

我国樱花产业主要问题的思考

柳新红, 孙中帅, 蒋冬月, 石从广, 李因刚, 沈鑫, 杨少宗

(浙江省林业科学研究院, 浙江 杭州 310023)

摘要: 在阐述我国樱花产业现状的基础上, 分析了产业发展存在的问题, 从物种分类、品种选育和培育技术角度提出了发展思路 and 对策。建议中日韩研究学者共同合作, 理清物种界限, 统一樱花分类系统; 通过对日本品种选择利用分析, 提出了利用丰富资源大力选育国产樱花新品种的目标、方法和策略; 通过樱花主要繁殖方法和关键栽培技术的解析, 提出了针对不同品种类型, 研究配套的繁育和栽培技术, 形成标准化培育技术规程的意见。

关键词: 樱花; 分类; 选育; 中国

中图分类号: S685.99 文献标识码: A 文章编号: 1001-3776(2018)06-0077-06

About Challenges of Flowering Cherry Industry in China

LIU Xin-hong, SUN Zhong-shuai, JIANG Dong-yue, SHI Cong-guang, LI Yin-gang, SHEN Xin, YANG Shao-zong

(Zhejiang Academy of Forestry, Hangzhou 310023, China)

Abstract: Presentations were made on current situation of flowering cherry industry at home and abroad, as well as on challenges such as species classification, limited cultivars and cultivation techniques. Suggestions were put forwarded like cooperation researches with different countries, better selection of local cultivar, standardized propagation and cultivation in China.

Key words: flowering cherry; classification; selection; China

樱花是指蔷薇科 Rosaceae 李亚科 Prunoideae 樱属 *Cerasus* 典型樱亚属 Subg. *Cerasus* 植物。全球典型樱亚属植物约 60 种, 绝大部分分布于东亚地区, 《中国植物志》记载 38 种 8 变种^[1]; Flora of China^[2]记载 37 种 6 变种。樱花主要为早春观赏花木, 株型优美、花色艳丽、适应性强, 极具观赏价值, 被广泛应用于公园、学校、街道、庭院等绿化中。每到赏樱季节, 以“樱花”为主题的各旅游景点游人络绎不绝, 极大带动了当地旅游业的发展^[3-6]。各地争相建立樱花主题公园、樱花大道、樱花长廊、樱花专类园等^[7-8]。本文通过对我国樱花产业现状的分析, 针对樱花产业存在的主要问题, 提出相应对策, 以期为我国樱花产业的健康和可持续发展提供指导和参考依据。

1 我国樱花产业现状

1.1 我国樱花生产现状

收稿日期: 2018-07-12; 修回日期: 2018-10-21

基金项目: 浙江省科技计划项目“国产樱花新品系无性快繁技术体系研发”(2016F50024); 浙江省农业(林木)新品种选育重大科技专项“特色优势木本花卉资源保育与种质创新”(2016C02056-12)

作者简介: 柳新红, 博士, 研究员, 从事花木育种研究; E-mail: lsliuxh@163.com。

我国樱花栽培历史悠久,但长期以来对樱花培育缺乏研究,目前国内的园艺品种基本上是从日本引进的。根据中国樱花产业协会调查显示,我国樱花大部分是从20世纪70-80年代开始引种栽培,目前中国种植樱花的数量世界第一,主要苗木产区为浙江、福建、广东、云南、四川和山东等省^[9]。

浙江省的四明山区是我国樱花栽培最早的区域之一,主要范围包括宁波市奉化区溪口镇、海曙区章水镇、余姚市四明山镇和绍兴市的嵊州市,成为国内最大的集中连片樱花苗木产区,总面积约6667 hm²。所栽品种以‘关山’*C. serrulata* ‘Kanzan’为主,约占总面积2/3,其他品种主要有‘松月’*C. serrulata* ‘Superba’,‘普贤象’*C. serrulata* ‘Albo-rosea’,‘染井吉野’*C. × yedoensis* ‘Somei-yoshino’,‘嵊州早樱’*C. yedoensis* ‘Shengzhou Zaoying’等。福建省樱花苗木产区主要集中于南平、三明和龙岩3市,全省栽培总面积约6667 hm²,主要品种为钟花樱桃*C. campanulata*实生苗和来自台湾的钟花樱桃品系。广东省集中于韶关市和广州市从化区,全省栽培总面积约4000 hm²,主要品种为来自台湾的钟花樱桃品系。云南省主要集中于昆明、玉溪和大理3市,全省栽培总面积约1333 hm²,主要品种为高盆樱桃*C. cerasoides*实生苗和红花高盆樱桃*C. cerasoides* var. *rubea*嫁接苗。四川省主要集中于成都市和宜宾市,全省栽培总面积约4667 hm²,主要品种为‘关山’、‘染井吉野’、以及高盆樱桃实生苗和来自台湾的钟花樱桃品系。山东省樱花苗木以泰安市的‘关山’、青岛市的‘染井吉野’和‘阳光’*C. ‘Youkou’*为代表,全省总面积约8000 hm²。此外,河南、江西、江苏、安徽、湖北、重庆、贵州和广西等省(市、区)也有樱花苗木栽培,总面积约6667 hm²^[9]。

1.2 国外樱花发展情况

基于樱花优异的观赏价值,目前世界各地广为栽培,遍及南北半球。樱花栽培最为普遍、世界最为著名、品种最为丰富当属日本。日本樱花栽培始于奈良时代(710-794年),到江户时代(1603-1867年)已普及至平民百姓中,至今已有1000多年历史。园艺品种达600多个,但栽培最为常见的是‘染井吉野’,约占日本樱花数量的80%。每当樱花盛开时,万城空巷,亲朋好友围坐在樱花树下举行“花见”活动,开怀畅饮,谈笑风生,蔚为壮观^[9]。

近几十年韩国的栽培发展也十分迅速,樱花景观遍布城乡,其中济州岛是著名的樱花资源产地和观景胜地。此外,栽培形成著名樱花观赏景点的其他国家有美国、英国、法国、德国、澳大利亚和新西兰等,其主要栽培品种均来自于日本^[9]。

2 主要存在问题分析

2.1 物种分类难

樱花物种的分类一直是植物分类学家的焦点问题。因为樱花有两个区别于多数植物的重要特点:一是自然条件下种间容易发生杂交,种间杂交后代复杂而繁多,若不做系统的比较研究,往往很难确定种间界限。二是多数种先花后叶或近先花后叶,有花时不见叶和果,果实成熟期短,易被鸟啄食,有叶时不易见到成熟果实,进一步增加了分类的难度。因此,目前樱花分类比较混乱^[10],中国、日本和韩国樱花分类系统不统一,国产樱花缺乏权威的分类系统,“同物异名”、“异物同名”和“一物多名”现象普遍,严重阻碍樱花的研究开发和产业的健康发展。

2.2 栽培品种单一

由于历史问题和经济发展因素制约,国产樱花新品种选育尚处于起步阶段,可推广品种寥寥无几。因此,目前栽培品种比较单一,仍以日本引进品种为主。除了‘关山’、‘染井吉野’能基本满足市场需求外,其它品种或没有苗木,或市场接受不佳或适应性不佳。国产种(变种)除了钟花樱桃,高盆樱桃和红花高盆樱桃有一定规模栽培外,其它仍未开发,丰富的种质资源未得到开发利用^[9]。

2.3 培育技术比较落后

近十年我国各地樱花栽培迅猛发展,但科研远滞后于生产应用。繁育和栽培技术比较落后,达不到应有的景观效果。没有做到“适地适品种”,病虫害比较多,树木寿命短^[11]。樱花育苗以嫁接繁殖为主,同一品种各

地使用不同砧木, 存在砧穗不亲和, 对这方面没有实用研究, 组培育苗在生产中应用很少^[11]。苗木树形培育几乎千篇一律, 分枝不合理, 不能满足市场多样化需求, 品种苗木标准化培育几乎为空白。

3 发展思考及展望

为了促进我国樱花产业的健康和可持续发展, 提升和创新我国樱花的科技发展水平, 针对上述问题, 提出以下建设性意见。

3.1 樱花物种分类

3.1.1 樱花物种包括的范围 现代樱花栽培品种主要来自于日本, 从传统的欣赏习惯来说, 樱花主要是乔木树种。目前日本最权威的樱花分类专著《新日本の櫻》^[12]和《日本の櫻》^[13]均界定樱花为典型樱亚属树种。石硕等^[14]使用了 12 个叶绿体 DNA 片段和 3 个核基因片段构建了广义李属 *Prunus* 的系统发育树, 将广义李属划分为 3 个亚属: 稠李亚属 subg. *Padus*, 樱亚属 subg. *Cerasus* (即典型樱亚属) 和李亚属 subg. *Prunus*, 矮生樱 (矮李) 归入李亚属范围。首次从分子水平确认了樱亚属是一个单系类群。因此, 无论是传统习惯还是科学分类角度, 都应该把樱花物种界定为典型樱亚属植物。

3.1.2 浙闽樱桃 *C. schneideriana* 与尾叶樱桃 *C. dielsiana* 《中国植物志》记载浙闽樱桃是 Koehne 于 1912 年发表的樱花物种, 模式标本采自浙江宁波 (具体地点不详), 浙闽樱桃与尾叶樱桃的区别在于浙闽樱桃萼筒与萼片近等长, 花柱被毛。在浙江省多次调查中发现, 萼片与萼筒近等长至萼片约为萼筒 2 倍是连续变异的, 花柱被毛与否也有各种组合现象。浙闽樱桃模式标本已毁于“二战”之中的德国。因此, 要确定浙闽樱桃和尾叶樱桃亲缘关系, 必须做更加深入系统的比较研究, 若确认浙闽樱桃为独立物种, 还需要重新建立模式标本。

3.1.3 大叶早樱 *C. subhirtella*, 野生早樱 *C. subhirtella* var. *ascendens*, 雾社山樱花 *C. taiwaniana* 与江户彼岸樱 *C. spachiana* 1865 年, Miquel 将在日本关西地区常见的一种栽培樱花定名为大叶早樱。1916 年, Wilson^[15]将野生种定名为野生早樱。在 *Flora of Japan*^[16]和 *Flora of Korea*^[17]中, 野生早樱被处理为江户彼岸樱。雾社山樱花的形态和江户彼岸樱非常相似, 在 *Flora of Taiwan*^[18]中被当作独立的种来处理。在《中国植物志》中野生早樱被并入大叶早樱, 认为中国不产此种, 但在其描述中又记载: “产浙江、安徽、江西、四川等地, 也见于栽培, 原种产于日本”。*Flora of China* 中亦沿用了这一记载。

通过查阅标本及野外调查发现, 日本存在野生的江户彼岸樱及栽培的大叶早樱, 中国同样存在栽培大叶早樱以及分布于浙江、江苏、湖北等省的野生早樱。中国的栽培种大叶早樱很可能来自于日本。韩国济州岛存在野生早樱 (江户彼岸樱) 的自然群体。雾社山樱花在我国台湾省中部分布广泛, 并有较大个体的野生植株, 很显然是野生种。从形态特征初步判断, 野生早樱、雾社山樱花与江户彼岸樱是同一物种, 需进一步研究; 大叶早樱与它们的关系则需要分子亲缘地理学的研究证据。

3.1.4 山樱花 *C. serrulata* 与红山樱 *C. jamasakura*, 霞樱 *C. leveilleana* 的亲缘关系 《中国植物志》仅记载了山樱花, 没有提到红山樱和霞樱。韩国的张桂美^[19]通过对标本馆的标本研究, 认为这 3 个种的形态特征接近, 可以作为一个复合种来处理。国内学者对这 3 个种的关系也有很多种不同意见。王贤荣^[20]认为中国同时存在山樱花和红山樱, 并认为在中国的福建和江西有分布。根据对日本、韩国及中国东部上述 3 个种的野外自然群体的考察, 对三者标本的仔细比较研究, 与日本胜木俊雄博士、韩国张桂美博士的讨论, 认为中国和韩国的山樱花与日本的霞樱形态非常接近, 花期也比较一致, 很可能为同一个种。当然二者的分类地位还需要进一步的群体遗传学的分析来证明。红山樱和山樱花应该为 2 个独立的种, 二者形态特征明显不同, 红山樱叶缘锯齿贴近叶片边缘, 叶背面灰白色, 而山樱花和霞樱的叶边缘锯齿开展, 叶背面为浅绿色。在日本的实地考察发现, 分布于同一地区红山樱群体的花期要比霞樱早 1~2 周。纬度相当的日本的红山樱花期基本结束时, 日本的霞樱与朝鲜半岛的山樱花还正处于盛花期。因此, 红山樱作为独立的种, 而山樱花和霞樱关系较近, 其是否为同一个种需要进一步的研究来解决。

3.1.5 太平山樱 *C. matuurai*, 山白樱 *C. takasagomontana*, 阿里山樱 *C. transarisanensis* 的分类地位 2017 年 4

月和8月对樱亚属物种太平山樱、山白樱和阿里山樱的自然群体和馆藏标本进行了初步考察研究。除山白樱因为道路封闭等原因没有见到其野生群体外,太平山樱和阿里山樱均发现了其野生群体。通过考察发现太平山樱分布于我国台湾东海岸地区,在宜兰县太平山有自然分布且为其模式原产地,此外其馆藏标本也有产自花莲县的。阿里山樱则主要分布于台湾中央山脉以西,在南投县和台中县均有野生群体分布,其模式产地为阿里山。根据所查阅标本及野外的实地考察,从形态特征初步判断,太平山樱与中国大陆的山樱花,山白樱与华中樱 *C. conradinae* 亲缘关系接近,阿里山樱接近沼生矮樱 *C. jingningensis*^[21]或雪落樱 *C. xueluoensis*^[22],但它们之间是同一种还是独立种需要做更系统的研究。

3.2 樱花品种选育

3.2.1 日本樱花品种的选择与利用 日本的樱花品种选育有近千年的历史,培育品种达600多个^[23]。我国引进品种约200个,各地栽培发现,部分品种表现良好(表1)。

表1 我国引种栽培表现良好的日本樱花品种
Table 1 Good adaptability of introduced Japanese flowering cherry cultivars in China

品种所属种系	品种名称
寒绯樱 <i>C. campanulata</i> 系	‘河津樱’ <i>C.×kanzakura</i> ‘Kawazu-zakura’, ‘横滨绯樱’ <i>C.×kanzakura</i> ‘Yakohama-hizakura’, ‘阳光’, ‘才力樱’ <i>C.</i> ‘Okame’, ‘椿寒樱’ <i>C.</i> ‘Introrsa’, ‘修善寺寒樱’ <i>C.×kanzakura</i> ‘Rubescens’
江戸彼岸 <i>C. spachiana</i> 系	‘八重红枝垂’ <i>C. spachiana</i> ‘plena Rosea’, ‘雨情枝垂’ <i>C. spachiana</i> ‘Ujou-shidare’, ‘染井吉野’, ‘美国’ <i>C.×yedoensis</i> ‘America’, ‘咲耶姬’ <i>C.×yedoensis</i> ‘Sakuyahime’, ‘八重红彼岸’ <i>C.×subhirtella</i> ‘Yaebeni-higan’, ‘十月樱’ <i>C.×subhirtella</i> ‘Autumnalis’
山樱花 <i>C. serrulata</i> 系	‘山樱枝垂’ <i>C. serrulata</i> ‘Sendai-shidare’, ‘仙台屋’ <i>C. jamasakura</i> ‘Sendaiya’, ‘一叶’ <i>C. serrulata</i> ‘Hisakura’, ‘天之川’ <i>C. serrulata</i> ‘Erecta’, ‘松月’, ‘郁金’ <i>C. serrulata</i> ‘Grandiflora’, ‘御衣黄’ <i>C. serrulata</i> ‘Gioiko’, ‘关山’, ‘普贤象’, ‘菊樱’ <i>C. serrulata</i> ‘Chrysanthemoides’
大岛樱 <i>C. speciosa</i> 系	‘八重红大岛’ <i>C. speciosa</i> ‘Yaebeni-ohshima’, ‘赤实大岛’ <i>C. speciosa</i> ‘Akami-ohshima’

日本地处亚热带和温带,夏季少有极端高温,冬季有低温少严寒,终年空气湿度比较大,与我国华东地区海拔500~800m区域的气候比较接近。在引进日本樱花品种时,应该做适应性观测试验后才可逐步推广;了解品种的特性和栽培地的立地条件,尽量做到“适地适品种”。

3.2.2 国产樱花新品种选育 世界各地栽培的樱花品种,基本来自日本,日本樱花在全世界有良好的美誉度。但由于气候差异,日本品种在我国栽培存在不同程度问题,耐热性较差,基本不适于华南地区种植;流胶病较严重,寿命缩短;花色相对单一,白色至粉红色范围;花期短而且集中在春季;根癌病 *Agrobacterium tumefaciens* 比较普遍^[24]。因此,我国需培育更多国产樱花新品种,适应各地不同生态环境栽培需求。我国作为樱花资源大国和物种发源地,樱花新品种选育有着广阔前景。

3.2.2.1 新品种选育的目标

(1) 花量育种 樱花的花朵直径不大,观赏效果主要以量取胜,一个枝条和整株树的花朵密集程度是最重要的选育目标之一。可以参照‘染井吉野’设定选育目标。

(2) 花色育种 包括花朵的色彩和光泽,在相同条件下选稀有色彩,在相同色彩下选光泽好的。总之,“花多、花大、色艳”是主要选育目标。

(3) 早花与晚花育种 为了延长花期,选育开花时间错位互补的品种。最好每个种下均能选育出早、中、晚花期品种。

(4) 香花育种 野生樱花中,很多单株花朵有些香味。若能选育出芳香四溢的品种必有很好的市场前景。

(5) 抗热与抗寒育种 我国华南地区尤其需要抗热品种,西北、东北、华北北部和高海拔地区需要抗寒品种。

(6) 抗病育种 主要选育抗根癌病和综合抗病虫力强的品种^[25]。

3.2.2.2 新品种选育的方法与策略

(1) 选择育种 由于樱花自然条件下种间易发生杂交,杂种后代复杂而繁多,给分类带来困难,但恰恰给选择育种带来巨大潜力。自然界已经做了各种杂交组合,呈现了丰富多样的杂交后代,按照育种目标去选择优异单株,通过无性繁殖和后代检测,即可培育出新品种。因此,国产樱花当前新品种选育的重点工作在于选择育种,见效快且成效好。

(2) 杂交育种 在初步完成优异单株选择的基础上, 建立优异单株种质资源库。根据拟定的育种目标开展杂交组合试验, 经过后代测定选育新品种。同时可以采集优异单株自然成熟的种子, 通过实生后代测定选育新品种。

(3) 诱变育种 利用剧烈改变环境条件, 使染色体发生重组或基因发生突变的育种方法。常用方法主要有物理射线诱变、化学药剂诱变、离体培养诱变等。对樱花来说, 诱变育种对培育稀有花色、重瓣化和花朵巨大品种有重要意义。

(4) 分子育种 包括分子标记辅助育种和转基因育种。通过对现有樱花优异种质的遗传多样性分析, 利用分子标记技术发掘选育目标性状相关联的基因和近缘种的优良基因, 通过基因工程技术培育目标品种, 对选育樱花抗性品种具有特别重要的意义。

3.3 樱花繁殖与栽培技术

3.3.1 樱花繁殖技术

3.3.1.1 有性繁殖 有性繁殖(种子繁殖)培育的苗木树体通直高大、抗性且寿命长, 特别适合作行道树, 在樱花品种繁育中仍具有重要意义。除应用于杂交育种培育后代, 主要适用于多个优良家系建立的种子园繁育后代, 在后代苗木中进行一致性选择, 即可培育出花色、花期和花量基本一致的优质苗木。调查显示, 台湾钟花樱桃改良品系‘中国红’实生苗进行后代选择取得良好效果。

3.3.1.2 无性繁殖 为了保持品种稳定可预期的优良特性, 无性繁殖是樱花品种繁育的主要方法, 包括扦插、嫁接和组织培养。从实用性和经济性考虑, 一般来说, 能扦插的不用嫁接, 能嫁接的不用组织培养。每种方法各有优缺点, 应该针对品种无性繁殖的难易程度、品种特性和栽培的立地条件选择繁殖方法。如果引进品种的生态特性与栽培地的立地条件相差较大, 利用本地砧木嫁接品种可提高其适应性。组织培养虽然难度较大、成本较高, 但只要突破培养基质配方, 组织培养是可行途径。目前已经成功应用于钟花樱桃一些品种的繁育^[26-28]。组织培养也是国产化品种工厂化育苗的重要方向。

3.3.2 栽培技术 樱花的栽培技术包括品种选择、栽植技术、肥水管理、整形修剪、病虫害防治、标准化培育(精品苗培育)等。主要探讨品种选择、整形修剪和标准化培育三方面内容。

3.3.2.1 适地适品种 要做到“适地适品种”, 必须对立地条件做深入调查, 包括气候(小气候)、土壤、地形、植物和水文因子调查; 对“品种”的生物学和生态学特性做仔细研究, 才能做到“地”与“品种”理论上尽量相适应。在实际工作中, 结合调查现有栽培成功例子和引种试验的方法解决“适地适品种”问题。‘关山’在浙江四明山区长势开花良好, 发展成了全国最大的樱花苗木基地, 但引种到华南地区长势不良、开花差, 说明华南地区常年炎热温暖的气候不适合‘关山’生长发育; ‘中国红’品系原产华南地区, 引种到长江以北即表现出不同程度的冻害现象, 说明‘中国红’不适应北方冬天的低温。

3.3.2.2 整形修剪 整形修剪的目的是为了培养良好、自然和健康的干形和冠形。目前我国市场上的樱花成品苗基本是在定干处截断, 截口周围长出众多分支的冠形。这种干形和冠形极易导致侧枝的风折、雪折和劈裂, 增加病虫害入侵概率, 降低树木寿命; 同时枝干的各种组织在连接处错综复杂, 造成输导不畅。比较理想的干形和冠形应该在目标枝下高以上有 3~5 个相互错开、四周分布均匀的一级侧枝, 在一级侧枝上按类似方法培育二级侧枝, 依此类推。总之, 借鉴园林树木修剪理论和方法^[29], 根据不同种(品种)分支特性和培育目标, 通过实践摸索不断提高, 可以整形修剪出理想健康的干形和冠形。

3.3.2.3 标准化培育 标准化培育樱花精品苗木是今后发展的方向。在多年苗木培育实践和研究基础上, 争取每一类主要生产品种制定一个甚至几个苗木培育技术规程。技术规程涵盖圃地选择、幼苗繁殖、苗木管理、整形修剪、病虫害防治、苗木出圃等苗木培育的整个环节的具体要求和技术操作要点, 确保苗木培育的科学化、规范化和标准化。

3.4 展望

选育国产优异樱花品种满足生态文明、美丽中国建设的需要是我国樱花科研工作者的目标。采用现代技术

广泛选育国产优良新品种并研发配套繁育栽培技术,是实现这一目标的重要手段和必由路径。现阶段,要引进、用好日本优良品种和先进的繁育栽培技术;通过中日韩3方专家合作,统一樱花物种和品种分类系统。不久的将来,选育出一批能够媲美甚至在某些特性方面超越当前优良品种的国产樱花新品种,在国土绿化美化建设中发挥不可替代作用。

参考文献:

- [1] 俞德浚,李朝奎.中国植物志:第38卷[M].北京:科学出版社,1986:41-89.
- [2] Li C L, BARTHOLOMEW B. *Cerasus*. In: Wu Z, Raven P eds. Flora of China 9[M]. Beijing, St. Louis: Science Press, Missouri Botanical Garden Press, 2003: 407-423.
- [3] 蒋细旺. 武汉樱花栽培历史和特点[J]. 江汉大学学报:自然科学版, 2014, 42(5): 74-79.
- [4] 杨慧芸. 新媒体推动下的云南大理“南涧樱花谷现象”探析[J]. 新闻窗, 2016, 1: 51-52.
- [5] 徐永根, 周宏图. “樱花之乡”杖锡村[J]. 宁波通讯, 2010, 6: 32.
- [6] 许晓波. 樱花的魅力[J]. 园林, 2010, 3: 8-11.
- [7] 李瀚金. 樱花专类园景观规划设计研究——以南昌大学樱花专类园为例[D]. 南昌: 南昌大学, 2012: 1-57.
- [8] 张艳芳, 方友萍. 樱花专类园的园林植物配置[J]. 南方农业: 园林花卉版, 2007(3): 28-29.
- [9] 袁冬明, 严春风, 赵绮. 樱花[M]. 北京: 中国农业科学技术出版社, 2018: 3-46.
- [10] 吴保欢, 黄文鑫, 石文婷, 等. 中国李属樱亚属 *Prunus* L. subgenus *Cerasus* (Mill.) A.Gray 的数量分类[J]. 中山大学学报: 自然科学版, 2018, 58(1): 36-43.
- [11] 王铖. 漫谈我国樱花现状与应用[J]. 园林, 2010(3): 14-16.
- [12] 大場秀章, 川崎哲也, 田中秀明. 新日本の桜[M]. 东京: 山と溪谷社, 2007: 10-13.
- [13] 胜木俊雄. 日本の桜[M]. 东京: 株式会社学习研究社, 2009: 4-11.
- [14] SHI S, LI J, SUN J, et al. Phylogeny and classification of *prunus sensu lato*, (*rosaceae*)[J]. 植物学报: 英文版, 2013, 55(11): 1069-1079.
- [15] WILSON E H. The cherries of Japan[M]. London: Cambridge, 1916: 1-68.
- [16] OHBA H. Genus *Cerasus*. In: Iwatsuki K, Boufford DE, Ohba H, eds. Flora of Japan[M]. Tokyo: Kodasha, 2001: 128-144.
- [17] LEE Y N. Flora of Korea[M]. Seoul: Kyohak, 2002: 337-348.
- [18] HSIEH C F. *Prunus*. In: Huang T. C. eds. Flora of Taiwan, 2nd Edition[M]. Taipei: National Taiwan University, 1993: 96-104.
- [19] CHANG K S, CHANG C S, PARK T Y, et al. Reconsideration of the *prunus serrulata* complex (*rosaceae*) and related taxa in eastern Asia[J]. Bot J Lin Soc, 2007, 154(1): 35-54.
- [20] 王贤荣. 中国樱花品种图志[M]. 北京: 科学出版社, 2014: 9-11.
- [21] 许元科, 赵昌高, 严帮祥, 等. 浙江樱属新种——沼生矮樱[J]. 浙江林业科技, 2012, 32(4): 81-83.
- [22] NAN C H, WANG X R, TANG G G, et al. *Cerasus xueluoensis* (*Rosaceae*), a new species from China[J]. Ann Bot Fen, 2013, 55: 79-82.
- [23] 王青华, 柳新红, 徐梁. 中国主要栽培樱花品种图鉴[M]. 浙江科学技术出版社, 2015: 1-2.
- [24] 王志龙, 金杨唐, 谭志文, 等. 宁波樱花根癌病原细菌鉴定[J]. 植物保护, 2014, 40(3): 147-150.
- [25] 于亚军, 代汉萍, 李宝江, 等. 世界樱桃育种进展[J]. 果树学报, 2003, 20(2): 135-139.
- [26] 张灵灵, 蒋细旺. 樱花组织培养研究现状、问题及展望[J]. 江汉大学学报, 2016, 44(2): 144-150.
- [27] 黄树燕. 福建山樱花组织培养试验[J]. 福建林业科技, 2014, 41(2): 103-105.
- [28] 吕月良, 陈璋, 施季森, 等. 福建山樱花不定芽诱导和植株再生规模化繁育试验[J]. 南京林业大学学报: 自然科学版, 2006, 3(3): 105-108.
- [29] 李庆卫. 园林树木整形修剪学[M]. 北京: 中国林业出版社, 2011: 1-210.