

## · 药材与资源 ·

## 七种栽培类型菊花的植物学特征、产量及有效成分比较研究

盛 蒂<sup>1</sup>, 郭亚勤<sup>1</sup>, 王旭东<sup>2</sup>, 刘德辉<sup>1\*</sup>

(1. 南京农业大学资源与环境科学学院, 江苏 南京 210095; 2. 江苏苏洋药材集团公司, 江苏 射阳 224300)

**摘 要:**目的 通过对苏北中药材种植基地射阳县 7 个不同栽培类型药用菊花的植物学特征、产量、有效成分的比较, 为菊花良种的扩繁和菊花生产提供理论与实践依据。方法 用田间小区试验, 对红心白菊、长瓣白菊、湖白菊等 7 个不同栽培类型菊花的植物学特征、产量、有效成分(总黄酮、绿原酸)进行比较和分析。结果 种植基地 7 个栽培类型药用菊花的植物学特征存在较大差异, 单株头状花序(即花头数)数量是影响菊花产量的首要因素, 产量以红心白菊最高, 总黄酮和绿原酸的量均以长瓣白菊最高。结论 经综合评价分析, 苏北中药材种植基地菊花生产以红心白菊和长瓣白菊为首选, 其次为湖白菊和黄菊花。

**关键词:**菊花; 栽培类型; 植物学特征; 产量**中图分类号:** R282.7**文献标识码:** A**文章编号:** 0253-2670(2006)06-0914-04

### Comparative study on botanical characters, yield, and active components in flowers of seven cultivars from *Chrysanthemum morifolium*

SHENG Di<sup>1</sup>, GUO Ya-qin<sup>1</sup>, WANG Xu-dong<sup>2</sup>, LIU De-hui<sup>1</sup>

(1. College of Resources and Environmental Sciences, Nanjing Agriculture University, Nanjing 210095, China;

2. Jiangsu Suyang Medicinal Material Co., Ltd., Sheyang 224300, China)

**Abstract:** **Objective** To compare the botanical characters, yield, and active components in flowers of seven various cultivars from *Chrysanthemum morifolium* in planting base in Sheyang County, Northern Jiangsu Province and provide the theoretical and practical basis for planting and expanding reproduction of improved cultivars of *C. morifolium*. **Methods** Based on the field experiment, comparison, and analysis of the botanical characters, yield, and active components (total flavonoid and chlorogenic acid) in flowers of the seven cultivars from *C. morifolium*, such as "Hongxinbaiju", "Changbanbaiju", and "Hubaiju" etc. **Results** The botanical characters of flowers are vary different among the seven cultivars from medicinal *C. morifolium* in the planting base; the amount of single capitulum is the main factor influencing on the yield of *C. morifolium*, the yield of "Hongxinbaiju" is the highest; the contents of total flavonoid and chlorogenic acid of "Changbanbaiju" are the highest in the seven cultivars. **Conclusion** From all the aspects, in the planting base of Northern Jiangsu Province, "Hongxinbaiju" and "Changbanbaiju" can be extended as major cultivars with good characters of superior quality and high yield, "Hubaiju" and "Huangjuhua" also can be cultivated at present.

**Key words:** *Chrysanthemum morifolium* Ramat.; cultivars; botanical characters; yield

菊花为菊科植物菊 *Chrysanthemum morifolium* Ramat. 的干燥头状花序, 具有散风清热、平肝明目的功效<sup>[1]</sup>。主要含挥发油、菊苷、氨基酸、黄酮类及绿原酸等多种成分<sup>[2]</sup>。菊花总黄酮具有降血压, 扩张冠状动脉, 防止冠脉粥样硬化等作用, 临床上用于治疗

高血压和冠心病<sup>[3~5]</sup>。《中国药典》将绿原酸作为检测指标, 但是, 不能以单一成分衡量菊花质量的好坏, 当绿原酸和黄酮类成分均高时, 才是质量优者<sup>[6]</sup>。

菊花的产地不同、品种不同, 其化学成分及质量分数也有差异。苏北中药材种植基地射阳县洋马镇

收稿日期: 2005 09 01

基金项目: 江苏省高技术研究项目(BC2005318); 江苏省科技攻关项目(BE2002310)

作者简介: 盛 蒂(1980—), 女, 安徽省淮南市人, 硕士研究生, 主要从事中药材栽培理论与技术研究。

Tel: (025)84398937 E-mail: shengdi422@sohu.com

\* 通讯作者 刘德辉 Tel: (025)84395838 E-mail: liudehui@njau.edu.cn

具有悠久的中药材种植历史,早在20世纪60年代就开始引种菊花、丹参、白术等中药材,近年来,种植面积不断扩大,2004年药用菊花种植面积已达2 200 hm<sup>2</sup>,年产菊花超过6 000 t,占全国菊花总产量的50%以上。在长期的栽培过程中,已形成一些相对稳定的栽培类型,本研究用田间小区试验,对红心白菊、长瓣白菊、湖白菊等7个不同栽培类型菊花的植物学特征、产量、有效成分(总黄酮、绿原酸)进行比较和分析,为苏北中药材种植基地的菊花生产筛选高产优质的栽培类型。

## 1 苏北中药材种植基地概况

苏北中药材种植基地在射阳县洋马镇,该镇位于苏北中原中部,北纬33°24′~34°07′,东经119°59′~120°33′,属海洋性气候,年降水量1 023.6 mm,年平均气温13.6℃,全年日照时数约2 320 h,无霜期220 d。气候温和湿润、水资源丰富,土壤类型属滨海盐土,全镇土地面积超过5 000 hm<sup>2</sup>,其中中药材种植面积约4 400 hm<sup>2</sup>,1998年被中国天然药物委员会命名为“中国药材之乡”。

## 2 材料与方法

2.1 供试材料:2004年6月10日,将菊花的7个不同栽培类型栽种于洋马镇南京农业大学校外实习基地,每小区种植一个栽培类型,小区面积为667 m<sup>2</sup>,行距38 cm,株距30 cm,周围设保护带,小区间设保护行。

2004年11月6日采摘头状花序,将头状花序置烘箱于105℃杀青5 min后50℃烘干,备用。同时在田间调查各种栽培类型菊花的相关植物学特征。

### 2.2 分析方法<sup>[6]</sup>

2.2.1 供试材料中水分的测定:按照《中国药典》2005年版一部菊花项下方法测定。取样品粉末约2 g,精密称质量,在105℃干燥5 h,精密称定质量,根据减失的质量,计算出菊花含水量。

2.2.2 绿原酸的测定:参照《中国药典》2005年版一部菊花项下方法测定。

色谱条件:Waters高效液相色谱仪(510泵、996二级管阵列检测器、Millennium 32工作站);色谱柱Alltima C<sub>18</sub>(250 mm×4.6 mm, 5 μm);流动相0.1 mol/L磷酸二氢钠缓冲液-甲醇(78:22);体积流量1 mL/min;检测波长:328 nm。

样品测定:取样品粉末1 g,精密称定,加50.0 mL甲醇,称定质量,回流提取2 h,放冷,用甲醇补足减失质量,滤过,弃去初滤液,收集续滤液。精密吸

取续滤液2 mL,在水浴上挥干甲醇,加氯仿2 mL,浸渍3 min,弃去氯仿,挥干氯仿,残渣用于转移至10 mL量瓶中,并加至刻度,过0.45 μm微孔滤膜,进样20 μL,依法测定。并依据含水量,计算出干品中绿原酸的量。

2.2.3 总黄酮的测定:参照《中国药典》2005年版一部槐花项下芦丁测定方法测定。

取样品粉末1 g,精密称定,精密加50.0 mL甲醇,称定质量,回流提取2 h,放冷,用甲醇补足减失质量,滤过,弃去初滤液,收集续滤液。精密量取1.0 mL置25 mL量瓶中,依法测定。并依据含水量,计算出干品中总黄酮的量。

## 3 结果分析

3.1 不同栽培类型菊花花序相关性状分析:某种程度上,菊花中营养、食疗、药效与其花序质量密切相关。对7个不同栽培类型菊花的花序性状进行分析的结果(表1)表明,不同栽培类型菊花的花序性状存在较大差异。供试不同栽培类型菊花中新白菊的头状花序直径最大(5.33±0.56) cm,比其他栽培类型大0.54~1.60 cm;从舌状花来看,瓣数最多的是长瓣白菊,达133.4瓣,最少的是新白菊,只有59.0瓣,不过瓣长、瓣宽却以新白菊最高,分别为2.01、0.65 cm;单花鲜质量最高的是长瓣白菊,为1.38 g,最小的是红心白菊,为0.70 g。对构成单花鲜质量的花序相关性状(直径、瓣数、瓣长、瓣宽和长宽比)的分析表明,单花鲜质量与瓣长和直径均呈显著正相关关系(表2)。

3.2 产量与植株性状相关分析:对7个不同栽培类型菊花植株性状进行对比分析(表3),结果表明,不同栽培类型菊花的分枝数、花头数和单花鲜质量差异很大,红心白菊的分枝数、花头数、产量均最高,其分枝数、花头数、产量(干质量)分别是其他6个栽培类型的189.0%~124.8%、214.7%~118.0%、166.5%~108.2%。对产量(干质量)与菊花植株性状(株高、分枝数、花头数、单花鲜质量)进行相关分析的结果表明,菊花的产量与花头数呈显著正相关(表4)。

3.3 不同栽培类型菊花的总黄酮、绿原酸量的比较:不同栽培类型菊花的总黄酮和绿原酸量的测定结果见表5。7个不同栽培类型菊花的总黄酮的量次序为:长瓣白菊(69.95 mg/g)>红心白菊(57.37 mg/g)>湖白菊(48.13 mg/g)>黄菊花(45.56 mg/g)>小白菊(34.68 mg/g)>新白菊(18.24 mg/g)>小红心白菊(17.32 mg/g),其中长瓣白菊

表 1 不同栽培类型菊花花序性状比较( $\bar{x} \pm s, n=20$ )

Table 1 Comparison of inflorescence characters of various cultivars from *C. morifolium* ( $\bar{x} \pm s, n=20$ )

| 品 种   | 头状花序      | 舌状花        |           |           |      | 单花鲜  |
|-------|-----------|------------|-----------|-----------|------|------|
|       | 直径/cm     | 瓣数/个       | 瓣长/cm     | 瓣宽/cm     | 长宽比  | 质量/g |
| 长瓣白菊  | 4.79±0.44 | 133.4±17.6 | 1.84±0.25 | 0.44±0.06 | 4.18 | 1.38 |
| 红心白菊  | 3.99±0.34 | 60.4±10.6  | 1.34±0.19 | 0.45±0.05 | 2.98 | 0.76 |
| 湖白菊   | 3.88±0.58 | 99.3±20.6  | 1.31±0.30 | 0.48±0.07 | 2.73 | 0.90 |
| 黄菊花   | 4.78±0.43 | 74.9±14.3  | 1.79±0.22 | 0.41±0.04 | 4.37 | 1.02 |
| 新白菊   | 5.33±0.56 | 59.0±9.0   | 2.01±0.22 | 0.65±0.08 | 3.09 | 1.17 |
| 小白菊   | 4.31±0.34 | 71.7±12.4  | 1.59±0.17 | 0.44±0.07 | 3.61 | 0.85 |
| 小红心白菊 | 3.73±0.43 | 61.2±9.8   | 1.24±0.17 | 0.42±0.04 | 2.95 | 0.70 |

表 2 单花鲜质量与花序性状的相关分析

Table 2 Relative analysis of fresh weight of single flower and inflorescence characters

| 花序性状 | 方 程                | r      |
|------|--------------------|--------|
| 直径   | $Y=0.3302X-0.4846$ | 0.8040 |
| 瓣数   | $Y=0.0058X+0.5013$ | 0.6652 |
| 瓣长   | $Y=0.6695X-0.0951$ | 0.8371 |
| 瓣宽   | $Y=1.0123X+0.4928$ | 0.3471 |
| 长宽比  | $Y=0.2138X+0.2383$ | 0.5758 |

和小红心白菊的总黄酮的量分列前二位,分别是小红心白菊总黄酮量的 4.04 和 3.31 倍,可见不同栽培类型菊花之间的总黄酮量差异甚大。菊花总黄酮具有降血压,扩张冠状动脉,防止冠脉粥样硬化等作用,可治疗高血压和冠心病,因此,生产上选择栽培类型时应予以考虑,尽可能选用总黄酮量高的菊花品系或栽培类型。

表 3 不同栽培类型菊花植株性状比较 ( $\bar{x} \pm s, n=20$ )

Table 3 Comparison of botanical characters of various cultivars from *C. morifolium* ( $\bar{x} \pm s, n=20$ )

| 品 种   | 株高/cm      | 分枝数       | 花头数         | 单花鲜质量/g | 折干率/% | 产量鲜质量/(kg·hm <sup>-2</sup> ) | 产量干质量/(kg·hm <sup>-2</sup> ) |
|-------|------------|-----------|-------------|---------|-------|------------------------------|------------------------------|
| 长瓣白菊  | 63.25±3.20 | 24.8±3.86 | 200.0±42.89 | 1.38    | 17.61 | 13 357.5                     | 2 352.0                      |
| 红心白菊  | 66.75±4.72 | 37.8±6.85 | 340.3±74.10 | 0.76    | 18.33 | 17 008.5                     | 3 117.0                      |
| 湖白菊   | 60.00±2.54 | 20.0±2.83 | 158.5±69.14 | 0.90    | 18.53 | 12 531.0                     | 2 322.0                      |
| 黄菊花   | 71.00±4.83 | 25.3±4.03 | 261.3±56.85 | 1.02    | 21.35 | 13 491.0                     | 2 800.0                      |
| 新白菊   | 86.75±3.59 | 30.3±7.59 | 222.3±21.84 | 1.17    | 19.92 | 13 635.0                     | 2 716.5                      |
| 小白菊   | 59.75±2.50 | 20.0±7.39 | 197.8±47.53 | 0.85    | 19.30 | 9 702.0                      | 1 872.0                      |
| 小红心白菊 | 68.50±3.11 | 23.0±5.51 | 288.3±60.47 | 0.70    | 20.06 | 13 924.5                     | 2 793.0                      |

表 4 产量与植株特征相关性检验

Table 4 Relative test of yield and botanical characters of plantlet

| 性 状   | 方 程                 | r       |
|-------|---------------------|---------|
| 株高    | $Y=1.5323X+67.735$  | 0.5071  |
| 分枝数   | $Y=3.2931X+86.92$   | 0.7481  |
| 花头数   | $Y=0.3688X+84.029$  | 0.8169  |
| 单花鲜质量 | $Y=-22.765X+193.98$ | -0.1952 |
| 折干率   | $Y=6.4515X+47.415$  | 0.2902  |

表 5 不同栽培类型菊花总黄酮、绿原酸( $n=3$ )

Table 5 Contents of total flavonoid and chlorogenic acid in various cultivars from *C. morifolium* ( $n=3$ )

| 品 种   | 总黄酮/(mg·g <sup>-1</sup> ) | 绿原酸/(mg·g <sup>-1</sup> ) |
|-------|---------------------------|---------------------------|
| 湖白菊   | 48.13                     | 3.18                      |
| 新白菊   | 18.24                     | 0.86                      |
| 红心白菊  | 57.37                     | 3.26                      |
| 小白菊   | 34.68                     | 1.71                      |
| 小红心白菊 | 17.32                     | 0.63                      |
| 长瓣白菊  | 69.95                     | 4.31                      |
| 黄菊花   | 45.56                     | 2.75                      |

从表 5 可知 7 个不同栽培类型菊花间的绿原酸的量亦有较大差异。《中国药典》2005 年版一部菊花项下绿原酸的最低限量是 0.2%(相当于 2.00 mg/g),小白菊、新白菊、小红心白菊的绿原酸的量分别为 1.71、0.86、0.63 mg/g,根据这一标准,均未达到《中国药典》规定的最低限量;而其余 4 个栽培类型,长瓣白菊中绿原酸的量(4.31 mg/g)最高,红心白菊(3.26 mg/g)次之、湖白菊(3.18 mg/g)居第三。绿

原酸具有抗炎、抗氧化、抗诱变、扩冠降脂、保肝利胆、抗菌、抗病毒、解痉等多种作用<sup>[7]</sup>,因此,生产上选择菊花栽培类型时亦应尽可能选用绿原酸量高的菊花品系或栽培类型。

综合衡量菊花总黄酮和绿原酸这两个主要指标,7 个供试菊花栽培类型中,长瓣白菊和小红心白菊

分列第一和第二,湖白菊位居第三。

#### 4 结论

综上所述,苏北中药材种植基地7个不同栽培类型菊花中,花序的各个指标,即直径、瓣数、瓣长、瓣宽、长宽比、单花鲜质量都有较大差异,对单花鲜质量与以上指标进行相关分析的结果表明,单花鲜质量与直径和瓣长均呈显著正相关。各栽培类型的株高、分枝数、花头数、折干率、产量也各异,其中以红心白菊的分枝数、花头数、产量最大;产量与花头数间呈显著正相关,单株头状花序(即花头数)数量是影响菊花产量的首要因素。

7个不同栽培类型菊花的总黄酮、绿原酸的量差异很大。小白菊、新白菊、小红心白菊3个栽培类型的绿原酸的量未达到《中国药典》2005年版一部菊花项下的最低限量,而且他们的总黄酮的量也相对较低。如前所述,尽管新白菊、小红心白菊的产量及其某些植物学性状有一定优势,但其总黄酮、绿原酸的量甚低;且小白菊的产量和内在质量均不理想,鉴于目前苏北中药材种植基地药农种植的菊花品系中这3种栽培类型仍占有一定比重,严重影响经济收益和菊花药用功效,因此,建议生产上应淘汰小白菊、新白菊和小红心白菊这3个栽培类型。综合考虑菊花质量和产量这两大因素,7个供试菊花栽培类型中,推荐长瓣白菊和红心白菊为中药材种植基地的首选菊花栽培类型,湖白菊和黄菊花可作为备选栽培类型。

通过3年试验研究,虽然笔者筛选出长瓣白菊

和红心白菊等优良栽培类型,但因药用菊花在栽培过程中容易发生变异,结合苏北中药材种植基地存在的菊花品种退化,产量、质量不稳定的现象,以及开花后期易遭霜冻、滩涂土壤(pH 7.8,盐分较高)影响生长等问题,有必要开展菊花优良品种的选育工作。笔者将在江苏省高技术研究项目“药食兼用菊花优良品种的选育”(BC2005318)的研究工作中,继续筛选优良的菊花种质资源,采用现代生物技术和传统育种技术相结合的方法培育出适合该种植基地的菊花优良品种,为该地区的菊花生产做出贡献。

#### References:

- [1] Ch P (中国药典) [S]. Vol I. 2005.
- [2] Huang T K. *Handbook of Composition and Pharmacological Action of Commonly Used Traditional Chinese Medicinal Herbs* (常用中药成分与药理手册) [M]. Beijing: China Medico-Pharmaceutical Science and Technology Publishing House, 1994.
- [3] Jiangsu New Medical College. *Dictionary of Chinese Materia Medica* (中药大辞典) [M]. Shanghai: Shanghai People's Publishing House, 1977.
- [4] Wang M H. Determination of total flavonoid content of three species of *Chrysanthemum* in Anhui by spectrophotometry [J]. *Prim J Chin Mater Med* (基层中药杂志), 1997, 11(2): 37-38.
- [5] Liu J Q, Wu D L, Wang L. Analysis of flavonoid content of *Chrysanthemum* [J]. *Chin Tradit Herb Drugs* (中草药), 2001, 32(4): 308-310.
- [6] Jia L Y, Sun Q S, Huang S W. Comparison of various constituents in eight species of *Chrysanthema* (DC.) Des Moul. [J]. *Chin Tradit Herb Drugs* (中草药), 2004, 35(10): 1180-1183.
- [7] Zhang A L, Ma Q, Gao J M. Studies on bioactivities of chlorogenic acid and its analogues [J]. *Chin Tradit Herb Drugs* (中草药), 2001, 32(2): 173-176.

## 3种仙人掌植物内生真菌抑菌活性的研究

秦 盛,邢 珂,吴少华,张 琦,陈有为\*

(云南大学省微生物研究所 教育部微生物资源开放研究重点实验室,云南 昆明 650091)

**摘要:**目的 从墨西哥仙人掌、元江仙人掌、绿仙人掌的肉质茎中分离内生真菌,并进行初步鉴定及活性筛选。方法 选择30种病原微生物作为指示菌进行抑菌试验。结果 从3种仙人掌的茎中分离出111株内生真菌,其中49株内生真菌对一种或多种病原微生物有抑制作用,来自墨西哥仙人掌、元江仙人掌、绿仙人掌的抗菌活性菌株比例分别为48.4%、42.9%及42.3%,其中平板抑菌直径大于15 mm的高抗菌株有20株。抗菌活性菌株主要分布于青霉属、曲霉属等19个属中。结论 首次从仙人掌中分离和鉴定出111株内生真菌,仙人掌内生真菌中广泛分布着活性菌株。

**关键词:**仙人掌属;内生真菌;抑菌活性

**中图分类号:**R282.2

**文献标识码:**A

**文章编号:**0253-2670(2006)06-0917-05

收稿日期:2005-09-27

作者简介:秦 盛(1981—),男,江苏仪征人,现主要从事真菌资源及应用微生物学研究。

\* 通讯作者 陈有为 Tel: (0871)5033539 E-mail: ywchen@ynu.edu.cn