

低温预榨-水酶法制取花生油和蛋白的研究

王章存,康艳玲,刘改英,朱 杰

(郑州轻工业学院食品与生物工程学院,河南郑州 450002)

摘要:以低变性花生饼为原料,研究了细胞破壁酶和蛋白酶对花生油和蛋白提取率的影响。结果表明,Viscozyme、酸性蛋白酶和碱性蛋白酶的水解效果较好,且先用酸性蛋白酶后用碱性蛋白酶水解效果优于单一酶,花生油和蛋白提取率分别为 70.23% 和 76.06%,比单独用 Viscozyme、酸性蛋白酶和碱性蛋白酶水解时,花生油提取率分别提高 42.11%、21.46% 和 37.13%;花生蛋白提取率分别提高 39.58%、32.46% 和 9.36%。

关键词:低温预榨,水酶法,花生油,花生蛋白

Study on extraction of peanut oil and protein by cold press-aqueous enzymatic method

WANG Zhang-cun ,KANG Yan-ling ,LIU Gai-ying ,ZHU jie

(School of Food and Biological Engineering ,Zhengzhou University of Light Industry,Zhengzhou 450002,China)

Abstract: Utilizing low denatured peanut flakers as material, the effect of the broken kernel enzymes and proteases on peanut oil and protein yields were studied in this paper. Results indicated that the efficiency of hydrolysis by viscozyme, acid protease and alcalase was better than other enzymes. Peanut oil and protein yields were greatly improved by first using acid protease and then using alcalase. Compared with those of hydrolyzing with viscozyme, acid protease and alcalase alone, peanut oil yields were increased by 42.11%, 21.46% and 37.13%, and peanut protein yields were increased by 39.58%, 32.46% and 9.36%, respectively.

Key words: cold press; aqueous enzymatic method; peanut oil; peanut protein

中图分类号:TS255.36

文献标识码:B

文章编号:1002-0306(2008)01-0216-03

花生富含脂肪和蛋白质,是食用植物油、蛋白质的重要来源。花生中油脂含量达 44%~58%,大多数为不饱和脂肪酸,特别是人体必需的亚油酸含量丰富。花生中蛋白质含量为 24%~36%,其中 10% 为清蛋白,90% 为碱性蛋白,富含人体多种必需氨基酸,可消化率达 99%,极易被人体吸收利用^[1]。花生除直接加工成食品食用外,主要用于制油。但以往花生深加工更多注重油脂提取率和油风味,制油后花生蛋白因严重变性而无法得到充分利用,造成蛋白质资源极大浪费^[2]。目前国内外报道的水酶法制油技术研究均直接以花生仁为原料,尚未见有关水酶法从部分脱脂后的低变性花生饼中提取花生油和蛋白研究的报道。为了既能提高花生油的出油率、保持花生油浓香的特点,又能制取溶解性好、纯度高花生蛋白,本文首次提出低温预榨-水酶法工艺提取花生油和蛋白质,研究不同酶制剂及其不同使用方式对低温预榨后饼粕中油和蛋白质的分离效果。

收稿日期:2007-05-14

作者简介:王章存(1963-),男,博士,教授,主要从事食品科学和谷物蛋白质方面的研究。

基金项目:郑州轻工业学院 2005 年度博士基金项目。

1 材料与方法

1.1 材料与设备

花生仁 新鲜无霉变、无虫害、饱满光滑,水分含量为 5.50%、脂肪为 51.60%、蛋白质为 24.58%、粗纤维为 4.28%、灰分为 2.83%;纤维素酶 无锡杰能科生物工程有限公司;木瓜蛋白酶 上海源聚生物科技有限公司;Viscozyme、酸性蛋白酶、碱性蛋白酶、风味蛋白酶、复合蛋白酶 诺维信酶制剂公司。

6YL-80 型螺旋榨油机,SC-A 型精密恒温水槽,868 型酸度计,78-1 型磁力搅拌器,酶反应器,UV-2100 紫外可见分光光度计。

1.2 实验方法

1.2.1 花生油和花生蛋白提取工艺路线 低温预榨-水酶法提取花生油和花生蛋白工艺路线分两个阶段进行。

1.2.1.1 低温预榨阶段

花生仁→精选→低温烘烤→脱红衣→低温预榨→花生油
↓
低变性花生粕

烘烤、脱红衣 60℃ 烘烤 1h,冷却脱红衣,脱衣率为 95.8%。

低温预榨 脱衣后的花生仁,经压力为 3.5MPa 螺旋式榨油机提取油脂 35%,即部分脱脂。

1.2.1.2 水酶法提油和蛋白阶段

饼粕 + 水 → 调 pH、温度 → 加酶酶解 → 灭酶

→ 离心分离 { 游离油
乳状液 → 破乳 → 花生油
水解液 → 喷雾干燥 → 花生蛋白粉

1.2.2 成分分析 水分测定:直接干燥法(GB5009.3-2003);灰分测定:550℃灼烧法(GB5009.4-2003);粗蛋白测定:微量凯氏定氮法(GB/T5009.5-2003);脂肪含量测定:索氏抽提法(GB/T5009.6-2003);粗纤维的测定:GB/T5009.10-2003;可溶性蛋白含量测定:Folin-酚法^[3]。

1.2.3 花生油及蛋白提取率的计算

花生油提取率 = 游离油质量/低变性花生饼中油质量 × 100%

花生蛋白提取率 = 水解液中蛋白质量/低变性花生饼中总蛋白质量 × 100%

2 结果与分析

2.1 细胞破壁酶对花生油和花生蛋白提取率的影响

在植物油料中,油脂存在于植物油料细胞内,并通常与其它大分子(蛋白质和碳水化合物)结合,构成脂多糖和脂蛋白等复合体,只有将油料组织的细胞结构和油脂复合体破坏,才能提出其中的油脂^[4]。利用细胞破壁酶处理植物组织,可降解植物细胞壁的纤维素骨架,使油料细胞内的有效成分如油和蛋白质释出,从而提高游离油和蛋白得率。

根据不同酶的最适 pH 和最适温度,选用[E]/[S] = 0.4%,对低变性花生饼进行水解,花生油和蛋白的提取率见图 1。

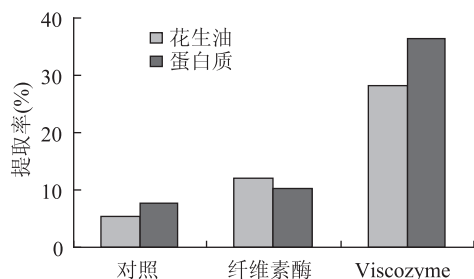


图 1 不同细胞破壁酶作用下花生油和蛋白的提取率

从图 1 可看出,与未加酶的对照相比,添加纤维素酶和 Viscozyme 显著提高了花生油和花生蛋白的提取率。但在相同[E]/[S]条件下,纤维素酶和 Viscozyme 在各自最适作用条件下对低变性花生饼的水解效果有很大差异,Viscozyme 作用效果最佳,油和蛋白提取率分别达到 28.12% 和 36.48%。Viscozyme 是一种含有多种糖酶(包括阿拉伯聚糖酶、纤维素酶、β-葡聚糖酶、半纤维素酶和木聚糖酶)的复合多糖酶^[5],释放束缚物和降解非淀粉多糖的能力较强,所以能显著提高游离油和蛋白的提取率。

2.2 不同蛋白酶对花生油和花生蛋白提取率的影响

在水酶法提油和蛋白阶段,花生蛋白在蛋白酶作用下被水解成肽或氨基酸,引起子叶细胞中与蛋白质相关的细胞质结构崩溃以及包围着油脂的蛋白膜破坏,从而释放出油脂,提高油的提取率^[6]。根据不同蛋白酶的最适作用条件,选用[E]/[S] = 0.4%,

对低变性花生饼进行水解,花生油和蛋白的提取率见图 2。

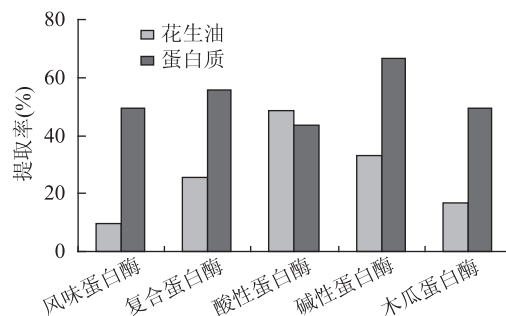
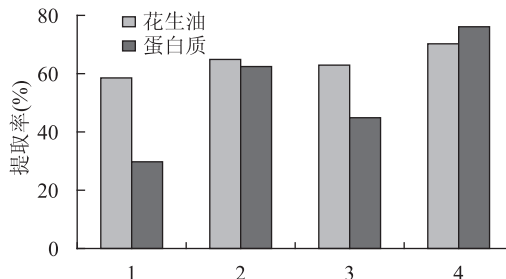


图 2 不同蛋白酶作用下花生油和蛋白的提取率

不同酶的活性、作用位点和底物相互作用的不同,导致对同一种底物作用效果有明显不同。从图 2 可看出,五种蛋白酶在相同[E]/[S]条件下提高游离油提取率的能力依次为:酸性蛋白酶 > 碱性蛋白酶 > 复合蛋白酶 > 木瓜蛋白酶 > 风味蛋白酶。其中以酸性蛋白酶提油效果最佳,油提取率达 48.77%,而风味蛋白酶酶解作用后油的提取率只有 9.64%。碱性蛋白酶提取蛋白效果最好,蛋白提取率达 66.70%。

2.3 双酶水解

为进一步提高花生油和花生蛋白提取率,本实验在单一酶反应基础上选择水解效果较好的一种酶制剂先行水解,离心后沉淀部分用另一种蛋白酶水解。通过游离油和蛋白提取率评价该方法的水解效果,结果如图 3 所示。



1. 先加 Viscozyme 后加酸性蛋白酶;
2. 先加 Viscozyme 后加碱性蛋白酶;
3. 先加酸性蛋白酶后加 Viscozyme;
4. 先加酸性蛋白酶后加碱性蛋白酶;

图 3 不同酶对花生油和蛋白提取率的影响

由图 3 可知,双酶组合较单酶水解显著提高了花生油和蛋白提取率,其中以先用酸性蛋白酶后用碱性蛋白酶水解效果最好,油和蛋白提取率分别达 70.23% 和 76.06%。比单独用 Viscozyme、酸性蛋白酶或碱性蛋白酶水解时,花生油提取率分别提高 42.11%、21.46% 和 37.13%;花生蛋白提取率分别提高 39.58%、32.46% 和 9.36%。说明两种酶共同催化具有一定协同作用。有关两种酶应用的最佳工艺条件值得进一步研究。

3 结论

上述研究表明,水酶法从低变性花生饼中提取油和蛋白时,Viscozyme 的应用效果优于纤维素酶,但远不如酸性蛋白酶(提油)和碱性蛋白酶(提取蛋白)。如果将 Viscozyme 和酸性蛋白酶、碱性蛋白酶

洋葱中总黄酮的微波提取法

高 岐,刘宏文

(广东省韶关学院化学系,广东韶关 512005)

摘 要:利用微波快速提取洋葱中黄酮类化合物,采用正交实验 $L_9(3^4)$,优化实验条件,考察了提取剂浓度、微波提取时间、微波功率、料液比等因素对洋葱中黄酮类化合物提取的影响,确定了微波法提取洋葱中黄酮类化合物最佳的工艺条件。与传统的回流法进行比较,微波提取法具有提取效率高、所需时间短、提取溶剂用量少、操作方便、便于推广普及等优点,亦可用于其它样品的提取分析。

关键词:洋葱,微波提取,黄酮类化合物

Study on microwave extraction of total flavonoids from allium cepa

GAO Qi, LIU Hong-wen

(Chemistry Department of Shaoguan University, Shaoguan 512005, China)

Abstract: Microwave assisted extraction (MAE) of flavonoids from allium cepa was optimized by an $L_9(3^4)$ orthogonal experiment. The effects of extracting solvent concentration, extracting time, microwave irradiation power, ratio of material to liquor on the extraction yield were investigated. And the optimal conditions of microwave assisted extracting flavonoids were obtained. Compared with the reflux, MAE showed many advantages, such as higher extraction yield, shorter time, use of less solvent, being manipulated expediently and easy to popularize. At the same time, the method also could be used to distill and analyze other kinsmanship pattern.

Key words: allium cepa; microwave assisted extraction; flavonoids

中图分类号: TS255.1

文献标识码: B

文章编号: 1002-0306(2008)01-0218-02

黄酮类化合物是一种存在于植物中的天然产物,具有抗氧化、预防心血管疾病、抗衰老、降血糖、血脂、增加机体免疫力等作用。因此,研究洋葱中黄酮类化合物的提取测定,具有十分重要的意义。黄酮类化合物的提取方法有水提法、有机溶剂提取法、超声波法、超滤法、超临界提取法等,它们不同程度的存在提取不完全、耗时过长、操作费事、设备复杂等不足。利用微波的高频电磁波穿透提取介质,可以加速被提取成分向提取溶剂界面的扩散速率,缩

短提取组分分子的扩散时间,提高提取速率。本实验采用微波提取法来提取洋葱中黄酮类化合物,以芦丁为对照品,分光光度法测定黄酮化合物的含量。同时以乙醇浓度、料液比、萃取时间、微波功率作为实验影响因素进行正交实验设计,确定了提取洋葱中黄酮类化合物的最佳条件,与传统的回流法进行了比较实验,该法具有操作简便、提取率高、准确、快速、环境友好等优点。

1 材料与方法

1.1 材料与仪器

洋葱 购于韶关菜市场;芦丁 国药集团化学试剂有限公司,生物试剂;5%亚硝酸钠、10%硝酸

收稿日期:2007-06-13

作者简介:高岐(1955-),男,教授,主要从事食品分析教学和科研工作。

双双组合进行酶水解,则先用酸性蛋白酶后用碱性蛋白酶水解时油和蛋白提取率最高,分别达到70.23%和76.06%,比单独用Viscozyme、酸性蛋白酶或碱性蛋白酶水解低变性花生饼时的效果好得多。

参考文献:

- [1] 杨波,杨光. 水酶法提取花生蛋白工艺的研究[J]. 食品科学,2007,27(11):253~256.
[2] Aparna Sharma. Enzyme-assisted aqueous extraction of peanut oil[J]. JAOCs,2002,79(3):215~218.

- [3] 余冰宾. 生物化学实验指导[M]. 北京:清华大学出版社,2004. 133~135.
[4] A Rosenthal, D L Pyle. Aqueous and enzymatic processes edible oil extraction for edible oil extraction[J]. Enzyme and Microbial Technology,1996,19(1):402~420.
[5] P Hanmoungjai. Enzyme-assisted water-extraction of oil and protein from rice bran[J]. Journal of Chemical Technology and Biotechnology,2002,77(7):771~776.
[6] 王瑛瑶. 水酶法从花生中提取油与水解蛋白的研究[D]. 无锡:江南大学,2005.