

楚雄州部分肉制品中亚硝酸盐残留情况分析

李存仙*, 刘健康, 王永平, 孙朋飞, 赖强, 字飞燕

(楚雄州疾病预防控制中心, 楚雄 675000)

摘要: **目的** 了解楚雄州肉制品中亚硝酸盐残留情况, 为辖区的食品安全风险评估提供科学依据。**方法** 按照随机原则从楚雄州6个县(市)的餐饮环节及农贸市场采集4类56件肉制品, 按照GB/T 5009.33-2010《食品中亚硝酸盐与硝酸盐的测定 盐酸萘乙二胺法》对肉制品中的亚硝酸盐进行检测及评价。**结果** 56件肉制品中检出亚硝酸盐残留肉制品30件, 检出率53.6%, 亚硝酸盐残留超标肉制品8件, 超标率14.3%。4类肉制品中亚硝酸盐超标率分别为熟制猪肉33.3%, 火腿肠25.0%, 熟制鸡肉7.7%, 腌腊肉无超标。**结论** 楚雄州部分肉制品中亚硝酸盐残留存在安全隐患, 应进一步加强重点食品的风险监测与监督管理工作。

关键词: 食品; 肉制品; 亚硝酸盐; 楚雄

Analysis on nitrite residue in some meat products in Chuxiong

LI Cun-Xian*, LIU Jian-Kang, WANG Yong-Ping, SUN Peng-Fei, LAI Qiang, ZI Fei-Yan

(Chuxiong Center for Disease Control and Prevention, Chuxiong 675000, China)

ABSTRACT: Objective To investigate the nitrite residue in meat products in Chuxiong, in order to provide scientific basis for the risk assessment of food safety. **Methods** Fifty-six samples of meat products, which were classified into 4 categories, were randomly selected from catering link and farmers markets. The nitrite residue in those samples were tested and evaluated according to GB/T5009.33-2010 *Determination of nitrite and nitrate in foods-Ethylenediamine dihydrochloride method*. **Results** Among 56 samples, the nitrite residue were detected in 30 samples, and the detection rate was 53.6%. Besides, the nitrite residue in 8 samples exceeded the standard, and the exceeding standard rate was 14.3%. The exceeding standard rates in cooked pork, ham sausages and cooked chicken were 33.3%, 25.0% and 7.7%, respectively. No exceeding standard products were found in Chinese bacon. **Conclusion** There is potential safety hazard of nitrite residue in some meat products in Chuxiong, so risk monitoring and supervision and administration should be further strengthened.

KEY WORDS: food; meat products; nitrite; Chuxiong

1 引言

亚硝酸盐可与肌肉中的血红蛋白及肌红蛋白结合, 生成亚硝基血红蛋白与肌红蛋白, 使肉具有粉红色, 同时对微生物的繁殖有一定的抑制作用, 特别是对肉毒杆菌有特殊抑制作用, 且亚硝酸盐可提高腌肉的风味^[1], 是肉制

品中常见的护色剂和防腐剂。但亚硝酸盐还能与食物中的仲胺、叔胺等反应生成强致癌物N-亚硝胺, 摄入过量会对人体健康造成慢性危害或急性食物中毒^[2,3]。因此, 亚硝酸盐被国家列入允许限量添加的食品添加剂, GB 2760-2014《食品安全国家标准 食品添加剂使用标准》^[4]规定, 亚硝酸盐最大残留量应<30 mg/kg。

*通讯作者: 李存仙, 主管检验师, 主要研究方向为卫生理化检验。E-mail: 1784024931@qq.com

*Corresponding author: LI Cun-Xian, Inspector in Charge, Chuxiong Center for Disease Control and Prevention, Chuxiong 675000, China. E-mail: 1784024931@qq.com

为了了解楚雄州肉制品中亚硝酸盐的残留情况, 将采集到的 56 份肉制品用 GB/T 5009.33-2010《食品中亚硝酸盐与硝酸盐的测定》^[5]盐酸萘乙二胺法进行亚硝酸盐含量检测, 并对检测结果进行分析。

2 材料与方法

2.1 材料与仪器

在楚雄州辖区楚雄、禄丰、武定、大姚、姚安和元谋 6 个县(市)的餐饮环节和农贸市场随机抽取(购买)本地自产食品和市场销量较好的食品。监测样品包括熟制猪肉、熟制鸡肉、火腿肠和腌腊肉共 4 类 56 件。

亚硝酸钠标准物质(GBW(E)100156, 北京海岸鸿蒙标准物质技术有限责任公司); 亚硝酸盐标准样品(GSB07-3165-2014, 环境保护部标准样品研究所); 对氨基苯磺酸、盐酸萘乙二胺(分析纯, 天津市科密欧化学试剂有限公司)。

VIS-7220N 分光光度计(北京北分瑞利分析仪器(集团)有限责任公司)。

2.2 实验方法

采用 GB/T 5009.33-2010《食品中亚硝酸盐与硝酸盐的测定 盐酸萘乙二胺法》^[5]对亚硝酸盐进行测定。实验严格按照标准方法的操作步骤称取约 5 g 匀浆的样品(精确至 0.01 g), 提取净化后定容到适当体积后依次测定。取(GSB07-3165-2014)亚硝酸盐标准样品同步测定, 初检结果可疑的样品再次取样提取净化后复检, 2 次结果平行偏差在 20%以内, 以保证结果准确性。样品结果按 GB 2760-2014《食品安全国家标准 食品添加剂使用标准》中, 亚硝酸盐, 以亚硝酸钠计, 最大残留量 < 30 mg/kg 为合格, ≥30 mg/kg 为不合格进行评价。

2.3 统计分析

低于检出限的结果以 ND 表示, 并以 1/2 检出限参与计算。采用 Excel 录入数据, SPSS 22 软件进行统计学分析, 检验水准 $\alpha=0.05$ 。统计值小于 0.05 表示比较有显著性差异, 大于 0.05 表示统计比较无差异。

3 结果与分析

3.1 不同类别肉制品中亚硝酸盐的检测结果

共检测 4 类 56 件样品, 结果见表 1。亚硝酸盐超标率最高的是熟制猪肉, 其次是火腿肠、熟制鸡肉, 腌腊肉无超标。亚硝酸盐检出率从高到低依次是火腿肠、熟制鸡肉、熟制猪肉、腌腊肉。56 件样品中熟肉制品共 36 件, 检出 25 件, 超标 8 件, 检出率 69.4%, 检测结果平均值为 27.3 mg/kg; 腌腊肉 20 件, 检出 5 件, 无超标样品, 检测结果平均值为 0.7 mg/kg。经卡方检验, 按 $\alpha=0.05$ 的检验水准, 熟制猪肉、熟制鸡肉、火腿肠的亚硝酸盐超标率, 无显著性差异($\chi^2=2.358$, $P=0.502$); 4 种类别肉制品亚硝酸盐的检出率差异有统计学意义($\chi^2=13.524$, $P=0.006$)。

3.2 不同采样地区肉制品中亚硝酸盐含量的检测情况

检测覆盖的 6 个县(市)中只有武定县的肉制品亚硝酸盐无超标和未检出, 姚安县检出但无超标样品, 其他 4 个地区的肉制品中亚硝酸盐均有不同程度的超标和检出(见表 2)。

4 讨论

4.1 不同种类肉制品中亚硝酸盐残留情况的比较

不同种类的肉制品中亚硝酸盐残留情况不同, 可能与其制作工艺有关。本次检测的 3 类熟肉制品亚硝酸盐检出率均在 60%以上, 存在不同程度的超标, 但比较 3 类熟肉制品亚硝酸盐超标率, 无显著性差异, 可能与检测样本量少有关。熟肉制品存在亚硝酸盐超标的原因可能有以下几点: (1)部分商家为了延长肉制品的保存时间而违法过量添加亚硝酸盐; (2)个别黑心商贩为提高产品“卖相”而用高剂量亚硝酸盐处理劣质原料肉^[6]; (3)此批样品主要来自农贸市场、小作坊, 添加的亚硝酸盐没有准确定量^[7,8], 添加量仅凭个人经验; (4)本批样品超标率最高的是猪肉, 而猪肉又以卤制为主, 部分商家为了节约成本将一锅卤汤长时间反复熬煮使得亚硝酸盐含量不断增加^[9]。

表 1 不同类别肉制品中亚硝酸盐检测结果
Table 1 Detection results of nitrite residue in different kinds of meat products

样品类别	检测件数	超标件数	超标率(%)	检出件数	检出率(%)	检出范围(mg/kg)	平均值(mg/kg)
火腿肠	8	2	25.0	8	100.0	17.4~68.3	31.5±16.65
熟制鸡肉	13	1	7.7	8	61.5	ND~36.0	14.8±13.02
熟制猪肉	15	5	33.3	9	60.0	ND~210.0	35.8±55.48
腌腊肉	20	0	0	5	25.0	ND~3.0	0.7±0.57
合计	56	8	14.3	30	53.6	ND~210.0	17.8±328.6

注: ND 表示低于检出限; 亚硝酸盐检出限为 1 mg/kg, ND 以 1/2 检出限参与计算。

表 2 不同采样地区肉制品中亚硝酸盐含量检测情况
Table 2 Detection results of nitrite residue in meat products in different sampling areas

采样地区	检测件数	超标件数	超标率(%)	检出件数	检出率(%)	检出范围(mg/kg)	平均值(mg/kg)	超标样品
楚雄	14	4	28.7	12	85.7	ND~210.0	42.1±52.75	火腿肠、熟制猪肉
禄丰	6	2	33.3	4	66.7	ND~87.0	25.5±32.83	熟制鸡肉、熟制猪肉
武定	6	0	0	0	0	ND	0.5±0.0	-
大姚	8	1	12.5	7	87.5	ND~39.0	22.3±11.31	熟制猪肉
姚安	11	0	0	4	36.4	ND~17.5	2.4±5.07	-
元谋	11	1	9.1	3	27.3	ND~41.1	4.3±12.21	火腿肠
合计	56	8	14.3	30	53.6	ND~210.0	17.8±328.6	-

注: ND 表示低于检出限; 亚硝酸盐检出限为 1 mg/kg, ND 以 1/2 检出限参与计算。

楚雄地区普通腌腊肉的传统制作方法是用一定比例的食用盐对新鲜肉进行搓揉、浸泡、晾晒(烘干)至水分干后进行恰当保存。只要掌握好腌制时间和使用盐量, 商家无需添加亚硝酸盐也能得到美味、保质期长的腌腊肉。本批检测的腌腊肉中亚硝酸盐 100%合格率与陈旭等^[10]研究结果相符, 与罗奕等^[11]报道结果不一致, 可能与此批腌腊肉采集的不同品种和地区制作工艺有关。此批样品只检测了腊火腿和腊肉, 未检测腊排骨, 数据具有局限性, 为了更全面地掌握楚雄州腌腊肉中亚硝酸盐的残留情况, 应进一步扩大样品检测的数量和种类。

4.2 不同地区检测情况比较

不同地区的肉制品中亚硝酸盐残留检测结果不同, 可能与在地区分布采集的样品不均、数量不够及种类少有关。检测覆盖的 6 个县(市)中禄丰和楚雄的超标率相对较高, 分别是 33.3%和 28.7%, 可能与这 2 个地区采集超标率相对较高的熟制猪肉和火腿肠有关。姚安和元谋肉制品中亚硝酸盐残留平均值较低, 可能与采集的样品主要以亚硝酸盐残留较低的腌腊肉为主有关, 武定县的肉制品中亚硝酸盐无检出, 可能是样品量少引起的检测结果偶然性。为了客观掌握楚雄州肉制品中亚硝酸盐的残留情况, 下一步要加大样品的检测数量和尽可能地覆盖不同品种。

4.3 亚硝酸盐残留风险持续存在

36 件熟肉制品亚硝酸盐的检出率与超标率不同于张瑞雨等^[12]报道的 2011 年云南省市售熟肉制品的检出情况; 但本批肉制品总体检出率和超标率均低于胡萍等^[13]报道的 1990~2003 年全国 21 个省市肉制品亚硝酸盐平均检出率 59.2%、云南省检出率 63.1%和平均超标率 29.1%、云南省超标率 41.6%的历史水平。可见, 亚硝酸盐在全国都存在普遍添加的现象, 但超标率有所降低, 可能得益于近年来国家对食品安全风险监测的重视和食品安全监管力度的不断加大, 使食品生产加工逐步走入正轨。但只要有超标样品存在就有食物中毒的风险^[14], 仍不可放松监管亚硝酸

盐残留造成的食品安全隐患。

4.4 建 议

肉制品是百姓餐桌上的常见食品, 建议相关部门继续加强对市售肉制品的风险监测和市场监管, 指导生产者正确使用食品添加剂, 并在群众中加强食品安全相关知识的宣传力度, 从而降低亚硝酸盐残留导致的食品安全风险, 进一步保障人民饮食安全和身体健康。

参考文献

[1] 付鹏钰, 张书芳, 周昇昇, 等. 2010 年河南省部分食品中添加剂使用状况分析[J]. 现代预防医学, 2014, 41(23): 4267-4268.
Fu PY, Zhang SF, Zhou SS, *et al.* Analysis of the use of additives in food in Henan province in 2010 [J]. Mod Prev Med, 2014, 41(23): 4267-4268.
[2] 张利锋, 张榕杰, 马青青, 等. 市售熟肉制品中亚硝酸盐含量的调查分析[J]. 中国卫生工程学, 2015, 14(5): 455-456.
Zhang LF, Zhang RJ, Ma QQ, *et al.* Investigation and analysis on the nitrite content in cooked meat products [J]. China Sanit Eng, 2015, 14(5): 455-456.
[3] 郝宇红. 肉制品中亚硝酸盐残留量检测结果分析[J]. 中华医学研究杂志, 2007, 7(5): 469-470.
Hao YH. Analysis of test results of nitrite residues in halogen meat products [J]. Chin Med Res J, 2007, 7(5): 469-470.
[4] GB 2760-2014 食品安全国家标准 食品添加剂使用标准[S].
GB 2760-2014 National food safety standards-Food additives using standard [S].
[5] GB 5009.33-2010 食品中亚硝酸盐与硝酸盐的测定 [S].
GB 5009.33 2010 Determination of nitrite and nitrate in food [S].
[6] 杨晓冬, 李均. 2014 年南充市熟肉制品亚硝酸盐含量监测结果分析[J]. 职业卫生与病伤, 2015, 30(6): 352-354.
Yang XD, Li J. Surveillance on nitrate content in the cooked meat in Nanchong in 2014 [J]. J Occup Health Dis, 2015, 30(6): 352-354.
[7] 王孝文, 宋秋坤, 郭延强. 平顶山市 2011-2013 年散装熟肉制品亚硝酸盐含量监测[J]. 医学动物防制, 2015, 31(5): 548-550.
Wang XW, Song QK, Guo YJ. Bulk cooked meat products nitrate contents monitoring in Pingdingshan city from 2011 to 2013 [J]. J Med Anim Control, 2015, 31(5): 548-550.

- [8] 林晓华, 何洁仪, 李迎月, 等. 2007-2011 年广州市部分食品添加剂监测结果分析[J]. 华南预防医学, 2013, 39(6): 33-36.
Lin XH, He JY, Li YY, *et al.* Analysis of surveillance results of food additives in Guangzhou city, 2007-2011 [J]. J South China Prev Med, 2013, 33(6): 33-36.
- [9] 李萍, 曾祥丽. 一起牛肉汤亚硝酸盐残留超标致幼儿食物中毒案例的探讨[J]. 求医问药, 2011, 9(3): 130-131.
Li P, Zeng XL. Discussion on cases of child food poisoning caused by excessive nitrate residue in beef soup [J]. J Doctor Visits, 2011, 9(3): 130-131.
- [10] 陈旭, 杨彦国, 汪洋. 大理州市市售肉制品中亚硝酸盐含量检测结果分析[J]. 医学动物防制, 2014, 30(7): 817-818.
Chen X, Yang YG, Wang Y. Detecting results analysis of nitrite content in meat products sold in Dali city [J]. J Med Anim Control, 2014, 30(7): 817-818.
- [11] 罗奕, 田莉, 黄旭玮, 等. 贵州省餐饮业腌腊肉制品的卫生质量分析[J]. 预防医学与公共卫生, 2016, 24(1): 77-79.
Luo Y, Tian L, Huang XW, *et al.* Analysis of sanitary quality of curing meat products in catering industry in Guizhou province [J]. J Prev Med Public Health, 2016, 24(1): 77-79.
- [12] 张瑞雨, 梁孟军. 2011 年云南省市售熟肉制品中硝酸盐和亚硝酸盐含量检测结果分析[J]. 中国卫生检验杂志, 2012, 22(4): 890-891.
Zhang RY, Liang MJ. Analysis of detection results of nitrate and nitrite in sold cooked meats from Yunnan province in 2011 [J]. Chin J Health Inspect, 2012, 22(4): 890-891.
- [13] 胡萍, 余少文, 尹婉婷, 等. 中国 21 个省市食品中亚硝酸盐监测状况分析[J]. 深圳大学学报(理工版), 2005, 22(2): 113-120.
Hu P, Yu SW, Yin WT, *et al.* Analysis of the monitoring status about nitrite in food in China [J]. J Shenzhen Univ (Sci Eng), 2005, 22(2): 113-120.
- [14] 潘立军. 进食火腿肠引起亚硝酸盐中毒一例[J]. 小儿急救医学, 2003, 10(4): 236-236.
Pan LJ. A case nitrite poisoning caused by eating sausage [J]. J Ped Emerg Med, 2003, 10(4): 236-236.

(责任编辑: 杨翠娜)

作者简介



李存仙, 主管检验师, 主要研究方向
为卫生理化检验。

E-mail: 1784024931@qq.com