

© 王贤荣 编著

中国樱花品种图志

An Illustrated Monograph of Cherry
Cultivars in China



科学出版社

© 王贤荣 编著

中国樱花品种图志

An Illustrated Monograph of Cherry
Cultivars in China

科学出版社

北京



www.sciencep.com

ISBN 978-7-03-040997-3



南京分社
电 话: 025-86300575
E-mail: nanjing@mail.sciencep.com
博 客: <http://blog.sina.com.cn/sciencepressnj>

上架建议: 植物学

定 价: 198.00 元

内 容 简 介

本书为国内第一本系统介绍樱属植物资源的专业图书。全书包括5章：首先系统介绍国产樱属植物的研究历史、主要种类的地理分布及其生物学和生态学习性；在此基础上，制定统一的品种分类方法；并对国内目前种植的樱花种及品种进行系统整理，编制品种分类检索表，共记载19个种5个变种，67个品种，其中新品种17个，且详细记载品种的形态特征，重点突出识别要点和相近品种的比对，探讨野生种源的常见变异；此外，还全面总结樱花品种的栽培管理和繁育措施；最后简要介绍中日樱花文化特征、园林应用模式及全国11个主要赏樱胜地。

本书内容翔实、图片精美、实用性强，不仅适用于樱属品种的分类与鉴定，也为新品种的培育提供基础资料。可供大专院校相关专业师生、园林工作者、相关科研人员及花卉爱好者参考使用。

图书在版编目(CIP)数据

中国樱花品种图志 / 王贤荣编著. —北京：科学出版社，2014.6

ISBN 978-7-03-040997-3

I. ①中… II. ①王… III. ①蔷薇科—观花树木—品种—中国—图谱
IV. ①S685.12

中国版本图书馆CIP数据核字(2014)第123819号

责任编辑：于盼盼 孙天任 / 责任校对：邹慧卿
责任印制：肖 兴 / 封面设计：许 瑞

科学出版社出版

北京东黄城根北街16号
邮政编码：100717

<http://www.sciencep.com>

北京通州皇家印刷厂印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2014年6月第 一 版 开本：787×1092 1/16
2014年6月第一次印刷 印张：12 1/4
字数：290 000

定价：198.00元

(如有印装质量问题，我社负责调换)

《中国樱花品种图志》编委会

顾 问：向其柏

主 编：王贤荣

副主编：伊贤贵 南程慧 王华辰 谢春平

编 委：段一凡 李 蒙 邓绍勇 尤 扬

张 琼 时玉娣 张 杰 陈志伟

序

本人来自山区，从小与植物结缘，从事观赏植物研究多年，对樱花一直非常感兴趣，一是因为她无与伦比的美丽，二是因为中国樱属资源十分丰富，但是分类处理混乱，尤其是品种分类，有进行系统整理的必要。1995 年我指导研究生完成了全国第一篇研究樱花品种分类的论文——《南京市樱花品种调查及分类研究》。就是从那时起，弟子贤荣开始参与樱花资源的调查和分类工作。记得与南京市合作的项目“南京市樱花品种分类及玄武湖樱洲专类园的建立”的结题汇报就是她去主讲的。

于是，在 1996 年指导她博士论文写作的时候，就选择了国产野生樱属植物的分类整理。其中有半年多我去美国、法国进行科研合作，也顺便为她的樱花研究课题收集文献资料。而她在国内则按学习和研究的计划，独立安排科研进程。她表现出了一个科研工作者所特有的坚强和韧劲，只身深入山区，艰苦探索。那几年她跑遍了鄂渝交界地区、武夷山区、皖南、江浙一带，采集了大量的标本，有很多新发现，并且她的分类处理都非常慎重，最终高质量地完成了博士学位论文。之后，她自己也开始指导研究生，我也一直参与并关注着樱花的研究进展，有时也提供些指导意见。随着樱花引种的规模日益扩大，其在园林应用中已非常普遍，全国各地多个樱花专类园也建立了起来，并且有逐年递增的趋势。但遗憾的是，国人对樱花的了解十分有限，对樱花品种的命名混乱，同名异物、同物异名的现象十分常见。并且由于樱花品种多数引自日本，很多地方缺乏规范的档案管理，因此张冠李戴的错误也比比皆是。贤荣及她的研究团队实地调查了云南、福建、江西、湖南、湖北、江苏、浙江、安徽、上海、山东、北京、辽宁等地区集中分布的樱花品种，拍摄了大量精美的图片，收集了翔实的第一手资料，为该书的编著打下了非常坚实的基础。

在樱花资源开发日益受到重视的今天，该书的出版非常及时和必要。该书从统一规范的野外调查记录表、分类依据的讨论，到品种命名整理、形态描述，都科学规范，和国际接轨，突出了各品种的识别要点，非常实用，对于规范国内品种名称具有重要的意义。该书最大的优点还在于系统介绍了中国野生樱属资源及其分布规律，对已经引种的野生种的形态特征进行了探讨与评价，野生种丰富的遗传多样性为下一步的资源开发提供了基础。全书内容完整翔实，知识系统规范，实用性强，不失为国内第一本科学规范的樱花品种分类及应用专著。该书反映了她一贯严谨的科研作风，是她兢兢业业 20 余年工作的积累，汇集了三代人的研究成果。我很高兴看到这本书的出版，并乐于推荐给大家。

何其柏

2014.5.2.于药林大

前言

笔者自 1995 年师从向其柏教授起,踏入樱花研究领域,参与完成了与南京市园林局的合作项目“南京市樱花品种分类及玄武湖樱洲专类园的建立”,之后开始进行博士学位论文《国产樱属分类学研究》的工作。曾身背标本夹,从南京坐船到武汉,然后乘车到宜昌,再换快艇到秭归,辗转巴东、兴山、恩施一带,在三峡地区孤身调查两月余。后又相继在武夷山区、皖南和江浙一带,采集标本 1000 余号,发现了很多的变异类型。这些丘陵山区樱花资源丰富,但花期集中,尽管疲于奔波,依然有很多地方未及到达而花已凋零。此外,樱属资源丰富的西南部地区也未能前往。带着很多遗憾,最终在 1998 年完成了学位论文。

在对我国丰富的野生樱属资源有了基本的了解之后,回顾国内市场,几乎没有一个樱花品种是我们自己培育出来的,大家连樱花品种的名称都不清楚,更有甚者根本不知道中国有樱花分布。因此笔者便以一种更加迫切的心情开始投入之后的品种研究。10 余年来,指导了 5 位研究生专门进行品种的分类整理,同时有研究生进行野生资源引种、新品种选育、繁育技术和应用评价方面的探索,前后已有 10 余人近 20 年的资料积累,研究范围涵盖了全国樱花种植较广的 10 多个省市。

近年来各地对樱花资源的需求逐年增加,引种规模越来越大,品种越来越多,而名称也越来越混乱。各园林部门的品种多数引自日本,档案不全,加上缺乏中文书籍指导,只能采用从日本购买或者友人赠送的日文书籍进行对照,得到的名称和记载支离破碎,鉴定错误也十分常见,更有自己随意取名者。鉴于生产实践需要,笔者将多年来全国的资源调查结果整理成册,希望对相关单位和个人有所帮助。

樱花品种来自于整个樱属多个野生种、杂交种或变种，确切地说，应该称为樱属品种分类，但由于在实际应用中的习惯称谓，本书依然称为樱花品种，这是首先需要说明的地方。

本书包括 5 章内容，第一章系统介绍了国产樱属植物的研究历史、主要种类的地理分布及生物生态学特性，希望引起对国产樱花资源足够的重视；第二章制定了统一的品种分类方法，希望后来人的研究有章可循；在此基础上，第三章对国内目前种植的樱花品种进行了系统整理，共计 19 个种 5 个变种，67 个品种，其中新品种 17 个，除了详细记载品种的形态特征、识别要点、相近品种比较讨论外，也包括其野生种源的常见变异，丰富的遗传多样性才是新品种培育的基础，希望除了品种鉴定外，也能对未来的育种方向提供支持；第四章总结了樱花品种的栽培管理和繁育措施；最后一章介绍了中日樱花文化特征、园林应用模式及全国 11 个主要赏樱胜地。

因为目前大多数樱花品种来自日本，种源复杂，加上笔者阅读文献及自身水平的限制，错误之处在所难免。也有一些方面的调查研究不够深入，亦尚有一些种植区未能获得调查数据。在此恳请广大读者提出宝贵的修改意见，以允后补。希望大家的共同努力下，中国能培育出更多拥有自主知识产权的樱花品种，让中国丰富的野生樱花资源发挥应有的生态、社会及经济效益。

王贤荣
2014年5月于金陵

目 录

CONTENT

序
前言

第一章 中国樱属观赏植物资源·····1

- ◎ 1.1 樱属植物研究进展·····2
- ◎ 1.2 樱属植物分布、起源及演化·····7
- ◎ 1.3 樱属植物生物学及生态学特性·····12
- ◎ 1.4 中国樱属植物资源·····18

第二章 樱花品种资源调查规范·····25

- ◎ 2.1 樱属品种分类研究概况·····26
- ◎ 2.2 樱属品种资源调查方法·····27
- ◎ 2.3 樱属品种分类依据·····27

第三章 樱属品种分类研究·····39

- ◎ 3.1 樱属品种分类检索表·····40
- ◎ 3.2 樱属部分种及品种的分类与应用
研究·····45

第四章 樱属植物繁殖、栽培与管理……133

- ◎ 4.1 樱属植物繁殖技术 ……………134
- ◎ 4.2 樱属植物栽培管理 ……………142
- ◎ 4.3 樱属植物病虫害防治…………144

第五章 樱花文化、应用与鉴赏……147

- ◎ 5.1 樱花文化的形成与传播 ……………148
- ◎ 5.2 樱花在园林中的应用 ……………151
- ◎ 5.3 中国赏樱之旅…………163

参考文献…………171

索引…………179

▼第一章

中国樱属观赏植物资源

- ◎ 1.1 樱属植物研究进展
- ◎ 1.2 樱属植物分布、起源及演化
- ◎ 1.3 樱属植物生物学及生态学特性
- ◎ 1.4 中国樱属植物资源

1.1 樱属植物研究进展

1.1.1 樱属植物分类研究历史

樱属植物分类历史至今已有 260 年,最早可追溯到 1753 年,林奈 (C. Linnaeus) 在其巨著《植物种志》(*Species Plantarum*) 中建立了广义的李属 *Prunus*, 范围包括了樱、李、桃、梅、杏等。1754 年, P. Miller 从广义的李属 *Prunus* 中独立出了樱属 *Cerasus*, 包括单芽樱类和三芽樱类, 确立了樱属的基本概念。

1770 年, R. Weston 把樱属 *Cerasus* 降为亚属 Subgen. *Prunus-Cerasus*。1789 年, A. L. D. Jussieu 描述了属 *Cerasus* 的特征。1807 年, C. H. Persoon 又将其再降为一个组 (Sect.), 为 *Prunus* Sect. *Cerasus*。1825 年, A. P. Candolle 在樱属 *Cerasus* 下设置了两个组, 其中 Sect. 1. *Cerasophora* 下记载 22 种樱花; Sect. 2. *Laurocerasus* 下记载 19 种, 包括了桂樱 *C. laurocerasus*、稠李 *C. padus* 等。1879 年 J. D. Hooker 对 Sect. *Cerasus* 进行了初步的描述, 并依据花期的先后分先叶开放类和花叶同放类。1905 年 C. K. Schneider 在樱亚属 *Prunus* subgen. *Cerasus* 下, 成立 3 个组即 Sect. *Eucerasus*、Sect. *Pseudocerasus* 与 Sect. *Microcerasus*。

1912 年, E. Koehne 在专著 *Plantae Wilsonianae* 中, 采用 *Prunus* subgen. *Cerasus* 观点, 把其发表的 35 个中国产新种分成 2 个 Grex., 即 Grex. I. *Typocerasus* 和 Grex. II. *Microcerasus*, 其概念和今天的樱亚属和矮生樱亚属一致, 其下共分 4 个组, 15 个亚组 (Subsect.), 亚组下共设 11 个系 (Ser.), 自此确立了樱亚属的基本范围。

其后, 各学者对樱亚属进行了种类整理, 不断完善分类系统。A. Rehder (1951) 在 *Manual of Cultivated Trees & Shrubs* 中, 对 E. Koehne 的系统进行了部分修订, 在亚属 *Prunus* subgen. *Cerasus* 下成立了 7 个组, 对 E. Koehne 系统的部分亚组进行了合并, 把部分亚组置于组一级的水平上。

A. I. Poyarkova (1971) 在 *Flora of USSR* 中, 采用

狭义樱属 *Cerasus* 观点, 将记载的 21 种樱属植物分为 2 个亚属, 即 Subgen. 1. *Typocerasus* (包含 3 个组) 与 Subgen. 2. *Microcerasus* (包含 2 个组)。

日本学者 (本田正次和林弥荣, 1974; 林弥荣, 1974; Ohba, 1992; 川崎哲也, 1994) 对日本樱属资源进行了整理, 主要关注品种分类; Iwatsuki 等 (2001) 在 *Flora of Japan* 中记录了 17 个野生种、13 个杂交种及主要栽培品种种源。大场秀章等 (2007) 在《新日本の櫻》中描述记录了 9 个野生群组, 包括 17 个野生种、17 个变种及变型、9 个自然杂交种及众多栽培品种。

国内对樱属的分类研究开始于 1937 年, 陈嵘先生在《中国树木分类学》一书中, 采用樱亚属 *Prunus* subgen. *Cerasus* 的观点, 把国产樱花分为五大类群 (Group): I. 樱桃类 (*Lobopetalum*)、II. 欧洲樱桃类 (*Eucerasus*)、III. 黑樱桃类 (*Phyllomahaleb*)、IV. 樱花类 (*Pseudocerasus*)、V. 郁李类 (*Microcerasus*)。

1979 年, 俞德浚先生编著《中国果树分类学》, 把樱类植物作为一个独立的属 *Cerasus*, 对樱桃 *C. pseudocerasus* 的品种进行了分类, 并记载品种特征。

1986 年, 《中国植物志》第 38 卷出版, 俞德浚、李朝奎先生在书中采用樱属 *Cerasus* 的观点, 其下的分类单位基本是对 E. Koehne 系统中亚组等级的归并, 分为 2 个亚属和 11 个组, 其中, 典型樱亚属 Subgen. *Cerasus* (腋芽单生) 9 个组, 矮生樱亚属 Subgen. *Microcerasus* (3 腋芽并生) 2 个组, 共记载 45 种及 10 个变种。

1997 年, 王贤荣在博士论文《国产樱属分类学研究》中, 对国产樱属植物进行了全面系统的整理, 共记载樱属植物 48 个种及 10 个变种, 对《中国植物志》中樱亚属的系统做了相应的调整, 支持设立两个组即直萼组 Sect. *Pseudocerasus* 和反萼组 Sect. *Cerasus*, 组下设 12 个系, 新成立了芒齿系 Ser. *Setolae* X. R. Wang et Shang 和展萼系 Ser. *Pseudocerasoides* X. R. Wang et Shang, 重新组合了红果系 Ser. *Conradinia* (Koehne) X. R. Wang et Shang。并表明广大的西南高山地区是中国樱属植物的分布中心, 蕴藏着近 30 种野生樱花类群。

2003 年, *Flora of China* (《中国植物志》英文

修订版) 第九卷出版, Li Chaoluang (李朝奎) 与 B. Bartholomew 将樱属 *Cerasus* 以单生腋芽或三生腋芽为依据分为两大类, 并编制检索表, 其下无更小的分类单位。对近年发表的新种作了相应处理: 将岩樱 *C. scopulorum* (Koehne) T. T. Yu et C. L. Li 归入樱桃 *C. pseudocerasus* (Lindley) Loudon, 西南樱桃 *C. duclouxii* (Koehne) T. T. Yu et C. L. Li 归入云南樱 *C. yunnanensis* (Franch.) T. T. Yu et C. L. Li, 将垂枝毛樱桃 *C. tomentosa* var. *pendula* B. Y. Feng et S. M. Xie 归入毛樱桃 *C. tomentosa* (Thunberg) Wallich, 将泰山野樱花 *C. serrulata* var. *taishanensis* Y. Zhang et C. D. Shi 归入山樱花 *C. serrulata* (Lindley) J. C. Loudon; 收录郑维列 (2000) 发表的新种西藏樱桃 *C. yaoiana* W. L. Zheng; 新组合浙江郁李 *C. japonica* var. *zhejiangensis* (Y. B. Chang) T. C. Ku ex B. Bartholomew、盘腺樱桃 *C. discadenia* (Koehne) C. L. Li et S. Y. Jiang; 把 *P. trichantha* Koehne、*P. rufa* var. *trichantha* Koehne、*P. imanishii* S. Kitamura 重新组合为毛瓣藏樱 *C. trichantha* (Koehne) C. L. Li et S. Y. Jiang; 未收录《中国植物志》第 38 卷记载的红毛樱 *C. rufa* Wallich 及变种 *C. rufa* var. *trichantha* (Koehne) Yu et Li、海南樱桃 *C. hainanensis* G. A. Fu et Y. S. Lin。共整理记载樱属植物 44 种及 8 个变种 (30 种为特有种, 引种 5 种)。

2007 年, Wang Xianrong 等发表新种鹤峰樱 *C.*

hefengensis X. R. Wang et C. B. Shang 及新变种武夷红樱 *C. campanulata* var. *wuyiensis* X. R. Wang, X. G. Yi et C. P. Xie。Nan Chenghui 等 (2013) 发表新种雪落樱 *C. xueluoensis* C. H. Nan et X. R. Wang。Chen Zilin 等 (2013) 年发表新种 *Prunus pananensis* Z. L. Chen, W. J. Chen et X. F. Jin, 本书处理为尾叶樱 *C. dielsiana* 在浙江省的新分布。

1.1.2 樱属植物实验分类学研究

近年来, 微形态、细胞分类、生物化学分类及分子标记等各种方法被应用于樱属分类学领域, 现代实验分析结果为樱属植物分类及系统演化提供了更客观的证据。

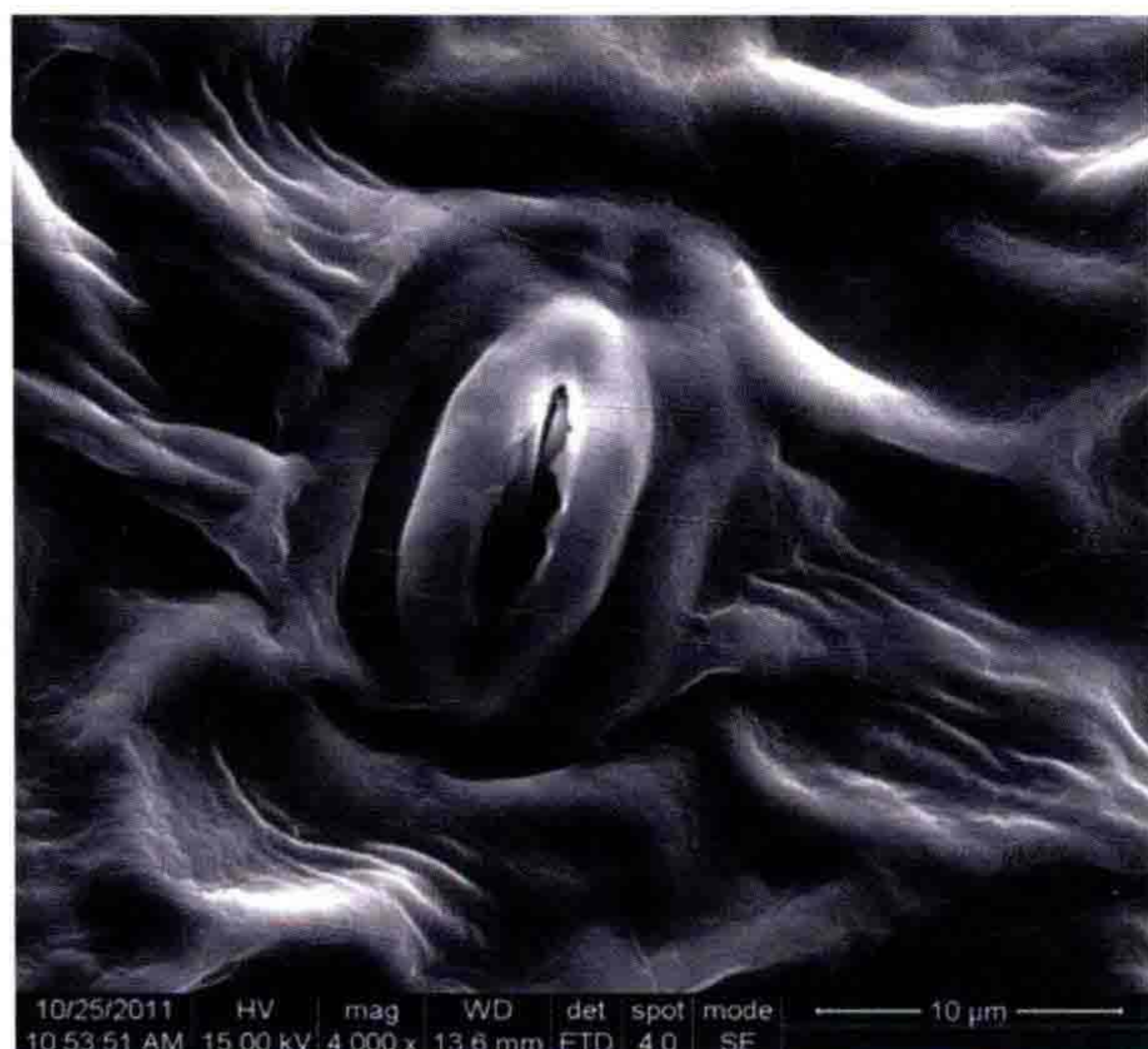
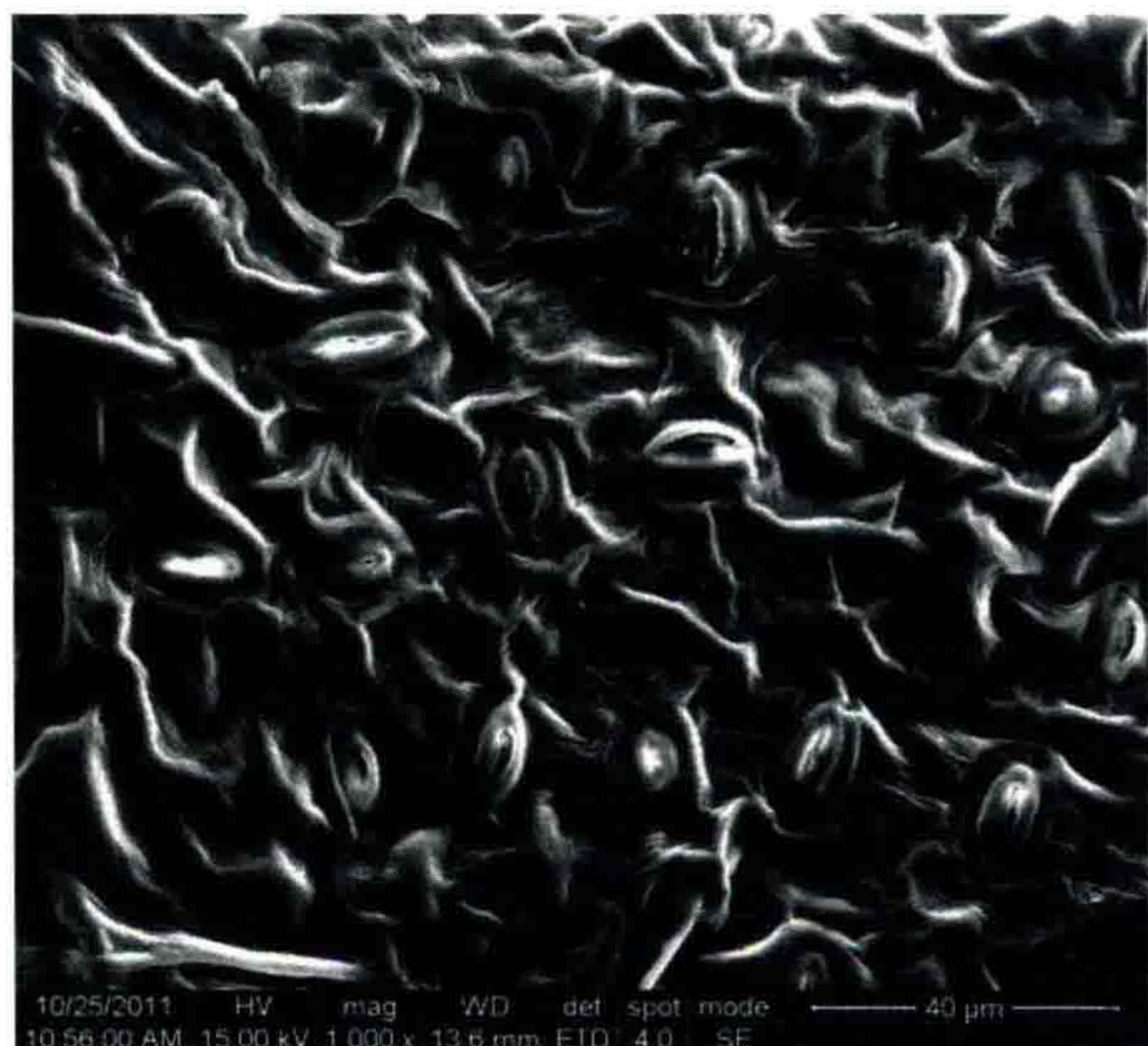
1. 樱属植物微形态分类研究

1) 叶部腺体及表皮微形态观察

樱属植物分类依据主要为芽、叶、花与果实形态, 而叶部腺体为本属共同特征, 在其叶柄顶端或叶基一般具 1~3 枚或多枚腺体, 叶锯齿边缘腺体普遍着生, 形态各异。L. J. Hickey 和 J. A. Wolfe (1975) 粗略地将蔷薇科叶柄及叶边锯齿上着生的腺体推测为排水器 (hydathode)。王贤荣 (1997) 对樱属部分植物腺体的结构及形态进行了光学显微镜和扫描电镜观察, 结果表明: 樱属植物叶锯齿边缘腺体和锯齿的关系, 即腺体着生的位置, 可分为三大类型即顶生、基生和边生; 腺



迎春樱 *C. discoidea* 叶表皮微形态结构



迎春樱 *C. discoidea* 气孔器微形态结构

体形状可分为盘状、圆锥状、棒状、乳头状、瘤状、球状等，大小也相差悬殊，有大到肉眼可辨的长棒状，也有小到直径仅达 $2.38\mu\text{m}$ 的球状体。由此看来，樱属植物不同种之间腺体差异较大，而同种植物的腺体则具有相对的稳定性，可在分类应用中起一定参考作用。

樱属植物叶表皮微形态研究鲜见报道。王贤荣 (1997) 对樱属 16 种植物进行了叶表皮电镜扫描观察，樱属叶表皮细胞均为不规则的四至七边形，毛状体皆不分枝的单毛，由两个细胞组成；气孔器皆分布于下表皮，上表皮无气孔，基本分为环列型、不规则型和放射型三种。此外，角质层也可作为鉴定种的依据之一。伊贤贵 (2007)、伊贤贵等 (2008) 和南程慧 (2012) 对樱属植物叶表皮形态进行观察，认为樱属植物叶表皮毛被的有无、毛被密度及长短，种间差异明显，同时表皮毛形态、气孔外拱盖及内缘纹饰、气孔形状与大小以及表皮蜡层纹饰等形态特征，在种内表现稳定，种间差异较大，可以作为樱属分类的重要依据。

2) 孢粉学微形态观察

花粉形态的研究有助于解决某些植物在分类系统上的地位问题，新属或新种的发现也可用花粉的特征来证实 (王伏雄, 1995)。

樱属花粉微形态报道较多，高博静等 (1994)、王伏雄 (1995)、朱岭仁等 (1995)、蓝盛银等 (1996) 相继对毛樱桃 *C. tomentosa*、毛叶欧李 *C. dictyoneura*、樱桃 *C. pseudocerasus*、山樱花 *C.*

serrulata、东京樱花 *C. yedoensis* 的花粉形态进行了描述。刘忠民等 (1996) 对山东广义李属 9 个种及 1 个变种的花粉进行了扫描电镜研究。王贤荣等 (1998) 对樱属 11 个种和变种的花粉形态进行了扫描电镜观察。周丽华 (1999) 对国产蔷薇科李亚科的花粉形态进行了研究，观察了高盆樱 *C. cerasoides* 的花粉形态。雷海清 (2001) 对樱属 9 个种和变种的花粉形态进行扫描电镜观察，伊贤贵 (2007) 和南程慧 (2012) 对武夷山等地区樱属植物花粉进行了电镜观察。以上观察结果较一致，樱属花粉的极面观为圆形或近三裂圆形，赤道面观为椭圆形、三孔沟，外壁纹饰多为条纹状，属内特征基本一致，但种间存在着花粉大小和外壁纹饰的细微差别。

2. 细胞及生物化学分类学研究

樱属植物在细胞及生物化学层面开展分类研究较少，主要对象多为食用樱桃及樱属观赏品种的分类。

F. Kobel (1927)、C. D. Darlington (1928)、E. J. Olden (1959) 等学者对李属植物染色体数目进行了研究，并对 *P. cerasus* 起源进行了探讨，认为 *P. avium* ($2n=16$) 为较原始种，*P. cerasus* ($2n=4X=32$) 由种间杂交而来。日本学者对一些樱属植物 (含园艺品种) 和广义李属的部分种类进行过染色体数目的统计和核型研究 (Oginuma et al., 1987a, 1987b; Iwatsubo et al., 2002, 2003, 2004)，结果表明樱属植物大部分为

二倍体 ($2n=16$)，少数园艺品种为多倍体，并且日本晚樱 *C. serrulata* var. *lannesiana* 种系下的三倍体品种花期晚于其原变种。陈瑞阳等 (2003) 统计了山樱花和东京樱花的染色体数目并给出了核型公式。

B. D. Mowrey 等 (1990) 利用同工酶标记技术对 34 种李属植物 (包括 Subgen. *Cerasus* 的 12 种) 进行了系统发育研究，发现樱亚属内植物可以聚合为一类，只是其下等级有所调整，并推测 *P. cerasus* 为 *P. avium* 与 *P. fruticosa* ($2n=4X=32$) 的杂交种，*P. gonduinii* 为 *P. cerasus* 与 *P. avium* 的杂交种。A. R. Granger 等 (1993) 等通过对甜樱桃叶内同工酶的分析，探讨了甜樱桃栽培种的分类和遗传多样性方面的问题。

总体而言，细胞及生物化学分类涉及类群较少，仅能对樱属植物系统分类少数种系处理提供资料。

3. 分子系统学及亲缘关系研究

各种分子标记在樱属植物研究中都有采用，主要是对 cpDNA 与 nrDNA 基因组信息进行分析，探讨樱属种间、种内以及品种间的差异与分化。

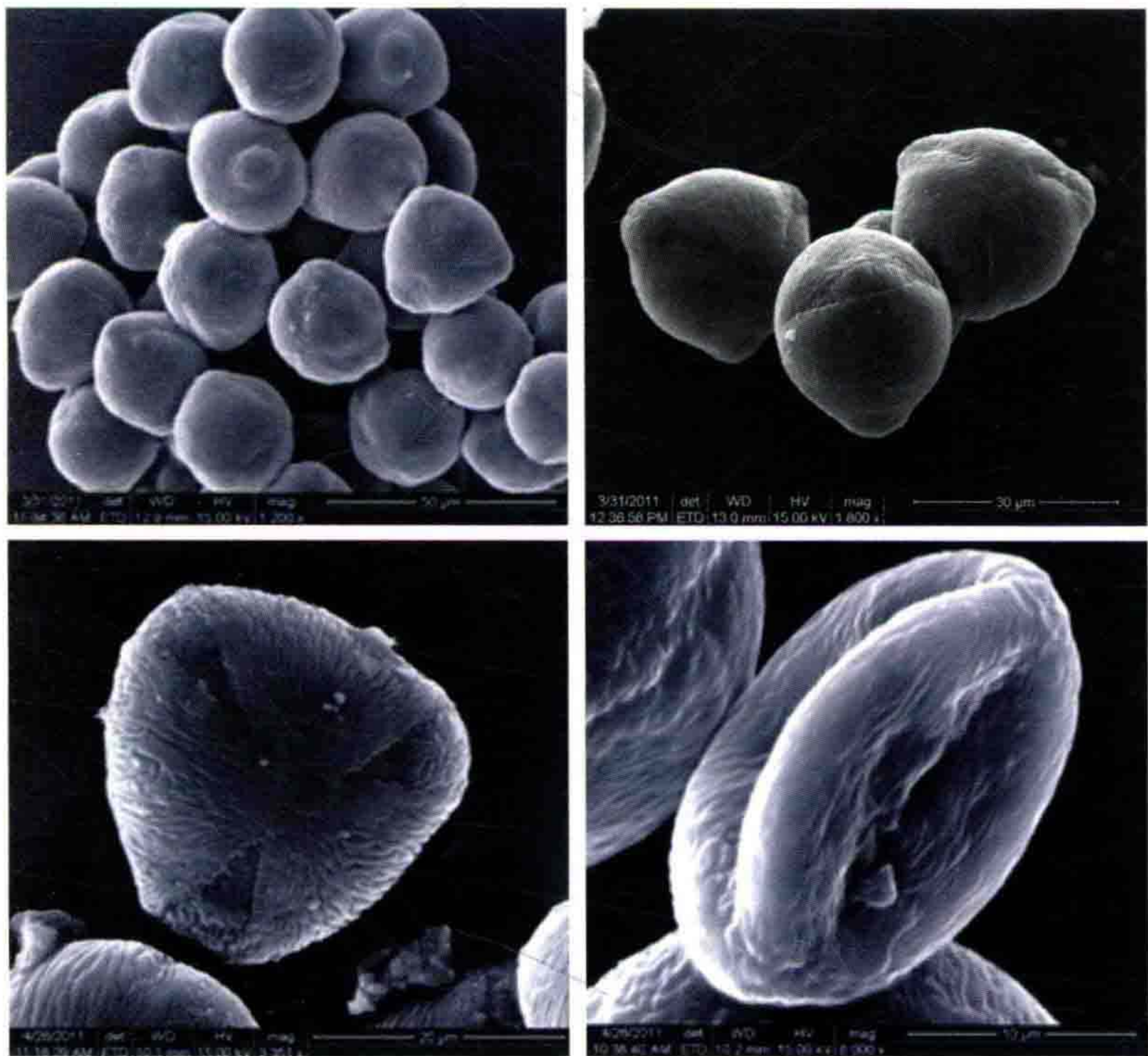
M. L. Badenes 等 (1995) 第一次把 PCR-RFLP 技术应用到甜樱桃育种中，评估了其 cpDNA 的多样性，

研究了欧洲甜樱桃 *C. avium* 与欧洲酸樱桃 *C. vulgaris* 间的关系。曹东伟 (2006, 2007) 利用 RFLP 技术对樱亚属 10 个种进行分子亲缘地理学研究，对种间的亲缘关系进行了分析，认为托叶樱 *C. stipulacea* 和毛樱桃 *C. tomentosa* 亲缘关系最近；微毛樱 *C. clarifolia*、华中樱 *C. conradinea* 和盘腺樱 *C. discadenia* 亲缘关系比较近；郁李 *C. japonica*、细齿樱 *C. serrula*、多毛樱 *C. polytricha*、山樱花 *C. serrulata* 和樱桃 *C. pseudocerasus* 聚为一类。樱桃、毛樱桃、郁李、细齿樱桃和山樱花较为原始，托叶樱、华中樱和微毛樱较为进化。结果与传统分类系统差异明显，无法和形态特征结合分析。

H. Y. Yang 等 (1994) 用 RAPD 技术鉴别出樱桃野生型及突变型。H. K. Gerlach (1997)、T. Shimada 等 (1999)、J. I. Hormaza (1999)、张开春等 (2000)、张胜利 (2002)、陈晓流等 (2004)、王彩虹等 (2005)、蔡宇良 (2006)、Cai Yuliang 等 (2007) 等利用 RAPD 标记分析樱桃、欧洲甜樱桃等类群的遗传多样性及其变异，从分子水平来讨论种及品种间的亲缘关系。T. Shimada 等 (2001) 对广义李属 *Prunus* 中矮生樱亚属 Subgen. *Lithocerasus* 的 4 个种进行遗传多样性

分析，认为毛樱桃 *P. tomentosa*、郁李 *P. japonica*、麦李 *P. glandulosa* 和西沙樱桃 *P. besseyi*，比起樱亚属 Subgen. *Cerasus* 来更接近于李亚属 Subgen. *Prunophora* 和桃亚属 Subgen. *Amygdalus*。Z. Zamani 等 (2012) 结合形态学及 RAPD 分子标记技术对 *P. avium*、*P. cerasus*、*P. mahaleb*、*P. microcarpa*、*P. incana*、*P. brachypetala* 及四个栽培品种进行了分析研究，认为形态学分析结果与分子标记结果没有很明显的关联性。RAPD 分子标记技术能较有效地进行樱属种质资源亲缘关系的遗传分析，从分子水平揭示种间系统发育关系。

B. Sosinski 等 (2000)、L.D.



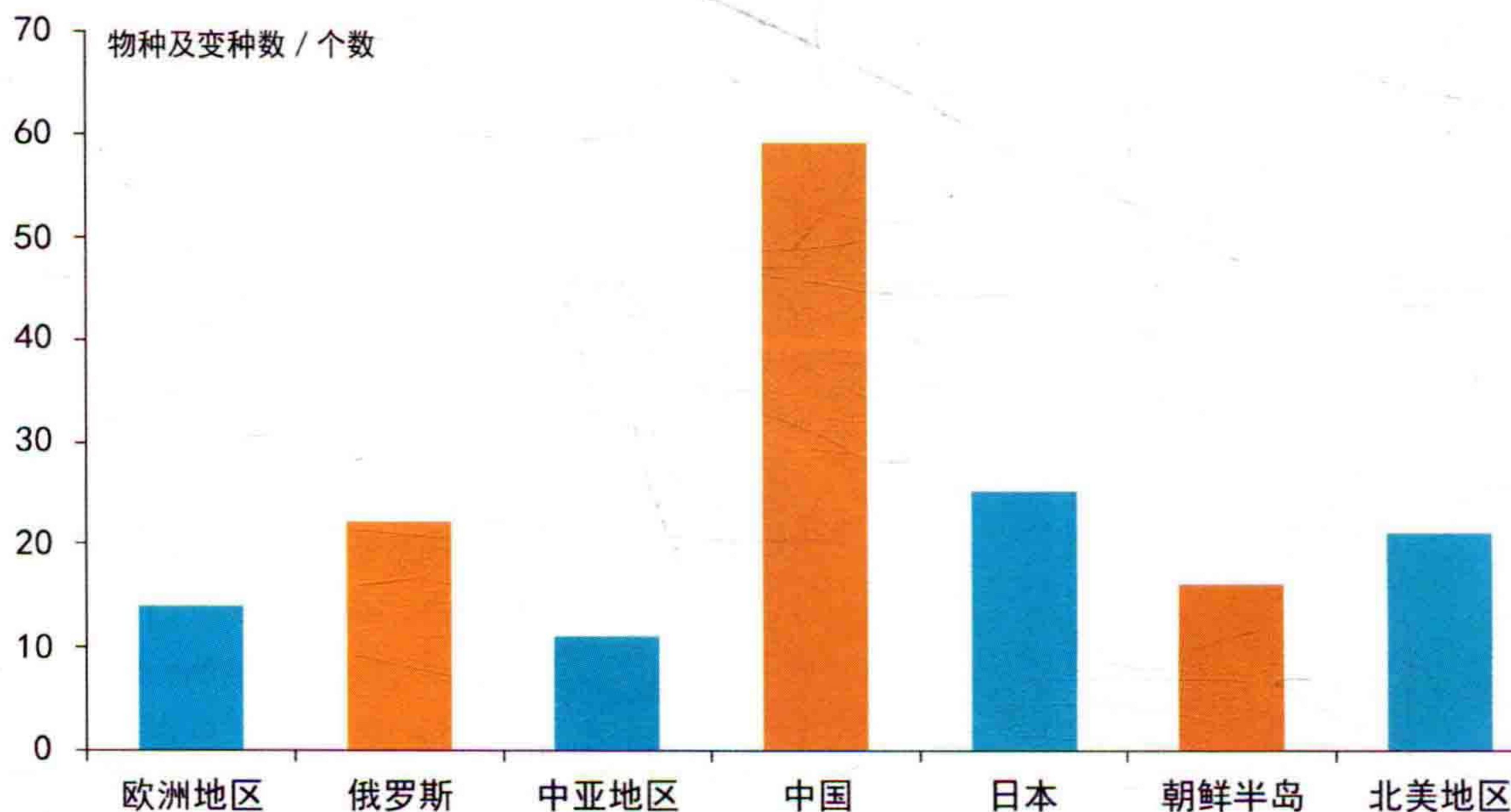
迎春樱 *C. discoidea* 花粉形态特征

Suzanne 等 (2000)、E. Dirlewanger 等 (2002)、M. J. Aranzana 等 (2003) 从樱属及相近属种中获得引物进行扩增实验, 表明其 SSR 引物在广义李属中有较强的通用性且多态性丰富, 可以进行遗传多样性分析、指纹图谱绘制、品种鉴定及亲缘关系等研究。L. D. Suzanne 等 (2000) 对 *Prunus serotina* 进行遗传多样性研究, 认为来自厄瓜多尔、墨西哥的居群亲缘关系较近, 来自密歇根的居群与前两个居群亲缘关系较远。沈志军 (2003) 分析了樱桃与桃、梅、杏、李在系统发育上的地位, 认为樱桃的种内遗传变异最复杂。吕月良 (2006)、苏倩 (2007) 对钟花樱 *C. campanulata* 及 12 个相近类群进行遗传多样性研究, 得出各群体遗传分化系数及聚类结果。张琪静 (2007) 分析聚类结果, 认为欧李 *C. huminis*、郁李 *C. japonica* 及麦李 *C. glandulosa* 为一组, 毛樱桃 *C. tomentosa* 为另一平行组; 毛樱桃种内, 垂枝类毛樱桃独立成组, 其他毛樱桃居群形成了 3 个主要组, 基本反映了地理来源。李苗苗 (2009) 对樱亚属 10 个种的 47 个居群进行了分子亲缘地理学及中国樱桃遗传多样性研究, 表明樱亚属种间及自然居群间存在较高的遗传变异, 种内居群间遗传变异较低。Y. Tsuda 等 (2009) 对红山樱 *C. jamasakura* 的 12 个自然居群的遗传结构进行了分析, 表明群体可分为两组支系, 两支系在本州岛西部区域有交混, 可将两支

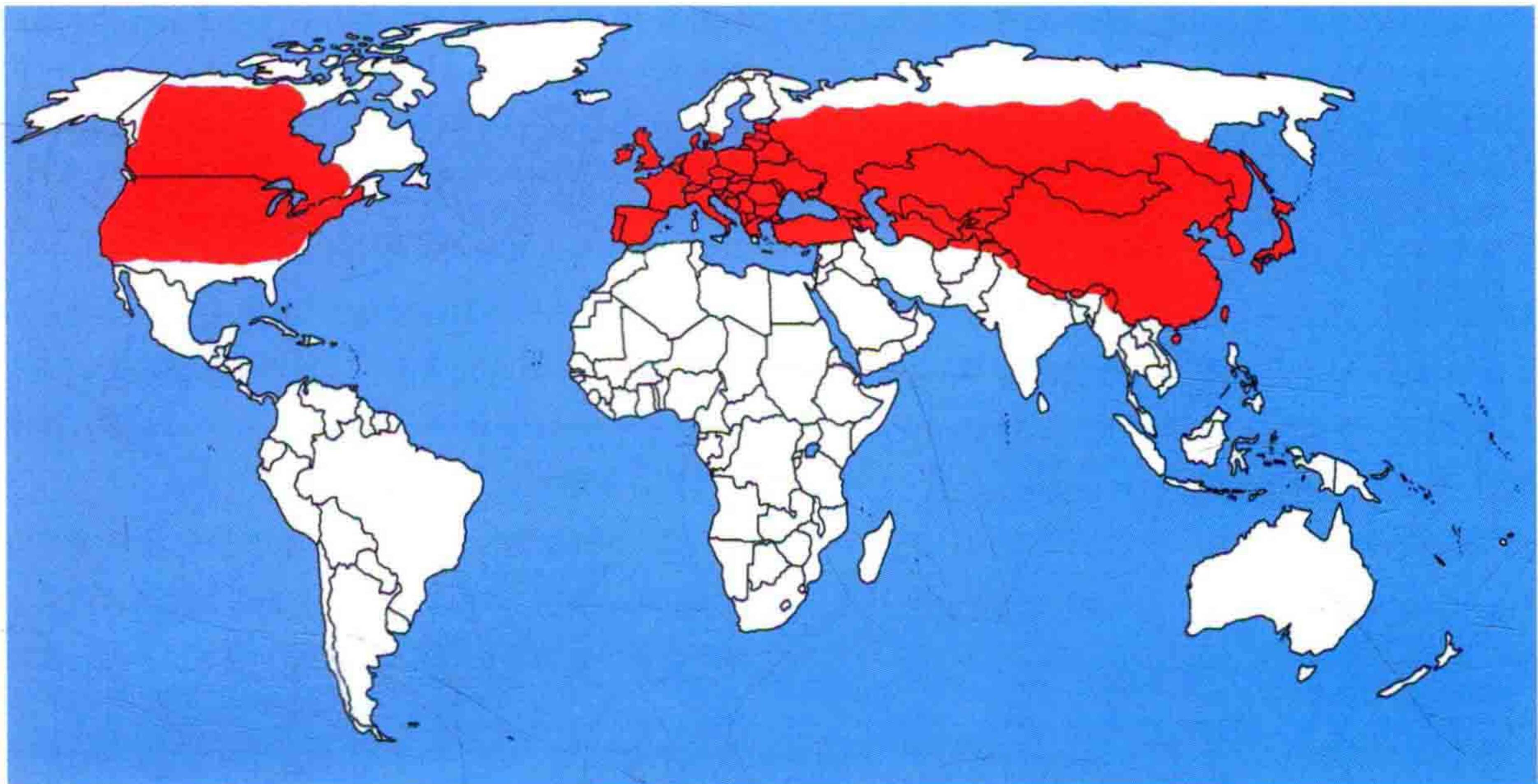
系当成不同的保护单元。M. N. Nas (2011) 对 *Prunus microcarpa* subsp. *tortusa* 进行了研究, 表明其有丰富的遗传多样性, 对其系统关系的分析表明, 其与甜樱桃亲缘关系较近, 与李属其他类群分离。K. Antonius 等 (2012) 对芬兰地区的 *P. cerasus* 栽培品种进行了遗传及表型多样性分析, 表明其出现了不同群组的分化。S. Kato 等 (2012) 对日本 215 个无性系品种进行分析 (主要类群为 *P. lannesiana*、*P. jamasakura*、*P. pendula*、*P. yedoensis*), 表明 SSR 标记能有效地进行樱属种及品种间的鉴定。

Li Miaomiao (2009) 利用 ISSR 技术分析表明樱桃居群发生较高水平遗传分化; A. S. Gharahlar 等 (2011) 利用 ISSR 技术对伊朗 6 种樱亚属植物进行遗传多样性研究。D. Struss 等 (2001) 结合 AFLP 标记对甜樱桃的种质进行鉴定研究。T. Ogawa 等 (2012) 利用 AFLP 技术成功追溯 *Prunus* × *kanzakura* ‘Atami-zakura’、*Prunus* × *kanzakura* ‘Kawazu-zakura’ 的来源亲本。

王俊英等 (2002) 分析了樱桃 ACC 氧化酶基因 DNA 序列, 表明其与桃的 ACC 基因 DNA 序列同源性为 98.7%。朱墨等 (2005) 成功鉴别了花粉决定子候选基因樱桃 *SFB4* (自交不亲和) 及 *SFB4'* (自交亲和) 单元型。张开春等 (2000) 对圆叶樱桃 *P. mahaleb* 的



樱属植物主要分布地区及其种类数量



樱属在世界的分布

PGIP 基因进行了克隆及全序列测定,显示其与杏的同源性为 96.7%。C. Peace 等 (2012) 进行了二倍体甜樱桃及四倍体酸樱桃的 SNP(单核苷酸多态性)分析研究。B. Szikriszt 等 (2013) 利用自交不亲和植物 S 基因(复合等位基因)序列,分析了黑海岸地区的欧洲甜樱桃及相近类群(包括 *P. avium*、*P. specios*、*P. armeniaca*、*P. mume*) 的亲缘关系。

细胞学资料在种间进化关系方面提供了证据,而分子系统学对该属的系统研究具有重要意义,但基于樱属分布广、变异大且分子标记涉及的种类不完全,樱属分子分类系统学研究依然需要进一步深入。

1.2 樱属植物分布、起源及演化

1.2.1 樱属植物地理分布

■ 1. 樱属植物世界分布简述

樱属植物广泛分布于北半球的温带与亚热带地区。亚洲、欧洲至北美洲均有分布,但主要集中在东亚地区,其中中国西部、西南部及日本和朝鲜一线(即喜马拉雅—日本)集中了世界樱属植物的大部分种类。

樱属植物由于分布范围广,生长区域的地貌、气候和土壤环境较为复杂,且具有许多适合当地气候特

征的地理类型,因此,物种多样性较高。从世界分布来看,有广泛生长在欧亚大陆西南端比利牛斯山脉北部、阿尔卑斯山脉的圆叶樱桃 *C. mahaleb*, 及向东到波罗的海南岸东欧地区生长的草原樱桃 *C. fruticosa*; 有分布于大不列颠岛南部到高加索山脉地区的欧洲甜樱桃 *C. avium*, 又有分布于西亚与哈萨克斯坦的欧洲酸樱桃 *C. vulgaris*; 有分布于中亚与天山山脉南侧的天山樱桃 *C. tianshanica*, 有广布中国华北与东北的毛樱桃 *C. tomentosa*, 又有东亚中纬度地区广泛分布的山樱花 *C. serrulata*; 在北美地区,有沿着落基山脉北部南下到美国亚利桑那州,沿西太平洋地区广泛分布的苦樱桃 *C. emarginata*; 南半球野生种类未见报道,但在澳大利亚、南美的智利都有栽培种类供食用。由此可以看出樱属植物主要广泛分布于北半球温暖地区。

■ 2. 中国樱属资源分布概况

中国、日本、俄罗斯、韩国为樱属植物分布最为集中的几个国家,其中中国有最丰富的樱属种质资源。进一步研究各种的分布规律,深入探讨各种间的亲缘关系,对于樱属的引种栽培和开发利用具有较大的实际意义。

本书记载中国樱属植物共 48 种及 10 变种(分类系统见 1.4.1 节),广泛分布于中国的温带及亚热带区域。从云南、西藏、四川、贵州等西南高山地区,到湖北、陕西、湖南、安徽、江苏、浙江、福建、江西、广西、