

复合酶水解花生粕蛋白工艺研究

(广东汇香源食品有限公司, 广州 510700)

吴肖

(华南理工大学食品与生物工程学院, 广州 510640)

刘通讯

[环球(中国)食品有限公司, 广州 510370]

林勉

摘要:通过对复合蛋白酶和复合风味酶水解花生粕蛋白的比较研究,得出复合蛋白酶具有良好的水解效果,并进一步综合利用两种复合酶,研究出了国际领先水平的花生粕蛋白水解工艺。

关键词:花生粕,复合蛋白酶,复合风味酶

Abstract:This article concludes exoenzyme has excellent hydrolysis efficiency through the comparison of exoenzyme and exoflavouzyme. Furthermore, finding out one advanced peanut dregs hydrolysis technology at home and abroad with both of enzymes.

Key words:peanut dregs; exoenzyme; exoflavouzyme

中图分类号: TS202.3 文献标识码: A

文章编号: 1002-0306(2005)01-0120-02

花生粕丰富的蛋白质含量为花生的广泛应用奠定了基础,而花生蛋白质水解不足又成为花生综合利用的障碍。所以,目前对花生粕水解研究成为食品科研工作者关注的热点。

花生粕蛋白酶解已见著于部分研究中,如菠萝蛋白酶、木瓜蛋白酶、中性蛋白酶、碱性蛋白酶等^[1-4]。但是,正如日本学者好井久雄指出,中性、碱性蛋白酶(内切酶)几乎没有生成氨基酸的能力,这些内切型的蛋白酶分解蛋白质成多肽的水溶性蛋白质及生成极微量的氨基酸(痕量),只有氨肽酶和羧肽酶(外切酶)才显示出生成氨基酸的能力^[5]。有鉴于此,本研究通过两种复合酶对花生粕蛋白水解程度进行了比

较研究,探讨了一种新的花生粕蛋白深度酶解最佳工艺及条件,以获得可以与酸法水解相媲美的深度酶解产物(氨基酸转化率 $\geq 50\%$)。

1 材料与方法

1.1 材料与设备

花生粕 广东省农科院作物所花生综合实验厂提供;中性蛋白酶 10 万 U/mL,广州远天酶制剂厂提供;复合风味蛋白酶(1000LAPU/g)、复合蛋白酶(800LAPU/g) 丹麦诺维信公司提供。

FN202-2 电热干燥箱 长沙仪器仪表厂;TG328A 电子分析天平 上海第二天平仪器厂;乐声牌搅拌机 日本;HHS4 型电热恒温水浴锅 上海浦东跃欣科学仪器厂;PHC-2 型 pH 计 上海莱士生化仪器研究室;721-B 型分光光度计 上海第三分析仪器厂;Waters 高效液相色谱仪、PICO.TAG 氨基酸分析柱 美国。

1.2 实验方法

1.2.1 复合蛋白酶和复合风味酶对花生粕蛋白水解作用的研究 分别用复合蛋白酶和复合风味酶对花生粕蛋白进行水解,水解工艺如下:

花生饼粕→加水磨浆→热处理(添加二硫键断裂剂)→冷却→酶解→灭酶→除渣→离心→过滤→水解液

1.2.2 氨态氮生成率的测定

氨基酸态氮生成率=(游离氨基氮/总蛋白氮) $\times 100\%$

水解后产生的游离氨态氮用甲醛滴定法测定^[6],

收稿日期: 2004-10-25

[4] 王禾,王金凤,刘海霞,等.粟米乳酸发酵饮料的研究[J].食品科学,2000(1):34~37.

[5] 高福成.现代食品工程高新技术[M].北京:中国轻工业出版社,1997.

[6] 于学玲.蜂花粉的开发及破壁技术[J].中国野生植物资源,1998,17(4):33.

[7] 陈炳卿.营养与食品卫生学[M].北京:人民卫生出版社,1994.

[8] 温琪汾,王纶,王星玉.寿阳小杂粮的开发前景[J].农产品加工,2000(2):28.

[9] 贺学林.陕西杂粮资源开发利用[J].农牧产品开发,1999(11):16.

[10] 金宗谦.保健食品功能评价与开发[M].北京:中国轻工业出版社,2001.39~61.

[11] 钱伯初.蜂花粉药理研究进展[J].中国药理学通报,1986,2(2):1.

总蛋白氮用美国 Waters 高效液相色谱仪、PICO.TAG 氨基酸分析柱测定。

1.2.3 分步添加多酶法水解花生粕蛋白的研究 利用复合蛋白酶、复合风味酶和中性蛋白酶对花生粕蛋白进行水解,水解工艺如下:花生粕加水磨浆,调 pH8.0, 然后加入二硫键断裂剂在 100℃ 下处理 30min, 控制总蛋白氮在 10mg/mL, 冷却至 50℃ 后加入 2000U/g 二硫键断裂剂, 中性蛋白酶水解 3h, 然后降温至 45℃, 添加 16LAPU/g 蛋白质的复合蛋白酶, 继续水解 28h, 接着升温至 50℃, 加入 10 LAPU/g 蛋白质的复合风味蛋白酶, 继续水解 24h。在酶解过程中, 用 5N NaOH 把水解液的 pH 恒定在 5.4~6.0 之间, 定期测定氨态氮的生成率。

2 结果与讨论

2.1 复合蛋白酶和复合风味酶对花生粕蛋白水解作用研究结果

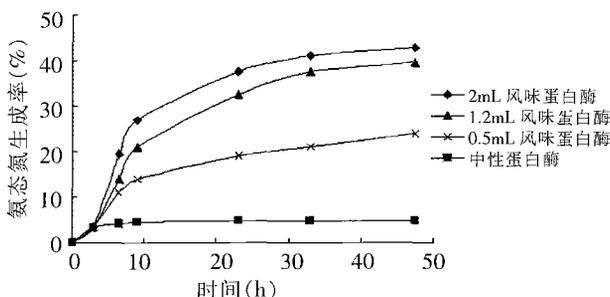


图1 风味酶对花生粕蛋白的水解效果

由图1可知, 利用风味酶对花生粕蛋白进行深度水解是完全可行的, 其氨态氮的生成率随酶添加量的增加而加快; 比较而言, 风味蛋白酶的添加量以 1.2mL 为宜, 在这种条件下, 水解 48h, 氨态氮的生成率在 40% 左右, 与内肽酶(中性蛋白酶)相比, 氨基态氮的生成率提高了近 8 倍。

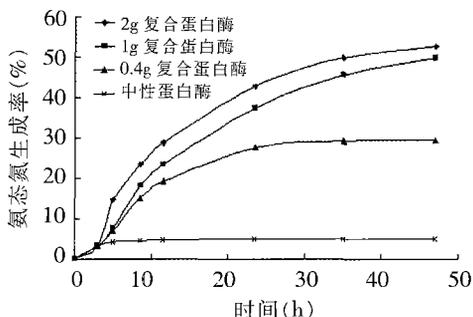


图2 复合蛋白酶对花生粕蛋白的水解效果

由图2可知, 复合蛋白酶的添加量为 1g(即占蛋白总量的 2.5%) 时, 氨基态氮生成率在 35h 内可达 45% 以上; 与内肽酶(中性蛋白酶)相比, 氨基态氮的生成率提高了近 9 倍。提高复合蛋白酶的用量可以进一步提高氨肽氮的生成率, 但增加幅度缓慢, 考虑到复合蛋白酶的价格昂贵, 故以酶用量占总蛋白的

2.5% 为宜。

由以上讨论的结果可知, 对于 100g 花生粕的水解, 加入 1.2mL 复合风味蛋白酶或 1g 复合蛋白酶比较适宜, 而且从氨态氮生成率的角度分析, 复合蛋白酶的效果比复合风味蛋白酶好。复合风味蛋白酶和复合蛋白酶的价格分别为 790 元/kg 和 290 元/kg, 显然选用复合蛋白酶实现花生粕蛋白的深度酶解更经济可行。

2.2 分步添加多酶法水解花生粕蛋白的研究结果

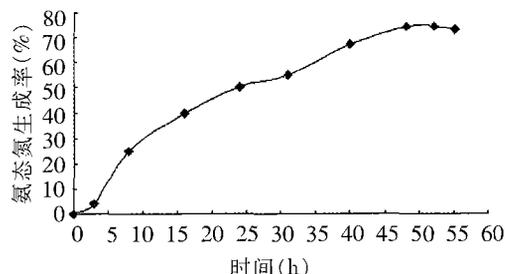


图3 分步添加多酶法对花生粕蛋白的水解效果

从图3可知, 在最初添加复合蛋白酶的 7h 以内, 氨态氮几乎呈线性递增, 从原来的 4% 迅速增加至 25%, 至 24h 时高达 50%, 之后增加速度明显减缓, 水解 31h 加入复合风味蛋白酶的最初 8h 内, 氨态氮的生成率又呈明显增加的趋势, 水解时间在 48~52h 时达到最高值, 约 74%, 之后略有下降。这一氨基酸生成率在目前国内外文献检索中未见报道。可见, 从氨基酸的生成率角度出发, 分步添加多酶法比前述的研究具有更大的优越性。

3 小结

利用复合酶水解花生粕蛋白, 可以克服内肽酶氨基态氮生成率低、水解液呈苦味的缺点, 最终可得到氨基态氮生成率高的、完全澄清透明的水解液。这种复合酶法水解花生粕蛋白的新工艺为花生粕的广泛应用提供了有力的证据和良好的前景。

参考文献:

- [1] 吕晓玲. 花生蛋白营养液的生产工艺及生物性营养评价[J]. 食品科学, 1996(7):48~51.
- [2] 黄文, 等. 脱脂花生蛋白酶解产物焙烤香味研究[J]. 食品科学, 1996(12):18~20.
- [3] 陶谦, 等. 酶水解法制取花生蛋白的研究[J]. 食品与发酵工业, 1998(1):1~5.
- [4] 林勉, 刘通讯. 内肽酶与端解酶水解花生粕蛋白的研究[J]. 食品科学, 2000(1):12~18.
- [5] 陈陶声主编. 酱油及酱类的酿造 [M]. 化学工业出版社, 1993.
- [6] 黄伟坤等主编. 食品检验与分析 [M]. 北京: 中国轻工业出版社, 1993.