

我国鸢尾属植物种质资源的研究与利用

牟少华^{1,2}, 郟光发², 彭镇华², 孙振元², 殷继艳²

(1. 国际竹藤网络中心国家林业局竹藤科学与技术实验室, 北京 100102; 2. 中国林业科学院林业所, 北京 100091)

摘要:对我国鸢尾属 *Iris* 植物的地理分布、种质资源保存状况及园林应用情况进行了概述, 并提出了今后研究的 4 个主要方向: 加强鸢尾属植物种质资源的收集和保存工作; 积极开展分子生物学研究; 运用现代生物技术进行种质创新; 开展综合评价研究, 开发利用优良种类。

关键词: 鸢尾属; 种质资源; 收集; 应用

中图分类号: S682.1+9

文献标识码: A

文章编号: 1001-0629(2007)08-0021-04

鸢尾属 *Iris* 是鸢尾科宿根草本植物, 其品种繁多, 适应性强, 是绿化、美化、香化城市, 装饰花坛、花径、花带、路旁及草坪的优良材料, 在园林中有多种应用形式。我国具有丰富的鸢尾属植物种质资源, 约有 60 个种、13 个变种及 5 个变型^[1]。但是, 我国鸢尾属植物在园林中的应用种类较少, 许多研究工作尚处在起步阶段。为此通过对我国鸢尾属植物种质资源研究与利用现状的分析, 以期今后深入研究和开发利用工作提出一些建议和参考。

1 鸢尾属植物种质资源分布

世界鸢尾属植物集中分布在北温带, 其中我国是一个主要分布区。我国 60 种鸢尾可归属为 6 个亚属: 无附属物亚属 *sub. Limniris* (30 种)、琴瓣鸢尾亚属 *sub. Xyridion* (1 种)、尼泊尔鸢尾亚属 *sub. Nepalensis* (3 种)、野鸢尾亚属 *sub. Paranthopsis* (2 种)、鸡冠状附属物亚属 *sub. Crossiris* (9 种) 和须毛状附属物亚属 *sub. Iris* (15 种), 主要分布在西南、西北及东北地区^[1,2]。

2 鸢尾属植物种质资源收集与研究

2.1 鸢尾属植物的调查与种质收集 虽然我国鸢尾属植物种类繁多, 但有些种类因环境的人为改变而面临绝种的境地。现在, 植物学家已采不到原来产自大连附近南关岭的矮鸢尾 *I. kobayashii*、江苏宜兴太湖边的宜兴溪荪 *I. sanguinea* 以及镇江的华夏鸢尾 *I. cathayensis*^[3]。鸢尾属植物种质资源是鸢尾育种和遗传改良的基本资料, 其调查与收集工作刻不容缓。目前鸢尾属植物种质资

源的保存仅采取 2 种方法: 一是就地建立植物园, 如中甸高山植物园主要采取这种方法来保护高原鸢尾 *I. collettii* 和其它高山植物。二是收集和引种鸢尾野生种, 建立鸢尾种质资源圃。一般来讲, 本地区鸢尾和外地区广布种的引种成功率都极高。其中, 本地区内的引种与海拔高低关系不大, 而高海拔地区分布的物种直接引种到海拔和纬度较低地区的成功率却较低, 一般采取分步引种的方法^[4]。现在秦岭地区和长白山区已分别成功完成对本地区 4 种和 7 种野生鸢尾的引种栽培^[5,6]。作者也从云南、长春等地引种 21 个野生鸢尾种到北京, 经过适当的保护性栽培, 除高原鸢尾外, 其它鸢尾种成活率几乎 100%, 且生长状况良好。目前我国鸢尾属植物的调查和收集工作还主要集中在部分种类, 许多鸢尾种的调查、收集与研究亟需进一步开展。

2.2 鸢尾的栽培与繁殖 不同鸢尾种类对光照、温度、水分和土壤等生长因子的要求不同。弄清各生长因子在鸢尾属植物生长过程中的影响作用, 创造最佳的鸢尾生长条件, 利于鸢尾的优化栽培和生产。目前, 国内仅对玉蝉花 *I. ensata* 和德国鸢尾 *I. germanica* 进行了较深入的研究, 结果

收稿日期: 2006-11-19

基金项目: 国家重大科技基础性工作专项: 森林植物种质资源收集、保存与编目(2002DEA10009)

作者简介: 牟少华(1976-), 女, 山东栖霞人, 讲师, 博士, 主要从事植物种质资源研究工作。

E-mail: mush@icbr.ac.cn

表明:两者的开花物候期与平均日照长度关系不大,而与平均气温、0 的活动积温和累计日照时间有关^[7]。

鸢尾属植物的繁殖以分株法和播种繁殖为主。分株需每隔 2~4 年进行 1 次,对于花粉无活性的德国鸢尾通常只能采用这种方法繁殖。多数种类可采用播种繁殖,但一般需进行去皮处理,因为鸢尾属植物种皮含有种胚抑制物,对种子萌发有抑制作用,至于种皮的这种抑制物属于哪一类物质以及胚乳中是否也含有胚抑制物尚不清楚,还有待于进一步研究^[8]。此外,变温条件下贮藏的种子易于萌发^[9]。

应用组织培养进行快速繁殖是鸢尾繁育生产中的一条新途径。目前,香根鸢尾 *I. laevigata*^[10]、荷兰鸢尾 *I. xiphium* var. *hybridum*^[11]、德国鸢尾 *I. germanica*^[12]、法国鸢尾、意大利鸢尾、燕子花^[13]的组织培养均已获得成功。组织培养技术与传统繁殖技术相比,大大缩短了繁育周期,促进了鸢尾属植物的商品化生产。

2.3 鸢尾的育种 当前,鸢尾的育种目标主要包括:丰富鸢尾花色,培育出纯红色的鸢尾品种;提高鸢尾的抗性和适应性;延长花期;矮化植株。育种主要采用杂交手段。目前,通过对花色性状明显分离的德国鸢尾种内杂交后代进行单株筛选,已选育出多个品种。鸢尾属的种间与种内杂交育种试验表明,种内杂交的平均结实率及杂交种子的萌发成苗率远高于种间杂交,即传统的人工杂交很难克服种间的不亲和^[14]。运用细胞杂交、原生质体融合、转基因等现代育种手段进行鸢尾育种是今后研究的一个重要方向。

2.4 鸢尾的花粉学、细胞学、同工酶学及分子生物学研究 鸢尾属植物的花粉多为舟状或近球形。花粉两侧对称或辐射对称。萌发孔可分为远极单沟、远极单沟-拟沟、二合沟及无萌发孔等类型,且远极单沟类型花粉是本属的较原始类型。我国学者对国内 32 种鸢尾属植物花粉形态研究结果表明,中甸鸢尾 *I. subdichotoma* 应从野鸢尾亚属移入到尼泊尔鸢尾亚属,华夏鸢尾应从无附属物亚属移至须毛状附属物亚属^[15];另外,大理鸢尾 *I. daliensis* 应为一个独立的分类群^[16]。

细胞学研究主要是通过不同种类的核型比较研究,即从细胞或亚细胞水平的研究中获得经典分类学在宏观研究上无法获得的信息,作为经典分类学研究的补充和印证。国内在这方面的研究已很充分,对鸢尾属植物的染色体数目、核型等已有详细的报道^[17-19]。进一步的核型观察结果表明各分类群间核型差异显著,并普遍存在多倍性和非整倍性现象;同时,酯酶同工酶分析还表明该属植物缺少共有的特征谱带,并具有种的特异性^[20]。

目前,鸢尾属植物分子生物学方面的研究还很少。刘云^[21]利用 RAPD 技术对吉林产的 8 种鸢尾属植物进行了研究,从 3 级 60 个引物中筛选出 6 个谱带清晰稳定的多态性引物,采用 UPGMA 法对 8 种鸢尾进行聚类,得到亲缘关系图,并且认为北陵鸢尾 *I. typhifolia* 和溪荪有较近的亲缘关系。作者也利用通用引物,采用 PCR 技术从 9 个不同地理种源的马蔺 *I. lactea* var. *chinesis* 样品中扩增了叶绿体基因组 trnL-trnF 间隔区的 DNA 片段,进行了序列测定,发现 9 个样品分为 2 个相对独立的组并且 2 个组的亲缘关系很远^[22,23]。随着分子生物学的快速发展,运用分子技术(如 AFLP、SSR 等)对鸢尾属植物的亲缘关系、遗传多样性进行研究,建立精细的遗传图谱,对杂种谱系进行鉴定,将是今后鸢尾研究的热点。

2.5 鸢尾的评价 目前,世界鸢尾属植物约有 300 余种,品种已达 2 万多个,并且还在以每年近 700 个品种的速度增加。如何筛选出适宜的鸢尾品种进行推广利用,是广大园艺工作者的重要任务。应用层次分析法(AHP)进行花卉品种优劣的研究是目前花卉品种开发利用中较为常用的手段。其中,评价指标的选择是综合评定的基础,也是评价结果是否科学合理的前提^[24]。现在鸢尾属植物的综合评价研究较少,国内只对花菖蒲品种建立了综合评价模型,并以质量性状、数量性状和生长性状为项目层,选取花色、花径、叶色等 13 个指标对 75 个花菖蒲品种进行了实际评价^[25]。

3 园林中的应用

鸢尾种类繁多,花姿奇特,花大而艳丽,色彩丰富,适应性强,是园艺上久负盛名的花卉,在园林中有多种应用形式。现在国内可直接利用的种类主要有以下几种。

马蔺(又称马莲、马兰):广泛分布于我国东北、华北、西北等地。由于马蔺具有优良的观赏性状和管理粗放等特点,在园林绿化中既可以作花境镶嵌于林缘,也可以建植城市开放绿地、道路两侧绿化隔离带。同时,马蔺根系十分发达,抗旱节水能力强,且无病虫害,非常适于在城市绿化、水土保持和固土护坡中进行推广应用^[26]。

玉蝉花(又名紫花鸢尾):主要分布在东北、华东地区。花大且花色典雅,花期较长,叶色翠绿、直立整齐,可用于布置花坛、专类园、观赏草坪。同时,玉蝉花花萼长而坚挺,且每个花序持续开放时间,是很好的切花材料。此外,玉蝉花喜湿,还可用于水边进行水岸绿化。

德国鸢尾:根茎发达,叶直立或略弯曲,花期4~5月,在我国各地庭园中常见栽培,可与玉蝉花混合种植布置花坛,延长花期或形成独特的园林景观。

溪荪、鸢尾 *I. tectorum*:均抗高温(可耐40℃高温)、抗寒(可耐-30℃低温),可用于庭园绿化、高速公路沿线的绿化。溪荪还是水边绿化的优良材料。

同时,许多矮生鸢尾的种及品种,如矮鸢尾、粗根鸢尾 *I. trigridia* 等也都非常适合在岩石园中种植。

鸢尾还可以种植在以鸢尾为主的鸢尾专类园中。在英国、法国、美国等许多国家都有这样的专类园,甚至有一些面积较大的专门种植鸢尾的苗圃。同时,世界上很多国家都纷纷建立有专门种植和保存高山植物的高山植物园,我国的许多鸢尾属植物都在高山植物园中扮演着重要的角色,如高原鸢尾等。

另外,喜盐鸢尾 *I. halophila* 还可用于滩涂及盐碱地的改良。

4 展望

我国鸢尾属植物种类繁多,花色丰富,适应性强,栽培方法简易,可以满足多种园林需求,越来

越受到园林部门和广大园林工作者重视。目前,尚需加强以下几方面的研究。

4.1 种质资源的收集和保存工作亟待深入开展 种质资源是进行植物育种和遗传改良的基本资料。虽然我国拥有较为丰富的鸢尾属种质资源,但是随着环境的日渐破坏和人为的过度开发,一些鸢尾种类可能已绝种,所以有必要彻底查清我国鸢尾的种质资源,掌握各主要产区鸢尾分类群的特点,对其进行种质的收集和保存,建立中国鸢尾野生种质资源圃,为今后的遗传育种及开发利用等提供物质基础。

4.2 进一步加强分子生物学研究 应用RAPD、AFLP、SSR等分子技术,从分子水平上对鸢尾属分类系统进行补充和印证,使之更为科学、合理。同时,对鸢尾属植物的遗传多样性、亲缘关系进行研究,为遗传育种、开发利用提供参考。

4.3 运用现代生物技术,加速育种进程 现代生物技术包括体细胞杂交、原生质体融合以及转基因等技术,它的最大优点是可以大大加速育种进程,缩短育种周期。在鸢尾属植物的育种方面,除了运用杂交育种等传统育种手段以外,还应用现代生物技术手段进行鸢尾育种和遗传改良,培育出更具有观赏价值或耐旱、耐寒、耐水湿、耐瘠薄、耐盐碱的新品种,以增强鸢尾属植物的园林用途。例如,国外将抗病基因导入鸢尾已获得转基因的抗病单株。

4.4 开发利用优良鸢尾种质资源 鸢尾属植物可以作为背景材料,也可以用作花坛、花径、花境,其群体功能强,可以成丛、成片与其他植物材料进行合理搭配种植。目前,矮生优良品种在园林上应用十分广泛,可应用于切花、盆栽以及庭园绿化等,是应该重点开发的研究方向。虽然我国鸢尾属植物具有很高的观赏价值,但是已利用的种类只占很少一部分,并且未对不同分类群的优劣及利用前景进行深层次的研究。因此,对鸢尾属植物生物学特性、观赏价值进行综合评价,将优良种类或品种进行开发、推广,不仅有利于鸢尾属植物遗传改良工作的深入开展,而且还可以极大的丰富园林植物种类。

参考文献

- [1] 赵毓棠. 中国植物志[M]. 北京: 科学出版社, 1985. 148-172.
- [2] 董晓东, 赵毓棠. 国产鸢尾属尼泊尔鸢尾亚属的研究[J]. 植物研究, 1998, 18(2): 149-151.
- [3] 赵毓棠. 我国鸢尾分布[R]. 吉林省暨长春市植物学会 1982 年学术年会, 1982.
- [4] 黄苏珍, 顾姻. 鸢尾属 *Iris* 植物的杂交育种及同工酶分析[J]. 植物资源与环境, 1996, 5(4): 38-41.
- [5] 邢吉庆. 秦岭鸢尾属植物的引种栽培[J]. 中国野生植物资源, 1991, (4): 45-47.
- [6] 黄祥童. 长白山区几种观赏鸢尾[J]. 植物杂志, 1993, 20(4): 29-29.
- [7] 张萍, 蒋小满. 玉蝉花花部形态和开花生物学研究[J]. 烟台师范学院学报(自然版), 1999, 15(4): 291-293.
- [8] 伍碧华, 颜济. 种皮对扁竹兰鸢尾及其杂种种子萌发的抑制作用[J]. 四川农业大学学报, 1998, 16(3): 337-340.
- [9] 刘德福, 陈世璜. 马蔺的繁殖特性及生态地理分布的研究[J]. 内蒙古农牧学院学报, 1998, 19(1): 1-6.
- [10] 江明, 谢文申. 香根鸢尾的组织培养和快速繁殖[J]. 园艺学报, 1995, 22(3): 301-302.
- [11] 黄苏珍, 谢明云. 荷兰鸢尾 *Iris xiphium* L. var. *hybridum* 的组织培养[J]. 植物资源与环境, 1999, 8(3): 48-53.
- [12] 黄苏珍, 韩玉林. 德国鸢尾的组织培养[J]. 江苏林业科技, 2000, 27(6): 37-44.
- [13] 陈德芬, 杨焕婷. 外源激素对鸢尾组织培养的影响[J]. 天津农业科学, 1997, 3(3): 18-20.
- [14] 黄苏珍, 顾姻. 鸢尾属 *Iris* L. 植物的杂交育种[J]. 植物资源与环境, 1998, 7(1): 35-39.
- [15] 齐耀斌, 赵毓棠. 中国鸢尾属花粉形态研究[J]. 植物分类学报, 1987, 25(6): 430-436.
- [16] 董晓东, 谢航. 大理鸢尾和高原鸢尾的花粉形态[J]. 云南植物研究, 1999, 21(1): 63-64.
- [17] 王冰, 孙永久. 紫花鸢尾的细胞学研究[J]. 国土与自然资源研究, 1993, 3(1): 70-72.
- [18] 刘晓东. 国产十种鸢尾属植物的核型研究[D]. 哈尔滨: 东北师范大学, 1985.
- [19] 董晓东. 云南鸢尾属植物细胞分类学研究[D]. 哈尔滨: 东北师范大学, 1994.
- [20] 谢航. 中国鸢尾有关分类群的讨论及属下分类系统的修订[D]. 哈尔滨: 东北师范大学, 1996.
- [21] 刘云. 吉林省八种鸢尾植物的 RAPD 分析及结构植物学分析[D]. 哈尔滨: 东北师范大学, 2001.
- [22] 牟少华, 孙振元, 彭镇华. 不同种源马蔺的叶绿体 DNA 变异研究[J]. 核农学报, 2005, 19(6): 469-473.
- [23] 蒋细旺, 张启翔. AFLP 分子标记技术在观赏植物中的应用[J]. 草业科学, 2006, 23(6): 92-98.
- [24] 刘玉华, 贾志宽, 韩清芳, 等. AHP 模型对不同苜蓿价值的综合评定与应用[J]. 草业科学, 2006, 23(8): 33-39.
- [25] 杨秀莲, 陈道明. 花菖蒲品种主要性状的综合评价[J]. 江苏林业科技, 1998, 25(3): 121-126.
- [26] 牟少华, 孙启祥, 郗光发, 等. 北方城市优良地被植物——马蔺[J]. 中国城市林业, 2006, 4(6): 61-62.

The research and exploitation of Chinese *Iris* germ plasm resources

MU Shao-hua^{1,2}, QIU Guang-fa², PENG Zhen-hua², SUN Zhen-yuan², YIN Ji-yan²

(1. International Centre for Bamboo and Rattan, Key Laboratory of Science and Technology of Bamboo and Rattan, State Forestry Administration, Beijing 100102, China;

2. Research Institute of Forestry, CAF, Beijing 100091, China)

Abstract: The distribution, collection, research and landscaping of Chinese *Iris* resources were reviewed in this paper. Four ways for the future research work were brought up. First of all, collecting and reserving Chinese *Iris* resources; secondly, strengthening the molecular biology research; thirdly, innovating germ plasm by modern biotechnology; fourthly, accessing generally and using good *Iris* species.

Key words: *Iris*; germ plasm; collection; applications