

木槿两变型花蕾的营养成分分析

李秀芬¹, 张德顺^{2,①}, 王少鸥¹, 朱建军¹, 殷丽青¹, 曹际云³

(1. 上海市农业科学院林木果树研究所, 上海 201106; 2. 同济大学建筑与城市规划学院, 上海 200092;

3. 山东大学生命科学学院, 山东 济南 250014)

Analysis of nutritional components in flower bud of two forms of *Hibiscus syriacus* LI Xiu-fen¹, ZHANG De-shun^{2,①}, WANG Shao-ou¹, ZHU Jian-jun¹, YIN Li-qing¹, CAO Ji-yun³ (1. Institute of Forestry and Pomology, Shanghai Academy of Agricultural Sciences, Shanghai 201106, China; 2. College of Architecture and Urban Planning, Tongji University, Shanghai 200092, China; 3. College of Life Science, Shandong University, Ji'nan 250014, China), *J. Plant Resour. & Environ.* 2009, 18(4): 85-87

Abstract: The nutritional components in fresh flower bud of two forms of *Hibiscus syriacus* L. including form. *elegantissimus* and form. *amplissimus* were analyzed. The results show that water content of form. *elegantissimus* and form. *amplissimus* is 88.67% and 83.86%, respectively, and contents of crude protein, crude fat and crude ash are 1.58% and 2.85%, 0.28% and 0.43%, 0.88% and 1.36%, respectively. Contents of Ca, Fe and Zn in fresh flower bud of two forms are higher with a value of 990 and 2 600 $\mu\text{g} \cdot \text{g}^{-1}$, 16 and 28 $\mu\text{g} \cdot \text{g}^{-1}$, 6.0 and 7.2 $\mu\text{g} \cdot \text{g}^{-1}$, respectively, and both of two forms contain a certain content of Se. Contents of V_A and V_E are higher with a value of 1 570 and 4 370 $\text{IU} \cdot \text{kg}^{-1}$, 11.5 and 18.9 $\text{IU} \cdot \text{kg}^{-1}$, respectively. There are sixteen amino acids including eight essential amino acids in fresh flower bud of two forms, and content of Glu is the highest and that of Met is the lowest with a value of 3.20 and 3.50 $\text{mg} \cdot \text{g}^{-1}$, 0.26 and 0.31 $\text{mg} \cdot \text{g}^{-1}$, respectively. It is concluded that the basic nutritional components in fresh flower bud of form. *elegantissimus* and form. *amplissimus* are consistent, but the mineral and vitamin contents in the latter are higher than those in the former, while amino acid content in the latter is lower than that in the former. It is suggested that nutritional components in flower bud of different forms of *Hibiscus syriacus* are various, and it needs to make a deep and detailed study.

关键词: 木槿; 食用花卉; 营养成分

Key words: *Hibiscus syriacus* L.; edible flower; nutritional component

中图分类号: Q946; S685.99 文献标志码: A 文章编号: 1004-0978(2009)04-0085-03

植物的花是大自然的精华,许多植物的花中含有多种营养成分,具有强身健体的作用^[1]。木槿(*Hibiscus syriacus* L.)是集药用、食用、观赏、绿化、纤维原料于一身的木本植物^[2-3],木槿的花、果、根、叶和皮均可入药,具有防治病毒性疾病和降低胆固醇的作用^[4-5];其花和叶富含人体所需的营养成分和无机元素,国内外很多地区具有食用木槿花的习惯^[6]。木槿的品种丰富、花色艳丽、适应性强,具有比较广阔的药用和食用开发潜力。然而,目前针对不同品种木槿营养成分含量的研究还不够系统。

作者结合木槿属(*Hibiscus* L.)观赏树种种质收集和定向培育技术的研究,选用2个花色不同且民间经常食用的木槿变型雅致木槿(*Hibiscus syriacus* form. *elegantissimus* Gagnep. f.)和粉紫重瓣木槿(*H. syriacus* form. *amplissimus* Gagnep. f.),对新鲜花蕾进行多种营养成分的比较分析,旨在为木槿花的进一步开发利用提供理论依据。

1 材料和方法

1.1 材料

实验用雅致木槿引自浙江龙泉,花为粉红色;粉紫重瓣木槿引自江西南昌,花为粉紫色,内面基部洋红色。采集新鲜花蕾为实验材料。

1.2 方法

1.2.1 样品采集 通过对开花物候期的观察,确定木槿开花前1天的花蕾大小和形状,于2006年8月2日早晨8:00至9:00采集花蕾,并去掉苞片,同一变型按不同植株取样,每个变型采集花蕾340 g以上,充分混合后备用。

1.2.2 营养成分测定 采用直接干燥法(GB/T 5009.3-2003)测定水分含量;采用定氮蒸馏法(GB/T 5009.5-2003)测定粗蛋白质含量;采用灼烧称重法(GB/T 5009.4-2003)

收稿日期: 2009-04-29

基金项目: 上海市科技兴农重点攻关项目(沪农科攻字:2005第1-1-7号)

作者简介: 李秀芬(1962—),女,山东潍坊人,硕士,高级工程师,主要研究方向为林木花卉引种。

①通信作者 E-mail: zhangdeshun@yahoo.com

测定粗灰分含量;采用酸水解法(GB/T 5009.6-2003)测定粗脂肪含量;采用原子吸收分光光度法(GB/T 5009.90-2003)测定Fe和Mg含量;采用原子吸收分光光度法(GB/T 5009.92-2003)测定Ca含量;采用原子吸收光谱法(GB/T 5009.14-2003)测定Zn含量;采用荧光法(GB/T 5009.93-2003)测定Se含量;采用分光光度法(GB/T 6437-2002)测定P含量;采用2,6-二氯酚酚滴定法(GB/T 6195-1986)测定V_C含量;采用高效液相色谱法(GB/T 5009.82-2003)测定V_A和V_E含量;采用氨基酸分析仪法测定氨基酸含量。各成分的测定均在中国上海测试中心农业系统测试点实验室进行,重复次数均不少于2次。

2 结果和分析

2.1 营养成分含量分析

雅致木槿和粉紫重瓣木槿花蕾中部分营养成分含量及含水量见表1。由表1可见,雅致木槿和粉紫重瓣木槿新鲜花蕾中粗蛋白质和粗脂肪的含量都比较高,等于或高于花椰菜(*Brassica oleracea* var. *botrytis* L.)中粗蛋白质和粗脂肪的含量^[7],也高于白花重瓣木槿(*H. syriacus* form. *albus-plenus* Loudon)花中粗蛋白质和粗脂肪的含量^[8]。换算成干质量后,二者的粗蛋白质和粗脂肪含量基本一致。

表1 木槿两变型新鲜花蕾中营养成分的含量¹⁾
Table 1 Content of nutritional components in fresh flower bud of two forms of *Hibiscus syriacus* L.¹⁾

变型 Form	含量/% Content			
	水 Water	粗蛋白质 Crude protein	粗脂肪 Crude fat	粗灰分 Crude ash
Hse	88.67	1.58	0.28	0.88
Hsa	83.86	2.85	0.43	1.36

¹⁾ Hse: 雅致木槿 *H. syriacus* form. *elegantissimus* Gagnep. f.; Hsa: 粉紫重瓣木槿 *H. syriacus* form. *amplissimus* Gagnep. f.

总碳水化合物(包含粗纤维)含量用减法计算,计算公式为:总碳水化合物含量=100-(水分含量+粗蛋白质含量+粗脂肪含量+灰分含量)。根据公式计算出雅致木槿和粉紫重瓣木槿花蕾中总碳水化合物含量分别为8.59%和11.50%,均为花椰菜中碳水化合物含量的2~3倍。

2.2 矿质元素含量分析

雅致木槿和粉紫重瓣木槿新鲜花蕾中部分矿质元素含量的测定结果见表2。由表2可见,雅致木槿和粉紫重瓣木槿新鲜花蕾中Ca和Fe含量较高,均高于一些常见蔬菜,如花椰菜和芹菜(*Apium graveolens* L.)中Ca含量分别为230和800 $\mu\text{g} \cdot \text{g}^{-1}$, Fe含量分别为11和12 $\mu\text{g} \cdot \text{g}^{-1}$;雅致木槿和粉紫重瓣木槿新鲜花蕾中Zn含量均高于常见蔬菜并接近于白花重瓣木槿(6.4 $\mu\text{g} \cdot \text{g}^{-1}$)^[8], Se含量与常见蔬菜含量接近,均没有富硒作用。

2个变型中Ca和Se含量差别很大,粉紫重瓣木槿新鲜花蕾中的Ca和Se含量均为雅致木槿的2.6倍以上;粉紫重瓣木槿新鲜花蕾中的P、Mg和Fe含量也为雅致木槿的1.5倍以上;Zn含量则差异不大,粉紫重瓣木槿中Zn含量仅为雅致木槿的1.2倍。换算成干质量后,除Zn含量外,粉紫重瓣木槿花蕾中的其他矿质元素含量均高于雅致木槿。

表2 木槿两变型新鲜花蕾中矿质元素的含量¹⁾
Table 2 Mineral element content in fresh flower bud of two forms of *Hibiscus syriacus* L.¹⁾

变型 Form	含量/ $\mu\text{g} \cdot \text{g}^{-1}$ Content					
	P	Mg	Ca	Zn	Fe	Se
Hse	5 200	320	990	6.0	16	0.003
Hsa	8 000	550	2 600	7.2	28	0.008

¹⁾ Hse: 雅致木槿 *H. syriacus* form. *elegantissimus* Gagnep. f.; Hsa: 粉紫重瓣木槿 *H. syriacus* form. *amplissimus* Gagnep. f.

2.3 维生素含量分析

雅致木槿和粉紫重瓣木槿新鲜花蕾中维生素含量见表3。2个变型的V_C含量差别不大,且与花椰菜相当,但低于大白菜[*Brassica pekinensis* (Lour.) Rupr.]^[7]和小白菜(*B. campestris* ssp. *chinensis* Makino)^[9]。粉紫重瓣木槿新鲜花蕾中的V_E含量高于雅致木槿,且均高于水芹[*Oenanthe javanica* (Bl.) DC.]和旱芹^[10];粉紫重瓣木槿新鲜花蕾中的V_A含量为雅致木槿的2倍以上,并都高于水芹和旱芹^[10]。

表3 木槿两变型新鲜花蕾中维生素的含量¹⁾
Table 3 Vitamin content in fresh flower bud of two forms of *Hibiscus syriacus* L.¹⁾

变型 Form	V _C 含量/ $\mu\text{g} \cdot \text{g}^{-1}$ V _C content	V _A 含量/ $\text{IU} \cdot \text{kg}^{-1}$ V _A content	V _E 含量/ $\text{IU} \cdot \text{kg}^{-1}$ V _E content
	Hse	273	1 570
Hsa	324	4 370	18.9

¹⁾ Hse: 雅致木槿 *H. syriacus* form. *elegantissimus* Gagnep. f.; Hsa: 粉紫重瓣木槿 *H. syriacus* form. *amplissimus* Gagnep. f.

2.4 氨基酸含量分析

雅致木槿和粉紫重瓣木槿新鲜花蕾中氨基酸种类及含量见表4。由表4可见,2个变型新鲜花蕾中均含有16种氨基酸,其中有8种人体必需氨基酸,并且还含有婴儿必需的氨基酸——组氨酸。谷氨酸含量最高,蛋氨酸含量很低,低于黄花菜(*Hemerocallis citrina* Baroni)新鲜花蕾中的谷氨酸含量(5.52 $\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$)^[11]。雅致木槿和粉紫重瓣木槿新鲜花蕾中组氨酸含量(干质量)明显高于白花重瓣木槿^[8],可能与白花重瓣木槿氨基酸测定时花蕾干燥过程中组氨酸的损失有关,也可能与植物本身的差异有关。雅致木槿新鲜花蕾中天门冬氨酸、谷氨酸、蛋氨酸和精氨酸的含量与粉紫重瓣木槿接近,而其他氨基酸的含量都高于粉紫重瓣木槿,换算成干质量后,雅致木槿的所有氨基酸含量均高于粉紫重瓣木槿。

表4 木槿两变型新鲜花蕾中氨基酸的含量¹⁾
Table 4 Amino acid content in fresh flower bud of two forms of *Hibiscus syriacus* L.¹⁾

氨基酸 Amino acid	在不同变型中的含量/mg·g ⁻¹ Content in different forms		氨基酸 Amino acid	在不同变型中的含量/mg·g ⁻¹ Content in different forms	
	Hse	Hsa		Hse	Hsa
天门冬氨酸 Asp	2.50	2.60	异亮氨酸* Ile*	1.20	1.10
苏氨酸* Thr*	1.10	0.92	亮氨酸* Leu*	2.00	1.80
丝氨酸 Ser	0.94	0.82	酪氨酸 Tyr	0.74	0.62
谷氨酸 Glu	3.20	3.50	苯丙氨酸* Phe*	1.40	1.10
脯氨酸 Pro	1.10	0.92	赖氨酸* Lys*	0.59	0.52
甘氨酸 Gly	1.40	1.30	组氨酸** His**	2.00	1.60
丙氨酸 Ala	1.60	1.20	精氨酸 Arg	1.10	1.40
缬氨酸* Val*	1.70	1.50	总计 Total	22.80	21.20
蛋氨酸* Met*	0.26	0.31			

¹⁾ Hse: 雅致木槿 *H. syriacus* form. *elegantissimus* Gagnep. f.; Hsa: 粉紫重瓣木槿 *H. syriacus* form. *amplissimus* Gagnep. f. *: 人体必需氨基酸 Essential amino acids; **: 婴儿必需氨基酸 Infant essential amino acids.

3 讨 论

粉紫重瓣木槿新鲜花蕾的营养成分含量与雅致木槿基本一致,矿质元素和维生素含量都高于雅致木槿,氨基酸含量则低于雅致木槿,说明木槿不同变型间的营养成分有一定的差异。我国目前栽培的木槿品种十分丰富,栽培区域广泛,所以,必须根据栽培地环境和栽培品种适应性及营养价值进行深入研究和分类,选出不同区域的适宜栽培品种。

木槿花虽然营养丰富,但作为食用花卉推向市场还存在栽培技术和采后保鲜等限制问题,因此,有必要对其生产规模、保鲜加工措施以及生产成本进行深入分析,为进一步开发利用提供技术支撑。

为了确保木槿花作为日常蔬菜进入家庭,还必须对其进行毒理研究,对其中的有害元素和次生代谢产物进行分析。此外,有研究者提出^[12],木槿属的有些树种可用于开发食品添加剂和饮料,有些树种可用于药物及护肤品,但都需要进行深入的研究;Holser等提出,从木槿属树种中提取的植物油可顺利进入市场^[13]。这些研究都说明,木槿属树种具有作为经济作物栽培的潜力。

参考文献:

- [1] 林蒲田. 保健蔬菜——南瓜花[J]. 湖南农业, 2006(5): 12.
- [2] 苏万楷, 李 裕, 黄家灿, 等. 木槿植物资源的利用价值及开发潜力[J]. 四川林业科技, 2005, 26(2): 80-83.

- [3] 任全进, 单文典, 刘友良. 木本经济植物——木槿的开发利用[J]. 资源开发与市场, 2000, 16(1): 29-30.
- [4] 沈琼桃. 药用、食用、观赏兼备的植物——木槿[J]. 中国林副特产, 1999(3): 53-54.
- [5] 李朝阳, 杨朝霞. 木槿叶的营养成分测定[J]. 吉首大学学报: 自然科学版, 2002, 23(4): 95-96.
- [6] 李秀芬, 朱建军, 张德顺. 木槿属树种应用与研究现状分析[J]. 上海农业学报, 2006, 22(2): 108-110.
- [7] 中国预防科学院营养与食品卫生研究所. 食物成分表[M]. 3版. 北京: 人民卫生出版社, 1991: 66-68.
- [8] 张小玲, 刘 庆, 唐 征, 等. 木槿花营养成分分析[J]. 长江蔬菜: 学术版, 2008(8b): 53-54.
- [9] 陈 岚, 吴 震, 蒋芳玲, 等. 紫外线-B照射对小白菜生长、产量及品质的影响[J]. 植物资源与环境学报, 2008, 17(1): 43-47.
- [10] 蹇 黎. 水芹和旱芹的营养成分分析[J]. 北方园艺, 2008(2): 33-34.
- [11] 唐道邦, 肖更生, 徐玉娟, 等. 黄花菜不同部位营养加工特性研究[J]. 食品研究与开发, 2006, 27(10): 7-10.
- [12] Puckhaber L S, Stipanovic R D, Bost G A. Analyses for flavonoid aglycones in fresh and preserved *Hibiscus* flowers[M] // Janick J, Whipkey A. Trends in New Crops and New Uses. Alexandria: ASHS Press, 2002: 556-563.
- [13] Holser R A, Bost G A. Extraction of lipid components from seeds of perennial and woody *Hibiscus* species by supercritical carbon dioxide[M] // Janick J, Whipkey A. Trends in New Crops and New Uses. Alexandria: ASHS Press, 2002: 550-555.