

DOI: 10.13376/j.cblls/2015149

文章编号: 1004-0374(2015)08-1083-08



戴思兰, 北京林业大学园林学院教授, 园林植物与观赏园艺学科博士生导师。从教 30 余年, 主持编写了国家高等教育“十五”、“十一五”和“十二五”规划教材《园林植物遗传学》和《园林植物育种学》。目前主要从事花卉遗传和育种研究, 主要研究方向包括: 观赏性状形成的分子机理、花卉生物技术、花卉栽培与应用技术、观赏植物种质资源与系统进化、花卉文化与历史。2010 年, 由戴思兰教授领导的菊花育种团队被北京市园林绿化局命名为北京市花卉育种研发创新团队。2013 年, 关于“菊花品种及其近缘种间亲缘关系的遗传分析”获得教育部科学研究成果奖(自然科学奖二等奖); 同年, 作为组织者之一成功地组织了“2013 国际菊花学术研讨会”, 出版了专著《中国菊花全书》。

## 菊花的药食同源功效

戴思兰\*, 温小蕙

(北京林业大学园林学院, 国家花卉工程技术研究中心, 花卉种质创新与分子育种北京市重点实验室, 城乡生态环境北京实验室, 北京 100083)

**摘要:** 菊花 (*Chrysanthemum × morifolium* Ramat.) 是中国传统名花, 也是世界著名花卉, 多作为观赏植物被人们所熟知。然而菊花除了极高的观赏价值外, 还具有很好的食用价值和药用价值。因此, 菊花也是一种药食同源植物。依据用途可将菊花分为观赏菊和实用菊。实用菊依据应用方式又可划分为药用菊、食用菊和茶用菊三类。介绍了实用菊发展的历史, 主要对实用菊的种质资源及其药食同源功效进行综述, 旨在引起人们对菊花药食同源功效的关注, 弘扬中华菊文化, 提高菊花的应用价值, 进而推动实用菊花种质资源的收集、保存和育种工作的开展。

**关键词:** 菊花; 药食同源; 实用菊; 种质资源

**中图分类号:** R247; R284.1 **文献标志码:** A

## Efficacy of the medicinal and food chrysanthemum

DAI Si-Lan\*, WEN Xiao-Hui

(Beijing Key Laboratory of Ornamental Plants Germplasm Innovation & Molecular Breeding, Beijing Laboratory of Urban and Rural Ecological Environment, National Engineering Research Center for Floriculture, College of Landscape Architecture, Beijing Forestry University, Beijing 100083, China)

**Abstract:** Chrysanthemum is one of the most important ornamentals in China as well as in the world. However, chrysanthemum cultivars not only have the extremely high ornamental value, but also have the effects of medicine while is an edible plant. Thus, chrysanthemum is a precious medicinal and food plant. Chrysanthemum plants in China are divided into ornamental and practical ones. Practical (or edible) chrysanthemum can be divided into three categories: medicinal chrysanthemum, food chrysanthemum, and chrysanthemum tea. After giving a brief review of the chrysanthemum history in China, the authors mainly discuss the practical chrysanthemum germplasm resource

收稿日期: 2015-01-19

基金项目: 北京市园林绿化局计划项目(YLHH201100105, YLHH201200105, YLHH201300106, YLHH201400106)

\*通信作者: E-mail: silandai@sina.com

and its medicine food homology efficacy. The authors hope to attract attention to the medicinal and food chrysanthemum and also hope to push forward the collection and conservation of chrysanthemum germplasms so as to launch breeding project in this field.

**Key words:** chrysanthemum; medicine food homology; practical chrysanthemum; germplasm resources

菊花 (*Chrysanthemum × morifolium* Ramat.) 是中国传统名花, 也是世界著名花卉, 多作为观赏植物被人们所熟知。然而, 菊花除了极高的观赏价值外, 还具有极高的药用价值, 是著名的药食同源性植物。多数菊花品种具有抗菌消炎、清热明目的作用。根据用途可将其分为观赏性菊花和实用性菊花 (简称实用菊, 下同)。2010 版《中国药典-I 部》(简称药典, 下同) 将菊花收录为药食同源植物。这里所说的菊花为实用菊, 其包括药用菊、茶用菊和食用菊三种。典型的药用菊具有清热明目、抗菌消炎、降血压、抗肿瘤等作用, 对头痛眼花、风热感冒、高血压等疾病具有明显的疗效。茶用菊, 是指经窠制后既可与茶叶混用, 也可单独饮用的菊花品种, 具有清香、甘甜的口感。食用菊又称为真菊, 可用来做汤、炒食或作为食物配料, 常被归类为蔬菜。将菊花做成药膳食用, 具有平肝明目、清风散热、抗肿瘤、降血压的药食同源功效。实用菊作为一种药食同源植物, 兼具药用价值和食用价值, 有良好的医疗保健效果。目前对菊花药食同源功效的研究并不多, 实用菊种质资源收集工作尚未全面展开, 对其有效成分及其药理药效也缺乏系统研究, 育种工作更是处于初步阶段。本文简要介绍了实用菊的历史, 并对实用菊种质资源及其药食同源功效进行了初步的介绍和总结。旨在引起人们对菊花药食同源功效的关注, 弘扬中华菊文化, 提高菊花的应用价值, 进而推动实用菊种质资源的收集、保存和育种工作的开展。

## 1 实用菊发展历史

菊花在中国作为药材和食材至少已经有两千多年历史。菊花最早见于文字记载约为 4 000 年前。在《夏小正》九月中称“荣鞠树麦。鞠, 草也。鞠荣而树麦, 时之急也”。成书于战国时期 (公元前 475~221 年) 的《礼记》中《月令篇·季秋之月》有“鸿雁来宾……鞠有黄华……”的描述。从《夏小正》到《礼记·月令》, 均将菊花的开花习性作为农业生产时令的标志。自战国时代起菊花一直作为药用和食用植物被人们认识, 直至魏晋南北朝时

期才作为观赏植物在园林里广泛栽培。

### 1.1 菊花入药的历史

菊花开始作为药用植物是在春秋时代。《周礼·秋官·司寇·第五》:“蝮氏掌去齠咀, 焚牡药, 以灰洒之则死。”《尔雅·释草》云:“藕, 治蓄。”秦汉之际的典籍《神农本草经》对菊花轻身延年的功效极为赞赏,“鞠华, 味苦平, 主风头眩肿痛, 目欲脱, 泪出, 皮肤死肌, 恶风湿痹。服之利血气, 轻身, 耐老延年”。较为明确阐述菊花具体药效的是南朝梁陶弘景的《名医别录》:“(菊) 主治腰痛去来陶陶, 除胸中烦热, 安肠胃, 利五脉, 调四肢。”明代李时珍《本草纲目》描述到:“菊春生夏茂, 秋华冬实。倍受四气, 饱经风霜, 叶枯不落, 花稿不零。”对菊花药用功效的记载较为清晰:“治头目风热, 风旋倒, 脑骨疼痛, 身上一切游风令消散, 利血脉, 并无所忌。作枕明目, 叶亦明目, 生熟并可食。养目血, 去翳膜, 主肝气不足。”后世医学典籍关于菊花的记载更为详尽。明代朱橚《普济方》卷七十九有一药方名为“甘菊散”, 具有“治头风目眩痛”之功效。其配方云:“甘菊花三分, 荻茎一分, 犀牛角屑三分, 防风一两, 升麻三分, 石膏一两, 白芷半两, 芍药半两, 牡荆子一两, 葛根一两, 枳壳半两。”当代菊花是一味重要的中药, 不同品种功效不同。疏风清热多用黄菊, 平肝明目多用白菊。还可以与其他中药成分配伍, 制成多种中成药<sup>[1-3]</sup>。

### 1.2 茶菊的演变

食菊花能延年益寿的记载当属河南省南阳市西峡县丹水镇菊花山及其菊潭 (隋代称菊潭县, 清代以前西峡县属内乡县)。据东汉末年应劭 (公元 153~196 年) 著《风俗通》载:“其山有大菊谷, 水从山下流, 得菊花滋液, 味甚甘美。谷中三十余家, 不复穿井, 皆饮此水, 上寿百二三十, 中寿百岁, 下寿七八十, 犹以为夭。”北魏酈道元 (公元 470~527 年)《水经注》云:“菊水出西北石涧山芳菊溪, 亦言出析谷, 源旁悉出菊草, 潭涧滋液, 极为甘美。”这些均表明, 菊花主要是以其药用和食用价值被古人所认知的。饮菊花茶的记载始于唐代。唐代最著名的诗僧、茶僧皎然《九日与陆处士

羽饮茶》诗曰:“九日山僧院,东篱菊也黄。俗人多泛酒,谁解助茶香。”宋代饮菊花茶已经相当普遍了,从文献记载来看,宋代菊花茶是用菊苗的鲜嫩枝叶做茶。史铸《百菊菊谱》中诗云:“南阳佳种传来久,济用须知味若怡。苗可代茶香自别,花堪入药效尤奇。”菊花茶也有煮成的,南宋陆游《冬夜与溥庵主说川食戏作》诗云:“何时一饱与子同,更煎土茗浮甘菊。”

当代的菊花茶是以菊花花朵加工而成的饮品,如杭白菊、黄山贡菊等。饮用菊花茶可以消暑生津、祛风、润喉、养目解酒,适用于头昏脑涨、目赤肿痛、肝火旺盛以及高血压人群。普通的菊花茶,直接将晒干的菊花用开水冲泡即可。改良型菊花茶多将干菊花与其他中药或果蔬一同冲泡,使其清风、散热、降血压的功效更加明显,常见的有菊花枸杞茶、菊花槐花茶、菊花玫瑰茶等。此外,还有众多以菊花为原料制成的菊花类复合饮品,其中既有菊花的香气馥郁,又有其他水果的酸甜可口,还含有丰富的维生素,深受大众喜爱。

### 1.3 菊花食品的发展

食菊最早见于战国时期著名诗人屈原在《楚辞·离骚》中的诗句:“朝饮木兰之坠露兮,夕餐秋菊之落英兮。”汉代菊花被用来做酒以馈赠亲朋好友。西汉时期,记载长安城佚事传闻的《西京杂记》中曾有这样的表述:“菊花舒时,并采茎叶,杂黍米酿之,至来年九月九日始熟,就饮焉,故谓之菊花酒”,“在宫时,九月九日佩茱萸,食蓬饵,饮菊花酒,令人长寿”。元代王恽《茹野菊赋》序云:“丙寅春三月,予以司明告病,避忌食物,无可供嚼啮者,家人辈采菊芽为蔬,考之图经,味甘平,疗风热,于头目极顺适也。”菊花药膳历史也很悠久。《内经》中的“半夏粳米汤”、《金匱》中的“当归羊汤”、《食医心镜》中的“豆豉酱猪心”、《本草纲目》中的“杜仲腰花”等均为药膳。《遵生八笺》中介绍道:“菊花粥,用菊新长嫩头,丛生叶摘来洗净,细切,入盐同米煮粥,食之,清目宁心。”《慈山粥谱》说:“菊花粥养肝血、悦颜色。久服美容艳体抗老防衰。”普通人食菊或为饱腹,或为治病,或为长生。然而,从北宋开始文人则多以食菊为高雅之举,多有彰显品格高尚之意,这种意味源于东晋陶渊明对菊花的赞赏。

近现代菊花食品类型多样,不胜枚举。菊花是当今人们餐桌上必备的佳饌之一,鲜食、干食、生食、熟食,焖、蒸、煮、炒、烧、拌皆宜。最常见的菊

花类饮品就是菊花茶。菊花酒被称为长寿酒,味道甘甜爽口,具有滋补气血、健身养颜、明目养肝、延缓衰老等功效,可谓保健佳品。随着菊花加工工艺的发展,还出现了菊花啤酒。以菊花为食材制作的糕点也是花样翻新,当代菊花药膳更是类型多样。

## 2 实用菊种质资源

### 2.1 药菊

传统的四大药菊包括杭菊(杭白菊和杭黄菊)、贡菊、亳菊和滁菊。前人通过考证提出药用菊主要有两类。一类发源于浙江,原产于余杭的白茶菊,逐渐北移至桐乡,形成现在的杭白菊。原产于德清的德菊被引入安徽歙县形成贡菊。这一类药用菊亦被称为茶菊。另一类药用菊发源于河南,原产于焦作的怀菊,逐渐南移至安徽亳州,形成亳菊,亳菊被引入山东嘉祥形成济菊。安徽滁菊形态与其他药用菊有较大差异,其具体来源尚不明确,可能为独立品种<sup>[4]</sup>。王德群等<sup>[5-6]</sup>通过实地调查等综合调查方法认为,贡菊与杭菊有亲缘关系,亳菊、怀菊、济菊及祁菊有亲缘关系,滁菊是独立的类型。这与前人的考证相一致。目前我国药用菊主要有2个产区,长江以南产区的杭白菊、贡菊是以饮用为主,而长江以北产区的滁菊、亳菊、济菊、祁菊、怀菊均以药用为主。目前,在诸多产地所产的药用菊中,被公认为地道药材的为亳菊、滁菊、贡菊和杭菊。据《中华大辞典》载:“白菊主产安徽亳县,称亳菊,品质最佳。”《中药志》称亳菊花、滁菊花在药菊中品质最佳。20世纪中药巨著《中华本草》也称亳菊和滁菊品质最优。

除了栽培药菊外,野菊也可作为药材。野菊(*C. Indicum* L.)为菊科菊属植物,分布广泛,是栽培菊花近缘物种之一,在菊花起源进化过程中发挥着重要作用<sup>[7]</sup>,但在药用野菊时应注意与栽培菊花区别使用。野菊的性味苦、辛,主要功效是清热解毒,目前作为感冒类中成药的原料。

### 2.2 茶菊

可以茶用的菊花主要有浙江杭菊、河南怀菊、安徽滁菊和亳菊,市场上出售的茶菊以黄山贡菊和杭白菊为主。黄山贡菊被誉为“菊中之冠”,位列全国四大名菊之首。杭白菊主要品种有湖菊、小白菊和大白菊3种。小白菊在抗逆性、适应性以及加工后品质、色泽、芳香等方面均优于湖菊、大白菊。其中大白菊的品质最差,常混入湖菊中收购。

茶用菊适宜生长在温暖湿润、阳光充足、四季

分明、无严冬、无酷暑的地区, 主要生产于浙江、安徽一带。近年来, 北京也培育了许多茶用菊品种。北京地区的气候条件与浙江、安徽相比更加适合茶用菊花的生长, 如昼夜温差大、花期降雨少、日照时间长、光照充足等。北京林业大学陈俊愉院士选育出“乳荷”、“银杯”、“玉人面”、“玉龙”、“白龙”5个茶用菊花品种, 其中“玉人面”、“玉龙”、“乳荷”已经在京郊推广<sup>[8]</sup>。

### 2.3 食用菊

国内传统食用菊品种主要有“蜡黄”、“细黄”、“细迟白”、“早白”、“早黄”、“蟹爪”、“白莲羹”、“梨香菊”、“黄连羹”、“紫凤牡丹”、“广州大红”等<sup>[9]</sup>。国外以日本的数精德园和氏家农园栽种的食用菊最为著名<sup>[10]</sup>, 其中主要品种为“寿”、“岩风”、“越天乐”、“精兴久映”等。这些食用菊虽无特别靓丽婀娜, 却具有特殊香味, 口感香甜, 略带甘苦, 主要作为酒宴汤类、火锅的名贵配料, 畅销于港澳地区。其他食用菊品种, 如北京农学院张丽红等综合中国传统食用菊品种和日本食用菊品种的优点, 选育了“北农白菊”、“北农黄菊1号”、“北农黄菊2号”、“北农黄菊3号”、“北京紫菊1号”等, 这些品种大多品质优, 口感香甜, 抗性强, 易催花, 适宜规模化生产。北京市农科院生物中心选育了食用菊品种“白玉1号”、“粉玳1号”、“金黄1号”, 其中“白玉1号”

为国内第一个审定的食用菊品种。上述食用菊品种构成了目前中国市场上的主要食用菊品种<sup>[9-11]</sup>。菊花脑(*C. nankingense* H.M.)则为江苏南京地区老百姓喜爱的菜蔬和夏季防暑清火的佳品, 通常用于做汤或者炒食, 具有清热明目之功效。菊花脑在分类学上被认为与野菊有很近的亲缘关系, 一度被认为是野菊的变种之一, 也有证据支持其独立成种<sup>[12]</sup>。目前大多聚类分析结果支持菊花脑独立成种<sup>[2,13]</sup>。

大菊品种因其花瓣数多、产量高, 可以作为蔬菜类食用菊加以开发。戴思兰等在对菊花品种资源调查的基础上, 以12个观赏大菊品种及1个食用菊品种为试材, 对舌状小花的营养成分及口感进行测定, 通过差异显著性分析以及加权Topsis方法, 选出了5个具有较高食用价值的观赏菊品种, 丰富了食用菊品种群(未发表), 为开发赏食两用菊花开辟了新路。

目前全国各地栽培的实用菊品种多样, 有效成分和实际用途不尽相同(表1), 对各种栽培条件下其成分和药理作用的差异及其道地性还缺乏系统研究。

## 3 实用菊的药理药效

药典中关于菊花的记载如下: 菊花的干燥头状花序, 性凉, 味甘、苦, 具有平肝、明目、散风、清热、解毒消肿之功效, 临床上常用于治疗目赤肿

表1 主要实用菊品种、分布、化学成分、药理作用及主要用途一览表

| 品种类型     | 常见栽培品种               | 产地及分布      | 化学成分            | 药理作用             | 主要用途           |
|----------|----------------------|------------|-----------------|------------------|----------------|
| 毫菊       | 小毫菊、大毫菊、特种毫菊         | 安徽亳州       | 挥发油、铁等微量元素      | 抗病毒、镇痛、降血脂       | 药用为主, 兼顾茶用     |
| 怀菊       | 怀小白菊花、怀大白菊、怀小黄菊      | 河南武陟县      | 总黄酮、铁等微量元素      | 镇痛、降血压、增强毛细血管抵抗力 | 四大怀药之一, 药用为主   |
| 滁菊       | 滁菊                   | 安徽全椒县      | 挥发油、硒含量高        | 抗炎、抗病毒、明目        | 药用为主, 兼顾茶用     |
| 贡菊       | 早贡菊、晚贡菊、黄药菊          | 安徽歙县       | 木樨草苷、锰、锶        | 镇痛、清热解毒、降血压      | 茶用为主, 兼顾药用     |
| 杭菊       | 洋菊、白菊、小汤黄、黄菊、红心菊、长瓣菊 | 浙江桐乡市      | 总黄酮、铜、锌、钴       | 抗炎、镇痛            | 杭黄菊多药用, 白杭菊多茶用 |
| 济菊(又称嘉菊) | 济菊                   | 山东嘉祥县      | 总黄酮、挥发油         | 清热解毒、清肝明目        | 药用为主           |
| 祁菊       | 祁菊                   | 河北安国       | 总黄酮、木樨草苷        | 抑菌消毒、利血脉、驱火      | 药用为主           |
| 菊花脑      |                      | 江苏南京、湖南、贵州 | 蛋白质、纤维素、黄酮类、挥发油 | 清热解毒、降血压         | 食用为主           |
| 野菊       |                      | 分布广泛, 全国各地 | 绿原酸、挥发油         | 抗菌、抗病毒、抗氧化       | 药用为主           |

痛、头痛眩晕、疔疮、心胸烦热、肿毒等病症。实验研究证明<sup>[2-3]</sup>, 菊花中含有的蛋白质、维生素、氨基酸、微量元素、黄酮类、菊甙、腺嘌呤、绿原酸、挥发油等物质具有抗氧化、抗菌消毒、镇痛等医学功效, 且对免疫系统、心血管系统以及胆固醇代谢具有一定的作用<sup>[14-15]</sup>。食用菊花中含有人体必需的7种微量元素(铜、铁、锌、钴、锰、锶、硒等), 各种菊花中锰、锌、硒的含量均较高。其中黄菊的钴、铜、锌含量较高, 贡菊的锰、锶含量较高, 怀菊和亳菊的铁含量较高, 滁菊的硒含量很高。此外菊花中还含有17种氨基酸, 其中含量较高的有天门冬氨酸、谷氨酸、脯氨酸。药理学研究显示, 菊花具有抗炎、抗人类免疫缺陷病毒、抗氧化、保护心血管、抗癌、抗突变体等广泛的功效<sup>[16]</sup>。

### 3.1 抗菌消毒、抑病毒的作用

研究表明, 菊花中具有抗菌消炎作用的化合物主要是挥发油及一些微量元素。通过纸片法和微量液基稀释法对自然风干和加工的菊花中的挥发油成分进行抗微生物的效果评价, 结果显示, 加工菊花中的挥发油含有更高的樟脑以及更好的抑菌活性, 说明樟脑是菊花发挥抑菌活性的主要成分<sup>[17]</sup>。从菊花中分离的芹菜素-7-O- $\beta$ -D-(4"-咖啡酰基)-葡萄糖苷对感染 HIV-1<sub>III B</sub> 病毒的 MT-4 细胞显示抗 HIV 病毒活性<sup>[18]</sup>。菊花对单纯疱疹病毒(HSV-1)、脊髓灰质炎病毒和麻疹病毒具有不同程度的抑制作用<sup>[19]</sup>。另有研究发现, 菊花中的微量元素对抗炎作用也有影响。亳菊有显著的抗炎作用, 添加微量元素后, 亳菊的抗炎作用明显提高, 表明微量元素对提高菊花的抗炎作用影响很大<sup>[20]</sup>。

### 3.2 抗衰老、抗氧化及抗肿瘤作用

菊花中含有丰富的黄酮类成分, 因而具有抗氧化衰老的作用。Kim 和 Lee<sup>[21]</sup>从菊花中分离得到两个新化合物 3,5-二咖啡酰基-*epi*-奎宁酸(3,5-*epi*-DCQA)和 1,3-二咖啡酰基-*epi*-奎宁酸(1,3-*epi*-DCQA), 发现它们具有强大的清除超氧阴离子自由基的活性, 在黄嘌呤/黄嘌呤氧化系统中表现出比槲皮素更强的 DPPH 自由基清除活性<sup>[22]</sup>。菊花挥发油中的  $\beta$ -榄香烯已经被证实具有抗肿瘤活性<sup>[23]</sup>。菊花中其他抗肿瘤成分包括芹菜素、木犀草素和小白菊内酯, 它们具有抑制肿瘤细胞生长, 抑制恶性肿瘤细胞的侵袭、转移, 增强肿瘤细胞对化疗药物的敏感性, 以及抗氧化、抗诱变、增强免疫等功能<sup>[24]</sup>。

### 3.3 降血压和血脂的作用

临床研究表明, 杭白菊制剂对心绞痛病症减轻

的总有效率达 83.0%, 能改善冠心病患者的心电图异常, 减轻慢性冠脉供血不足<sup>[25]</sup>。菊花能显著扩张冠状动脉, 增加冠脉血流量, 提高心肌对缺氧的耐受力。进一步研究发现, 杭白菊黄酮类化合物对心脏的作用是多方面的, 不仅具有良好的抗自由基和抗氧化能力, 明显增加冠脉流量, 缓解由乌头碱和氯仿诱发的心律失常, 还能拮抗  $\text{Ca}^{2+}$  的内流, 从而改善心肌细胞的收缩力, 而且具有明显的舒张血管和降血脂作用<sup>[26]</sup>。菊花提取物对大鼠肝细胞色素 P450 有明显抑制作用, 并有一定亚族选择, 研究也证实杭白菊提取物可以显著增加离体大鼠心脏的冠脉流量, 显著对抗缺血再灌注引起的离体大鼠心肌收缩功能, 对冠脉上亢型高血压病患者功效较大。

## 4 实用菊产业发展

### 4.1 栽培技术

自唐宋时期菊花栽培已十分普遍, 不仅菊花的品种数量大大增加, 而且菊花的栽培技术也有了极大的提高, 但大多数古籍著作描述的栽培菊花为观赏菊, 缺少对实用菊栽培技术的记载。近代和现代对实用菊栽培技术研究也很少, 这也导致许多实用菊品种资源流失严重, 如川菊在四川中江已无种植。此外, 防治病虫害技术也十分落后, 导致许多实用菊产品质量参差不齐, 无法正常销售。戴思兰等研究了农药浓度、喷药次数和停药至采收间隔时间等因素对不同品种食用菊农药残余度的影响。实验结果表明, 同一品种对不同类型农药的富集能力不同; 且对同种农药, 不同菊花品种的富集能力也各不相同。在该实验中筛选出了对敌敌畏农药富集量低的可食用观赏大菊“白鹭横江”和“风清月白”, 以及对高效氯氰菊酯富集量低的品种“高原之云”和“童发娇容”(相关数据未发表)。但对于食用大菊的农药富集能力的研究还处于起步阶段, 不同外界条件(如温度、湿度、昼夜时长等)对农药残留情况的影响以及多种农药混合施放的效果犹未可知。生产无农药污染食用菊的技术规范仍有待补充和完善。在今后的研究工作中需要提高实用菊栽培技术, 提出一系列针对实用菊的栽培技术规范, 严格控制生产过程中农药的施用, 实现产业化、规模化生产无污染实用菊。

### 4.2 品种培育

菊花是天然异花授粉植物, 利用人工有性杂交技术将父母本的优良性状综合到杂种个体中, 通过逐代杂交选择, 可以培育出性状优良稳定的菊花新

品种<sup>[27]</sup>。对实用菊杂交后代各有效成分含量进行测定发现, 杂交 F<sub>1</sub> 代挥发油类含量介于亲本之间, 总黄酮含量高于双亲。因此, 通过选择合适的亲本可获得主要成分含量均高于亲本的优良后代<sup>[28]</sup>。目前人们利用神农香菊 (*C. indicum* var. *aromaticum*) 和黄山贡菊杂交培育出菊花新品种“金菊花” (*C. indicum* Des Monl var. *aromaticum* “Jinju” O. H. Liu et. S. F. Zhang.)。相比亲本而言, 其具有花色金黄、清香浓郁、口感好、味甘甜等优点, 并且解决了神农香菊适种范围小的问题。目前“金菊花”已在湖北地区有大面积的种植, 是一种很有经济价值的菊花资源<sup>[29]</sup>。

利用菊花自交不亲和特点, 对从天然杂交的实生苗群体中产生的自然变异进行选择, 获得优异单株, 再经无性繁殖建立营养系, 也可以获得新品种。北京地区培育的茶用菊新品种“玉龙”、“玉面人”就是通过远缘杂交与实生选种相结合的手段从 31 个地被菊新品种中选择出来的<sup>[8]</sup>。

将现有品种引种到其他地域栽培是简便快捷地实现栽培植物良种化的有效手段。贡菊的主要原产地为安徽歙县。浙江淳安县与歙县紧紧相邻, 地理环境、气候条件、土壤条件都极为相似。1997 年, 浙江淳安县将安徽歙县的贡菊引入种植, 并试种成功<sup>[30]</sup>。蒋细望等<sup>[31]</sup>对引种到武汉地区的杭白菊、黄山贡菊、毫菊和滁菊的露地种植情况进行数据分析, 得出武汉地区最适宜种植的茶用菊花品种是杭白菊, 其次是黄山贡菊。

此外, 芽变选种、诱变育种和基因工程育种也是菊花育种快捷有效的手段, 但是目前较少应用于实用菊的育种工作。国内外菊花研究者主要对菊花观赏性状的改良展开了大量工作, 为实用菊的育种提供了很好的借鉴。在今后的育种工作中, 应借鉴菊花育种成功的实例, 应用到实用菊的育种工作中。

迄今尚未见对实用菊有效成分的代谢途径和代谢机制的研究报道, 今后需要加强这方面的研究, 为提高实用菊品质的品种改良奠定基础。

### 4.3 产品加工

实用菊的采收标准为: 花朵大部分开放, 部分花瓣边缘已呈紫色, 花瓣直平, 花心散开 60%~70%。根据开花迟早和标准要求, 分批采摘。通常的采收日期为霜降至立冬期间, 进行分批采收。分批采收时, 前期采收早些, 有利于促进下部花蕾的生长发育; 后期采收晚些, 有利于干重和品质的提高。菊花要随采随加工干制, 切忌将采下的鲜菊花

堆沤, 应及时干燥, 最好选择晴天露水干后采收。最好当天采摘当天加工, 时间延长则品质下降。目前菊花干制最为常用的 4 种方法分别为: 直晒法、蒸晒法、熏晒法和烘烤法。其中烘烤法干得快、着色好、损耗少、质量高, 最为常用。

### 4.4 有效成分提取

对菊花中有效成分的提取多集中在氨基酸、黄酮类、绿原酸和挥发油等物质, 以用于制药和食品添加剂的生产。其中氨基酸的主要提取法有回流提取法、超声提取法和酸水浴提取法, 在工业生产中多采用酸水溶剂超声提取法<sup>[32]</sup>。药用菊中的黄酮类物质较多, 不同栽培类型的品种中含量存在差异, 因此采取高效的萃取工艺就显得尤为重要。最常采用回流提取法、超声提取法和 60 °C 水温恒温萃取, 其中超声提取法的提取效率最高<sup>[33]</sup>。《中华人民共和国药典》(2010 版本) 以绿原酸含量作为菊花药材的质量标准, 现有研究证明绿原酸具有抗菌、抗病毒、清除自由基、降血脂、抗肿瘤等多种生物活性<sup>[34]</sup>。现代工艺中, 绿原酸的萃取常采用水浴提取法、超声提取法和微波萃取法等。菊花挥发油的化学成分基本为单萜烯、倍半萜烯类及其含氧衍生物, 研究表明其具有抗菌、抗炎等多种药理作用<sup>[35]</sup>。目前菊花中挥发油的提取方法主要有水蒸气蒸馏法、溶剂提取法、吸收法、压榨法, 及近年来发展起来的超临界流体萃取法等方法。超临界提取法是用二氧化碳作为提取溶剂, 此法优点是二氧化碳很容易被除去, 无需考虑溶剂残留, 但提取成本较高<sup>[36]</sup>。

## 5 食用菊开发前景

近年来, 随着人们对保健产品的开发, 菊花的药食同源功效也逐渐受到了研发者的关注。但是如何充分利用菊花药食兼用的特性使其产业化, 还存在着一系列的问题。如实用菊品种缺乏、品质参差不齐、加工工艺不成熟、产业化水平低等, 这些问题尚需开展大量研究予以解决。在今后的研究中应着重从如下几个方面开展工作。

### 5.1 实用菊种质资源的收集与保护

我国是菊花的起源地, 拥有丰富的菊花品种资源, 因此, 展开实用菊品种资源的调查与收集, 将出现的原种、变种及时保存下来, 是十分必要的工作。了解实用菊花各类型间的遗传关系, 为合理利用保护实用菊种质资源以及新品种选育提供理论依据, 对菊花 DNA 指纹图谱的构建也具有极为重要

的意义。

## 5.2 实用菊有效成分的提取及鉴定

目前对于实用菊有效化学成分的提取和鉴定的研究还很初步, 菊花体内丰富的黄酮类化合物尚待开发, 对其微量元素成分及含量的测定尚未开展, 各种多糖及芳香物质的提取和鉴定对于改善可食用菊花的口感、气味和品质以及提高其药用价值均十分重要。

## 5.3 实用菊药食兼用特性的研究与利用

关于菊花药理作用的研究虽已展开, 但仍有待深入研究。研究时应着重注意实用菊在抗菌消毒、抗氧化、抗衰老、抗心血管病、抗肿瘤、降血压、降血脂等方面的功效, 展开其药理作用安全性的临床试验, 为今后充分利用实用菊资源和开发新的保健品或药品打下坚实的基础。

## 5.4 实用菊的栽培和育种研究

目前在实用菊栽培中还无法实现完全的有机生产, 如何减少农药和化肥的施用无疑是实用菊栽培中最为紧迫的问题。培育抗病、抗虫、速生和抗逆性强的新品种是今后实用菊育种的重要方向。

## 5.5 实用菊的产业化和商品化

目前的实用菊生产多数使用传统加工工艺, 在有些地区还停留在农户家庭作坊式的加工处理上。对于如何防范加工过程中威胁健康的隐患、有效成分的保存和保护以及产品包装和保质的相关技术鲜有研究报道。如何在产品加工过程中实现安全、高效和环保生产是今后实用菊产业化生产中需要考虑的紧迫问题。

总之, 加强实用菊资源保育, 提高实用菊的栽培技术, 加强对实用菊有效成分的检测和检验, 完善产品加工工艺, 增加有效成分提取效率, 实现实用菊安全、环保产品的产业化和商品化生产, 这些均是菊花药食同源研究需要解决的迫切问题。菊花的药食同源功效具有极为广阔的开发前景, 相信随着对菊花药食同源功效的不断研究和合理开发, 定能充分发挥中国菊花的巨大魅力, 让这朵神奇的东方之花在世界园艺舞台上重现光彩。

## [参 考 文 献]

- [1] 张荣东. 中国古代菊花文化研究[D]. 南京: 南京师范大学, 2008
- [2] 徐慧颖, 丁义峰, 张国贞, 等. 不同菊花品种花瓣的食用价值分析. 湖北农业科学, 2011, 50(3): 530-2
- [3] 苏爱国. 菊花食用价值研究. 江苏调味副食品, 2013, (1): 4-5
- [4] 邵清松, 郭巧生, 张志远. 药用菊花种质资源遗传多样性的ISSR分析. 中草药, 2009, (12): 1971-5
- [5] 王德群, 梁益敏. 中国药用菊花的品种演变. 中国中药杂志, 1991, 24(10): 584-7
- [6] 王德群, 刘守金. 中国菊花药用类群研究. 安徽中医学院学报, 2001, 20(1): 45-8
- [7] 陈发棣, 陈佩度, 房伟民, 等. 栽培小菊与野生菊间杂交一代的细胞遗传学初步研究. 园艺学报, 1998, 25(3): 308-9
- [8] 靳璟. 早花茶用地被菊新品种的选育[D]. 北京: 北京林业大学, 2007
- [9] 唐焕伟, 张兴, 曲彦婷, 等. 食用菊的引种繁育及栽培技术. 北方园艺, 2008, (5): 164-6
- [10] 李煜坤, 谭雪, 郑丽. 中国食用菊花研究应用现状. 农学报, 2013, 3(2): 54-6
- [11] 张丽红. 食用菊花脚芽繁殖技术. 当代蔬菜, 2006, 10: 39
- [12] 戴思兰, 陈俊愉. 中国菊属一些种的分支分类学研究. 武汉植物学研究, 1997, 15(10): 27-34
- [13] 吕琳, 秦民坚, 贺丹霞, 等. 不同种源药用菊花、野菊和菊花脑ISSR分子标记及遗传关系分析. 植物资源与环境学报, 2008, 17(1): 7-12
- [14] 国家药典委员会. 中华人民共和国药典-I部[S]. 北京: 化学工业出版社, 2010: 219
- [15] 国家中医药管理局《中华本草》编委会. 中华本草: 第七册[M]. 上海: 上海科学技术出版社, 1999: 810
- [16] Rajic A, Akihisa T, Ukiya M, et al. Inhibition of trypsin and chymotrypsin by anti-inflammatory triterpenoids from Compositae flowers. Planta Med, 2001, 67(7): 599-604
- [17] Shunying Z, Yang Y, Huaidong Y, et al. Chemical composition and antimicrobial activity of the essential oils of *Chrysanthemum indicum*. J Ethnopharmacol, 2005, 96(1): 151-8
- [18] Lee JS, Kim HJ, Lee YS. A new Anti-HIV flavonoid glucuronide from *Chrysanthemum morifolium*. Planta Med, 2003, 69(9): 859-61
- [19] 方雪玲, 胡晓彤, 王涛, 等. 杭白菊萃取液对小牛血管平滑肌细胞凋亡影响的实验研究. 浙江医学, 2002, 24(9): 526-7
- [20] 高宏. 菊花中微量元素对其抗炎作用的影响. 中医药管理杂志, 2006, 14(1): 24-5
- [21] Kim HJ, Lee YS. Identification of new dicaffeoylquinic acids from *Chrysanthemum morifolium* and their antioxidant activities. Planta Med, 2005, 71(09): 871-6
- [22] 姜保平, 许利嘉, 王秋玲, 等. 菊花的传统使用及化学成分和药理活性研究进展. 中国现代中药, 2003, 15(6): 523-30
- [23] Wang YJ, Yang XW, Guo QS. Studies on chemical constituents in Huangjuhua. Chn J Chn Materia Med, 2008, 33(5): 526-30
- [24] 孙向珏, 沈汉明, 朱心强. 菊花提取物抗肿瘤作用的研究进展. 中草药, 2008, 39(1): 148-51
- [25] 蒋惠娣, 王玲飞, 周新妹, 等. 杭白菊乙酸乙酯提取物的舒血管作用及相关机制. 中国病理生理杂志, 2005, 21(2): 128-32
- [26] 华波, 吕圭源, 张园. 杭白菊黄酮类化合物的心血管药理实验研究进展. 中华实用中西医杂志, 2006, 19(15):

- 1868-9
- [27] 王丽君, 王彩君. 浅谈菊花育种及其发展现状. 北方园艺, 2007, 8: 161-3
- [28] 黄莺. 药用菊花杂交育种初步研究[D]. 南京: 南京农业大学, 2010
- [29] 胡志刚. 金菊花提取物及质量标准研究[D]. 武汉: 湖北中医学院, 2006
- [30] 蒋甲福, 郭维明. 小菊杂种一代部分性状的遗传与变异. 南京农业大学学报, 2003, 26(2): 115
- [31] 蒋细望, 陈卫红, 杨涛. 茶(饮)用菊花的引种初步研究. 湖北林业科技, 2005, 132(2): 7-9
- [32] 于艳, 毛佳宁, 时维静, 等. 菊花氨基酸提取方法的比较. 安徽科技学院学报, 2014, 28(4): 30-3
- [33] 刘利军, 于艳, 时维静. 安徽省3种药用菊花总黄酮含量比较. 安徽科技学院学报, 2012, 26(4): 47-50
- [34] Feng R, Lu YJ, Bowman L, et al. Inhibition of activator protein-1, NF- $\kappa$ B and MAPKs and induction of phase 2 detoxifying enzyme activity by chlorogenic acid. *Biol Chem*, 2005, 280(30): 27888-95
- [35] 张菲菲, 马永建, 孙桂菊. 菊花挥发油研究进展. 食品研究与开发, 2009, 30(3): 162-5
- [36] 付为琳, 孙桂菊. 菊花的有效成分、功效、提取工艺及开发前景. 食品工业科技, 2008, 29(3): 296-9