

一种新型营养强化剂—— 二苯酰硫胺素的研制^①

石波^② 林兴盛 马书宇 梁平
(中国农业科学院) (食品学院) (中国农业科学院)

摘要 通过实验进行了二苯酰硫胺素化学合成工艺及其有关特性的研究。确定了二苯酰硫胺素合成的工艺路线、条件和方法。检测了二苯酰硫胺素的实收率、含量、化学结构、热稳定性、水稳定性、脂溶性和安全性。结果表明,所合成出的二苯酰硫胺素完全符合现代食品加工业的要求。

关键词 营养强化剂;二苯酰硫胺素;化学合成

中图分类号 TS201.24

Development of a New Dietary Supplement —Dibenzoyl Thiamine

Shi Bo¹⁾ Lin Xingsheng²⁾ Ma Shuyu¹⁾ Liang Ping¹⁾

(1 Chinese Academy of Agriculture Sciences 2 College of Food Science and Engineering, CAU)

Abstract The study on the synthesis processing of dibenzoyl thiamine and its several specific properties are detailed through the experiments. The processing procedures, parameters and synthesize method are determined. The charictics of debenzoyl thiamine, for example, yield, content, chemical constitation, heat stability, water stability, dissolution in fatty solutions and security are detected. The dibenzoyl thiamine synthesized by the above processing can completely meet the needs of modern food industry.

Key words dietary supplement; dibenzoyl thiamine; chemical synthesis

维生素 B₁ 亦称硫胺素,是人体能量代谢和碳水化合物转变成脂肪的一种辅酶。目前使用的维生素 B₁,无论是 VB₁ 盐酸盐还是 VB₁ 硝酸盐皆易溶于水,不能完全满足现代食品加工业的要求;另外,水溶性 VB₁ 在人体内极易受到硫胺分解酶的作用而分解,失去活性。被称为新一代营养强化剂的二苯酰硫胺素,除具有水溶性 VB₁ 的功能外,还由于它不溶于水,在体内吸收快,不受硫胺分解酶的作用而分解,因而可满足现代食品加工业的要求^[1]。

收稿日期:1996-03-19

①国家“八五”科技攻关项目

②石波,北京白石桥路30号中国农业科学院饲料研究所,100081

1 化学合成反应原理及工艺流程

维生素 B₁ 的化学结构决定了它的特性。在碱性条件下,维生素 B₁ 的噻唑环被打开,形成了 1 个醛基和 1 个巯基。在一定的催化剂的作用下,巯基和羟基分别与之结合,即生成不溶于水的脂溶型营养强化剂——二苯酰硫胺素^[2]。其工艺流程示意图如图 1 所示。

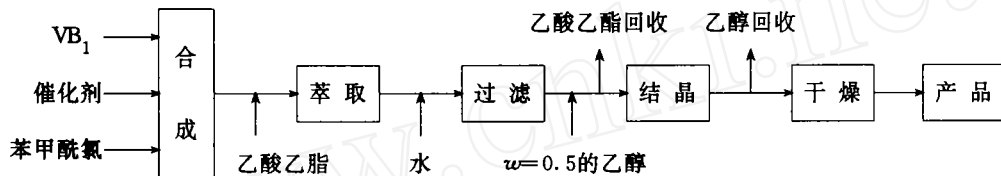


图1 二苯酰硫胺素合成的工艺流程示意图

2 原料规格及实验

产品原料的规格如下:维生素 B₁ 盐酸盐,药用级;苯甲酰氯,化学纯;氢氧化钠,化学纯;乙酸乙酯,化学纯;乙醇,化学纯;催化剂,自制;蒸馏水,自制。

二苯酰硫胺素的合成步骤如下:在配有搅拌器的反应器中,加入维生素 B₁ 盐酸盐 10 g,水 30 g,搅拌使之完全溶解;将催化剂加到反应器中,使反应 30 min,滴加苯甲酰氯 8 g,用稀氢氧化钠溶液(浓度为 0.1 mol·L⁻¹)控制反应,使 pH 值为 9 左右,直到反应产物初步固化。向反应器中加入乙酸乙酯 100 mL,搅拌,抽滤,得粗品。用水将乙酸乙酯洗涤三四次,过滤,合并粗品,用 $w=0.5$ 的稀乙醇溶液洗涤粗品,得精品,为白色晶体。乙酸乙酯和乙醇可回收,循环使用。

3 实验结果与分析

产品的实收率及含量测定结果如表 1 所示。可知本产品的质量实收率在 85% 以上,纯度为 98% 左右。

取样品 2 g(含量 98.5%)左右,在 105 ℃ 条件下干燥 2 h,称取干燥样品 0.4 g,测定其含量,见表 2。可知本产品的热稳定性完全满足现代食品业加工如挤压膨化、高温杀菌和烹制等的要求。

表 1 产品实收率和含量的测定结果

序号	VB ₁ ·HCl	苯甲酰氯	产品质量	含量/%	实收率/%
1	10	8	12.41	98.35	85.30
2	10	10	13.00	97.68	90.01
3	10	9	12.70	98.42	87.40

表 2 产品热稳定性测定结果

序号	吸光度值	λ_{\max}/nm	含量/%
1	0.437	237	97.01
2	0.446	237	98.40
3	0.451	237	99.78

取产品样品 2 g(含量 98.5%)左右,在 1 L 水中浸渍 5 h 后取出干燥,测其流失率,见表 3。可知本产品在水中的流失率小于 4%。

采用核磁共振法测定产品样品的 C 谱和 H 谱,从谱图上看产品酰化的位置在噻唑环的 S 位及羟基上;采用元素分析法测定产品的元素含量,确定了它的分子质量。总的测试结果表明,所研制的产品与需要得到的目标产品,在化学结构上是完全一致的。

用化学常规方法测定了产品的脂溶性。结果表明,产品在油性溶液中有极好的溶解性能。

用紫外分光光度法对产品含量和用化学常规法对产品各项理化指标进行检测,其结果表明,产品完全符合食用级标准(日本标准),LD₅₀值约为 30 g·kg⁻¹(小鼠经口),按 FAO(Food Agriculture Organization)标准,本产品属于基本无毒物质。

4 结 论

1)按本研究所确定的工艺路线和工艺条件,可以合成出脂溶性营养强化剂——二苯酰硫胺素产品,其纯度为 98%左右,质量实收率超过 85%。

2)产品为结晶白色粉末,具有良好的储存稳定性和脂溶性,可满足现代食品加工业的要求。

3)产品符合食品添加剂的国家标准,是一种使用范围较广的营养强化剂,可用于焙烤食品、糖果和幼儿食品等中。

参 考 文 献

- 1 凌关庭,王亦芸,唐述潮. 食品添加剂手册. 北京:化学工业出版社,1989. 12
- 2 松川泰三,川崎 弋. Vitamin B₁ 及び诸关系化合物の研究. 药学杂志,1953,73(7):705~708

表 3 产品水稳定性测定结果 g

序号	样品质量		流失率/%
	浸渍前	浸渍后	
1	2.02	1.96	2.99
2	1.98	1.92	3.18
3	2.14	2.07	3.06