

# 桔梗种质资源评价与创新研究进展

陈庆亮, 单成钢, 倪大鹏, 张教洪, 朱京斌, 王志芬

(山东省农业科学院 原子能农业应用研究所, 山东 济南 250100)

**摘要:** 归纳了桔梗种质资源的化学评价、农艺性状评价、分子评价、创新与利用研究的主要进展, 讨论了桔梗种质资源评价及创新中存在的问题和不足, 并对其研究前景进行了展望。

**关键词:** 桔梗; 种质资源; 育种; 资源评价; 种质创新

**中图分类号:** S 567.23<sup>+</sup>9 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-0009(2010)11-0222-03

桔梗 (*Platycodon grandiflorum* Jacq. A. DC.) 为桔梗科桔梗属植物的根, 具有宣肺、利咽、祛痰、排脓之功效<sup>[1]</sup>, 是极具开发前景的药、食、赏兼用经济作物。桔梗种质资源的评价及创新是桔梗育种和栽培的基础性研究。现有研究工作主要集中于桔梗种质资源的化学评价、农艺性状评价、分子评价、创新与利用等。鉴于桔梗种质资源评价与创新对今后桔梗高密度遗传图谱建立及新品种选育的重要性, 现就种质资源评价及创新的关键问题进行了系统分析和综述, 拟为桔梗种质资源研究与利用提供参考。

## 1 化学评价

20 世纪 90 年代前后, 一些学者为研究栽培桔梗与野生桔梗、生长不同年限桔梗等质量的差异, 对桔梗种

质资源的总氨基酸、总糖、总皂苷(或者皂苷 A、B、D)含量进行了比较, 研究表明, 不同产地桔梗总氨基酸和桔梗总皂苷(或者桔梗皂苷 A、B、D)含量有差异<sup>[2-4]</sup>; 但亦有相反的结论, 即不同产地桔梗总皂苷含量没有差异<sup>[5]</sup>。同时, 得到 2 a 生桔梗总皂苷含量明显高于 1 a 生桔梗总皂苷含量, 而且 2 a 生栽培桔梗与野生桔梗相比, 总糖和皂苷含量差异不明显<sup>[6,9]</sup>。

上述研究结果表明, 因栽培桔梗与野生桔梗总皂苷含量差异不明显, 桔梗可以栽培, 并栽培桔梗可以入药; 桔梗的采收年限为 2 a。该研究结果为桔梗种植和采收提供了一定的理论指导, 促进了桔梗栽培技术的发展。然而, 前人关于不同产地桔梗总皂苷含量的研究结果有矛盾之处, 可能的原因一是研究材料不同, 导致了研究结果不一致; 二是研究材料数量较少, 结果缺乏代表性。

## 2 农艺性状评价

20 世纪末, 随着桔梗栽培时间的增加, 农家品种出现异化、杂化等现象, 严重限制了桔梗产业化发展。为获得优质、高产、多抗的桔梗新品种, 有些学者开始对不同产地桔梗农艺性状(直立与倒伏、产量性状、果实特性、生长发育特性等方面)进行研究。结果表明, 直立型桔梗比匍匐型具有高产、优质、抗倒伏特性<sup>[10]</sup>; 根据产量

第一作者简介: 陈庆亮(1972-), 男, 博士, 助理研究员, 现从事药用植物生理及育种工作。

通讯作者: 王志芬(1963-), 男, 硕士, 研究员, 研究方向为药用植物品种选育栽培及药用植物标准化。

基金项目: 山东省农业良种化工程资助项目(2005L208-02); 山东省农业科学院高新技术自主创新基金资助项目(2006YC X008); 山东省农业科学院博士科研启动基金资助项目(2006YBS003)。

收稿日期: 2010-02-10

## Flower Colors Model Plant-*Saintpaulia ionantha*

PEI Ren-jia, CHEN Xiao-qiang, SUN Ning, ZHANG Nai-nan, ZHANG Ning, ZHANG Lei  
(Tianjin Agriculture University Plant Cell Engineering Research Center, Tianjin 300384)

**Abstract:** In this paper, the morphological structure and research development of *saintpaulia ionantha* were summarized, the genetic engineering technology condition was viewed to establish flower colors model plant-*Saintpaulia ionantha* via molecular level. the variety of flower colors, the facts of influence, and the way of changing flower colors were reviewed. Finally, we put forward the prospect.

**Key words:** *Saintpaulia ionantha*; model plant; molecular marker; genetic map; prospect

性状、果实特性、生长发育特性的差异,可以将不同产地桔梗划分为不同类型<sup>[11-13]</sup>;同时有些学者利用主成分及聚类分析方法,对不同产地桔梗产量、果实特性、生长发育特性进行分析,发现桔梗种质资源农艺性状在我国有着丰富的遗传多样性,桔梗种质的分布呈现出一定的地域相似性<sup>[14]</sup>。

桔梗种质资源农艺性状的评价,为桔梗品种选育初期提供了有力的指导。而且在其指导下,对农家品种进行去杂、纯化,选育出3个桔梗新品种。随着对桔梗种质资源研究的进一步提高,需要从分子水平上对种质资源进行准确评价,为杂交育种、目的基因定位奠定基础。

### 3 分子评价

随着分子标记方法的成熟及桔梗品种选育的需要,2006年开始,学者利用 RAPD(Random amplified polymorphic DNA)技术对桔梗种质资源进行了分析。研究表明,桔梗栽培种质在遗传背景上为混杂群体,不同栽培产区桔梗种质已出现明显遗传分化<sup>[15-16]</sup>;经对不同产区桔梗种质资源聚类分析,发现聚类结果与地理分布几乎一致<sup>[17-18]</sup>。

桔梗种质资源的 RAPD 聚类与农艺性状的聚类相比,能够更准确反映桔梗种质资源的遗传多样性。桔梗种质资源的分子评价,为杂交育种亲本选配及种质资源鉴定等提供了理论指导。但是随着种质资源研究进一步深入,目的基因定位(不育基因和重瓣花基因)、数量性状基因分析等,都需要建立高密度遗传连锁图谱。然而,现有桔梗种质资源的分子标记技术(RAPD)稳定性差,重复性不高,构建高密度遗传连锁图谱较困难。

### 4 创新与利用

随着桔梗种质资源研究的深入,利用杂交<sup>[19]</sup>和太空辐射育种手段创造了许多新的桔梗种质资源<sup>[20-22]</sup>。同时在田间也发现了许多新的种质资源,比如桔梗不育材料<sup>[23-25]</sup>、桔梗重瓣花材料等<sup>[26]</sup>。

这些优良种质,为品种选育奠定了材料基础。但是怎样利用这些种质资源及对种质资源目的基因定位,需要对这些种质资源利用分子手段进行准确评价,从而为杂交育种中亲本选择提供理论指导。研究桔梗种质资源是为了更好的利用种质资源,目前国外已经利用种质资源,通过选择育种培育出了10多个桔梗新品种,但是主要用来作为观赏植物<sup>[27-30]</sup>。韩国学者利用纯系和人工白花授粉选育出1个白花品种和淡红色花的新品系<sup>[31-32]</sup>。我国学者利用纯化与系统选择方法获得了3个新品种<sup>[33-35]</sup>;利用人工诱导获得同源四倍体桔梗,通

过组织培养扩繁技术培育出多倍体新品种<sup>[36]</sup>。

### 5 存在问题及展望

存在的问题是缺乏系统性,多年来种质资源的研究工作只是分散的做了些局部地区种源调查、种质鉴别等基础性工作,关于种质资源化学评价有矛盾之处;缺乏一种稳定好,重复性高的分子标记方法,桔梗不育基因、重瓣花基因的定位、航天材料的变异程度、杂交方法产生的新种质资源的真伪以及杂交育种亲本的选配等都需要对种质资源进行分子评价。种质资源分子评价与种质资源农艺性状评价及桔梗总皂苷含量聚类结果的相关性还未见报道。

针对上述问题,建议探索桔梗种质资源扩增片段长度多态性(AFLP, Amplified fragment length polymorphism)分析技术(与 RAPD 分析相比 AFLP 具有重复性好、可靠性高等优点),以应对对桔梗种质资源分子评价的迫切需求,并可为桔梗种质资源遗传连锁图谱构建和品种选育奠定基础。同时,分析不加权配对组算术方法(UPGMA, unweighted pair group method with arithmetic mean)对桔梗种质资源的聚类结果与农艺性状聚类结果及桔梗总皂苷含量聚类结果的相关性,为大田育种材料的选择提供指导。

### 参考文献

- [1] 国家药典委员会. 中华人民共和国药典[M]. 北京: 化工医药出版社, 2005: 461.
- [2] 郑毅男, 贾继红. 白花桔梗与紫花桔梗中氨基酸成分的比较[J]. 中药材, 1985(2): 24.
- [3] 樊雅莉. HPLC 分析法对栽培、野生及商品桔梗的比较研究[J]. 国外医学—中医中药分册, 2000 22(5): 301.
- [4] 许传莲, 杨腊虎, 郑毅男, 等. 应用 RP—HPLC 法测定不同产地中桔梗皂甙 D[J]. 吉林农业大学学报, 1999 21(4): 35-38.
- [5] 聂盛贤, 魏云. 四川与其它产区桔梗总皂甙含量测定的比较[J]. 华西药理学杂志, 1997, 12(2): 129-130.
- [6] 龙绮群. 桔梗野生品与家种品总皂甙含量的比较[J]. 中药材, 1989 12(3): 37-38.
- [7] 刘合刚, 潘宏林, 颇益智, 等. 栽培与野生桔梗的质量比较[J]. 中国中药杂志, 1993, 18(11): 657-658.
- [8] 芦金清, 徐伟平, 刘合刚, 等. 湖北产栽培桔梗与野生桔梗的质量比较[J]. 湖北中医学院学报, 2002, 24(3): 48-49.
- [9] 芦金清, 刘合刚, 潘宏林, 等. 两种不同方法测定桔梗总皂甙含量的比较[J]. 湖北中医学院学报, 2000(2): 47-48.
- [10] 高文远, 唐雪梅, 李志亮, 等. 直立和倒伏型桔梗的比较研究[J]. 中国中药杂志, 1997, 22(3): 144-145.
- [11] 王志芬, 苏学合, 单成钢, 等. 不同产区桔梗主要产量性状的比较研究[J]. 山东农业科学, 2007(6): 57-58.
- [12] 王志芬, 苏学合, 闫树林, 等. 全国主要产区桔梗结实特性的比较研究[J]. 现代中药研究与实践, 2006, 20(5): 7-9.

- [13] 王志芬, 苏学合, 闫树林, 等. 不同产区桔梗生长发育特性的比较研究[J]. 山东农业科学, 2006(6): 26-27.
- [14] 单成钢, 王志芬, 苏学合, 等. 桔梗种质资源农艺性状的主成分及聚类分析[J]. 现代中药研究与实践, 2008, 22(1): 25-28.
- [15] 魏建和, 杨成民, 陈士林, 等. 桔梗栽培及野生种质遗传多样性的 RAPD 分析[J]. 世界科学技术-中医药现代化, 2006, 8(3): 37-41.
- [16] 孙丽娜, 严一字, 吴基日, 等. 桔梗 RAPD 反应体系的优化[J]. 广西植物, 2007, 27(3): 410-413.
- [17] 严一字, 吴基日, 孙丽娜. 桔梗种质资源的 RAPD 分析[J]. 安徽农业科学, 2006, 34(16): 3908-3910.
- [18] 夏晓娟, 王丽, 魏建和, 等. 桔梗 RAPD-PCR 体系的正交优化及引物筛选[J]. 西北农林科技大学学报, 2008, 36(10): 193-198.
- [19] 魏建和, 杨世林, 李先恩, 等. 桔梗不同种质的比较研究-桔梗的杂交及花色、种色的新类型与分离[J]. 中草药, 2002, 33(5): 455-458.
- [20] 高文远, 李向高. 空间飞行环境对桔梗和红花影响的初步研究[J]. 中草药, 1997, 28(A10): 102.
- [21] 高文远, 赵淑平, 薛岚, 等. 桔梗卫星搭载后超微结构的变化[J]. 中国中药杂志, 1999, 24(5): 267-268.
- [22] 王志芬, 苏学合, 闫树林, 等. 太空搭载桔梗种子 SP1 代的生物学效应研究[J]. 核农学报, 2004, 18(3): 323-324.
- [23] 王志芬, 苏学合, 单成钢, 等. 桔梗雄性不育材料的发现与鉴定[J]. 现代中药研究与实践, 2007, 21(5): 8-9.
- [24] 吴基日, 严一字, 朴锦, 等. 桔梗雄性不育种质 JXB-1 的发现与鉴定[J]. 延边大学学报, 2007, 29(4): 245-248.
- [25] 刘自刚, 张雁, 杨亚丽. 桔梗雄性不育突变体的发现与鉴定[J]. 北方园艺, 2009(1): 40-43.
- [26] 温学森. 桔梗一新栽培变种[J]. 植物研究, 1996, 16(3): 298.
- [27] Goi M, Nagayama Y, Hasegawa A, et al. Year-round production of *Platycodon grandiflorum* A. DC [J]. Technical Bulletin of Faculty of Agriculture -Kagawa University, 1994, 46(2): 87-92.
- [28] Park B H., Oliverira N. Temperature affects growth and flowering of the balloon flower [ *Platycodon grandiflorus* (Jacq.) A. DC. cv. Astra Blue [J]. HortScience, 1998, 33(2): 233-236.
- [29] Song C Y, Chung S K, Roh M S, et al. Effect of temperature and light on growth and flowering of potted plant production of platycodon [J]. Journal of the Korean Society for Horticultural Science, 1993, 34(6): 446.
- [30] Halevy M R, Bentolila S. Improving cut flower production of balloon flower [J]. HortScience, 2002, 37(5): 759-761.
- [31] Chen J T. Studies on the flower breeding of Chinese bellflower [J]. Horticulture, 1992, 34(1).
- [32] Kim H T, Seong J D, Kim G S, et al. A new high-yielding and white color balloon flower cultivar, "Janghaek" [J]. Journal of Breeding, 2004, 36(1): 69-70.
- [33] 巩毅刚, 王俊杰. 中国长白山中的一颗明珠—野生桔梗“九桔兰花”[J]. 农业与技术, 1998(2): 5.
- [34] 李挺, 宫光前, 李从勇. 药食兼用桔梗太桔 1 号及高产栽培技术[J]. 中国农技推广, 2004(3): 56.
- [35] 朱彦威, 单成钢, 倪大鹏, 等. 桔梗新品种鲁梗 1 号的选育及栽培技术[J]. 山东农业科学, 2009(1): 115-116.
- [36] 高山林, 舒雯. 桔梗同源四倍体的诱导与鉴定[J]. 中药材, 2002, 25(7): 461-462.

## Research Advance in Germplasm Resource Evaluation and Innovation of *Platycodon grandiflorum*

CHEN Qing-liang, SHAN Cheng-gang, NI Da-peng, ZHANG Jiao-hong, ZHU Jing-bin, WANG Zhi-fen

(Institute for Application of Atomic Energy in Agriculture, Shandong Academy of Agricultural Sciences, Jinan, Shandong 250100)

**Abstract:** This paper concluded research advance in chemical evaluation, agronomic characters evaluation, molecular evaluation, innovation and utilization of *Platycodon grandiflorum* germplasm resource, and discussed the problems and deficiencies of germplasm resource evaluation and innovation of *Platycodon grandiflorum*. On this basis, the project of study was put forward in future.

**Key words:** *Platycodon grandiflorum*; germplasm resource; breeding; germplasm evaluation; resource innovation