

杏不同品种花芽分化的解剖学观察^{*}

李利红, 马锋旺

(西北农林科技大学 园艺学院, 陕西 杨陵 712100)

[摘 要] 对 1 个欧洲杏品种和 2 个中国杏品种的花芽分化解剖学观察结果表明, 中国杏花芽分化的各时期均早于欧洲杏, 各阶段持续时间也比后者短。3 个品种于 9 月下旬开始出现雌蕊畸变。冬季, 杏花芽继续发育, 从 11 月至翌年 1 月芽体积增大 20%~25%。

[关键词] 杏; 花芽分化; 雌蕊畸变

[中图分类号] S662.201

[文献标识码] A

[文章编号] 1000-2782(2001)02-105-04

杏 (*Prunus ameniaca* L. / *A m en i a c a v u l g a r i s* L. am.) 是中国传统的水果之一, 它具有加工用途广, 生态适应性强的优点。在西北地区种植杏树不仅能产生良好的经济效益, 而且具有巨大的生态意义。但长期以来, 杏雌蕊败育现象严重^[1,2]一直未得到有效解决。周歌东等^[3]和李鸿生等^[4]分别观察了龙王帽(大扁)和兰州大接杏的花芽分化过程, 认为杏进入雌蕊分化后表现出多种雌蕊发育不良和畸变现象, 主要有花柱弯曲、向内回拢和花柱萎缩等。为了进一步寻找雌蕊败育的原因, 笔者等在杨陵地区分别对欧洲生态群杏和中国生态群杏的花芽分化过程进行了观察。现将结果报道如下。

1 材料与方法

试验于 1998~1999 年在西北农林科技大学园艺学院种质资源圃进行, 树龄 11 年, 品种为: Tyinthos、龙王帽、兰州大接杏。采样部位为树冠南

向中部中短果枝花芽。从 1998 年 7 月开始每约隔 10 d 采样 1 次, 每次 30 芽, 用 FAA 固定。落叶后每月采样 1 次直至开花。采用石蜡切片法制片, 切片厚 10 μ m, 番红—固绿二重染色。镜检并显微摄影。

每次将每个品种上所采的芽子用 3 个青霉素瓶固定, 所有瓶子的固定液添加在同一水平线上。

每个品种每个时期最少制作 15 个切片, 其中将 1 个芽进入某一分化期定为该时期始期, 10 个芽进入某一分化期定为该时期末期。

2 结果与分析

2.1 各个品种的花芽分化进程

根据观察结果, 杏各个品种的花芽分化时期分为未分化期(图版 1), 分化初期(图版 2)、萼片分化期(图版 3)、花瓣分化期(图版 4b)、雄蕊分化期(图版 5c)和雌蕊分化期(图版 6)。其分化进程如表 1 所示。

表 1 杏各品种的花芽分化进程(月/日)

Table 1 The processes of flower bud differentiation of every apricot cultivar(M/D)

品 种 Varieties	未分化期 Vegetative stage	分化初期 Initial differentiation stage	萼片分化期 Sepal primordia differentiation stage	花瓣分化期 Petal differentiation stage	雄蕊分化期 Stamen differentiation stage	雌蕊分化期 Capel primordia differentiation stage
Tyinthos	8/5 终止	7/15~8/15	7/25~8/25	8/15~9/5	8/25~9/15	9/5 始
龙王帽 Logngwangmao	7/5 终止	7/5~7/15	7/15~7/25	7/25~8/5	7/25~8/15	8/5 始
兰州大接杏 Lanzhoudajiaxing	7/15 终止	7/5~7/25	7/15~8/5	7/25~8/15	8/5~9/5	8/15 始

2.2 雌雄蕊的继续发育

雌蕊原基形成后, 3 个品种分别于 09-25

(Tyinthos), 09-05(龙王帽), 09-15(兰州大接杏)见到子房(图版 7)。珠心原基(图版 8)最早出现于龙王

* [收稿日期] 2000-03-21

[基金项目] 陕西省自然科学基金资助项目(98SM12)

[作者简介] 李利红(1972-), 女, 河南焦作人, 硕士, 主要从事果树生理生化研究, 现在郑州牧业高等专科学校生物工程系工作, 河南郑州 450045。

帽品种上(10-25)。雄蕊的蝶形四室或二室花药最早于 10-05 在龙王帽上出现(图版 9)。12-05, 3 个品种均可见到完整的雌蕊(包括胚珠、子房、花柱、柱头二叉)和四室清晰的花药。

翌年 2 月下旬至 3 月上旬可观察到 3 个品种的胚珠分化出内外珠被(图版 10), 同时产生花粉粒(图版 11), 3 月中下旬可观察到大量的内外珠被分化。至内外珠被分化完毕, 雌雄蕊已经做好了授粉受精的准备。

实验中还发现, 10 月份每次需配固定液 45 mL, 而元月份仅用掉 35 mL。说明杏花芽在从 10 月至翌年 1 月的缓慢发育中, 体积增大 20%~25%。

2.3 杏花芽发育过程中的雌蕊畸形现象

观察中发现, 杏雌蕊自子房出现后, 便开始表现畸形发育。大部分畸形发生在 10 月至 12 月上旬。畸变的主要类型为花柱弯曲(图版 12)和子房回拢(图版 13)。另外, 还有花柱缢缩(图版 14), 花柱短小(图版 15), 子房空腔(图版 16), 胚珠退化(图版 17), 甚至没有子房(图版 18)等。

3 讨 论

1) 本试验所观察的龙王帽和兰州大接杏的各阶段分化时间, 与周歌东、李滢生的观察结果相比较, 均提前 5~15 d, 这可能与地区气候条件差异及树势或采样不同有关。

2) 欧洲杏和中国杏在花芽分化进程方面明显不同。2 个中国杏各分化时期基本上一致, 以龙王帽分图版说明

1 未分化期, 花芽纵切面。×120 2 分化初期, 纵切面。×60 3 萼片原基, 纵切面。×120 4 花瓣率分化期, 纵切面。×120 5 雄蕊分化期, 纵切面。×120 6 雌蕊原基分化期(心皮原基分化期), 纵切面。×120 7 雌蕊形成, 子房出现, 纵切面。×120 8 蝶形花药, 示花粉囊的分化, 纵切面。×120 9 胚珠原基出现, 纵切面。×60 10 胚珠, 示内外珠被的分化, 纵切面。×120 11 花粉的产生, 纵切面。×60 12 花柱扭曲, 纵切面。×60 13 子房回拢, 纵切面。×60 14 花柱缢缩(子房内含 4 个胚珠), 纵切面。×60 15 花柱短小, 雌蕊完整, 纵切面。×24 16 子房空腔, 纵切面。×120 17 胚珠退化, 纵切面。×60 18 没有子房的雌蕊, 纵切面。×60 a 萼片原基; b 花瓣原基; c 雄蕊原基

化稍早而且集中。Tyinthos 各阶段的分化不仅开始晚, 而且持续时间长, 雄蕊分化前的各个时期均比龙王帽晚 10~20 d, 雄蕊至子房的发育过程中, 晚于龙王帽 1 个月。

根据马锋旺等^[5]研究报道, 杨陵地区杏各品种败育花率, Tyinthos 为 13.9%, 龙王帽为 33.49%, 兰州大接杏为 90.33%。可以看出, 不同品种的成花早晚与败育率无关。

3) 性器官败育现象在果树很多树种上常见。雌性不育的树种如板栗、桃、李、荔枝、梅等。败育可以发生在从雌蕊形成至雌配子形成的任何时期。本试验表明, 杏雌蕊败育主要发生在子房形成前后至落叶, 从 9 月下旬到开花可观察到各种类型的败育。主要是子房回拢, 花柱缢缩和胚珠退化。关于杏雌蕊败育的原因, 已有的研究认为, 冬季高温或波动的日温以及夏秋干燥的条件很可能是畸形发生的因素, 杏畸形花与冬季休眠期高温(5 d 以上)有关^[6]。还有的学者从病虫害的角度分析畸形花出现的原因。不可否认, 杏雌蕊败育现象与环境因子有关。但环境因子只是作为一种诱导信号。目前认为, 营养物质和生长物质两大信息的传递与积累, 对基因的表达与调控起着直接影响作用^[7]。由于形态的表现滞后于生理生化条件的改变, 所以寻求杏雌蕊败育机理应从心皮原基出现开始, 从营养和生长调节物质两大方面进行研究。只有找到导致败育的关键时期和关键因素, 才能有目的地在生产中加以人为改变或创造, 从而有效地解决这一问题。

Explanation of plate

1 Vegetative stage, vertical section, ×120 2 Initial differentiation stage, vertical section, ×60 3 Sepal primordia differentiation stage, vertical section, ×120 4 Petal differentiation stage, vertical section, ×120 5 Stamen differentiation stage, vertical section, ×120 6 Carpel primordia differentiation stage, vertical section, ×120 7 Pistil formed and ovary appeared, vertical section, ×120 8 Pollen sac appeared, vertical section, ×120 9 Ovule primordia differentiation stage, vertical section, ×60 10 The ovule, and the integument, vertical section, ×120 11 Pollen grain, vertical section, ×60 12 The style zigzagged, vertical section, ×60 13 The malformed ovary appeared bending, vertical section, ×60 14 The style shrived (four ovules in the ovary), vertical section, ×60 15 The short style of the integrate pistil, vertical section, ×24 16 The empty ovary, vertical section, ×120 17 the degenerated ovule, vertical section, ×60 18 The pistil without ovary, vertical section, ×60

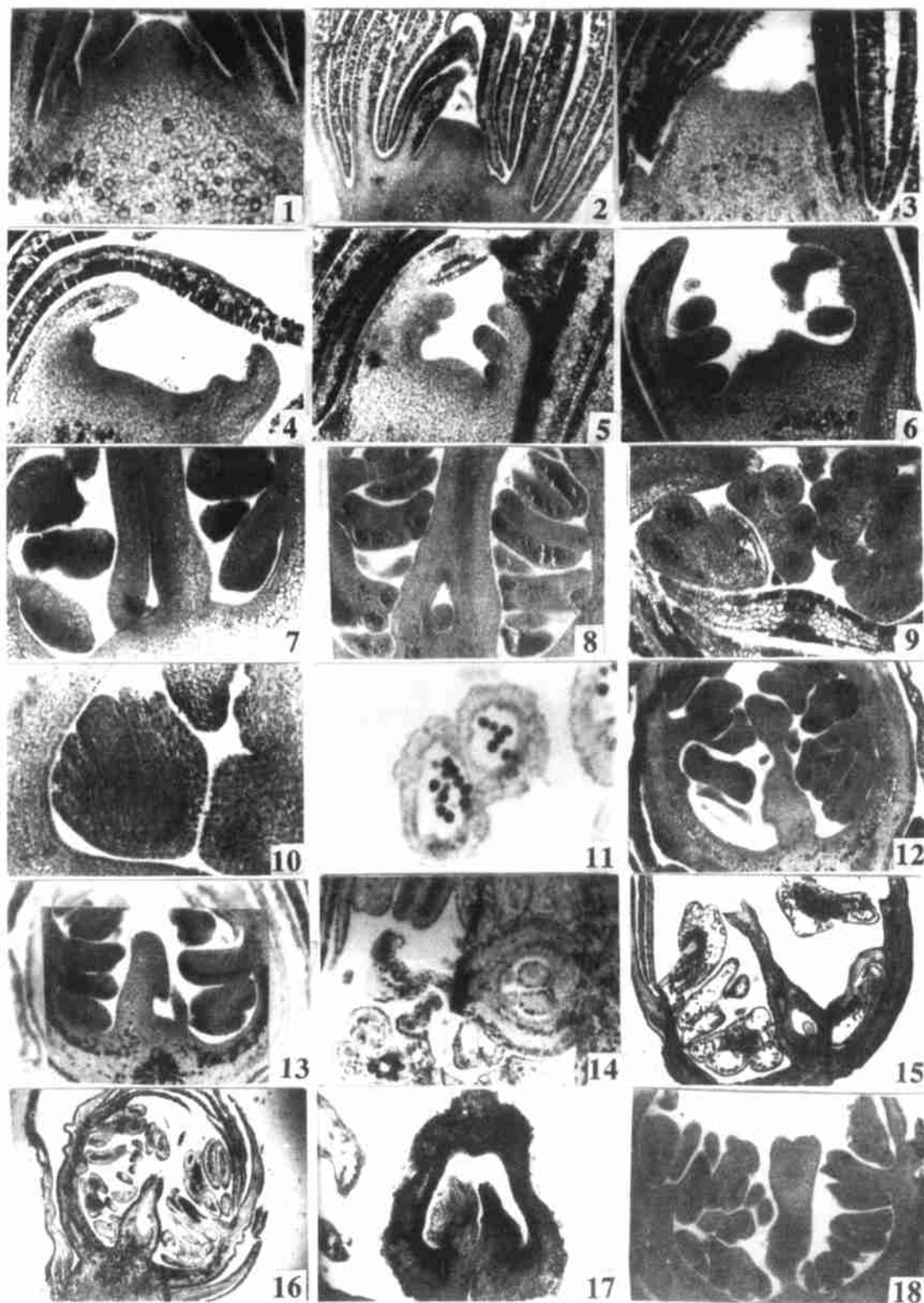


图 1~ 18 杏不同品种花芽分化的解剖学观察

Fig 1- 18 Morphological studies on flower bud differentiation in different apricot varieties

[参考文献]

- [1] 贾克礼, 吴燕民 杏树栽培[M]. 北京: 农业出版社, 1982: 56
- [2] Guerriero R, Bartolini S. Flower biology in Apricot: main aspects and problems[J]. Acta Horticulture, 1995, 384: 261- 271.
- [3] 周歌东, 王明瑞, 段双福 杏扁花芽分化物候期观察[J]. 山西果树, 1985, 3: 17- 18
- [4] 李 隐生, 黄 郊, 霍天喜, 等 杏花芽分化观察[J]. 园艺学报, 1986, 13(1): 68- 70
- [5] 马锋旺, 张宏亮, 李嘉瑞, 等 不同品种杏的性器官发育和结实性比较研究[J]. 西北植物学报, 1999, 19(4): 629- 635
- [6] 汪俏梅 高等植物性别分化的诱导信号[J]. 植物生理学通讯, 1997, 33(2): 147- 151.
- [7] Viti R, Monteleone P. High temperature influence on the presence of flower bud anomalies in two apricot varieties characterized by different productivity[J]. Acta Horticulture, 1995, 384: 283- 289

Morphological Studies on Flower Bud Differentiation in Different Apricot Varieties

LIL i-hong, MA Feng-wang

(College of Horticulture, Northwest Science and Technology University of Agriculture and Forestry, Yangling, Shaanxi 712100, China)

Abstract: In the experiment, one European apricot variety and two Chinese apricot varieties were selected and the processes of differentiation and development of the flower buds were observed anatomically. The result shows: the Chinese apricot's flower buds differentiated earlier and quicker than the European apricot. The pistils on the three cultivars malformed from late September. In winter, the flower buds of apricot developed slowly and continually. The size of the buds increased twenty percent to twenty-five percent from November to the next January.

Key words: apricot; flower bud differentiation; pistil malformation