

伞花木种仁的营养成分分析

曹丽敏¹, 王跃华^{2,①}, 赵成³, 邹彬彬¹

(1. 衡阳师范学院生命科学与环境学院, 湖南 衡阳 421008; 2. 云南大学生命科学学院, 云南 昆明 650091;
3. 湖南省南岳树木园, 湖南 衡阳 421900)

Analysis on nutrient components of seed kernel of *Eurycorymbus cavaleriei* CAO Limin¹, WANG Yuehua^{2,①}, ZHAO Cheng³, ZOU Binbin¹ (1. College of Life Science and Environment, Hengyang Normal University, Hengyang 421008, China; 2. School of Life Sciences, Yunnan University, Kunming 650091, China; 3. Nanyue Arboretum of Hu'nan Province, Hengyang 421900, China), *J. Plant Resour. & Environ.*, 2015, 24(4): 114-115

Abstract: Contents of protein and total sugar, composition and content of amino acids, and contents of K, P, Mg, Ca, Fe, Zn, Mn, Cu, Na, Hg, Pb and Cd in seed kernel of *Eurycorymbus cavaleriei* (Lévl.) Rehd. et Hand.-Mazz. were analyzed. The results show that contents of protein and total sugar are 25.10% and 3.80%, respectively. Content of total amino acids is 208.70 g · kg⁻¹, in which, content of seven essential amino acids accounts for 36.03% of content of total amino acids. In mineral elements, content of K is the highest (8.89 × 10³ mg · kg⁻¹); contents of P, Mg and Ca are also relatively high (3.70 × 10³, 3.14 × 10³ and 1.78 × 10³ mg · kg⁻¹, respectively), while contents of harmful elements Hg, Pb and Cd are low. Overall, contents of protein, amino acids and mineral elements in seed kernel of *E. cavaleriei* are rich, so its nutritional value is relatively high.

关键词: 伞花木; 种仁; 营养价值; 氨基酸组成; 矿质元素

Key words: *Eurycorymbus cavaleriei* (Lévl.) Rehd. et Hand.-Mazz.; seed kernel; nutrient value; amino acid composition; mineral elements

中图分类号: Q946; Q949.9 文献标志码: A 文章编号: 1674-7895(2015)04-0114-02

DOI: 10.3969/j.issn.1674-7895.2015.04.17

无患子科(Sapindaceae)伞花木属(*Eurycorymbus* Hand.-Mazz.)单科单属植物伞花木[*Eurycorymbus cavaleriei* (Lévl.) Rehd. et Hand.-Mazz.]为中国特有种,分布于湖南、江西、广东、广西、云南、贵州、福建和台湾等省(区)^[1],为国家Ⅱ级重点保护野生植物^[2]。目前,已有一些学者对伞花木茎的化学成分进行了研究^[3-4];作者前期也对其种仁的粗脂肪含量及脂肪酸组成进行了分析,表明伞花木是很有潜力的油脂植物^[5]。此外,伞花木的提取物具有一定的抗氧化和抗肿瘤活性^[6-8],是一种经济价值较高的野生植物。作者在前期研究^[5]的基础上,对伞花木种仁中的蛋白质和总糖含量、氨基酸组成和含量以及矿质元素含量进行了分析,以期对伞花木资源的可持续应用提供基础数据。

1 材料和方法

1.1 材料

供试伞花木成熟种子于2013年9月份采自湖南省南岳树木园,样株为1株引种栽培且株龄25 a、生长良好的伞花木植

株,采种量5 kg;自然风干后,挑选饱满有光泽的种子,手工除去种皮,置于DZF-6050型电热恒温干燥箱(上海精宏实验设备有限公司)中105℃烘干3 h,冷却后用JFSD-100 II型粉碎机(上海嘉定光电仪器有限公司)粉碎并过80目筛,备用。

1.2 方法

1.2.1 蛋白质和总糖含量测定 参照GB 5009.5—2010的测定方法,使用Kjeltec 8400型全自动凯氏定氮仪(丹麦Foss分析仪器公司)测定蛋白质含量;参照GB/T 5009.8—2008的酸水解法测定总糖含量。

1.2.2 氨基酸含量测定 参照GB/T 5009.124—2003的测定方法,使用S-433D型全自动氨基酸分析仪(德国Sykam公司)测定氨基酸含量,样品前处理采用酸水解法。并且,按照单宇等^[9]的方法进行氨基酸评分(AAS)。

1.2.3 矿质元素含量测定 参照JY/T 015—1996的电感耦合等离子体原子发射光谱法(ICP-AES)测定钾、镁、钙、锌、铁和钠含量;采用电感耦合等离子体质谱法(ICP-MS)^[10]测定锰、铜、铅和镉含量;参照GB/T 5009.87—2003的分光光度法测定磷含量;参照GB/T 5009.17—2003的冷原子吸收光谱法

收稿日期: 2015-04-01

基金项目: 国家自然科学基金资助项目(31470008; 31360074); 湖南省大学生研究性学习与创新性实验项目(CX1405)

作者简介: 曹丽敏(1970—),女,湖南桂阳人,博士,副教授,主要从事植物资源学研究。

①通信作者 E-mail: wangyh58212@126.com

测定汞含量。

上述各指标均重复测定3次,结果以平均值计。

2 结果和分析

2.1 蛋白质及总糖含量分析

测定结果表明:伞花木种仁中蛋白质含量为25.10%、总糖含量为3.80%。

2.2 氨基酸组成及含量分析

伞花木种仁中氨基酸组成及含量见表1。由表1可见:伞花木种仁中至少含16种氨基酸,氨基酸种类齐全;其中,人体必需氨基酸7种,包括苏氨酸、缬氨酸、蛋氨酸、异亮氨酸、亮氨酸、苯丙氨酸和赖氨酸,必需氨基酸总量为 $75.20 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$,占氨基酸总量的36.03%。在16种氨基酸中,含量最高的是谷氨酸,为 $35.90 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$;其次是天冬氨酸,为 $21 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$,这2种氨基酸均为鲜味氨基酸,占氨基酸总量的27.26%。此外,有9种氨基酸为药效氨基酸,占氨基酸总量的66.99%。

表1 伞花木种仁的氨基酸组成和含量¹⁾

Table 1 Composition and content of amino acids in seed kernel of *Eurycorymbus cavaleriei* (Lévl.) Rehd. et Hand. -Mazz.¹⁾

氨基酸 Amino acids	含量/ $\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$ Content	氨基酸 Amino acids	含量/ $\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$ Content
天冬氨酸 Asp#	21.00	苯丙氨酸 Phe*	11.00
苏氨酸 Thr*	10.60	精氨酸 Arg#	17.10
丝氨酸 Ser	13.00	脯氨酸 Pro	10.50
谷氨酸 Glu#	35.90	组氨酸 His	4.10
甘氨酸 Gly#	14.20	赖氨酸 Lys*#	13.00
丙氨酸 Ala#	10.10	TAA	208.70
缬氨酸 Val*	12.10	EAA	75.20
蛋氨酸 Met*#	3.90	NAA	133.50
异亮氨酸 Ile*#	8.80	FAA	56.90
亮氨酸 Leu*#	15.80	DAA	139.80
酪氨酸 Tyr	7.60		

¹⁾ *: 必需氨基酸 Essential amino acids; #: 药效氨基酸 Drug-effective amino acids. TAA: 总氨基酸 Total amino acids; EAA: 必需氨基酸 Essential amino acids; NAA: 非必需氨基酸 Non-essential amino acids; FAA: 鲜味氨基酸 Flavor amino acids; DAA: 药效氨基酸 Drug-effective amino acids.

将伞花木种仁中各种必需氨基酸含量占总氨基酸含量的质量分数与FAO/WHO推荐模式进行比较分析。在未检出胱氨酸和色氨酸的情况下,伞花木种仁的氨基酸评分(AAS)为76,说明伞花木种仁中必需氨基酸种类齐全,含量及比值接近人体必需氨基酸构成模式值,营养价值较高。

2.3 矿物质元素含量分析

伞花木种仁中矿物质元素含量的测定结果见表2。由表2可见:在检测的12种矿物质元素中,钾含量最高,为 $8.89 \times 10^3 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$,其他元素含量由高至低依次为磷、镁、钙、铁、锌、锰、铜和钠;镉含量极低,仅为 $0.15 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$,而汞和铅含量也在 $0.10 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ 以下。

表2 伞花木种仁的矿物质元素含量

Table 2 Content of mineral elements in seed kernel of *Eurycorymbus cavaleriei* (Lévl.) Rehd. et Hand. -Mazz.

元素 Element	含量/ $\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ Content	元素 Element	含量/ $\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ Content
钾 K	8.89×10^3	锰 Mn	15.20
磷 P	3.70×10^3	铜 Cu	10.50
镁 Mg	3.14×10^3	钠 Na	<10.00
钙 Ca	1.78×10^3	镉 Cd	0.15
铁 Fe	48.10	汞 Hg	<0.10
锌 Zn	26.40	铅 Pb	<0.10

3 结论

伞花木种仁为高蛋白资源,蛋白质含量达25.10%;氨基酸种类齐全,必需氨基酸含量占总氨基酸含量的36.03%,氨基酸评分(AAS)达76,且富含鲜味氨基酸和药效氨基酸;还富含钾、磷、镁、钙、铁、锌、锰和钠等有益元素。可见,伞花木种仁具有较高的营养、保健和药用价值。此外,伞花木种仁中粗脂肪含量达36.42%^[5],因而又是一种极具开发前景的油料植物。目前,对伞花木种仁其他化学成分以及毒理学和药理学特性尚没有相关的研究报道,对此还需深入研究和分析。

参考文献:

- [1] 中国科学院中国植物志编辑委员会. 中国植物志: 第四十七卷第一分册[M]. 北京: 科学出版社, 1985: 4-72.
- [2] 于永福. 中国野生植物保护工作的里程碑——《国家重点野生植物名录(第一批)》出台[J]. 植物杂志, 1999(5): 3-11.
- [3] 何轶, 赵明, 宗玉英, 等. 伞花木化学成分研究[J]. 中草药, 2010, 41(1): 36-39.
- [4] 何轶, 张聿梅, 车镇涛. 伞花木茎化学成分研究[J]. 中草药, 2012, 43(7): 1276-1279.
- [5] 曹丽敏, 滕涛, 吴胤骁, 等. 伞花木种仁油的理化性质及脂肪酸组成分析[J]. 中国油脂, 2014, 39(8): 95-97.
- [6] HE Y, ZHANG L, ZHAO M, et al. Phenolic compounds from *Eurycorymbus cavaleriei* [J]. Journal of Asian Natural Products Research, 2011, 13(6): 575-580.
- [7] CHENG L, SHEN L M, ZHANG M, et al. Eleven new triterpenes from *Eurycorymbus cavaleriei* [J]. Helvetica Chimica Acta, 2010, 93(11): 2263-2275.
- [8] TAN X L, SPIVACK S D. Dietary chemoprevention strategies for induction of phase II xenobiotic-metabolizing enzymes in lung carcinogenesis: a review [J]. Lung Cancer, 2009, 65(2): 129-137.
- [9] 单宇, 周建建, 郑玉红, 等. 繁缕叶蛋白中氨基酸组成研究[J]. 食品研究与开发, 2010, 31(11): 181-183.
- [10] 国家药典委员会. 中华人民共和国药典: 2010年版(一部) [M]. 北京: 中国医药科技出版社, 2010: 附录67-69.

(责任编辑: 郭严冬)