

# 南瓜粉的酶法制备及营养成分分析

何群, 练惠辉, 韩鹏, 郑国兴, 陈清西\*

(厦门大学生命科学学院 细胞生物学与肿瘤细胞工程教育部重点实验室, 福建 厦门 361005)

**摘要:** 用菠萝蛋白酶对南瓜进行酶解, 研制生产南瓜粉, 实验结果表明: 0.04% 菠萝蛋白酶 pH 6.35 条件下, 50 酶解 5 h 为最佳酶解条件. 并对南瓜粉进行成分分析, 其水分、灰分、脂肪、糖类物质、蛋白质、果胶含量分别为 8.34%, 5.61%, 0.41%, 58.46%, 13.24%, 1.82%. 另外比较了南瓜粉与灵芝粉和莲子粉中的一些金素元素含量. 研究结果为南瓜中有效营养成分的提取和开发利用提供了科学依据.

**关键词:** 南瓜粉; 酶解作用; 游离氨基酸; 成分分析

**中图分类号:** R 151.3

**文献标识码:** A

**文章编号:** 0438-0479 (2006) S-0057-03

南瓜 (Pumpkin) 是葫芦科南瓜属、蔓生的草本植物, 它适应能力强、耐贫瘠干旱, 在全国各地均有栽培. 中医认为, 南瓜味甘, 性寒, 具有消炎、镇痛、强肝、助肾、降压、补中益气等功效<sup>[1]</sup>. 南瓜中对人体的有益成分有: 多糖、膳食纤维、氨基酸、维生素、多种微量元素等. 我国传统医学认为南瓜具有很好的药用和保健作用. 其中南瓜多糖是一种非特异性免疫增强剂, 能提高机体的免疫功能, 促进细胞因子生成, 通过活化补体等途径对免疫系统发挥多方面的调节功能, 可以降低血糖, 降血脂, 和具有抗癌作用<sup>[2]</sup>. 南瓜具有产量高、价格低, 并可以进行大规模生产的特点. 因此, 对南瓜产品的后加工将会给国民经济带来重大的经济效益. 我们采用酶解法对南瓜进行加工处理, 生产出南瓜粉, 大大提高南瓜的应用价值. 本文报道了我们所制备的南瓜粉的营养成分和某些金属元素的分析结果, 为南瓜粉的开发应用奠定理论基础.

## 1 材料与方法

### 1.1 材料

南瓜购于厦门菜市场. 菠萝蛋白酶为南宁市罐头食品厂产品. 实验使用的有关试剂均为国产分析纯级. 使用的蒸馏水为玻璃双重蒸水.

### 1.2 方法

**南瓜粉研制:** 以我们实验室开发的酶解法研制南瓜粉. 新鲜南瓜经匀浆、调酸碱、酶解处理、灭活、分离、

冷冻干燥、分装等工艺制得南瓜粉.

粗蛋白含量测定采用 GB/T5009.5-85 凯氏定氮法; 粗脂肪含量测定采用 GB/T5009.6-85 索氏抽提法; 灰分含量测定采用 GB/T5009.4-85 高温烧法; 水分含量测定采用 GB/T5009.3-85 干燥法; 无机元素测定采用火焰原子吸收光谱法测定.

游离氨基酸测定: 采用茚三酮显色法测其游离氨基酸含量, 检测波长为 570 nm, 对应氨基酸标准曲线算出氨基酸含量<sup>[3]</sup>.

## 2 结果与讨论

### 2.1 菠萝蛋白酶使用量的确定

南瓜中富含多种必需氨基酸, 其中赖氨酸、亮氨酸、异亮氨酸、苯丙氨酸、苏氨酸等含量较高<sup>[4]</sup>, 菠萝蛋白酶的作用, 可以使大分子的蛋白质分解成小分子的蛋白肽、寡肽, 提高游离氨基酸的含量, 促进蛋白质的有效利用. 取等量的南瓜浆分别加入不同量的蛋白酶制剂, 在合适的条件下酶解处理 5 h 后, 测其上清中游离氨基酸含量. 氨基酸含量与酶量的关系结果见图 1. 实验结果表明, 随着酶量的增加, 游离氨基酸含量逐渐增大, 在酶量为 0.02% 时, 增大较为显著, 溶液中的游离氨基酸从 6.4  $\mu\text{mol/L}$  增加到 13.5  $\mu\text{mol/L}$ , 提高到 211%. 在酶量从 0.02% 增大到 0.1% 时, 游离氨基酸的含量却增加不大, 溶液中的游离氨基酸从 13.5  $\mu\text{mol/L}$  增加到 15.4  $\mu\text{mol/L}$ , 仅增加 13.5%. 综合考虑成本, 我们认为选择酶量为 0.04% 较为合理.

### 2.2 菠萝蛋白酶酶解时间的确定

选定处理的菠萝蛋白酶量为 0.04%, 研究酶解的最佳作用时间. 实验结果见图 2, 表明游离氨基酸随着

收稿日期: 2005-12-29

基金项目: 福建省自然科学基金 (B0510001) 资助

作者简介: 何群 (1985-), 女, 硕士研究生.

\*通讯作者: chenqx@jingxian.xmu.edu.cn

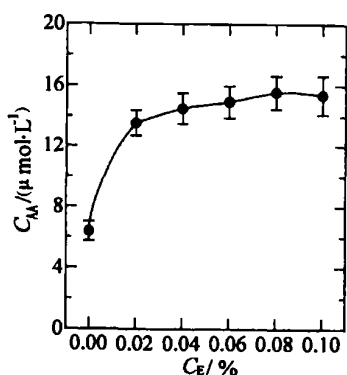


图 1 游离氨基酸含量与酶量的关系

Fig 1 Relationship of the content of amino acids with the amount of bromelain

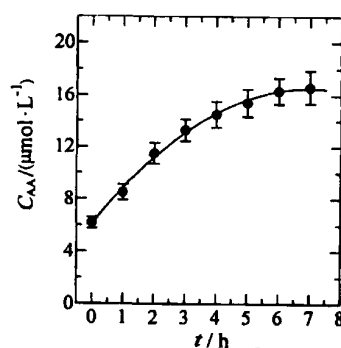


图 2 酶解时间对中游离氨基酸含量的影响

Fig 2 Effect of the action time of bromelain on the content of amino acids

酶作用时间的延长而逐渐增大,酶解时间从 1 h 增加到 5 h,溶液中的游离氨基酸从 8.5 μmol/L 增大到 15.4 μmol/L,增加了 81.2%,增加显著,酶解 5 h 后曲线上升较为缓慢,综合考虑,我们认为选择酶解的时间在 5 h 较为合理。

### 2.3 南瓜粉常量成分分析

对研制的南瓜粉进行成分分析,测定其水分、灰分、脂肪、糖类物质、蛋白质及果胶等的含量,测定结果见图 3。结果表明,研制的南瓜粉水分占 8.34%,灰分占 5.61%,脂肪占 0.41%,糖类物质占 58.46%,蛋白质占 13.24%,果胶占 1.82%,其他未测定的成分如粗纤维等占 11.12%。从南瓜粉成分分析结果可见,南瓜粉的脂肪含量很低,为很好的低脂食品。糖类物质含量为最高,其中大部分是水溶性南瓜多糖,南瓜多糖是一种非特异性免疫增强剂,能提高机体的免疫功能,促进细胞因子生成,通过活化补体等途径对免疫系统发挥多方面的调节功能,可以降低血糖、降血脂,和具有抗癌作用<sup>[5]</sup>。

### 2.4 金属元素

我们分析了南瓜粉的几种金属元素含量,并与中食肽灵公司提供的灵芝粉和莲子粉样品进行比较,结果见表 1。南瓜粉中钾的含量较灵芝和莲子高,钙的含量显著高于莲子粉,是莲子粉的 45 倍,但仅是灵芝粉含量的一半。钠的含量明显低于莲子粉,而与灵芝粉含量相当。钾具有维持神经肌肉的应激性和正常功能作用,严重缺钾时,可影响胃肠道肌肉出现肠麻痹和肠梗阻,钾有促进胃肠道蠕动作用<sup>[1]</sup>。南瓜粉是一种具有高钾、高钙、低钠的功能食品,特别适合中老年人和高血压患者,有利于预防骨质疏松和高血压。

表 1 南瓜粉金属元素含量分析

Tab 1 Analysis of metal element of pumpkin powder

(mg/kg)			
元素	南瓜	灵芝	莲子
Cu	34.06	10.34	224.98
Zn	37.45	33.35	68.09
K	20052.19	19962.92	3397.14
Na	1356.99	1016.58	2218.17
Ca	271.27	590.78	6.25

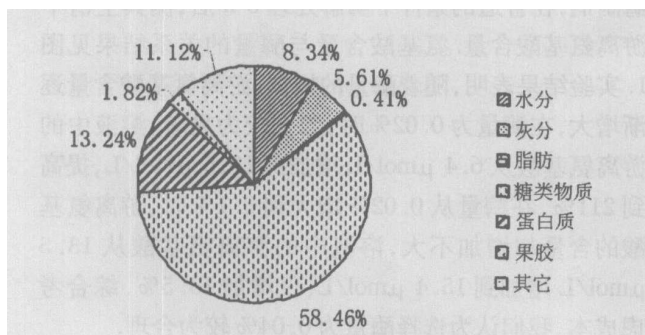


图 3 南瓜粉基本营养成分分析

Fig 3 Analysis of basic nutrition composition of pumpkin powder

### 3 小结

南瓜产品有着广泛的市场,但市场上出现的大多是南瓜全粉,南瓜全粉因保留了全部组分,故产品较粗,质量欠佳;我们采用酶解法对南瓜进行加工处理,将南瓜中有效成分提出,生产出南瓜粉。

南瓜粉营养丰富而独特,除含有南瓜多糖、多种游

离氨基酸、多种维生素、多种矿质营养等外,还含有大量南瓜子碱、葫芦巴碱和果胶等有效成分.这些物质能帮助消除人体内多余胆固醇,可预防、治疗动脉硬化,降低血压;还能粘结和解除人体内细菌毒素,铅、汞等重金属和一些放射性元素;对消化道溃疡也有显著的疗效<sup>[6]</sup>.南瓜粉集食品、营养和药用于一身,对人类的生活及健康将做出更大的贡献.

#### 参考文献:

[1] 贺小琼. 南瓜的营养与保健 [J]. 中国食物与营养, 2003,

18: 43 - 46

[2] 彭红, 欧阳友生, 黄小荣, 等. 南瓜多糖的生物活性及其开发前景 [J]. 中草药, 2002, 33(7): 5 - 7.

[3] 杨月欣, 王光亚. 实用食物营养成分分析手册 [M]. 北京: 中国轻工业出版社, 2002, 36 - 63.

[4] 贺小琼, 陈彦红, 肖建春, 等. 南瓜粉开发及营养成分分析 [J]. 昆明医学院学报, 1999, 3(20): 46 - 48.

[5] 孔庆胜, 王彦英, 蒋滢. 南瓜多糖的分离、纯化及其降血脂作用 [J]. 中国生化药物杂志, 2000, 21(3): 130 - 132.

[6] 金桂英, 贾芬. 南瓜粉的营养、药用价值与开发利用 [J]. 福建农业科技, 1998, 2: 26 - 27.

## Pumpkin Powder Produced with Bromelain and Its Composition Analysis

HE Qun, LIAN Hui-hui, HAN Peng, ZHENG Guo-xing, CHEN Qing-xi\*

(Key Laboratory of Ministry of Education for Cell Biology and Tumor Cell Engineering,  
School of Life Sciences, Xiamen University, Xiamen 361005, China)

**Abstract:** Pumpkin powder was produced by using bromelain hydrolysis. The optimal conditions of the amount of this enzyme and action time were determined and the results showed that using 0.04 percents of bromelain and treating for 5 h were the optimal conditions at pH 6.35 and 50 . The composition of pumpkin powder was assayed. The contents of water, ash, fat, sugar, protein and pectin were determined to be 8.34%, 5.61%, 0.41%, 58.46%, 13.24% and 1.82%, respectively. Some metal elements were also tested and compared with Ganoderma lucidum powder and lotus seed powder. The results offered science grounds for the application of pumpkin powder.

**Key words:** pumpkin powder; enzymatic hydrolysis; amino acids; composition analysis