

微波烤虾保藏技术研究

(浙江万里学院生命科学系, 宁波 315100) 杨性民 刘青梅 杨祚胜 徐喜园
(宁波佳味水产公司, 宁波 315101) 谢嘉仕

摘要 试验研究了不同杀菌方式及贮藏时间对微波烤虾品质的影响。结果表明, 2kGy 辐照和常压杀菌只能有限地降低腐败微生物数量, 长期保存还必须结合冷藏。6、8kGy 辐照杀菌能有效降低微波烤虾腐败微生物含量, 达到商业无菌, 但在常温保存 6 个月后, 甘氨酸明显降低, 造成虾肉鲜味不足。

关键词 微波烤虾 保藏

Abstract The quality changes of *penaeus orientalis* with microwave radiation using different sterilizing methods and stored for different periods were studied. The result show that: 2 kGy nuclear radiation and normal pressure could only reduce the number of putrid microorganisms to some extent, but the seafood could not be stored for a long time except when they were frozen. 6 kGy and 8 kGy nuclear radiation could cut down the number of putrid microorganisms so effectively as to reach the standard of "germs free" in the business circle. Although *penaeus orientalis* sterilized through microwave could be kept and stored for six months under normal temperature, ATP and GLY in them has been decomposed, the delicious taste is obviously weakened.

Key words microwave -cooked *penaeus orientalis*; preservation

中图分类号: TS205.9 文献标识码: A
文章编号: 1002-0306(2003)05-0087-03

近年来, 随着产业结构的不断调整, 沿海各地纷纷兴起围塘养殖, 特别是 2000 年在东南沿海南美白对虾放养成功, 使对虾产量成倍提高。由于对虾捕捞季节集中, 产品贮藏保鲜和深度加工滞后, 价格一路下跌, 卖虾难和增产不增收的现象已开始显现。为此, 本项目对对虾保鲜技术进行了研究。

1 材料与方法

1.1 试验材料

南美白对虾 由宁波鄞县瞻岐水产养殖场提供; 调味料 自配; 三层复合透明包装袋(OPP/PE/

PC) 由浙江海宁塑料彩印厂提供。

1.2 实验方法

1.2.1 杀菌方式 将对虾调味后用 850W 微波烤 5min 至熟, 用三层复合透明包装袋(OPP/PE/PC) 真空包装后杀菌, 杀菌方式分别采用 a. 常压杀菌 :95~100℃, 30min; b. 高压杀菌 :121℃, 30min; c. 辐照杀菌 : 辐照剂量分别为 2、4、6、8kGy。委托浙江大学辐照中心处理, 采用强度为 ^{60}Co 钴源, 室温静态堆码照射^[1]。

1.2.2 检测方法

1.2.2.1 感官指标检测 按 GB/16290 规定, 对各处理样品的外观色泽、气味、组织结构进行评定。

1.2.2.2 理化指标检测 蛋白质含量用液相色谱仪, 按 GB/T5009.5-1966 分析。氨基酸含量用 Waters269-996 氨基酸分析仪, 按 GB/T18246-2000 分析。

1.2.2.3 微生物指标检测 大肠杆菌、细菌总数按 GB/4789.20-1994 方法测定。

1.2.3 加工工艺 对虾→调味→微波烤熟→真空包装→杀菌(常压、高压、辐照)→成品→冷藏或常温贮藏

2 结果与分析

2.1 感官品质

将微波烤熟的对虾, 分别用常压、高压和辐照杀菌, 并在常温下贮藏 3、10、90d, 对烤虾感官品质采用 5 分制进行评分, 结果见表 1。从表 1 可见:

外观色泽 5-橙红色、无斑点、壳不发粘; 4-黄橙色、有少量黑点; 3-黄白、有少量黑点, 有少许发粘; 2-灰白、有黑点, 发粘; 1-灰褐、有黑点, 发粘严重。

肌肉质地 5-紧密有弹性; 4-较疏松, 无弹性; 3-疏松, 少许弹性; 2-无弹性; 1-腐烂变质。

滋味 5-香气浓、甜鲜味浓、无异味; 4-甜鲜味淡, 无异味; 3-无异味; 2-有异味; 1-异味浓。

2.1.1 烤虾色泽 用 6kGy 和 8kGy 辐照杀菌的烤虾, 在常温下保存 90d, 其产品色泽变化不大(评分 4 分), 高压杀菌产品色泽不佳(评分 2 分); 而 2kGy 辐照杀菌、常压杀菌和对照, 在常温下贮藏后均出现不

收稿日期: 2002-10-17

作者简介: 杨性民(1952-), 男, 副研究员, 主要从事农产品贮藏加工研究。

表 1 杀菌方式对烤虾感官品质的影响

| 品质 | 贮藏期(d) | 对照 CK | 常压 100℃ | 高压 120℃ | ⁶⁰ Co 辐照杀菌(kGy) | | |
|------|--------|-------|---------|---------|----------------------------|---|---|
| | | | | | 2 | 6 | 8 |
| 色泽 | 3 | 5 | 5 | 3 | 5 | 5 | 5 |
| | 10 | 1 | 2 | 3 | 2 | 5 | 5 |
| | 90 | 1 | 1 | 2 | 1 | 4 | 4 |
| 肌肉质地 | 3 | 5 | 5 | 3 | 5 | 5 | 5 |
| | 10 | 1 | 3 | 3 | 3 | 5 | 5 |
| | 90 | 1 | 1 | 2 | 1 | 4 | 4 |
| 滋味 | 3 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 |
| | 10 | 1 | 1 | 3 | 1 | 4 | 3 |
| | 90 | 1 | 1 | 3 | 1 | 3 | 2 |

表 2 不同杀菌方式及贮藏对烤虾蛋白质和氨基酸含量的影响

| 成分(%) | 对照贮藏 3d | 常压杀菌贮藏 3d | ⁶⁰ Co 辐照 | | |
|-----------|---------|-----------|---------------------|------------|--------------|
| | | | 2kGy 贮藏 3d | 8kGy 贮藏 3d | 8kGy 贮藏 150d |
| 蛋白质 | 24.72 | 24.17 | 23.56 | 24.66 | 23.52 |
| 氨基酸总量 | 22.83 | 21.68 | 21.49 | 23.87 | 20.66 |
| 天门冬氨酸 ASP | 2.41 | 2.18 | 2.20 | 2.43 | 2.31 |
| 丝氨酸 SER | 0.86 | 0.74 | 0.78 | 0.88 | 0.81 |
| 谷氨酸 GLU | 3.17 | 3.52 | 3.51 | 3.88 | 3.55 |
| 甘氨酸 GLY | 1.41 | 1.44 | 1.36 | 1.56 | 0.14 |
| 组氨酸 HIS | 0.43 | 0.36 | 0.37 | 0.43 | 0.41 |
| 精氨酸 ARG | 2.15 | 2.20 | 2.15 | 2.39 | 2.19 |
| 苏氨酸 THR | 0.91 | 0.83 | 0.84 | 0.94 | 0.85 |
| 丙氨酸 ALA | 1.40 | 1.25 | 1.29 | 1.48 | 1.36 |
| 脯氨酸 PRO | 1.12 | 1.39 | 1.11 | 1.16 | 1.08 |
| 胱氨酸 CYS | 0.17 | 0.15 | 0.16 | 0.19 | 0.15 |
| 酪氨酸 TYR | 0.88 | 0.83 | 0.86 | 0.90 | 0.81 |
| 缬氨酸 VAL | 1.05 | 1.01 | 0.97 | 1.10 | 1.00 |
| 蛋氨酸 MET | 0.67 | 0.59 | 0.64 | 0.71 | 0.65 |
| 赖氨酸 LYS | 1.94 | 1.71 | 1.82 | 2.01 | 1.85 |
| 亮氨酸 LEU | 1.72 | 1.60 | 1.61 | 1.77 | 1.64 |
| 异亮氨酸 ILE | 1.01 | 0.95 | 0.92 | 1.02 | 0.93 |
| 苯丙氨酸 PHE | 0.99 | 0.93 | 0.90 | 1.02 | 0.9 |

同程度黑点和发粘,色泽变化较大(评分1分)。这可能是由于微生物生长繁殖所产生的各种酶的作用,使虾肉的成分被分解所致^[1]。

2.1.2 烤虾肌肉质地 用 6、8kGy 辐照杀菌的烤虾在常温下保存 90d,肉质紧密有弹性(评分4分);而对照(CK)常压杀菌和 2 kGy 辐照杀菌的烤虾,在常温下贮藏前期(3d)肌肉紧密有弹性,贮藏 90d 后因变质使虾肉疏松无弹性(评分1分);高压杀菌产品肌肉疏松无弹性(评分2分)。这可能是由于弹性蛋白质降解为低分子物质,改变了它们肌原蛋白与弹性蛋白质之间的连接,肌动蛋白与肌球蛋白之间的结合变弱,使得肌肉软化和肌肉弹性下降^[1]。

2.1.3 烤虾滋味 对照(CK)常压杀菌和 2kGy 辐照杀菌的烤虾,在常温下贮藏 3d,香气浓、甜鲜味浓、无异味。贮藏 10d 后因变质,都出现不同程度异味(评分1分);用 6、8kGy⁶⁰Co 辐照和高压杀菌后的烤虾,香气有所减少而无异味,但随着贮藏期延长鲜味明显下降,在常温下贮藏 90d 后,产生轻微辐照异味(评分2分)。滋味变化原因,可能一是由于虾肉中含有的 ATP 前期被降解为 IMP 等核苷酸,IMP 是具有

强烈鲜味的物质,而后期 IMP 继续分解则变成次黄嘌呤,产生苦味;二是由于虾肉中的大多数氨基酸都有自己独特的风味,但是当虾肉进入腐败阶段,这些氨基酸就成为微生物良好的营养源,被分解成产生异味的成分,这些都是虾肉变味的原因所在^[1]。

2.2 杀菌及贮藏方式对烤虾蛋白质和氨基酸含量的影响

我们对不同杀菌处理和贮藏的烤虾中蛋白质、氨基酸变化进行分析测试,结果见表 2。

从表 2 可见 a.不同杀菌处理的烤虾蛋白质含量变化不大,总量略有下降,降低幅度为 5% b.经不同杀菌处理的烤虾,氨基酸总量略有变化,但不十分明显 c.8kGy 辐照的烤虾贮藏 150d 后,甘氨酸变化极大,由 1.56%下降到 0.14%,下降幅度为 91%,其余氨基酸变化不大。这是由于甘氨酸是水产品特有的呈味成分,具有爽快的甜鲜味,也极易被分解。所以辐照的烤虾随着贮藏期的延长,由于甘氨酸分解产生异味的成分,鲜味明显下降^[4]。

2.3 微生物检测结果

(下转第 90 页)

表1 正交试验实施方案及结果

| 处理 | A 淋洗液 pH | B 淋洗液加入量(mL) | C 柱吸附剂的种类 | 评分 |
|----------------|----------------|----------------|------------------------------------|----|
| 1 | 1(3) | 1(40) | 1(Al ₂ O ₃) | 68 |
| 2 | 1 | 2(50) | 2(活性炭) | 63 |
| 3 | 1 | 3(60) | 3(白土) | 61 |
| 4 | 2(4) | 1 | 2 | 67 |
| 5 | 2 | 2 | 3 | 62 |
| 6 | 2 | 3 | 1 | 88 |
| 7 | 3(5) | 1 | 3 | 70 |
| 8 | 3 | 2 | 1 | 91 |
| 9 | 3 | 3 | 2 | 72 |
| K ₁ | 192 | 205 | 247 | |
| K ₂ | 217 | 216 | 202 | |
| K ₃ | 233 | 191 | 193 | |
| R | 41 | 25 | 54 | |
| 较优水平 | A ₃ | B ₂ | C ₁ | |
| 因素主次 | C>A>B | | | |

注:评分系百分制,其中得率40分、纯度40分、色泽20分。

脱,以保证皂甙和其他物质的精确分离。

(上接第88页)

表3 不同杀菌处理烤虾的微生物检测结果

| 微生物指标 | 贮藏时间(d) | 对照 CK | 常压 100℃ | 高压 120℃ | ⁶⁰ Co 辐照 | | |
|------------------|---------|---------------------|---------------------|---------|---------------------|------|------|
| | | | | | 2kGy | 6kGy | 8kGy |
| 细菌总数 (个/100g) | 3 | 2.4×10 ⁶ | 410 | <10 | 750 | <10 | <10 |
| | 10 | 9.6×10 ⁷ | 3.6×10 ⁴ | <10 | 5.8×10 ⁶ | <10 | <10 |
| | 90 | ∞ | ∞ | <10 | ∞ | <10 | <10 |
| | 150 | ∞ | ∞ | <10 | ∞ | <10 | <10 |
| 菌落总数 (个/g) | 3 | <30 | <30 | <30 | <30 | <30 | <30 |
| | 10 | <30 | <30 | <30 | <30 | <30 | <30 |
| | 90 | - | - | <30 | - | <30 | <30 |
| | 150 | - | - | <30 | - | <30 | <30 |

不同杀菌处理的烤虾,常温下贮藏1、30、90、150d,其微生物检测结果见表3。

从表3可见,常压杀菌和2kGy辐照在常温下10d便出现胀袋、发臭变质,说明常压杀菌和2kGy辐照只能有限地降低腐败微生物数而不能达商业无菌。6、8kGy辐照和高压杀菌,在常温下贮藏150d细菌总数<10个/100g,菌落总数<30个/100g,说明6、8kGy辐照和高压杀菌能有效控制腐败微生物含量,达商业无菌^[5]。

3 结果与讨论

3.1 常压杀菌和2kGy辐照杀菌的烤虾,贮藏1~5d色泽、品质、滋味均较好,但5d以后由于微生物危害所致,色泽、肌肉组织、滋味逐渐发生变化。色泽变化是由于微生物生长繁殖所产生的各种酶的作用,使虾类的成分被分解所致;肌肉组织弹性下降是由于肌球蛋白与弹性蛋白质之间的连接改变,肌动蛋白与肌球蛋白之间的结合变弱;风味变化是由于微生物生长繁殖危害,将氨基酸分解成产生异味的成分,这些都是引起虾肉感官品质变化的原因。因此,用常压杀菌和2kGy辐照杀菌的烤虾,只能有限地降低腐败微生物数,保质期较短,如要较长时间保藏还

2.3 淋洗液酸度对柱床吸附能力的影响

考虑到影响分离皂甙的主要因素有三个,即淋洗液pH、淋洗液加入量、柱吸附剂的种类,进行了L₉(3⁴)正交实验,结果见表1。

表1表明,A和C因素对柱床吸附能力的影响较大,其中淋洗液酸度的大小对皂甙和其他物质的洗脱有一定的关系,较低酸度有利于皂甙的洗脱,而较高的酸度有利于其他物质的洗脱。

参考文献

- 1 郭生桢.绞股蓝研究进展.中草药,1987(7)
- 2 秦国伟.地榆化学成分的研究.中草药,1991,22(11):483~484
- 3 林启寿.草药成分化学.北京:科学出版社,1997.167
- 4 王明力.粒流干柱法分离植物皂甙和鞣质.贵阳医学院学报,1998(增刊)

必须结合冷藏^[2]。低温不仅抑制了微生物增殖,同时还抑制了其他生化反应。

3.2 高压杀菌和6、8kGy辐照虽然能有效降低烤虾腐败微生物含量,在常温保藏6个月达商业无菌。但随储藏时间延长,由于虾类肉中含有ATP被降解为IMP等核苷酸,而IMP继续分解则变成次黄嘌呤,产生苦味。其次,储藏期间甘氨酸变化极大,降低幅度高达91%,甘氨酸是水产品特有的呈味成分,具有爽甜鲜味,甘氨酸分解产生异味的成分,这些都是引起产品鲜味不足的原因^[4]。

参考文献

- 1 林洪,张瑾,熊正河.水产品保鲜技术.中国轻工业出版社,2001,1
- 2 王丽哲.水产品实用加工技术.金盾出版社,2000,8
- 3 黄伟坤.食品检验与分析.轻工业出版社,1989,1.19~21
- 4 [加]F.Shahidi著,李洁,朱国斌译.肉制品与水产品的风味.中国轻工业出版社,2001,8.143~146
- 5 刘青梅.辐照对醉泥螺品质及保藏性影响的初步研究.浙江海洋学院学报,2000(6)