

· 专题 ·

杭白菊新品种“金菊3号”的选育及品种特性[△]

沈学根¹, 沈宇峰^{2,3*}, 孙健^{2,3}, 沈晓霞^{2,3}, 孙乙铭^{2,3}, 俞春英^{2,3}, 赵娜⁴

[1. 桐乡市农业技术推广服务中心, 浙江 桐乡 314500; 2. 浙江省中药研究所有限公司, 浙江 杭州 310023;
3. 浙江省药用植物种质改良与质量控制技术重点实验室, 浙江 杭州 310023;
4. 无限极(中国)有限公司, 广东 江门 529000]

[摘要] 目的: 育成高黄酮含量杭白菊优良品种。方法: 采用系统育种方法从杭白菊芽变单株中选育出优异新品种, 测定其农艺性状和品质特征。结果: 从变异单株选育出优异株系, 建立株系圃, 经小区品比试验、区域试验后最终审定成为新品种。两年区域试验结果表明“金菊3号”[浙(非)审字2013002]产量指标和品质指标均优于对照, 干花平均产量为2 335.5 kg·hm⁻²; 平均总黄酮含量为6.81%。结论: “金菊3号”是高黄酮含量杭白菊优良品种, 综合性状表现突出, 能够为保健品、饮品生产提供优质原料。

[关键词] 杭白菊; 金菊3号; 育种; 特征

Breeding and Characteristics of *Chrysanthemum morifolium* Ramat cv. “Jinju 3”

SHEN Xuegen¹, SHEN Yufeng^{2,3*}, SUN Jian^{2,3}, SHEN Xiaoxia^{2,3}, SUN Yiming^{2,3}, YU Chunying^{2,3}, ZHAO Na⁴

[1. Agro-Technology Extension Center of Tongxiang City, Tongxiang 314500, China;
2. Zhejiang Research Institute of Traditional Chinese Medicine Co. Ltd., Hangzhou 310023, China;
3. Zhejiang Provincial Key Laboratory for Genetic Improvement and Quality Control of Medicinal Plants, Hangzhou 310023, China;
4. Infinitus(China) Company Ltd., Jiangmen 529000, China]

[Abstract] Objective: To breed an excellent cultivar of *C. morifolium* Ramat with high total flavonoids content. Methods: The new fine cultivar of *C. morifolium* cv. “Jinju 3” was selected from bud mutations, and the agronomic traits and quality characteristics of “Jinju 3” were determined. Results: A fine cultivar of *C. morifolium* “Jinju 3” had been explored successfully. The candidate lines were developed from bud mutations. Finally, the cultivar of “Jinju 3” was examined and approved, after the block experiment of variety comparative test and large region experiments. Two-years large region experiments showed that “Jinju 3” had better performance in both agronomic traits and quality characteristics than the control varieties. The average production of dry flower was 2 335.5 kg·hm⁻², and the content of total flavonoids was 6.81%. Conclusion: “Jinju 3” was an excellent cultivar with good agronomic traits and high flavonoids content. So it would be ideal raw materials for the production of beverage and health products.

[Keywords] *Chrysanthemum morifolium* Ramat; Jinju 3; breeding; characteristics

doi:10.13313/j.issn.1673-4890.2017.3.003

杭白菊 *Chrysanthemum morifolium* Ramat 以干燥头状花序入药, 是著名中药材“浙八味”之一, 具有散风清热、平肝明目的功效。浙江省桐乡市是杭白菊主要产区, 栽培历史已有380年之久, 2002年被确定为杭白菊原产地地域^[1]。在长期的杭白菊生产中, 农户多采用无性繁殖方式育苗, 应用品种多以农家品种为主, 形成较为复杂的品种群体。20世

纪90年代以来, 经自然选择和人工选择逐步形成了性状稳定、具有各自特征特性的四大品种类型, 分别是早小洋菊、小洋菊、大洋菊和异种大白菊, 并确定了早小洋菊和小洋菊为主栽品种^[2]。为了提高杭白菊品质、满足相关保健品、饮品生产企业对高黄酮菊花的迫切需求, 也为了错开采收期, 缓解劳动力阶段性供不应求的矛盾, 选育之初就制

[△] [基金项目] 浙江省中药材新品种选育重大科技专项(2016C02058)

* [通信作者] 沈宇峰, 高级工程师, 研究方向: 中药材新品种选育; Tel: (0571)85241074, E-mail: shen-yf@163.com

订了优质高产、总黄酮含量高、适当延后采收期的选育目标,经过8年的系统选育,终于育成了产量较高、总黄酮含量高、始花期和终花期延后一周左右的杭白菊新品种“金菊3号”[浙(非)审字2013002]。

1 品种选育

1.1 选育经过

2005年10月杭白菊采收期间,在桐乡市梧桐街道同心村、石门镇颜井桥村、屠甸镇荣星村和龙翔街道大王渡村的小洋菊田块中,发现了9个花瓣色泽突变成金黄色的单株,当年菊花采收后采集菊根建立了株系圃。2006—2007年对9个株系进行比较试验,并

扩大繁殖,考察各个株系的产量性状、品质性状的一致性和稳定性,两年的种植试验结果表明,梧桐-2、石门-1、屠甸-2各个性状综合表现较优。

1.2 品比试验

2008—2010年开展品比试验,逐步扩大优良株系繁殖规模,试验结果显示,3个株系中,“梧桐-2”产量高、总黄酮含量高、成熟期迟于“金菊3号”,总体表现强于对照品种“小洋菊”和“金菊1号”,遂选定该株系,命名为“金菊3号”。2011—2012年开展“金菊3号”两年三地区域试验,并于2012年底通过浙江省非主要农作物品种审定委员会的审定,审定编号为浙(非)审药2013002。选育系谱图见图1。

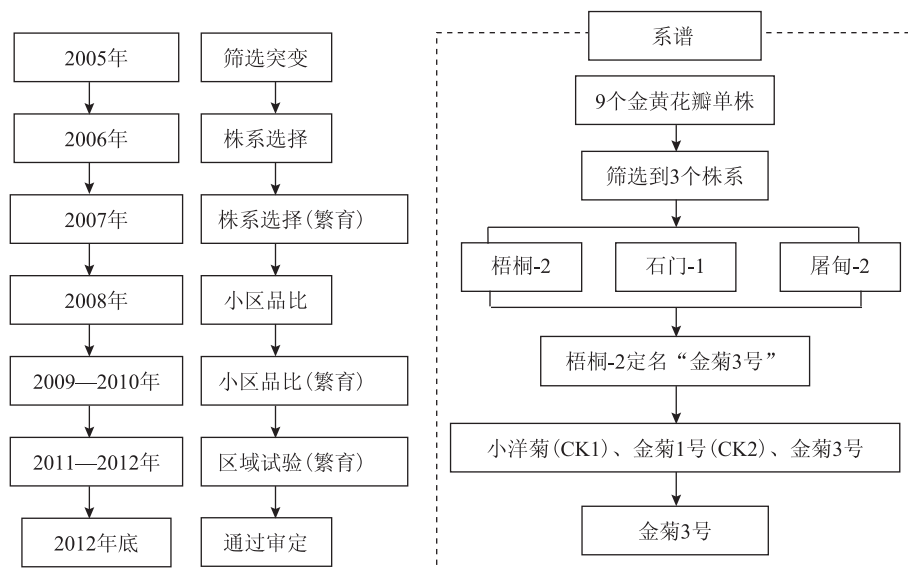


图1 “金菊3号”品种选育流程图

2 材料和方法

2.1 材料

2006—2007年,采用2005年从小洋菊中筛选得到的9个芽变单株(编号为梧桐-1、梧桐-2、梧桐-3、石门-1、石门-2、屠甸-1、屠甸-2、龙翔-1、龙翔-2)开展了两年株系选择试验,根据产量、含量、抗性指标的对比,选择梧桐-2、石门-1、屠甸-2这3个优良株系。

2008—2010年采用3个优良株系(梧桐-2、石门-1、屠甸-2)、两个对照品种(小洋菊、金菊1号),开展了两年小区品比试验,选定“梧桐-2”为新品系,命名为“金菊3号”。

2011—2012年开展“金菊3号”两年三地区域

试验,对照品种为“小洋菊”和“金菊1号”。

2.2 方法

采用随机区组设计,每年每地每个品种(品系)均考察每个试验小区的物候期、有效花蕾数量、产量、抗病性等指标,采用紫外分光光度法测定总黄酮含量,采用《中华人民共和国药典》方法测定绿原酸、木犀草苷、3,5-O-二咖啡酰基奎宁酸的含量,每个试验均设3次重复,取平均值。

3 结果与分析

3.1 花朵数量和产量对比

表1的两年三地区域试验结果表明,“金菊3号”单位面积平均有效花蕾数量比“小洋菊”多5.9%,

比“金菊1号”多1.0%；“金菊3号”平均单产比“小洋菊”高3.2%，比“金菊1号”高9.5%。

表1 2011—2012年杭白菊区域试验有效花蕾和产量
($\bar{x} \pm s, n=3$)

年份	品种	有效花蕾/个·m ⁻²	产量/kg·(667m ²) ⁻¹
2011年	金菊3号	1 562.7 ± 30.5 ^a	160.9 ± 4.8 ^a
	小洋菊(CK1)	1 548.7 ± 28.6 ^a	154.7 ± 4.5 ^{ab}
	金菊1号(CK2)	1 544.0 ± 31.7 ^a	144.9 ± 3.0 ^b
2012年	金菊3号	1 622.1 ± 33.7 ^a	150.5 ± 4.1 ^a
	小洋菊(CK1)	1 567.9 ± 29.3 ^a	147.0 ± 3.2 ^a
	金菊1号(CK2)	1 609.1 ± 32.5 ^a	139.5 ± 2.8 ^a
两年平均	金菊3号	1 592.4	155.7
	小洋菊(CK1)	1 558.3	150.9
	金菊1号(CK2)	1 576.6	142.2

注：相同小写字母表示同列同年份数据无统计学差异($P>0.05$)，不同小写字母表示同列同年份数据具有统计学差异($P<0.05$)；下同。

表2 2011—2012年杭白菊区域试验主要活性成分含量比较($\bar{x} \pm s, n=3$)

年份	品种	绿原酸(%)	木犀草苷(%)	3,5-O-二咖啡酰基奎宁酸(%)	总黄酮(%)
2011	金菊3号	0.340 ± 0.011 ^a	0.368 ± 0.006 ^b	1.440 ± 0.035 ^a	6.73 ± 0.02 ^a
	小洋菊(CK1)	0.216 ± 0.005 ^b	0.402 ± 0.010 ^a	1.320 ± 0.026 ^{ab}	6.25 ± 0.01 ^b
	金菊1号(CK2)	0.314 ± 0.008 ^a	0.351 ± 0.007 ^c	1.270 ± 0.020 ^a	6.10 ± 0.02 ^b
2012	金菊3号	0.358 ± 0.011 ^a	0.375 ± 0.008 ^b	1.455 ± 0.033 ^a	6.89 ± 0.03 ^a
	小洋菊(CK1)	0.232 ± 0.007 ^c	0.409 ± 0.009 ^a	1.331 ± 0.025 ^b	6.39 ± 0.02 ^b
	金菊1号(CK2)	0.332 ± 0.009 ^b	0.355 ± 0.007 ^c	1.285 ± 0.022 ^b	6.20 ± 0.02 ^b
两年平均	金菊3号	0.349	0.372	1.448	6.81
	小洋菊(CK1)	0.224	0.406	1.326	6.32
	金菊1号(CK2)	0.323	0.353	1.278	6.15
	标准	0.200	0.080	0.700	

表3 2011—2012年杭白菊区域试验抗病性表现($\bar{x} \pm s, n=3$)

年份	品种	正常叶比例(%)	病毒病感染率(%)
2011	金菊3号	51.0 ± 1.4 ^a	5.3 ± 0.2 ^c
	小洋菊(CK1)	49.0 ± 1.2 ^a	7.2 ± 0.2 ^b
	金菊1号(CK2)	48.5 ± 1.1 ^a	8.3 ± 0.2 ^a
2012	金菊3号	50.7 ± 1.3 ^a	2.2 ± 0.1 ^b
	小洋菊(CK1)	44.4 ± 1.0 ^a	3.2 ± 0.1 ^a
	金菊1号(CK2)	44.5 ± 0.9 ^a	2.1 ± 0.1 ^b
两年平均	金菊3号	50.9	3.8
	小洋菊(CK1)	46.7	5.2
	金菊1号(CK2)	46.5	5.2

3.4 物候期比较

2011—2012年区域试验中，对3个品种的现蕾期、始花期和终花期进行观察记录，表4结果表明“金菊3号”现蕾期和两个对照品种相近，而始花期

3.2 有效成分含量对比

表2的2011—2012年区域试验的有效成分含量测定结果表明，“金菊3号”和两个对照品种的绿原酸、木犀草苷、3,5-O-二咖啡酰基奎宁酸含量，均高于《中华人民共和国药典》的标准^[3]；而“金菊3号”的总黄酮含量，两年平均值比“小洋菊”高7.8%、比“金菊1号”高10.7%，差异均具有统计学意义。

3.3 抗病性状对比

叶枯病是杭白菊最主要病害，根据2011—2012年区域试验的考评结果(见表3)，二级分枝以上部分，“金菊3号”正常叶比例两年平均为50.9%，比“小洋菊”高9.0%、比“金菊1号”高9.5%；“金菊3号”病毒病枝(株)感染率两年平均3.8%，比“小洋菊”低27.0%、比“金菊1号”低27.0%。

平均比“金菊1号”迟7d，终花期平均比“金菊1号”迟8d。

表4 2011—2012年杭白菊区域试验物候期记录

年份	品种	现蕾期/月-日	始花期/月-日	终花期/月-日
2011	金菊3号	9-15	10-28	11-21
	小洋菊(CK1)	9-14	10-28	11-22
	金菊1号(CK2)	9-12	10-22	11-14
2012	金菊3号	9-17	10-29	11-21
	小洋菊(CK1)	9-17	10-29	11-21
	金菊1号(CK2)	9-13	10-22	11-13
两年平均	金菊3号	9-16	10-29	11-21
	小洋菊(CK1)	9-15	10-29	11-22
	金菊1号(CK2)	9-13	10-22	11-13

(下转第336页)

- 技术[J]. 浙江农业科学, 2015, 56(11): 1825-1826.
- [7] Garcìa-Alonso A, Jiménez-Escrig A, Mariñ-Carrón N, et al. Assessment of some parameters involved in the gelatinization and retrogradation of starch[J]. Food Chemistry, 1999, 66(2): 181-187.
- [8] Cagampang G B, Perez C M, Juliano B O. A gel consistency test for eating quality of rice[J]. Journal of the Science of Food and Agriculture, 1973, 24(12): 1589-1594.
- [9] Liu X, Zhang X, Rong Y Z, et al. Rapid determination of fat, protein and amino acid content in coix seed using near-infrared spectroscopy technique[J]. Food Analytical Methods, 2015, 8(2): 334-342.
- [10] Liu X, Zhang B, Xu J H, et al. Rapid determination of the crude starch content of coix seed and comparing the pasting and textural properties of the starches[J]. Starch-Stärke, 2016, 68: 1-8.
- [11] Capule A B, Trinidad T P. Isolation and characterization of native and modified starch from adlay (*Coix lacryma jobi* L.) [J]. International Food Research Journal, 2016, 23(3): 1199-1206.
- [12] 任江剑, 俞旭平, 张斌, 等. 不同种源薏苡仁中甘油三酯含量比较[J]. 中国现代中药, 2011, 13(4): 15-17.
- [13] 贾彩凤, 李艾莲. 我国药用植物辐射诱变育种的研究进展[J]. 中草药, 2007, 38(4): 633-636.
- [14] 沈晓霞, 王志安, 俞旭平. γ 射线对薏苡诱变效应的初步研究[J]. 中国中药杂志, 2007, 32(11): 1016-1018.
- [15] 朱新开, 周君良, 封超年, 等. 不同类型专用小麦籽粒蛋白质及其组分含量变化动态差异分析[J]. 作物学报, 2005, 31(3): 342-347.
- [16] 杨玲, 苏维埃, 钱建东, 等. 薏苡仁油脂的化学成分分析[J]. 食品科学, 2001, 1(5): 60-62.
- [17] 刘晓娟, 杨磊, 毛新, 等. 薏米难糊化的机理研究[J]. 中国食品学报, 2012, 12(7): 55-60.
- [18] 吴洪恺, 刘世家, 张文伟, 等. 稻米脂肪与米粉RVA谱特征的关系分析[J]. 江苏农业学报, 2009, 25(3): 464-468.
- [19] 谢黎虹, 陈能, 段彬伍, 等. 稻米中蛋白质对淀粉RVA特征谱的影响[J]. 中国水稻科学, 2006, 20(5): 524-528.
- [20] 亓娜, 张欣, 施利利, 等. 不同稻米食味及食味特性的比较[J]. 中国农学通报, 2013, 29(5): 204-208.

(收稿日期 2016-12-20)

(上接第322页)

4 讨论

通过上述几个菊花主要性状的对比分析可知,“金菊3号”的总体表现优于两个对照品种,一定程度上满足了差异化需求,是一个“专用化”的中药材新品种。

“金菊3号”自身也有弱点,它的枝条较软,相对易倒伏,因此在推广过程中采用压条栽培法。压条分两次进行,移栽一个月左右之后,苗高30~50 cm时,进行第一次压条,此时菊苗木质化程度低,茎秆软易分布均匀,有利菊苗节位处生根和节部萌生新枝,待枝条长到20 cm左右,进行第二次压条,此时压条的方向由密处压向稀处,使畦面菊苗分布平衡。当盛花期到来时,随着“金菊3号”植株上部花蕾重量增加,长势特别旺盛的田块容易发生倒伏,建议根据实际情况设立护栏,如遇早霜应及时用稻草或遮阴网覆盖^[4],及时采收。

桐乡市地处杭嘉湖平原,经济发展水平位居全国前列,农业劳动人口逐年下降,到了每年的菊花盛花期,往往没有足够劳动力,部分菊花只能烂在田里。“金菊3号”花期比“金菊1号”迟1周左右,金菊系列的“金菊3号”和“金菊1号”搭配

种植,能够很好地缓解劳动力不足的窘境。

中药材品种多,但使用数量有限,少了是个宝,多了是根草^[5],特定的品种满足特定的需求。这样的特殊性决定了每种药材都需要若干个专用化品种,以杭白菊为例,饮用菊和药用菊对菊花品质有不同要求;胎菊和朵花对菊花品质有不同要求;开发不同的保健品和饮品时,对菊花原料有效成分指标也有不同要求,因此在今后的育种实践中,将会进一步细化育种目标,选育出更多、更好的专用化品种。

参考文献

- [1] 么厉,程惠珍,杨智. 中药材规范化种植(养殖)技术指南[M]. 北京:中国农业出版社,2006:1091.
- [2] 沈学根,王涛,郭巧生,等. 早小洋菊和小洋菊2个杭菊栽培新品种介绍[J]. 中国现代中药,2012,14(9):48-50.
- [3] 国家药典委员会. 中华人民共和国药典:一部[S]. 北京:中国医药科技出版社,2015:311.
- [4] 陆中华,沈学根,王志安,等. 杭白菊早小洋菊无公害高产关键技术研究[J]. 中国现代中药,2011,13(3):26-28.
- [5] 王健敏. 浙江中药材产业化的必然性及发展对策[J]. 浙江农业科学,2009(6):1042-1045.

(收稿日期 2016-12-21)