

万寿菊鲜花产量及叶黄素含量比较研究

梁顺祥, 唐道城, 杨正勇

(青海大学高原花卉研究中心, 西宁 810016)

摘要:通过对万寿菊 25 份供试材料的鲜花产量、叶黄素含量及理论产量的对比分析表明: $F_1(B \times 6-1)$ 的鲜花产量最高 ($31\ 397\text{kg}/\text{hm}^2$), $F_1(B \times 13-1)$ 次之 ($29\ 078\text{kg}/\text{hm}^2$); $F_1(B \times 13-1)$ 的叶黄素含量最高 ($0.976\text{g}/\text{kg}$), 13-1 品系次之 ($0.711\text{g}/\text{kg}$); $F_1(B \times 13-1)$ 的叶黄素理论产量最高 ($28.391\text{kg}/\text{hm}^2$), $F_1(B \times 6-1)$ 次之 ($18.862\text{kg}/\text{hm}^2$); 13-1 品系是较好的亲本材料和育种材料, $B \times 13-1$ 是较好的杂交组合; 杂交是提高万寿菊鲜花产量、叶黄素含量和产量的一条有效途径。

关键词: 万寿菊; 鲜花产量; 叶黄素含量

中图分类号: S 681.9 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-0009(2007)06-0124-02

万寿菊 (*Tagetes erecta*) 属菊科万寿菊属一年生草本植物。万寿菊花中富含的叶黄素是一种性能优异的抗氧化剂和着色剂, 在预防视黄斑退化、肿瘤、心血管疾病, 增强机体免疫力等方面有着广泛的生物活性^[1~3], 被广泛应用于食品、化妆品、医药、烟草、禽类饲料等领域^[4]。由于叶黄素是重要的天然色素和保健品, 因此极具商业开发价值^[5]。

目前国内对万寿菊叶黄素提取的研究较多^[4, 6~8], 但有关提取叶黄素专用品种选育的研究还比较少。对 25 个万寿菊供试材料的鲜花产量及叶黄素含量进行了测定和比较, 旨在为选育万寿菊鲜花产量和叶黄素含量高的优良品种及杂交亲本选配提供依据。

1 材料与方法

1.1 材料

青海大学高原花卉研究中心提供 25 份万寿菊供试材料, 其中品系 15 份: 9-2、13-1、12-1、26-1、8-1、16-2、21-1、26-2、1-2、42-3、214.03、214.05、214.06、214.07、214.08, F_1 杂种 10 份: $F_1(A \times 214)$ 、 $F_1(B \times 12-1)$ 、 $F_1(A \times 26-1)$ 、 $F_1(A \times 8-1)$ 、 $F_1(B \times 6-1)$ 、 $F_1(B \times 13-1)$ 、 $F_1(B \times 16-2)$ 、 $F_1(B \times 19-2)$ 、 $F_1(A \times 9-2)$ 、 $F_1(B \times 19-3)$ 。

1.2 方法

研究在青海大学高原花卉研究中心进行。试验采用温室育苗, 露地定植, 常规管理。在盛花期测定叶黄素含量和鲜花产量。

叶黄素测定采用 752N 型紫外可见分光光度计(上海精密科学仪器有限公司)法。各取鲜花瓣 50g, 3 次重复。主要流程: 取样→匀浆→浸提→回馏→过滤→蒸

馏→萃取→干燥浓缩→皂化→测定→计算^[9], 取 3 次重复的平均值。

鲜花产量测定: 鲜花产量 (kg/hm^2) = 平均花头质量 (g) × 每株的花头数 × 株数 / ($\text{hm}^2 \times 10^3$), 每个材料随机抽取 30 株观测统计。

2 结果与分析

2.1 鲜花产量比较

由表 1 可见, 在 25 份供试材料中, 鲜花产量高的前 5 个均为 F_1 , 依次为 $F_1(B \times 6-1) > F_1(B \times 13-1) > F_1(B \times 19-2) > F_1(A \times 8-1) > F_1(B \times 16-2)$, 最低的是 9-2 品系。 $F_1(B \times 6-1)$ 和 $F_1(B \times 13-1)$ 的鲜花产量显著高于其他材料。

在 15 个品系中, 鲜花产量高的前 4 个依次为 214.05 品系 $>$ 1-2 品系 $>$ 214.06 品系 $>$ 13-1 品系。

2.2 叶黄素含量比较

由表 1 可见, 在 25 份供试材料中, 叶黄素含量高的前 4 个依次为 $F_1(B \times 13-1) >$ 13-1 品系 $>$ 42-3 品系 $>$ $F_1(B \times 6-1)$, 最低的是 21-1 品系和 16-2 品系。 $F_1(B \times 13-1)$ 的叶黄素含量远高于其他材料; 13-1 品系的叶黄素含量显著高于其他品系。

2.3 叶黄素理论产量比较

由表 1 可见, 在 25 份供试材料中, 叶黄素理论产量(根据鲜花产量和叶黄素含量推算)高的前 4 个依次为 $F_1(B \times 13-1) > F_1(B \times 6-1) > F_1(B \times 19-2) >$ 13-1 品系, 均为 F_1 。 $F_1(B \times 13-1)$ 的叶黄素理论产量远高于其他材料。

在 15 个品系中, 叶黄素理论产量最高的为 13-1 品系, 明显高于其他品系, 最低的为 16-2 品系。

2.4 F_1 与其相应父本的比较

通过将 F_1 与其父本的对比发现: $F_1(B \times 13-1)$ 、 $F_1(A \times 8-1)$ 、 $F_1(B \times 16-2)$ 都比各自的父本 13-1 品系、8-1 品系和 16-2 品系显著地提高了鲜花产量和叶黄素含量, 从而使各自的叶黄素理论产量由其父本的 $10.758\text{kg}/\text{hm}^2$ 、 $2.404\text{kg}/\text{hm}^2$ 、 $1.666\text{kg}/\text{hm}^2$ 大幅度地提高到了 $28.394\text{kg}/\text{hm}^2$ 、

第一作者简介: 梁顺祥(1956-), 男, 副教授, 主要担任遗传学课程的教学工作, 从事植物遗传育种方面的研究。

基金项目: 青海省重点科技攻关项目 (2003-N-116)。

收稿日期: 2007-01-22

9.112kg/hm²和 8.930kg/hm²; F₁(A×26-1) 的叶黄素含量高于 26-1 品系, 但鲜花产量低于 26-1 品系, 叶黄素理论产量由 3.656kg/hm² 提高到了 6.751kg/hm², 增幅较大; F₁(A×9-2) 的鲜花产量高于 9-2 品系, 但叶黄素含量低于 9-2 品系, 叶黄素理论产量有所提高 (3.790kg/hm² →

4.851kg/hm²); F₁(A×21-1) 的叶黄素含量高于 21-1 品系, 鲜花产量低于 21-1 品系, 叶黄素理论产量接近 (2.684kg/hm²、2.653kg/hm²); F₁(B×12-1) 的鲜花产量和叶黄素含量都低于 12-1 品系, 降低了叶黄素理论产量 (7.706kg/hm²→5.776kg/hm²)。

表 1 各供试材料的鲜花产量、叶黄素含量和理论产量

| 材料 | 花色 | 鲜花产量 (kg/ hm ²) | 叶黄素含量 (g/ kg) | 叶黄素理论产量 (kg/ hm ²) | 材料 | 花色 | 鲜花产量 (kg/ hm ²) | 叶黄素含量 (g/ kg) | 叶黄素理论产量 (kg/ hm ²) |
|--------|----|--------------------------------|---------------------|-----------------------------------|-------------------------|----|--------------------------------|---------------------|-----------------------------------|
| 13-1 | 黄 | 15 137 ^{1c} | 0.711 ^{1b} | 10.758 | 8-1 | 黄 | 9971 ^{1c} | 0.241 ^{1f} | 2.404 |
| 42-3 | 桔红 | 11 934 ^{1c} | 0.653 ^{1c} | 7.787 | 16-2 | 桔黄 | 7 730 ^c | 0.216 ^{1f} | 1.666 |
| 12-1 | 黄 | 13 655 ^{1c} | 0.564 ^{1d} | 7.706 | F ₁ (B×13-1) | 黄 | 29 078 ^a | 0.976 ^a | 28.394 |
| 214.06 | 桔黄 | 15 470 ^{1c} | 0.484 ^{1d} | 7.480 | F ₁ (B×6-1) | 黄 | 31 397 ^a | 0.601 ^{1d} | 18.862 |
| 214.05 | 桔红 | 17 205 ^{1c} | 0.423 ^{1d} | 7.271 | F ₁ (B×19-2) | 桔黄 | 23 385 ^b | 0.544 ^{1b} | 12.728 |
| 214.07 | 黄 | 11 777 ^{1c} | 0.542 ^{1d} | 6.383 | F ₁ (A×8-1) | 黄 | 19 679 ^b | 0.463 ^{1b} | 9.112 |
| 1-2 | 桔黄 | 15 560 ^{1c} | 0.408 ^{1d} | 6.356 | F ₁ (B×16-2) | 桔黄 | 17 336 ^b | 0.515 ^{1b} | 8.930 |
| 214.08 | 黄 | 11 402 ^{1c} | 0.525 ^{1d} | 5.989 | F ₁ (B×19-3) | 桔红 | 13 604 ^b | 0.500 ^{1b} | 6.803 |
| 214.03 | 桔黄 | 13 497 ^{1c} | 0.435 ^{1d} | 5.866 | F ₁ (A×26-1) | 黄 | 12 275 ^b | 0.550 ^{1b} | 6.751 |
| 9-2 | 桔黄 | 7 034 ^c | 0.539 ^{1d} | 3.790 | F ₁ (B×12-1) | 黄 | 12 735 ^b | 0.454 ^{1b} | 5.776 |
| 26-1 | 黄 | 13 820 ^{1c} | 0.265 ^{1f} | 3.656 | F ₁ (A×9-2) | 桔红 | 13 859 ^b | 0.350 ^c | 4.851 |
| 26-2 | 桔黄 | 12 287 ^{1c} | 0.245 ^{1f} | 3.013 | F ₁ (A×21-1) | 黄 | 7 326 ^c | 0.366 ^c | 2.684 |
| 21-1 | 黄 | 12 311 ^{1c} | 0.216 ^{1f} | 2.653 | | | | | |

注 p≤0.05

另外, 这 7 个 F₁ 的鲜花产量、叶黄素含量和叶黄素理论产量 3 者的平均值 (分别为 16 041kg/hm²、0.525 g/kg、9.500kg/hm²) 均明显高于 7 个相应父本的平均值 (分别为 11 381kg/hm²、0.393g/kg、4.662kg/hm²)。

3 结论与讨论

在试验的 25 个供试材料中, F₁(B×6-1) 的鲜花产量最高 (31 397kg/hm²), F₁(B×13-1) 次之 (29 078kg/hm²); F₁(B×13-1) 的叶黄素含量最高 (0.976g/kg), 13-1 品系次之 (0.711g/kg); F₁(B×13-1) 的叶黄素理论产量最高 (28.394 kg/hm²), F₁(B×6-1) 次之 (18.862kg/hm²)。万寿菊鲜花产量、叶黄素含量因材料不同而不同, 这与张学杰等^[10] 的研究是一致的。

试验中, F₁(B×13-1) 的鲜花产量第二, 叶黄素含量和理论产量都最高, 综合表现最优, 而且其鲜花产量、叶黄素含量和理论产量均远高于其父本 13-1 品系, 具有很强的杂种优势, 因此 B×13-1 是最佳杂交组合。

15 个品系中, 13-1 品系的鲜花产量较高, 叶黄素含量和理论产量都最高, 综合表现最优, 因此不仅是良好的杂交亲本, 而且有可能经过继续选育, 培育成优良的色素专用品种。

在前面分析的 7 个亲子代中, 有 3 个大幅度提高了

鲜花产量、叶黄素含量和理论产量, 只有一个有所降低, 而且这 7 个组合的鲜花产量、叶黄素含量和叶黄素理论产量三者的平均值都有很大的提高, 这表明杂交可以显著地提高万寿菊的鲜花产量、叶黄素含量和产量。

参考文献

[1] 李浩明. 万寿菊叶黄素及其生理功能研究概况[J]. 中国食品添加剂. 2001, (4): 31-33, 30.
[2] Bames H T. Fomulating beverages for healthy eyes and skin[J]. Soft Drinks Management International. 2004 25(6): 27.
[3] Granado F. Olmedilla B. Blanco L. Nutritional and clinical relevance of lutein in human health[J]. British Journal of nutrition. 2003, 90(3): 487-502.
[4] 丁家兴. 食用天然色素叶黄素的提取[J]. 甘肃科技. 2003, 19(7): 67-98.
[5] 苟劲. 叶黄素及其应用研究[J]. 重庆师范学院学报(自然科学版), 2002, 19(2): 56-59.
[6] 宋昊, 何泽超 章杰 等. 万寿菊花中叶黄素的提取[J]. 化工设计, 2003, 13(4): 10-12.
[7] 赵文恩, 孙晓萍, 时国庆, 等. 万寿菊叶黄素提取分离研究[J]. 食品科学, 2003, 24(12): 68-70.
[8] 李大婧, 刘春泉. 万寿菊叶黄素的提取及分析方法研究进展[J]. 食品科学, 2005 26(9): 582-586.
[9] 李伟格, 李兰同, 苏晓鸥 等译. National Feed Ingredients Association (美). 饲料添加剂分析[M]. 北京: 中国农业出版社, 1998.
[10] 张学杰, 黄善武. 色素万寿菊不同品种叶黄素含量的综合评价[J]. 北方园艺, 2005 (6): 74-75.

Comparative Studies of Fresh Flower Yield and Lutein Content of Marigold

LIANG Shun-xiang, TANG Dao-cheng, YANG Yong-zheng
(Plateau Flower Research Center of Qinghai University, Xining 810016)

Abstract: Compared fresh flower yield, lutein content and the oreitic yield of 25 marigold materials, the results showed that F₁(B×6-1) and F₁(B×13-1) had high yield of fresh flower, F₁(B×13-1) and 13-1 had high content of lutein, F₁(B13-1) and F₁(B6-1) had high theoretic yield of lutein; 13-1 line was the better parent material and breeding material, B 13-1 were the better cross combination; cross was an effective approach to improve marigold fresh flower yield, lutein content and yield.

Key words: Marigold; Fresh flower yield; Lutein content