

# 亚硝酸盐在熟肉食品加工企业中的 风险评估和控制措施

杜平, 徐平平, 孙青雪

(中国检验认证集团山东有限公司农食认证部)

**摘要:** 食品添加剂在食品工业中越来越广泛的使用, 也带来了越来越多的食品安全问题。本文以熟肉制品企业为例, 阐述如何识别出亚硝酸盐过量使用带来的危害及相应的控制措施, 以达到将食品安全危害降至最低的可能。

**关键词:** 亚硝酸盐; 风险评估; 控制措施

## 1 前言

随着现代食品工业的崛起, 食品添加剂的地位日益突出, 世界各国批准使用的食品添加剂品种也越来越多, 其使用水平已成为该国现代化程度的重要标志。但近年来, 违法添加非食用物质和滥用食品添加剂的行为越来越多, 已成为食品安全事件发生的主要原因之一, 直接影响了人民群众生活和社会稳定。为此, 各级政府部门发布了多个文件, 开展各类稽查活动, 严厉打击违法添加非食用物质和滥用食品添加剂的行为。本文按照 HACCP 原理对食品添加剂亚硝酸盐在熟肉食品中的来源、危害机理进行风险评估, 根据评估结果制定相应的控制措施, 以降低或消除亚硝酸盐给食品安全带来的危害。

## 2 概念、来源及功能

亚硝酸盐, 一类无机化合物的总称, 主要指亚硝酸钠、亚硝酸钾。亚硝酸钠为无色或浅黄色结晶, 或浅黄色晶体颗粒或粉末, 无臭, 微带咸味, 外观和滋味颇似氯化钠。相对密度 2.168, 熔点 271 °C, 沸点 320 °C (分解)。在干燥条件下较稳定, 能缓慢吸收氧而被氧化成硝酸钠。在空气中易潮解, 易溶于水, 在室温下 100 mL 水能溶解 84.59 g 亚硝酸钠, 水溶液

pH 约为 9, 微溶于乙醇。

亚硝酸盐在我国作为可以使用的食品添加剂, 广泛应用于肉类食品加工中, 包括: 腌腊肉制品, 灌肠系列产品, 西式火腿, 发酵肉, 肉罐头等。其在熟肉食品加工中的来源主要作为护色剂和防腐剂在加工过程中添加。

亚硝酸盐在肉类加工中的护色及防腐功能:

亚硝酸盐游离出的亚硝酸根, 受热分解成一氧化氮, 与肉制品中的肌红蛋白、血红蛋白作用生成鲜艳、亮红色的亚硝基肌红蛋白或亚硝基血红蛋白而起护色作用, 肉制品呈现鲜艳的亮红色, 并产生特殊风味, 有良好的抑菌作用。亚硝酸盐对多种厌氧性梭状芽孢杆菌如肉毒梭状芽孢杆菌及绿色乳杆菌等有抑菌和抑制其产毒作用<sup>[1]</sup>。

## 3 亚硝酸盐对人体的危害及其机理

亚硝酸盐进入血液之后会导致血红蛋白变性, 让其失去输送氧气能力, 大量摄入会引发急性中毒。但亚硝酸盐本身并不致癌, 只有在某些条件下与氨基酸结合成为亚硝胺之后才会致癌。日常膳食中, 绝大部分亚硝酸盐在人体随尿排出体外, 膳食中的维生素 C 可以阻止亚硝胺的形成。如果长期食用亚硝酸盐含量高的食品, 或直接摄入含有亚硝胺的食品,

\*作者简介: 杜平, 男, 食品安全管理体系国家注册高级审核员, 安全管理体系国家注册高级审核员, 研究方向: 质量/食品安全管理体系。

可诱发癌症。据研究,食道癌与患者摄入的亚硝酸盐量呈正相关性,亚硝酸盐的致癌机理是:在胃酸等环境下亚硝酸盐与食物中的仲胺、叔胺和酰胺等反应生成强致癌物 N-亚硝胺。亚硝胺还能够透过胎盘进入胎儿体内,对胎儿有致畸作用。6个月以内的婴儿对亚硝酸盐特别敏感,临床上患“高铁血红蛋白症”的婴儿即是食用亚硝酸盐或硝酸盐浓度高的食品引起的,症状为缺氧,出现紫绀,甚至死亡,因此欧盟规定亚硝酸盐严禁用于婴儿食品。亚硝酸盐中毒发病急速,一般潜伏期1—3小时,中毒的主要特点是由于组织缺氧引起的紫绀现象,如口唇、舌尖、指尖青紫,重者眼结膜、面部及全身皮肤青紫,头晕、头疼、乏力、心跳加速嗜睡或烦躁、呼吸困难、恶心、呕吐、腹痛、腹泻,严重者昏迷、惊厥、大小便失禁,可因呼吸衰竭而死亡<sup>[2]</sup>。有文献报道,成年人摄入0.3至0.5克亚硝酸盐可以导致中毒,摄入3克为致死剂量,而儿童就更低一些,同样摄入亚硝酸盐,孩子可能出现中毒现象。更让人担忧的是,亚硝酸盐会在体内积累,长此以往,致癌因素在身体里慢慢蓄积,也许要在十年二十年后才显现出恶果。亚硝酸盐急性中毒属于常见病,主要病因是将其误作为食盐使用或者作为发色剂在食品加工中大量使用,这主要见于过分追求食品颜色和防腐的一些街头小作坊或者餐饮服务业中。有数字表明,我国1999年-2008年公开报道亚硝酸盐急性中毒237起,中毒3500人,死亡35人。

#### 4 风险评估

针对亚硝酸盐在熟肉食品中产生的来源,我们以肠类食品加工为例来探讨如何评估亚硝酸盐的危害及如何控制亚硝酸盐在熟肉制品中的含量,以达到降低或消除亚硝酸盐对人体的危害。

我们采用分析 P(食品安全危害风险值)、L(食品安全危害发生可能性指数)、S(食品安全危害的影响的严重程度)来判定亚硝酸盐超标这一食品安全危害的的可容许程度。

表1 危害发生可能性的评价

可能性描述	不可能发生	很少发生	偶然发生	经常发生	频繁发生
可能性指数	L1	L2	L3	L4	L5

经过不完全统计,近几年因亚硝酸盐超标造成

媒体曝光的中毒事件2007年4起,2008年13起,2009年14起。地域涵盖中国的大江南北。我们由此把可能性指数定位L3。

表2 危害发生严重程度的评价

食品安全影响程度	危害程度		
	轻微危害(包括可忽略危害)	中度危害	严重危害(包括灾难性危害)
轻微影响或不影响	S1	S2	S3
一般影响	S2	S3	S4
严重影响	S3	S4	S5

就最近报道的亚硝酸钠中毒事件,亚硝酸钠超标对消费者可能造成的危害是严重的危害。随着媒体的关注和国家对食品安全的重视,发生中毒事件对企业来讲,是严重的影响。所以严重性指数为S5

表3 根据风险矩阵判断风险值P

可能性指数	严重性指数				
	S1	S2	S3	S4	S5
L1	P1	P1	P2	P3	P4
L2	P1	P2	P2	P3	P4
L3	P2	P2	P3	P3	P4
L4	P3	P3	P4	P4	P5
L5	P4	P4	P4	P5	P5

根据上表判断亚硝酸钠超标的食品安全危害风险值为P4

表4 不同食品危害的对策

风险值P	5	4	3	2	1
容许程度	绝不容许	重大的	中度的	可容许的	可忽略的
可能的对策与措施	高度重视、投入所有资源进行控制与改进	高度重视、实施系统改进	重视、加强管理提高控制能力	重视、提高员工意识	不重视、不做特殊关注

由此,我们判定对亚硝酸盐超标使用引起的危害需要高度重视,并实施系统的改进措施。

#### 5 控制措施

我国相继制定了多个控制添加剂过量使用和滥用的文件,其中食品添加剂使用标准 GB2760-2011 要求亚硝酸盐在熟肉制品中的最大使用量为 0.15 g/kg, 酱腌菜卫生标准 GB2714-2003 要求亚硝酸盐含量不大于 20 mg/kg, 中华人民共和国卫生部和国家食品药品监督管理局 2012 年第 10 号公告要求,从

关键控制点 CCP	显著危害	每种预防措施的 关键限值 CL	监控程序				纠偏措施	记录	验证
			对象	方法	频率	人员			
亚硝酸盐的计量和添加	亚硝酸盐超标	添加量不大於 0.15 g/kg	配料表 电子秤	查看 双人复称	每批	车间主任 操作人员	配料表比例超标,《配料表》中止计量,报告上级;复称不符合重新计量	《亚硝酸盐计量记录表》	1 复查记录 2 定期对电子秤检定、校准 3 对终产品进行检测

2012年5月18日开始禁止餐饮服务单位采购、贮存、使用食品添加剂亚硝酸盐(亚硝酸钠、亚硝酸钾)。在熟肉食品加工企业中,我们将亚硝酸盐的配比,计量和添加通过 HACCP 计划来进行控制。

为了防止亚硝酸盐的非预期使用,亚硝酸盐的保管应有专门的仓库或保管柜,双人双锁,储存区域安装摄像监控。车间每日使用完毕后必须将剩余的料退库,并由仓库保管员和车间负责人每日盘点,确保使用量和库存量能够一一对应。发现不符合需要及时调查原因,并报告上级,及时查找原因,制定相应的纠正、预防措施。

## 6 总结

只要按照《中华人民共和国食品安全法》以及

GB2760-2011 的要求,对亚硝酸盐从采购、储存到使用过程中严格控制,运用 HACCP 的原理系统的进行管理,相信消费者能够真正安心享受亚硝酸盐带来的色味俱佳的美食,而不再谈“亚硝”而色变。

## 参考文献

- [1] 李赞中,王成琼. 食品及饲料添加剂. 北京: 化学工业出版社, 2009.
- [2] 百度百科-亚硝酸盐
- [3] 李怀林. ISO22000 食品安全管理体系通用教程. 北京: 中国计量出版社, 2007
- [4] GB/T22000-2006 食品安全管理体系 食品链中各类组织的要求 [S]
- [5] GB 2760—2011 食品添加剂使用卫生标准[S]
- [6] GB 2726-2005 熟肉制品卫生标准[S]