

猪血中血红素提取工艺研究

■ 赵金松(四川理工学院生物工程系 四川 自贡 643000)

摘要:对猪血中血红素的提取工艺进行了研究,通过正交实验确定了提取血红素的最优工艺条件,即:溶血时,添加去离子水3倍,氯仿4倍;分离血红素是,加丙酮6倍、同时调节pH值为3;结晶血红素加1mol/L醋酸钠1倍,调节pH值为5。根据本工艺可从1000ml猪血红细胞中提取4.9201g、纯度达60%的血红素。

关键词:血红素;提取工艺;醋酸钠;正交实验

Study on the reaction condition of the heme extraction of the porcine blood

Zhao Jin-song

(Sichuan University of science & Engineering, zigong, Sichuan, 64300, china)

Abstract: extracting heme form pig blood was studied in this paper. It was used orthogonal experiment to investigate the best conditions of extraction techniques for heme, that is: dissolve the blood with three times clean water, four times chloroform; then add six times acetone in it when setting it apart, and regulate the pH to 3; and a time 1mol/L sodium acetate in when heme crystallizing, regulate the pH to 5. according to this, it can be acquined about 4.9201g heme with purity at 60% form 1000ml pig blood.

Key words: heme; extracting technique; sodium acetate; orthogonal experiment

猪血是一种可以大量获得的营养价值很高的工业副产品,其中蛋白质含量18.9%,比鸡蛋高6.2%,比大米高12.7%。猪血中除了含有丰富的蛋白质外,还含有多种生物酶、低分子氮化物、葡萄糖、维生素(B1、B2、B6、B12、D)、微量矿物质元素(Ga 18.1mg/L、P 98.8mg/L、Fe 1.08mg/L),猪血浆中含有高达6.4%的铁,因此猪血被人们誉为“液体肉”^[1]。

猪血是一种可广泛应用于食品工业的动物性蛋白资源。因猪血中的血红蛋白不易被消化吸收、有血腥味、适口性差而且还带有较深的颜色,所以很久以来,在食品中的利用较少,废弃较多,同时也污染环境。利用猪血可以提取血红素、蛋白粉、凝血酶和超氧化物歧化酶(SOD)等生化产品^[2],从猪血中提取血红素,不但可以降低成本,而且原料来源广,将会产生较好的经济效益和社会效益,市场

前景十分乐观。

血红素是一种贵重的生化药品,是制备抗癌药血卟啉的主要原料。血红素是由一个二价铁离子镶嵌在一个原卟啉环而构成的称为铁卟啉的化合物,主要存在于动物的血液和肌肉中,是动物血液中的天然色素,具有重要的生理功能和很高的实用价值,在医药、食品、化工、保健品、建筑及化妆品行业中有广泛应用^[3]。为了综合利用我国丰富的猪血资源,研制新型药品,本文探讨了比传统工艺简化、并且血红素的提取率也有很大提高的丙酮、醋酸钠盐酸直接水解猪血中的红血球,降低了成本,提高了经济实用性。

1 材料与方法

1.1 材料

新鲜猪血(自贡肉联厂);

柠檬酸三钠、丙酮、盐酸、无水乙醇、氯仿、醋酸钠、氢氧化钠、亚硫酸氢钠等,均为分析纯化学试剂。

1.2 仪器

TDL-60B 型离心机(上海安亭科学仪器厂制造);FA1104 型电子天平(上海精科天平);D1G-6020 型真空干燥箱(上海森信实验仪器有限公司);ZX4- 型碟片式真空泵(沈阳真空机械二厂);YA.ZZD10 型自控蒸馏水器(上海申安医疗器械厂)

1.3 工艺流程

具体工艺流程如下:

新鲜猪血→血球→溶血→弃纤维蛋白→弃血红蛋白→收集滤液→沉淀→分离血红素→干燥→精制血红素

1.4 操作要点

1.4.1 新鲜抗凝猪血

在猪屠宰放血时,用塑料容器采血。为了使血不凝固,加入 0.5% 的抗凝血剂柠檬酸三钠溶液,搅拌均匀、便得新鲜抗凝猪血。

1.4.2 分离红血球

取 10ml 抗凝血于离心管中,以 3000r/min 转速离心 15min,倾出上清(血清)收集红血球后盐水洗 2 次,得到洗干净的红血球。

1.4.3 溶血

加入相等于红血球体积的 1 倍去离子水,用电动搅拌机搅拌 30min,红血球吸水胀裂,血红蛋白便从红细胞中分离出来。然后加相等于红血球体积的 5 倍氯仿,过滤出纤维弃去,滤液备用。

1.4.4 抽提、沉淀

在上述滤液中加入相等于红血球体积的 5 倍丙酮溶液,用 1mol/L 盐酸校正 pH 为 2~3,搅拌 10min 左右,然后过滤,滤液即为丙酮溶液。将血红素的丙酮溶液用标准氢氧化钠调 pH 值在 5.0 左右,然后加入相等于血红素的丙酮溶液体积 1.2 倍的 1mol/L 醋酸钠溶液,搅拌均匀,沉淀即为血红素。

1.4.5 血红素的分离

上述沉淀物中加入相等于红细胞体积的 0.15% 的亚硫酸氢钠溶液,使其溶解,然后加入相等于红细胞体积的 4 倍丙酮,搅拌均匀,调节 pH

为 3 使珠蛋白与血红素充分分离。抽提时间为 10min 以上,然后离心过滤,可得血红素的丙酮溶液。分离提取过程中,使用的丙酮、氯仿等有机溶剂易挥发、易燃、有毒,同时血红素在高温下不稳定、易分解,应控制温度在 25℃ 以下。

1.4.6 血红素的干燥

把血红素沉淀物置于真空干燥箱内室温干燥,便得到血红素精制品。

2 结果与讨论

2.1 试验结果

采用醋酸钠法,血红素提取率较高,1L 血液可得血红素 10g 以上,还可提取 400g 左右的蛋白质,并且所用丙酮易回收,成本低,收率高。根据上述工艺,可得到棕红色血红素粉末,收其重量 4.9201g。

2.2 最佳因素与水平的确定

血红素的提取受多种因素的影响,本试验选择加水量、氯仿、丙酮、醋酸钠四个主要因素,运用 L9 (3⁴) 正交表作正交实验,讨论影响血红素提取的最佳水平。

表 1 实验因素与水平表

水平	A 加水量 (倍)	B 氯仿 (倍)	C 丙酮 (倍)	D mol/L 醋酸钠 (倍)
1	1	4	4	1
2	2	5	5	1.2
3	3	6	6	1.4

表 2 试验因素及水平表

实验号	A	B	C	D	血红素 (g)
1	1 (1)	1 (4)	1 (4)	1 (4)	0.5215
2	1	2 (5)	2 (5)	2 (1.2)	0.3317
3	1	3 (6)	3 (6)	3 (1.4)	0.5837
4	2 (2)	1	2	3	0.2623
5	2	2	3	1	0.6794
6	2	3	1	1	0.2243
7	3 (3)	1	3	2	1.0483
8	3	2	1	3	0.4138
9	3	3	2	1	0.8551
T ₁	1.4369	1.8321	1.1596	2.0560	
T ₂	1.1660	1.4249	1.4491	1.6043	
T ₃	2.3172	1.6631	2.3114	1.2598	
K ₁	0.4790	0.6107	0.3865	0.6853	
K ₂	0.3887	0.4750	0.4830	0.5348	
K ₃	0.7724	0.5544	0.7705	0.4199	
R	0.3837	0.1357	0.3840	0.2654	

通过表 1、表 2 正交试验结果与分析可以得出极差 (R) C>A>D>B,说明丙酮对血红素提取影响

肉灌制品生产中微生物控制工艺的研究

■ 闫学安¹ 李书倩² 冯玉龙¹

(1. 天津康宏园香精香料有限公司 天津 300402 ;

2. 沈阳农业大学食品学院 沈阳 110161)

摘 要：本文通过对肉灌制品加工过程中各个环节的研究，采用减少二次污染，抑制微生物的生长繁殖等措施，达到提升口味、延长肉灌制品保质期的目的。

关键词：肉制品；微生物；控制

长期以来，肉制品的腐败变质问题一直困扰着肉类制品加工企业，有些企业因为产品的保质期短，造成市场大量退货，给企业带来巨额的经济损失。如何抑制微生物生长，延长肉制品保质期，成为肉类加工企业多年来不断研究的课题。笔者在长期与各企业的接触中发现，很多企业把研究的主要方向放在各类防腐剂的使用上，而滥用防腐剂不仅对食品安全造成隐患，而且只能抑菌，却不能杀死产品中原本已存在的大量细菌，无法从根源上解决问题。

笔者认为，在使用符合标准的原辅材料基础上，规范加工过程中的操作程序，抑制产品中微

生物的生长，减少二次污染的机会，才能真正延长肉制品保质期。在此，就如何规范肉灌制品加工过程中各工序的操作程序，提出一些方案，谨供参考。

1 原料工序微生物控制方案

1) 原料运输过程中存放原料的器具、料斗要保持干净卫生；在接收、运输过程中不得与地面接触，所使用的器具每周转一次要用清水冲洗，并做一次消毒处理。

2) 严格按照工艺要求进行原料前处理，确保原料投入到下一工序前符合要求。

3) 原料肉解冻时解冻间温度控制在 16~20℃，

最大，其后依次为加水量、醋酸钠、氯仿。最佳配方为 $C_3A_3D_1B_1$ ，即加水量 3 倍，氯仿 4 倍，丙酮 6 倍，醋酸钠 1 倍。

2.3 结论

血红素的提取受多种因素的影响，本试验选择加水量、氯仿、丙酮、醋酸钠四个主要因素，运用正交试验，讨论影响血红素提取的最佳水平。极差分析对血红素提取量影响大小依次为：丙酮>加水量>醋酸钠>氯仿。

通过正交试验确定了提取血红素的最优工艺条件，即：溶血时，添加去离子水 3 倍，氯仿 4 倍，分离血红素是，加丙酮 6 倍，同时调

节 pH 值为 3，抽提 10min 左右，结晶血红素加 1mol/L 醋酸钠 1 倍，调节 pH 为 5。根据本工艺可提取 4.9201g 血红素，实验中控制温度 25℃ 以下。

参考文献

- [1] 车振明等. 猪血的综合开发和利用. 农牧产品开发[J], 2000(3).
- [2] 冯咏梅, 王文华, 陈小平. 猪血制品的研究与开发. 食品研究与开发[J], 2002(6), 71~73.
- [3] 宋照军, 张延生, 刘玺等. 猪血中血红素提取纯化新技术研究. 肉类工业[J], 2004(8), 23~25.