

货架期内酸黄瓜中亚硝酸盐含量变化规律的研究

冯一兵¹, 王喜波¹, 朱丽丽¹, 刘德福²

(1. 东北农业大学食品学院, 哈尔滨, 150030; 2. 黑龙江省汤原县高级中学, 154700)

摘要:亚硝酸盐作为着色剂和抑菌剂广泛用于肉品工业中,但如果用量超标则会引起严重安全问题。因此,测定亚硝酸盐的含量是食品安全检测中非常重要的项目。试验用分光光度法测定了酸黄瓜储存过程中亚硝酸盐的变化规律,在存放初期罐头中的亚硝酸盐含量升高较快,随着时间的延长亚硝酸盐含量继续升高,但增加趋势不明显。

关键词:酸黄瓜;亚硝酸盐;规律

中图分类号: S642.209⁺2 文献标识码: A 文章编号: 1001-0009(2007)02-0163-02

蔬菜在腌渍过程中,由于有害微生物及硝酸还原酶的作用,硝酸盐会转化为亚硝酸盐。亚硝酸盐是一种强致癌物,摄入人体后,易与胺合成一种致癌物亚硝胺。因此,了解硝酸盐在蔬菜腌制过程中积累的规律,采取有效措施控制蔬菜中的硝酸盐含量,给人们提供安全、营养的酸黄瓜制品,对发展无公害蔬菜生产和提高人们的生活质量与健康水平有着重要的意义。

1 材料与方法

1.1 试验仪器

1800 分光光度计,粉碎机,自动配液器,分析天平。

1.2 试剂

1.2.1 氯化铵缓冲液 1L 容量瓶中加入 500mL 水,准确加入 20.0mL 盐酸,振荡混匀,准确加入 50mL 氢氧化铵,用水稀释至刻度。必要时用稀盐酸和稀氢氧化铵调至 pH9.6~9.7。

1.2.2 硫酸锌溶液(0.42mol/L) 称取 120g 硫酸锌($ZnSO_4 \cdot 7H_2O$),用水溶解,并稀释至 1000mL。

1.2.3 氢氧化钠溶液(20g/L) 称取 20g 氢氧化钠用水溶解,稀释至 1L。

1.2.4 对氨基苯磺酸溶液 称取 10g 对氨基苯磺酸,溶于 700mL 水和 300mL 冰乙酸中,置棕色瓶中混匀,室温保存。

1.2.5 N-1-萘基乙二胺溶液(1g/L) 称取 0.1g N-1-萘基乙二胺,加 60% 乙酸溶解并稀释至 100mL,混匀后,置棕色瓶中,在冰箱中保存,一周内稳定。

1.2.6 显色剂 临用前将 N-1-萘基乙二胺溶液(1g/L)和对氨基苯磺酸溶液等体积混合。

1.2.7 亚硝酸钠标准溶液 准确称取 250.0mg 于硅胶干燥器中干燥 24h 的亚硝酸钠,加水溶解移入 500mL 容量瓶中,加 100mL 氯化铵缓冲液,加水稀释至刻度,混匀,在 4℃ 避光保存。此溶液每毫升相当于 500 μ g 的亚硝酸钠。

1.2.8 亚硝酸钠标准使用液 临用前,吸取亚硝酸钠标准溶液 1.00mL,置于 100mL 容量瓶中,加水稀释至刻度,此溶液每毫升相当于 5.0 μ g 亚硝酸钠。

1.3 试验方法

1.3.1 酸黄瓜罐头的加工 罐头是将原料水平装入容器中,经密封杀菌制得的加工品,其目的是长期保存食品固有的营养及风味,其原理在于经杀菌环节杀灭了主要致病菌和腐败菌,钝化了酶的活性,而又经密封环节使内部食品与外界隔绝,外部微生物没有再污染的可能性。这样食品就得以长时间保存下来。

1.3.2 工艺流程

原料 → 挑选 → 清洗 → 切分 → 烫漂 → 罐装 → 排气, 杀菌 → 封罐 → 冷却

↑
汤汁香料

1.3.2 操作要点 原料挑选: 挑选长度 10cm 左右,直径 3.5cm 的鲜嫩黄瓜,剔出伤烂、虫害等不合格黄瓜,水中浸泡 4~8h;清洗: 将黄瓜清洗,去蒂;切分: 将清洗的黄瓜切长 8~10cm;漂洗: 将切分好的黄瓜入热水中烫漂,烫漂温度 85℃~90℃,时间为 1~2min;装罐: 配香料水: 芹菜 36g,茴香 2~3.6g,胡椒 3g,洋葱 30g,砂糖 4%~5%,盐 5%,冰醋酸 1.5%~

第一作者简介: 冯一兵,男,1943年生,高级实验师,工作于东北农业大学食品学院,研究方向为食品化学。

通讯作者: 王喜波,男,1976年生,讲师,在读博士。

基金项目: 东北农业大学开放性试验资助项目。

收稿日期: 2006-09-10



2%, 桂皮 2g。制法: 将上述原料用纱布包好放入 500g 水中在 100℃下煮制 15 min 至 300g 左右, 加水至 500g 待用。配汤汁: 盐 75g; 砂糖 75g; 香料水至 1 000g。一瓶量: 黄瓜 5~7 根, 胡椒 2 粒, 芥子 20 粒; 洋葱瓣 11g, 桂皮 2g; 排气, 杀菌: 尽量将瓶中空气放尽, 85℃杀菌 15min; 冷却: 分段冷却 80℃-60℃-40℃各 10min。

2 亚硝酸盐测定

2.1 亚硝酸盐标准曲线的制备

吸取 0, 0.5, 1.0, 2.0, 3.0, 4.0, 5.0mL 亚硝酸钠标准使用液(相当于 0, 2.5, 5, 10, 15, 20, 25 μ g 亚硝酸钠), 分别置于 25mL 带塞比色管中。于标准管中分别加入 4.5mL 氯化铵缓冲液, 加 2.5mL 60% 乙酸后立即加入 5.0mL 显色剂, 加水至刻度, 混匀, 在暗处静置 25min, 用 1cm 比色杯(灵敏度低时可换 2cm 比色杯), 以零管调节零点, 于波长 550nm 处测吸光度, 绘制标准曲线。低含量样品以制备低含量标准曲线计算。标准系列为: 吸取 0, 0.2, 0.4, 0.8, 1.2, 1.6, 2.0mL 亚硝酸钠标准使用液(相当于 0, 1, 2, 4, 6, 8, 10 μ g 亚硝酸钠)。

2.2 样品处理

称取约 10g(粮食取 5g) 经绞碎混匀样品, 置于打

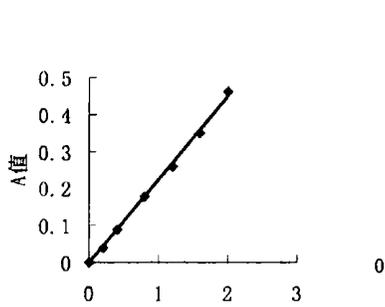


图 3-1 亚硝酸盐标准曲线

3.2 酸黄瓜储存过程中亚硝酸盐变化规律的研究

按照 2.3 方法测定酸黄瓜在储存期内亚硝酸盐变化情况, 结果如图 3-2 所示。由图 3-2 可以看出, 酸黄瓜在货架期内亚硝酸盐含量的变化有一定规律性。酸黄瓜罐头, 在 7 d 到 17 d 亚硝酸盐含量增加较快, 在 18~24 d 增长较慢, 在 25 d 后亚硝酸盐含量基本不变约为 13.5。

酸黄瓜在罐藏过程中亚硝酸盐含量变化较大, 特别是在初期阶段, 亚硝酸盐的生成量较大。尽管在酸黄瓜罐头的货架期内, 其亚硝酸盐含量没有超出国家标准, 但是尽量食用新鲜的酸黄瓜, 事实上降低了人体的摄入量, 减少了致癌物体内形成的概率, 增加食品安全性。

因此, 选择罐头食品特别是酸黄瓜罐头食品时,

碎机中, 加 70mL 水和 12mL 氢氧化钠溶液(20g/L), 混匀, 用氢氧化钠溶液(20g/L)调样品 pH 8, 定量转移至 200mL 容量瓶中加入 10mL 硫酸锌溶液, 混匀, 如不产生白色沉淀, 再补加 2~5mL 氢氧化钠, 混匀。置 60℃水浴中加热 10min, 取出后冷至室温, 加水至刻度, 混匀。放置 0.5h, 用滤纸过滤, 弃去初滤液 20mL, 收集滤液备用。

2.3 样品测定

吸取 10.0mL 上述滤液(2.2)于 25mL 带塞比色管中, 自 2.1“于标准管中分别加入 4.5mL 氯化铵缓冲液”起依法操作, 同时做试剂空白。

2.4 计算

$$X_1 = \frac{m_2 \times 1\,000}{m_2 \times \frac{V_2}{V_1} \times 1\,000}$$

式中: X_1 —样品中亚硝酸盐的含量, mg/kg; m_1 —样品质量, g; m_2 —测定用样液中亚硝酸盐的质量, μ g; V_1 —样品处理液总体积, mL; V_2 —测定用样液体积, mL。结果的表述: 报告算术均值的二位有效数。

3 试验结果与讨论

3.1 标准曲线的绘制

依据 2.1 方法值得标准曲线如图 3-1 所示。

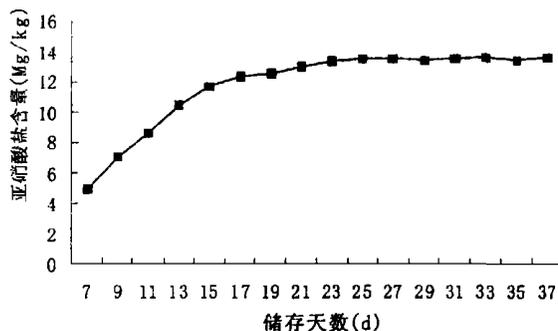


图 3-2 酸黄瓜的货架期亚硝酸盐的变化规律

应当尽量选择刚出厂的, 不仅营养丰富, 口感好, 而且有害物质含量低。

参考文献:

- [1] A Coss, KP Cantor, JS Reif, et al. Pancreatic Cancer and Drinking Water and Dietary Sources of Nitrate and Nitrite. CF Lynch, MH Ward[J]. American Journal of Epidemiology, 2004, 159(7): 693-701.
- [2] 韩雅珊. 食品化学实验指导[M]. 北京: 中国农业大学出版社, 1992: 198-199.
- [3] 周文斌. 泡菜中亚硝酸盐测定方法研究[J]. 食品科学, 2006, 02: 241-243.
- [4] 邹礼根, 吴元锋, 赵芸. 蔬菜乳酸菌腌渍发酵过程亚硝酸盐变化研究[J]. 食品科技, 2006, 10: 86-88.
- [5] Michael E Stiles. Biopreservation by lactic acid bacteria[J]. Antonie van Leeuwenhoek, 1996, 70(2-4): 331-345.