

顾晓云, 茆广华, 冯伟伟, 等. 灰树花残渣成分分析[J]. 江苏农业科学, 2014, 42(10): 303–304.

# 灰树花残渣成分分析

顾晓云<sup>1</sup>, 茆广华<sup>2,3</sup>, 冯伟伟<sup>2</sup>, 王 未<sup>2</sup>, 吴慧玉<sup>4</sup>, 赵 婷<sup>1</sup>, 仰榴青<sup>1</sup>

(1. 江苏大学化学化工学院, 江苏镇江 212013; 2. 江苏大学食品与生物工程学院, 江苏镇江 212013;

3. 浙江方格药业有限公司, 浙江绍兴 312000; 4. 江苏大学药学院, 江苏镇江 212013)

**摘要:**对灰树花残渣的组成成分进行分析, 结果表明, 灰树花残渣富含糖类、纤维, 含有 17 种氨基酸, 其中 7 种必需氨基酸含量占总氨基酸的 39.6%; 灰树花残渣的 E/T 为 39.6%, 必需氨基酸含量/非必需氨基酸含量 (E/N) 为 91.6%, 与世界卫生组织 (WHO)、联合国粮农组织 (FAO) 提出的必需氨基酸含量/总氨基酸含量 (E/T) 为 40%、E/N 为 91.6% 的要求基本一致。

**关键词:**灰树花; 残渣; 组成成分; 氨基酸

**中图分类号:** S567.3<sup>+</sup>90.1 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002–1302(2014)10–0303–01

灰树花是药食两用蕈菌, 属多孔菌科树花菌属<sup>[1–2]</sup>, 近年来成为研究热点。灰树花残渣是灰树花提取多糖后的剩余物, 主要由蛋白质、粗纤维等组成。研究表明, 灰树花氨基酸组成模式符合世界卫生组织 (WHO)、联合国粮农组织 (FAO) 提出的蛋白模式, 必需氨基酸含量占总量的 40% 左右, 必需氨基酸与非必需氨基酸的比值在 60% 以上<sup>[3–5]</sup>, 因此灰树花是极好的蛋白资源。同时, 食用菌膳食纤维具有抗肿瘤、改善肠道、降血糖、降血脂、清除自由基、预防肥胖症等多种功能<sup>[6–8]</sup>。目前对灰树花残渣的研究利用较少, 灰树花残渣一般作为废弃物丢弃, 既造成资源浪费又污染环境, 因此, 本研究对灰树花残渣进行成分分析, 旨在为其综合利用提供依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 材料

灰树花残渣粉由浙江方格药业有限公司提供, 过 200 目筛, 60 ℃ 烘箱烘干, 置于干燥器中备用。其余试剂均为国产分析纯, 购自上海国药集团化学试剂有限公司。

### 1.2 方法

**1.2.1 灰树花残渣成分分析** 采用直接干燥法测定水分含量; 采用灼烧称重法测定灰分含量; 采用凯氏定氮法测定蛋白含量; 采用索氏抽提法测定脂肪含量; 参照 GB/T 5009.10—2003《植物类食品中粗纤维的测定》规定的方法测定粗纤维含量; 参照 GB/T 5009.124—2003《食品中氨基酸的测定》规定的方法测定氨基酸含量; 采用苯酚硫酸法测定总糖含量。以葡萄糖浓度  $X$  为横坐标 (mg/L), 吸光度  $Y$  为纵坐标, 制作标准曲线, 回归方程为  $Y=0.005\ 7X-0.010\ 4$  ( $r=0.999\ 5$ ), 线性范围 20~160 mg/L。

**1.2.2 数据分析** 采用 SPSS 17.0 软件处理数据, 数据用

“平均值 ± 标准差”表示, 平行试验测定 3 次。

## 2 结果与分析

### 2.1 灰树花残渣基本组成成分分析

由表 1 可知, 灰树花残渣富含粗纤维、总糖, 食用菌膳食纤维具有改善肠道、降血糖、降血脂等多种功能, 可见灰树花残渣具有综合利用价值。

表 1 灰树花残渣基本组成

成分	含量 (%)	成分	含量 (%)
水分	7.22 ± 0.06	粗脂肪	6.51 ± 0.05
粗灰分	1.71 ± 0.01	粗蛋白质	10.01 ± 0.35
粗纤维	30.23 ± 0.12	总糖	50.96 ± 0.13

### 2.2 灰树花残渣氨基酸组成分析

从表 2 可知, 灰树花残渣含有 17 种氨基酸, 氨基酸总量达 5.8%, 其中 7 种必需氨基酸含量占总氨基酸的 39.6%。在所有氨基酸中谷氨酸含量较高, 谷氨酸在人体内与血氨结合形成对身体有益的谷氨酰胺, 能有效解除肌体新陈代谢过程中产生的氨毒害作用。由此可见, 灰树花残渣氨基酸含量丰富, 具有较高的营养价值。

表 2 灰树花残渣氨基酸含量

氨基酸	含量 (mg/g)	氨基酸	含量 (mg/g)
蛋氨酸 <sup>*</sup> (Met)	1.5	精氨酸 <sup>△</sup> (Arg)	2.9
赖氨酸 <sup>*</sup> (Lys)	2.2	丙氨酸 (Ala)	9.4
缬氨酸 <sup>*</sup> (Val)	5.1	天冬氨酸 <sup>#</sup> (Asp)	5.2
异亮氨酸 <sup>*</sup> (Ile)	2.6	谷氨酸 <sup>#</sup> (Glu)	5.3
亮氨酸 <sup>*</sup> (Leu)	4.0	丝氨酸 (Ser)	2.6
苯丙氨酸 <sup>*</sup> (Phe)	3.6	甘氨酸 <sup>#</sup> (Gly)	3.2
苏氨酸 <sup>*</sup> (Thr)	3.0	脯氨酸 (Pro)	2.9
组氨酸 <sup>△</sup> (His)	1.6	酪氨酸 (Tyr)	1.5
胱氨酸 (Cys)	1.4	色氨酸 (Try)	未检测
非必需总氨基酸	25.1	必需氨基酸	2.30
E/T	39.6%	总氨基酸 (%)	5.81
E/N	91.6%		

注: “\*” 为必需氨基酸, “△” 为半必需氨基酸, “#” 为药效氨基酸。

收稿日期: 2013–12–30

基金项目: 江苏省级公益性技术应用研究计划 (编号: 2012C22008)。

作者简介: 顾晓云 (1988—), 女, 山东潍坊人, 硕士研究生, 主要从事天然资源高效利用研究。E-mail: Xiaoyunyucan@163.com。

通信作者: 仰榴青, 博士, 教授, 从事天然产物化学及应用研究。

E-mail: yangliuqing@ujs.edu.cn。

詹秀环,王子云,王 静. 柑橘粗提液对亚硝酸盐的清除作用[J]. 江苏农业科学,2014,42(10):304-306.

# 柑橘粗提液对亚硝酸盐的清除作用

詹秀环,王子云,王 静

(周口师范学院化学化工学院,河南周口 466001)

**摘要:**采用对氨基苯磺酸-盐酸萘乙二胺的分光光度法测定了陈皮提取液以及橘子汁对亚硝酸盐的清除率,研究不同条件下提取的陈皮提取液、橘子汁在不同反应条件下对亚硝酸盐的清除率。结果表明,提取陈皮的最优化条件是用 65% 的乙醇在 60 ℃ 水浴下提取 1 h;获得的陈皮提取液在反应温度 60 ℃、pH 值为 2 时,反应时间 20 min 对亚硝酸盐的清除率最大;而橘子汁在反应温度 20 ℃、pH 值为 1.9 时反应时间 10 min 对亚硝酸盐的清除率最大。

**关键词:**亚硝酸盐;陈皮提取液;橘子汁;清除率

**中图分类号:** TS201.2 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2014)10-0304-03

亚硝酸盐是肉类制品中常用的发色剂,还具有一定的抗氧化作用<sup>[1]</sup>。我国对亚硝酸盐的添加量有严格的规定,规定肉制品中的亚硝酸含量 $\leq 30 \text{ mg/kg}$ <sup>[2]</sup>。亚硝酸盐除了自身是毒性很强的物质外,它能与多种氨基化合物(主要来自于蛋白质分解产物)反应产生强致癌亚硝胺,迄今为止,已发现的亚硝胺有 300 多种,其中 90% 以上的亚硝胺化合物对动物有致突变致畸及致癌作用<sup>[3-4]</sup>。食物以及食物在代谢过程中存在大量的亚硝酸盐,亚硝酸盐和胺类在胃液条件下更易合成亚硝胺<sup>[5]</sup>。一些蔬菜水果中富含多种抗氧化成分,通过直接与亚硝酸盐发生氧化还原反应,阻断亚硝胺的合成,已报道某些植物或其制品具有清除亚硝酸盐和阻断亚硝胺合成的能力,主要是因为其中含有天然抗氧化物如维生素 C、维生素 E、还原糖、多酚类、黄酮类等<sup>[6]</sup>,柑橘中富含维生素 C,黄酮类

化合物等抗氧化和抗硝化成分<sup>[7]</sup>,具有抗肿瘤,抗氧化的作用<sup>[8-9]</sup>。许多果蔬被证明具有清除亚硝酸盐的作用<sup>[10-13]</sup>,因此,研究果蔬清除亚硝酸盐作用,对食品安全具有重要意义。本研究探讨柑橘粗提液清除食品中亚硝酸盐的最佳条件,分析不同条件下陈皮提取液及橘子汁对亚硝酸盐的清除率。

## 1 材料与方法

### 1.1 材料与仪器

柑橘(市售);对氨基苯磺酸(天津市福晨化学试剂厂产品);盐酸(36.46%,开封开化有限公司产品);盐酸萘乙二胺(天津市福晨化学试剂厂产品);亚硝酸钠(焦作市化工厂产品);乙醇(天津凯通化学试剂有限公司产品),试剂均为分析纯。

S-PC22 型可见分光光度计(上海陵光技术有限公司生产),恒温水浴箱(江苏省金坛市医疗仪器厂生产),气流烘干器(巩义市英峪高科仪器厂生产),小型粉碎机(山东九阳小家电有限公司生产),SC-04 型低速离心机(河南兄弟设备仪器有限公司生产),AL-204 电子天平(梅特勒-托利多仪器有限公司生产),PHS-3C 型酸度计(上海大普仪器有限公

收稿日期:201-12-24

作者简介:詹秀环(1964—),女,河南商水人,硕士,副教授,主要从事食品污染物有关研究工作。Tel:(0394)8178237;E-mail:zhanxiuhuan@126.com。

通信作者:王子云,硕士,教授。E-mail:zksywy@163.com。

## 3 结论

灰树花残渣富含糖类、纤维,含有 17 种氨基酸,其中 7 种必需氨基酸含量占总氨基酸的 39.6%;灰树花残渣的必需氨基酸含量/总氨基酸含量(E/T)为 39.6%,E/N 为 91.6%,与世界卫生组织(WHO)和联合国粮农组织(FAO)提出的 E/T 为 40%、E/N 为 91.6%的要求基本一致。可见灰树花残渣中营养物质丰富,值得进一步深入研究。

## 参考文献:

- [1]Chen G T, Ma X M, Liu S T, et al. Isolation, purification and antioxidant activities of polysaccharides from *Grifola frondosa*[J]. Carbohydrate Polymers, 2012, 89(1):61-66.
- [2]Yang L Q, Qu H Y, Mao G H, et al. Optimization of subcritical water extraction of polysaccharides from *Grifola frondosa* using response surface methodology[J]. Pharmacognosy Magazine, 2013, 34(9):120-129.

- [3]Tsao Y W, Kuan Y C, Wang J L, et al. Characterization of a novel maitake(*Grifola frondosa*) protein that activates natural killer and dendritic cells and enhances antitumor immunity in mice[J]. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 2013, 61(41):9828-9838.
- [4]虞凤慧,徐泽平,杨传伦,等.灰树花蛋白聚糖的提取、分离及氨基酸组成分析[J].生物技术,2011,21(6):80-84.
- [5]李怡彬,沈恒胜,汤葆莎,等.灰树花与白灰树花子实体蛋白质营养价值评价[J].中国农学通报,2010,26(22):71-76.
- [6]吕国英,张作法,潘慧娟,等.食用菌膳食纤维研究进展[J].浙江农业学报,2011,23(2):421-426.
- [7]Fan Y N, Wu X Y, Zhang M, et al. Physical characteristics and antioxidant effect of polysaccharides extracted by boiling water and enzymolysis from *Grifola frondosa*[J]. International Journal of Biological Macromolecules, 2011, 48(5):798-803.
- [8]Ling-Sing S S, Naidu M, David P, et al. Potentiation of neurotogenic activity of medicinal mushrooms in rat pheochromocytoma cells[J]. BMC Complementary and Alternative Medicine, 2013, 13(1):157.