

鸡蛋花树主要器官不同发育时期物质含量变化研究

刘 晓 辉, 杨 明, 谭 丽 婷

(佛山大学 食品与园艺学院, 广东 佛山 528000)

摘 要:以黄白色和粉红色 2 种花色的鸡蛋花树为试材,测定了鸡蛋花树不同时期叶片、花萼、花瓣的黄酮、超氧化物歧化酶(SOD)、维生素 C、叶绿素、蛋白质、糖类等含量的变化。结果表明:鸡蛋花树各器官发育时期不同,各物质含量的种类和含量值也不同;叶片以嫩叶期、花萼以半开期、花瓣以蕾期物质含量的种类多而且值最高;黄白色花的花瓣中各物质含量的种类多值高,粉红色花的叶片中各物质含量的种类多值高;鸡蛋花树叶片呈中性,花弱酸性。

关键词:鸡蛋花树;发育时期;器官;物质含量

中图分类号:S 685.99 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2013)09-0084-03

鸡蛋花树属夹竹桃科鸡蛋花属多年生落叶小乔木,聚伞花序顶生,夏秋季开花,花朵淡雅清香,原产于南美洲;我国主要分布在广东、广西、福建、云南等地^[1]。广东目前栽有 2 种花色的鸡蛋花树,1 种为黄白色花,另 1 种为粉红色花;其花期长、易栽培、易繁殖、寿命长、抗逆性强等^[2-3],在园林中具有绿化、美化、香化、观赏价值高等特点。据资料记载,黄白色花的鸡蛋花树的花、树皮和汁液可入药,广东民间有用其花泡茶、食用、提取香精等功用^[4-5]。但人们认为粉红色花含有使人血管硬化的有毒物质,所以在生活小区、公园、广场、人聚集多的地方慎用此色花的鸡蛋花树。长期以来,鸡蛋花树被人们定向为花香、叶美、易活、廉价的城市园林绿化观赏佳品^[6-8],忽视了它在绿色资源植物和城市绿化观赏价值之外附加的药用、食用和加工业用途。如今人们更加注重健康美食的方向发展,不仅需要考虑鸡蛋花树的外观,其各器官及不同发育时期植物内在的生化代谢及含量变化也应考虑。因此为充分开发鸡蛋花树更广泛的利用价值,现进行了鸡蛋花树主要器官不同发育时期物质含量变化研究,供参考。

1 材料与方法

1.1 试验材料

供试黄白色和粉红色的鸡蛋花树不同发育时期的叶片、花萼、花瓣分别采自佛山大学的园林苗圃区新鲜活体花、叶。

1.2 试验方法

试验于 2011 年 5~7 月在小珠三角的广东佛山大

学进行。黄酮含量采用铝盐显色法测定;超氧化物歧化酶(SOD)含量采用 NBT 还原法测定;维生素 C 含量采用 2,6-二氯酚酚滴定法测定;叶绿素含量采用分光光度法测定;蛋白质含量采用考马斯亮蓝法测定;可溶性糖含量采用蒽酮比色法测定;还原糖和总糖含量采用 3,5-二硝基水杨酸法测定;可溶性固形物含量采用折光仪法测定;酸碱性含量采用测试仪测定。

2 结果与分析

2.1 叶片不同发育时期物质含量变化

从表 1 可以看出,2 种花色的鸡蛋花树叶片黄酮含量表现为嫩叶的叶肉中最高,分别为 12.16 和 17.28 mg/g,而且粉色花叶片含量高于黄白色花 5.12 mg/g。SOD 活性黄白色花的鸡蛋花树叶片老叶叶肉中含量最高为 421.3 U/g,粉红色花的叶片在老叶叶脉中含量最高为 588.24 U/g,而且粉红色花偏高。维生素 C 含量 2 种花色的鸡蛋花树叶片均是嫩叶叶肉中含量最高,分别是 831.25 和 803.54 mg/100g,黄白色花略高。蛋白质含量 2 种花色的叶片均是嫩叶叶肉中含量最高,而且值为 26.73 和 26.70 mg/g,近乎相等。叶绿素含量 2 种花色叶片为均老叶的叶肉中含量最高,分别为 0.706 和 1.471 mg/g,而粉红色花是黄白色花的 2 倍。粉红色花叶片总糖含量是老叶的叶肉中含量最高,为 66.12 mg/g,黄白色花叶片是老叶叶脉中含量最高为 30.47 mg/g,而且粉红色花近似是黄白色花的 2 倍。可溶性糖含量均是老叶叶脉中含量最高,分别为 0.99 和 0.75 mg/g,而且是黄白色花叶片高于粉红色花叶片 0.24 mg/g。还原糖含量 2 种花色的叶片均是叶肉中含量最高,分别为 20.87 和 21.84 mg/g,只不过黄白色花是嫩叶叶肉,粉红色花老叶叶肉与嫩叶叶肉相等。而且粉红色花叶片稍高于黄白色花叶片。可溶性固形物含量以粉红色花嫩叶的老叶叶

第一作者简介:刘晓辉(1959-),女,辽宁沈阳人,博士,教授,现主要从事植物教学和高产理论研究及新品种选育等工作。E-mail:lxhfs@126.com

收稿日期:2012-12-11

表 1 叶片不同发育时期物质含量变化

项目	嫩叶肉		老叶肉		嫩叶脉		老叶脉	
	黄白	粉红	黄白	粉红	黄白	粉红	黄白	粉红
黄酮含量/ $\text{mg} \cdot \text{g}^{-1}$	12.16	17.28	8.32	6.61	4.69	6.83	3.63	3.20
SOD 活力/ $\text{U} \cdot \text{g}^{-1}$	128.21	349.02	421.30	174.36	372.55	251.28	282.06	588.24
维生素 C 含量/ $\text{mg} \cdot (100\text{g})^{-1}$	831.25	803.54	703.79	775.83	748.13	786.92	565.25	498.75
叶绿素含量/ $\text{mg} \cdot \text{g}^{-1}$	0.540	0.406	0.706	1.471	0.095	0.102	0.093	0.242
蛋白质含量/ $\text{mg} \cdot \text{g}^{-1}$	26.73	26.70	22.71	20.23	8.90	9.40	5.14	5.85
总糖含量/ $\text{mg} \cdot \text{g}^{-1}$	23.15	21.03	21.52	66.12	21.19	20.02	30.47	25.91
可溶性糖含量/ $\text{mg} \cdot \text{g}^{-1}$	0.47	0.29	0.11	0.15	0.33	0.28	0.99	0.75
还原糖含量/ $\text{mg} \cdot \text{g}^{-1}$	20.87	21.84	20.22	21.84	18.75	19.73	20.54	19.89
可溶性固形物含量/%	2.0	1.8	0.5	5.0	1.0	1.1	3.0	3.8
酸碱性	6.5	6.8	7.2	7.5	6.3	6.3	5.2	6.0

肉含量最高,黄白色花叶片是老叶叶脉比嫩叶叶脉含量高,2 种花色的叶片均为偏中性,只是程度不同而已。

2.2 花萼不同发育时期物质含量变化

由表 2 可以看出,2 种花色鸡蛋花树花萼的黄酮、SOD 含量均为黄白色花全开期最高,粉红色花为花蕾期最高;维生素 C、叶绿素、蛋白质、还原糖、可溶性固形物

含量均为黄白色花半开花萼期最高,粉红色花的维生素 C、蛋白质、总糖也是半开期含量最高;花萼蕾期黄白色花的总糖、可溶性糖含量高,粉红色花的叶绿素含量略高;全开期的可溶性糖、还原糖、可溶性固形物含量较高,黄白色花的还原糖含量最高;不同发育时期 2 种花色的花萼均偏酸性。

表 2 花萼不同发育时期物质含量变化

项目	全开花萼		半开花萼		花蕾萼	
	黄白	粉红	黄白	粉红	黄白	粉红
黄酮含量/ $\text{mg} \cdot \text{g}^{-1}$	4.91	6.83	4.05	7.47	4.48	8.53
SOD 活力/ $\text{U} \cdot \text{g}^{-1}$	466.67	179.49	136.75	164.1	416.67	325.49
维生素 C 含量/ $\text{mg} \cdot (100\text{g})^{-1}$	365.75	570.79	720.42	587.42	498.75	360.21
叶绿素含量/ $\text{mg} \cdot \text{g}^{-1}$	0.082	0.039	0.099	0.042	0.057	0.059
蛋白质含量/ $\text{mg} \cdot \text{g}^{-1}$	2.79	2.31	3.23	2.37	2.27	0.56
总糖含量/ $\text{mg} \cdot \text{g}^{-1}$	21.19	25.43	19.73	30.96	37.96	20.71
可溶性糖含量/ $\text{mg} \cdot \text{g}^{-1}$	0.53	0.60	0.10	0.11	0.71	0.32
还原糖含量/ $\text{mg} \cdot \text{g}^{-1}$	19.40	22.82	19.40	19.40	18.59	18.59
可溶性固形物含量/%	1.5	2.8	2.1	2.0	2.0	2.5
酸碱性	5.7	5.6	5.6	5.6	5.5	5.7

2.3 花瓣不同发育时期物质含量变化

从表 3 可以看出,2 种花色鸡蛋花树的花瓣在花蕾期 SOD、叶绿素、可溶性糖含量均最高;半开期黄酮含量均最高;全开期还原糖含量均最高。全开期黄白色花总糖和可溶性固形物含量最高,半开期粉红色花的总糖、

维生素 C 含量最高,黄白色花的蛋白质含量最高;花瓣蕾期黄白色花的维生素 C 含量最高,粉红色花的蛋白质、可溶性固形物含量最高。花瓣的不同发育时期均为弱酸性。

表 3 花瓣不同发育时期物质含量变化

项目	全开花萼		半开花萼		花蕾萼	
	黄白	粉红	黄白	粉红	黄白	粉红
黄酮含量/ $\text{mg} \cdot \text{g}^{-1}$	9.81	17.71	11.95	20.27	7.04	11.73
SOD 活力/ $\text{U} \cdot \text{g}^{-1}$	462.75	196.08	222.22	176.47	470.59	400.00
维生素 C 含量/ $\text{mg} \cdot (100\text{g})^{-1}$	953.17	559.71	858.96	753.67	997.50	720.42
叶绿素含量/ $\text{mg} \cdot \text{g}^{-1}$	0.002	0.006	0.004	0.002	0.102	0.052
蛋白质含量/ $\text{mg} \cdot \text{g}^{-1}$	4.93	2.75	5.56	2.26	5.36	3.33
总糖含量/ $\text{mg} \cdot \text{g}^{-1}$	45.61	32.43	29.17	37.63	29.01	26.40
可溶性糖含量/ $\text{mg} \cdot \text{g}^{-1}$	0.26	0.12	0.28	0.13	0.56	0.52
还原糖含量/ $\text{mg} \cdot \text{g}^{-1}$	22.50	20.87	18.91	20.54	18.59	18.43
可溶性固形物含量/%	3.2	2.0	3.0	0.9	2.5	4.0
酸碱性	5.7	6.8	5.0	6.5	6.0	6.0

2.4 叶、萼、瓣物质含量比较

从表 4 可以看出,黄白色花的鸡蛋花树叶片中叶绿素、蛋白质含量最高,花萼中 SOD、可溶性糖含量最高;

花瓣中黄酮、维生素 C、还原糖、总糖、可溶性固形物含量最高。粉红色花的鸡蛋花树叶片中维生素 C、叶绿素、蛋白质、总糖含量最高,花萼中可溶性糖、还原糖含量最

表 4

各器官物质含量比较

项目	黄白色鸡蛋花			粉红色鸡蛋花		
	叶片	花萼	花瓣	叶片	花萼	花瓣
黄酮含量/ $\text{mg} \cdot \text{g}^{-1}$	8.320	4.910	9.810	6.610	6.830	17.710
SOD 活力/ $\text{U} \cdot \text{g}^{-1}$	421.300	466.670	462.750	174.360	179.4900	196.080
维生素 C 含量/ $\text{mg} \cdot (100\text{g})^{-1}$	703.790	365.750	953.170	775.830	570.790	559.710
叶绿素含量/ $\text{mg} \cdot \text{g}^{-1}$	0.706	0.082	0.002	1.471	0.039	0.006
蛋白质含量/ $\text{mg} \cdot \text{g}^{-1}$	22.710	2.790	4.930	20.230	2.310	2.750
总糖含量/ $\text{mg} \cdot \text{g}^{-1}$	21.520	21.190	45.610	66.120	25.430	32.430
可溶性糖含量/ $\text{mg} \cdot \text{g}^{-1}$	0.110	0.530	0.260	0.150	0.600	0.120
还原糖含量/ $\text{mg} \cdot \text{g}^{-1}$	20.220	19.400	22.500	21.840	22.820	20.870
可溶性固形物含量/%	0.5	1.5	3.2	5.0	2.8	2.0
酸碱性	7.0	5.6	5.5	7.1	5.65	6.4

高,花瓣中黄酮、SOD 含量最高,2 种花色的叶片酸碱度均为中性,花萼、花瓣均为弱酸性。

3 结论

该试验结果表明,从叶片看,黄酮、维生素 C、蛋白质、还原糖 2 种花色均是嫩叶叶肉含量最高;SOD 活性在老叶叶肉、叶脉中活性最高;叶绿素均是老叶叶肉中含量最高,糖类多分布于嫩叶、老叶叶脉中较高;除维生素 C 和蛋白质含量 2 种花色叶片近似之外,其它指标均是粉红色花叶片含量高于黄白色花。老叶可溶性固形物浓,而且偏中性。从花萼看,活性物质黄白色花偏重于全开期,粉红色花偏重于花萼期;营养物质 2 种花色的花萼均是半开期种类多、含量高可溶性固形物粉红色花花萼全开期高,黄白色花是半开期高;不同发育时期 2 种花色的花萼均为偏酸性。从花瓣看,不同发育时期以花瓣蕾期 2 种花色的物质含量种类偏多而且含量高;黄酮、蛋白质含量则表现在半开期多;糖类则表现在全开期多;可溶性固形物含量黄白色花全开期浓,粉红色花蕾期浓;花瓣表现为弱酸性。黄白色花物质含量的种类及高值多分布于花瓣,其次是花萼和叶片;粉红色花多分布于叶片,其次是花萼和花瓣,但二者活性物质和抗逆性物质主要分布于花瓣。

该试验明确了鸡蛋花树各器官不同发育时期各物

质含量分布和种类及高值的出现是不同的,而且花色之间也有所区别,其规律是:花瓣蕾期、花萼半开期、叶片的嫩叶期物质含量种类多值最高;黄白色花的花瓣物质含量种类多值最高;粉红色花的叶片种类多值最高;因此也证明了广东民间食用、药用黄白色花花瓣的原因之一。确认了鸡蛋花树物质含量的种类和值高低的发育时期、器官、部位,为今后开发利用得到了理论依据。

参考文献

- [1] 卢立华. 优良庭院绿化和观赏树种鸡蛋花[J]. 广西林业, 2005(5): 43.
- [2] 谢赤军,戴素贤. 鸡蛋花及鸡蛋花茶的香气成份分析[J]. 广东茶业, 1992(2): 34-37.
- [3] 卜晓东,张永和,武田修己,等. 鸡蛋花的鉴别研究[J]. 中药材, 2008, 31(6): 834-836.
- [4] 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[J]. 湖北农业科学, 2011, 50(3): 530-532.
- [5] 张英锋,裴中会,阮栋梁. SOD—一种超氧化物歧化酶[J]. 化学世界, 2004(2): 112.
- [6] 陈志红,徐美奕,龚先玲. 紫荆花黄酮类化合物体外抗氧化活性研究[J]. 化学世界, 2010(7): 401-403.
- [7] 黄美燕,周光雄,金钱星,等. 鸡蛋花挥发油化学成分的研究[J]. 安徽中医学院学报, 2005, 24(4): 50-51.
- [8] 刘萍,张少帅,丁义峰,等. 牡丹常见品种花瓣中主要营养成分与食用安全性分析[J]. 北方园艺, 2012(1): 86-88.

Study on Substance Content Parsing of the Major Organs of the Frangipani Trees at Different Developmental Stages

LIU Xiao-hui, YANG Ming, TAN Li-ting

(Department of Food and Horticulture, Foshan University, Foshan, Guangdong 528000)

Abstract: Taking yellow-white and pink 2 colors of frangipani as test materials, the changes of flavonoids, SOD, vitamin C, chlorophyll, protein, carbohydrate content in leaves, calyx, petals at different stages of frangipani trees were studied. The results showed that at different periods, it had different types and contents of matter; leaves at leaves period, the calyx at half open period, petal at bud stage, substrate content was the highest; petals of yellow-white flowers had various substances with high quantity, matter content in the leaves of pink flowers had various substrates with high quantity; frangipani trees leaves appeared neutral, flower weak showed acid.

Key words: frangipani trees; developmental stages; organs; substance content