维普资讯 http://www.cqvip.com

从猪胰脏中提取胰酶的优化工艺探索

化学教研室　傅渝滨　母昭德　景淑华
李勤耕　邓春平　尚京川

提　要　对猪胰脏中提取胰酶的多种条件进行了详细研究。在本文条件下，胰蛋白酶、胰脂肪酶、胰淀粉酶三酶活力分别达 4200u/g，3600u/g，5000u/g 以上，收率 10－13%。

关键词　胰酶；胰蛋白酶；胰脂肪酶；胰淀粉酶。
中图分类号　Q503

胰酶系中国药典收载的助消化药品，是从动物胰脏中提取的多种酶混合物。从猪胰脏中提取胰酶的工艺已有不少报道[1,2,3]，但活性和收率不尽满意。为更充分利用有限的胰脏资源，我们对胰酶制备的多种条件如激活剂，保护剂、激活温度、激活时间和酸度等逐一进行了探索，建立了获高活性、高收率胰酶的优化工艺，使胰蛋白酶、胰脂肪酶、胰淀粉酶的活力分别达 4200u/g、3600u/g、5000u/g 以上，平均收率 10%以上。本工艺具有生产周期短、三酶活力高、收率高、工艺稳定等特点，且不需增加特殊仪器设备，有推广应用价值。

1. 材料和方法

1.1　仪器和试剂

仪器　CS501 型超级恒温器，重庆试验设备厂；UV－265 紫外可见分光光度计，日本岛津公司。

试剂　酪蛋白，卫生部药品生物制品检定所；橄榄油，进口分装，上海化学试剂采购供应站；马铃薯淀粉，生化试剂 B.C.上海化学试剂采购供应站；乙醚、医用酒精，丙酮，盐酸、氢氧化钠、硫代硫酸钠，三氯乙酸、硼砂、三羟甲基氨基甲烷、碘化钾、氯化钙等均为 A.R.级。

1.2　酶活力测定

胰蛋白酶、胰脂肪酶、胰淀粉酶活力测定均按中国药典[4]方法进行。

2. 实验和结果

2.1　工艺流程

冰冻胰脏或新鲜胰脏 —绞碎、加辅料→ 胰浆
—一定温度下搅拌激活→ 激活胰浆 —过滤→ 滤液 —乙醇沉淀→
沉淀 —装袋、压榨、脱脂、干燥制粒　磨粉→ 胰酶原粉

2.2　工艺条件研究

在对一般胰酶生产条件如胰脏新鲜程度、脂肪附着率、激活时间、沉淀温度、脱脂程度等进进行研究的基础上，重点研究了未见报道的下述项目。

2.2.1　辅料加入顺序

将胰浆激活，需加乙醇水溶液、$CaCl_2$、十二指肠、NaOH 等，这些辅料的加入顺序不同，会很大程序影响胰酶收率。一般辅料加入顺序为：十二指肠与胰脏一起绞碎，加入乙醇水溶液使乙醇在胰浆中浓度约 10%，依次加入 NaOH、$CaCl_2$、胰酶原粉。本工艺的辅料加入顺序：绞碎胰浆与乙醇水溶液混合后，先加 $CaCl_2$，后加胰酶原粉及 NaOH。本工艺提高收率约 48%。数据见表 1。

维普资讯 http://www.cqvip.com

表 1　辅料加入顺序对收率的影响

一般工艺		本工艺	
蛋白酶活力(u/g)	胰酶收率	蛋白酶活力(u/g)	胰酶收率
5330	6.8%	5334	10.7%
4878	8.4%	5261	10.2%
4683	7.8%	4973	13.1%

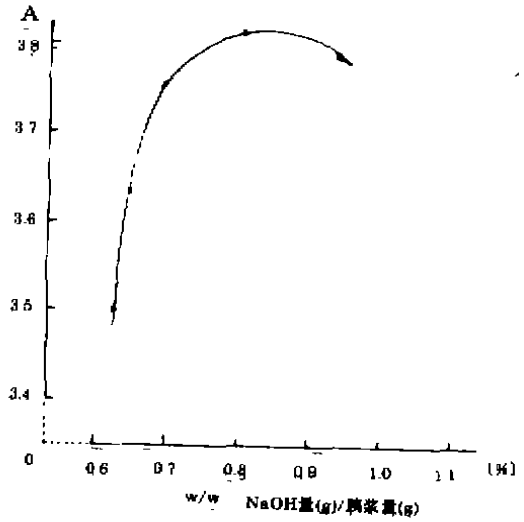


图 1　NaOH 加入量对蛋白酶激活程度影响

2.2.2　NaOH 用量

胰浆激活程度还取决于 NaOH 加入的相对量。研究发现，无论胰脏新鲜程度如何，只要 NaOH 加入量与胰脏重量之比为一定值 0.8%，蛋白酶都会得到最大程度激活。结果如图 1 所示。纵座标表示蛋白酶激活程度，以每克胰浆催化酪蛋白降解产生酪氨酸的吸光度表示，横座标表示 NaOH 加入量与胰脏重量之比(%)。

2.2.3　胰浆沉淀的 pH 值

胰浆激活时的 pH 为 6.7，激活后用乙醇沉淀。直接沉淀(pH6.7)与先用酸将 pH 调低(pH6.4)再沉淀所得的胰蛋白酶活性有所不同，后者高 300u/g 左右。结果见表 2。

表 2　沉淀 pH 对蛋白酶活力影响

沉淀 pH	6.7	6.4
蛋白酶活力	4458	4761
	4628	4963
	4022	4340

表 3　10 批胰酶的三酶活力及收率

批　号	三酶活力(u/g)			收率(%)
	蛋白酶	脂肪酶	淀粉酶	
920310	5334	39600	74200	10.7
920322	4301	41326	57315	11.5
920326	4340	40870	59080	10.7
920401	4949	37453	51340	12.6
920405	4264	41604	54432	11.6
920412	4933	41688	70239	11.3
920505	4761	43228	76437	12.4
920520	4973	43857	100413	13.1
920522	4462	42536	87378	9.8
920611	5261	41528	70451	10.2
$\bar{x}$	4758	41369	70128	11.4

维普资讯 http://www.cqvip.com

2.3 实验结果

按本文实验工艺条件，我们制备了10批胰酶，其活力、收率见表3。

4. 讨论

4.1 本文重点研究了辅料加入顺序、NaOH加入量、胰浆沉淀的pH等条件对胰酶活力及收率的影响，这些因素亦是获高收率、高活力胰酶的关键因素，用本文的辅料加入顺序，在保持高活性的前提下，胰酶重量收率由6-8%提高到10-13%，平均收率为原来的148%，这可给生产者带来十分可观的经济效益；研究发现，无论胰脏来源如何，能最大程度激活胰浆所需NaOH量与胰脏重量之比为一定值，此条件下胰蛋白酶活性可达4200u/g以上，超过药典规定的7倍以上，另两个酶亦能达到药典规定的活力比。超过此定值，活性略有降低，收率则明显下降。以上实验结果均未见报道。于适当pH值下沉淀胰浆，可在收率不变的前提下提高蛋白酶活性300u/g左右。

4.2 除上述因素外，以下条件也会影响胰酶的收率和活性。

胰脏新鲜程度。用新鲜胰脏制得胰酶的蛋白酶活性比冰冻胰脏高800u/g以上，收率平均高出1%以上。

沉淀温度影响收率。降低沉淀温度，可使收率提高。

脱脂程度对活性测定结果影响极大。应尽可能脱脂完全，充分干燥。

（致谢 化学教研室李惠芝教授、欧阳瑜教授给予本文大量指导、潘力军同志协助做了部分实验工作，在此一并致谢！）

参 考 文 献

1.林国平、中国医药工业杂志 1990;2(10):433
2.何执中、中国生化药物杂志 1992;1(59):11
3.刘 军、中国生化药物杂志 1993;2(64):40
4.中华人民共和国药典二部 1990;583

（收稿日期 1994-12-07）

THE STUDY OF THE OPTIMUM PROCESS FOR OBTAINING PANCREATIN FROM SWINE PANCREAS

Fu Yubin, et al

Dept. of Chemistry

The multiple conditions for preparation of pancreatin from swine pancreas were studied. Using the metod, pancreatin with high activity and yield was obtained. The activities of trypsin, lipase and amylopsin were at least 4200u/g, 36000u/gand 50000u/g, and the yield was 10-13%.

KEY WORDS Pancreatin; Trypsin; Lipase; Amylopsin