

山西安泽青翘与老翘的氨基酸组分和微量元素分析

岳晓华, 薛慧清*, 高丽, 李敏, 尚彩玲
(山西中医学院, 太原 030024)

[摘要] **目的:**测定山西安泽青翘与老翘的氨基酸组分和微量元素的含量,对其营养价值进行比较、评价,为综合开发、合理利用青翘与老翘资源提供依据。**方法:**采用氨基酸自动分析仪测定氨基酸组分,采用原子吸收法测定Ca, Fe, Zn, Cu, Pb。**结果:**测得青翘与老翘均含有17种氨基酸,总含量分别为6.54%, 5.27%, 人体必需氨基酸总量分别为2.57%, 2.10%。青翘与老翘均含有Ca, Fe, Zn和Cu微量元素,其中Ca的含量分别为2 380, 3 408 $\mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$; Fe的含量分别为188, 298 $\mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$; Pb的含量均 $<5.0 \mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$ 。**结论:**山西安泽青翘与老翘含有种类一致的较丰富的氨基酸和微量元素,均为营养价值丰富的保健及药用原料,且青翘氨基酸含量优于老翘,老翘微量元素含量高于青翘。

[关键词] 青翘; 老翘; 氨基酸; 微量元素

[中图分类号] R284.1 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1005-9903(2014)04-0081-03

[doi] 10.11653/syfy2014040081

Analysis on Amino Acids and Trace Elements of Green Fructus Forsythiae and Grown Fructus Forsythiae from Shanxi Anze

YUE Xiao-hua, XUE Hui-qing*, GAO Li, LI Min, SHANG Cai-ling
(Shanxi College of Traditional Chinese Medicine, Taiyuan 030024, China)

[Abstract] **Objective:** To determine and compare the amino acid and trace elements in Green Fructus Forsythiae and Grown Fructus Forsythiae from Shanxi Anze and discuss the nutritional composition, provide the reference evidence for the development and utilization of Green Fructus Forsythiae and Grown Fructus Forsythiae. **Method:** The amino acid components and trace elements (Ca, Fe, Zn, Cu and Pb) were analyzed by amino acid analyzer and atomic absorption spectrometry, respectively. **Result:** Seventeen amino acids were contained in Green Fructus Forsythiae and Grown Fructus Forsythiae, the total amino acid content was 6.54% and 5.27%, the essential amino acids content was 2.57% and 2.10%, respectively. Trace elements such as Ca, Fe and Zn, etc, were determined in Green Fructus Forsythiae and Grown Fructus Forsythiae, the content of Ca was up to 2 380, 3 408 $\mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$, the content of Fe was 188, 298 $\mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$, Pb was lower than 5 $\mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$, respectively. **Conclusion:** There are abundant amino acids compositions and trace elements in Green Fructus Forsythiae and Grown Fructus Forsythiae from Shanxi Anze, they could be used as raw materials of health products and drugs. The amino acids content of the Green Fructus Forsythiae is more than the Grown Fructus Forsythiae, the trace elements content of the Grown Fructus Forsythiae is more than the Green Fructus Forsythiae.

[Key words] Green Fructus Forsythiae; Grown Fructus Forsythiae; amino acids; trace elements

连翘 *Forsythia suspensa* (Thunb.) Vahl 为木犀科 连翘属植物,主产于山西、河南、山东等地其干燥的

[收稿日期] 20130111(002)

[基金项目] 山西省科技攻关项目(20080311052-1)

[第一作者] 岳晓华, 硕士, 实验师, 从事中药成分的提取分离、功效研究, Tel: 0351-2272442, E-mail: yuexiaohua888@163.com

[通讯作者] * 薛慧清, 博士, 教授, 从事中药及天然药物有效成分的提取分离、结构鉴定及活性研究, Tel: 0351-2272277, E-mail: xuehuiqing@sina.com

果实具有清热解毒、消肿散结,疏散风热功效^[1]。根据其果实成熟程度,商品中有青翘和老翘之分:秋季果实初熟尚带绿色时采收,蒸熟后晒干,习称“青翘”;果实熟透颜色发黄时采收,晒干,习称“老翘”。目前,连翘的研究大多集中于连翘酯苷、连翘苷、芦丁等主要药效成分方面,本课题组对青翘和老翘抑菌活性进行了比较^[2-3],但至今未见有关连翘的氨基酸组分研究报道,其微量元素也研究甚少。本实验对山西安泽青翘、老翘的氨基酸组分及微量元素进行测定、比较,为综合开发、合理应用青翘与老翘资源提供科学依据。

1 材料

1.1 仪器 日立 L-8900 型氨基酸自动分析仪(日立公司),BUCK-210 型原子吸收光谱仪(美国),BH-2101S 型钨舟原子吸收光谱仪(北京博晖创新股份有限公司),DHG-9243BS-III 型电热恒温鼓风干燥箱(上海新苗医疗器械制造有限公司),FW117 型中草药粉碎机(天津市泰斯特仪器有限公司),BT25S 型电子天平(德国赛多利斯公司),Option R7BP 型纯水与 Ultra Genetic 超纯水组合系统(英国 ELGA)等。

1.2 试药 青翘与老翘药材分别于 2011 年 8 月中旬和 10 月中旬采自山西安泽,经山西中医学院中药鉴定教研室裴湘萍副教授鉴定,均符合 2010 年版《中国药典》相关项下要求;氨基酸混合物对照品(批号 11692049 日本 Wako 公司),含 L-天门冬氨酸、L-谷氨酸……等 17 种常规蛋白水解液层析纯氨基酸,每种氨基酸浓度为 2.5 mmol·L⁻¹;氨基酸分析仪所用缓冲液、再生液、显色液均为日本 Wako 公

司试剂;盐酸、硝酸、高氯酸均为分析纯,天津市德恩化学试剂有限公司;液氮纯度为 99.99% 以上;超纯水(本实验室制备)。

2 方法与结果

2.1 青翘与老翘中氨基酸的测定^[4]

2.1.1 测定条件 离子交换树脂 2619 (4.6 mm × 60 mm) 柱;离子交换树脂 2650 (4.0 mm × 50 mm) 柱,流速(标准缓冲溶液泵)0.400 mL·min⁻¹,茚三酮溶液泵 0.350 mL·min⁻¹,柱温 57 °C,反应柱温度 135 °C。

2.1.2 氨基酸混合物对照品应用液的配制 吸取 200 μL 每种氨基酸浓度为 2.5 mmol·L⁻¹ 的氨基酸混合物对照品,置于 5 mL 量瓶中,以 0.02 mol·L⁻¹ 盐酸溶液定容、混匀,对照品应用液各氨基酸组分浓度为 0.10 mmol·L⁻¹。

2.1.3 方法与结果 精密称定 0.04 g 青翘与老翘药材粉末(粉碎后过 80 目筛)各 2 份,分别置于 10 mL 水解管中,加入 6 mol·L⁻¹ 盐酸溶液 10 mL,抽真空充氮气,重复 3 次,在氮气保护下封管,然后将水解管放入(110 ± 1) °C 的恒温干燥箱中,水解 22 h。取出冷却,打开水解管,过滤。吸取 5 mL 水解液转至 25 mL 三角瓶中,加 6 mol·L⁻¹ 氢氧化钠溶液中和 HCl 至 pH 7.0。将调节 pH 后的样品水解液转入 25 mL 量瓶中,用纯净水定容至刻度。取定容后的水解样品液 2 mL,加 2 mL 的 0.02 mol·L⁻¹ 盐酸溶液,摇匀,即为供试品溶液。分别用一次性注射器吸取 2 ~ 3 mL 混合氨基酸标准工作液和供试品溶液,经 0.45 μm 微孔滤膜过滤入经纯净水冲洗晾干的进样瓶中,上机测定,每份样品测定 3 次。氨基酸测定结果见表 1。

表 1 山西安泽青翘、老翘中氨基酸种类及含量

氨基酸	青翘		氨基酸	老翘	
	青翘	老翘		青翘	老翘
天门冬氨酸(Asp)	0.63	0.46	异亮氨酸(Leu)*	0.27	0.21
苏氨酸(Thr)*	0.32	0.25	亮氨酸(Leu)*	0.47	0.38
丝氨酸(Ser)	0.35	0.28	酪氨酸(Tyr)	0.05	0.05
谷氨酸(Glu)	0.89	0.71	苯丙氨酸(Phe)*	0.59	0.55
脯氨酸(Pro)	0.82	0.79	赖氨酸(Lys)*	0.41	0.35
甘氨酸(Gly)	0.33	0.24	组氨酸(His)	0.12	0.07
丙氨酸(Ala)	0.35	0.28	精氨酸(Arg)	0.32	0.22
半胱氨酸(Cys)	0.11	0.09	必需氨基酸	2.57	2.10
缬氨酸(Val)*	0.46	0.34	总氨基酸	6.54	5.27
蛋氨酸(Met)*	0.06	0.03			

注:带*者为人体必需氨基酸;样品的各种氨基酸含量以两个平行试样测定结果的算术平均值报告结果,保留两位小数。

2.2 青翘与老翘中微量元素的测定

2.2.1 测定条件 采用火焰原子吸收法测定 Ca,

Fe, Zn 和 Cu;BUCK-210 型原子吸收光谱仪工作条件见表 2。

表2 火焰法仪器工作条件

检测元素	波长/nm	灯电流/mA	燃烧器角度/°
Ca	422.6	8	45
Fe	248.3	30	0
Zn	213.8	9	45
Cu	324.8	8	0

BH-2101S型钨舟原子吸收法(测定Pb)仪器工作条件:Pb空心阴极灯,波长为283.3 nm,载气为1.5 L·min⁻¹,测量时间为1.36 s;铅滤过常数(s):0.01;带宽0.8 mm;狭缝宽度0.4 mm;氩气流量1.5 L·min⁻¹;氩气压力2 MPa。

2.2.2 方法与结果 分别精密称定0.2 g青翘与老翘药材粉末(粉碎后过80目筛)各2份,加入2 mL的HNO₃-HClO₄(4:1)混合酸,过夜。次日沙浴加热消化至白色沉渣析出,蒸发酸至近干,冷却后加双蒸水定容至4 mL,即得供试液^[5-6]。按照2.2.1表2条件用BUCK-210型原子吸收光谱仪测定Ca, Fe, Zn, Cu的含量^[7],钨舟原子吸收光谱仪测定Pb的含量^[8-9]。每份样品测定3次,结果取平均值。测定过程中严格执行实验室内部质量控制措施,保证检测结果的可靠性。微量元素测定结果见表3。

表3 青翘与老翘中微量元素含量 $\mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$

检测元素	青翘	老翘
Ca	2 380.0	3 408.0
Fe	188.0	298.0
Zn	25.8	50.0
Cu	19.1	68.4
Pb	-	1.6

注:“-”为未检出。

3 讨论

连翘含有连翘苷等木脂素类,连翘酯苷、连翘酚等苯乙醇苷类^[10]以及白桦酯酸、熊果酸等三萜类,槲皮素、芦丁等黄酮类成分。结果显示,山西安泽青翘与老翘均含17种氨基酸,其中包括人体必需氨基酸7种,青翘与老翘的必需氨基酸占氨基酸总量的比值均达到39.00%。同时谷氨酸、脯氨酸、天门冬氨酸含量较高,且青翘的氨基酸总量与每种氨基酸的量均高于老翘。氨基酸对人体具有重要的生理功能,可考虑根据不同需要从青翘、老翘中提取复合或单一的氨基酸,作营养保健品或营养食品的添加剂,促进连翘应用开发。

研究表明,微量元素与人体健康密切相关,已证明许多元素在人体生命活动、防病治病等方面起重

要作用^[11-12]。实验测得青翘、老翘中富含Ca, Fe, Zn, Cu等具有生理及药理作用的多种微量元素,老翘中微量元素高于青翘,有害重金属Pb符合规定:Pb $\leq 5.0 \mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$,保证了药材使用的安全性。微量元素的测定有助于青翘、老翘作用机制研究及药材合理选用。另外,可以考虑直接从连翘中开发天然钙、铁、锌等微量元素制剂,用于防治佝偻病、软骨病与缺铁性贫血等疾病。

综上所述,山西安泽青翘、老翘富含机体所需的多种氨基酸与微量元素,二者均具有一定的营养价值和保健作用,是一种极具开发潜力的保健和药用营养补充剂原料;青翘氨基酸总量优于老翘,老翘微量元素含量高于青翘,这为临床上青翘、老翘的合理选用提供了科学依据。

[参考文献]

- [1] 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,2010:159.
- [2] 薛慧清,马雪梅,马文兵,等. 青翘提取物的抑菌活性研究[J]. 时珍国医国药,2010,21(9):2241.
- [3] 尚彩玲,崔赟炎,薛慧清. 老翘提取物的抑菌活性研究[J]. 时珍国医国药,2012,23(5):1139.
- [4] 李奇豫,张贵君,李素丽. 桂蚕沙的氨基酸组分和金属元素及有害元素分析[J]. 中国实验方剂学杂志,2012,18(4):140.
- [5] 张岩. 几种中草药金属元素含量的测定[J]. 亚太传统医药,2011,7(7):12.
- [6] 胡焯红,胡久宏,周炳,等. 火焰原子吸收光谱法测定鸡内金中的金属元素[J]. 中国实验方剂学杂志,2011,17(21):104.
- [7] 李生慧,付葵. 胎儿期铅暴露水平与脐带血钙、铁、锌含量的相关研究[J]. 中国儿童保健,2007,15(1):9.
- [8] 辛楠,徐野,刘军文,等. 钨舟原子吸收光谱法测定精浆中铅、镉的含量[J]. 中国预防医学杂志,2005,6(6):537.
- [9] 庄宝玲. 全血铅钨舟无焰原子吸收光谱法测定的探讨[J]. 国际检验医学杂志,2009,30(11):1137.
- [10] Kang W Y, Wang J M. *In vitro* antioxidant properties and *in vivo* lowering blood lipid of *Forsythia suspense* leaves[J]. Med Chem Res,2010,19:617.
- [11] 李淑芹,翟俊民. 微量元素与人体健康的关系[J]. 中国地方病防治杂志,2008,23(6):433.
- [12] 王晓林. 清热解毒类中草药的微量元素分析[J]. 中国实用医药,2010,5(19):145.

[责任编辑 邹晓翠]