

二次杀菌方式对烧鸡保质期影响的研究

康怀彬¹, 肖 枫¹, 徐幸莲^{2,*}

(1. 河南科技大学食品与生物工程学院, 河南 洛阳 471003

2. 教育部肉品加工与质量控制重点实验室, 江苏 南京 210095)

摘 要: 对真空包装后的烧鸡采用低温(85℃、30min; 90℃、30min; 95℃、30min)和微波(900W、2min)两种方式进行二次杀菌处理, 结果表明, 低温水浴杀菌效果明显优于微波杀菌。低温水浴杀菌能显著降低烧鸡贮藏期间的菌落总数、TVB-N 值、TBA 值, 减少烧鸡贮藏期间腐败, 抑制贮藏期间脂肪氧化的产生, 延长烧鸡保质期, 但水浴杀菌对贮藏期间烧鸡的 pH 影响不大。综合考虑, 实践上应选用 85~90℃、30min 的二次杀菌处理。

关键词: 烧鸡; 低温杀菌; 保质期

Study on Effects of Two-stage Sterilization on Shelf Life of Roasted Chicken

KANG Huai-bin¹, XIAO Feng¹, XU Xing-lian^{2,*}

(1. College of Food Biotechnology, Henan University of Science and Technology, Luoyang 471003, China

2. Key Laboratory of Meat Products Processing and Quality Control, Ministry of Education, Nanjing 210095, China)

Abstract: The roasted chicken were treated with two-stage sterilization of low temperature-heat (85 °C, 30 min; 90 °C, 30 min; 95 °C, 30 min) and microwave (900 W, 2 min) sterilization respectively after vacuum packaged. The results indicated that the low temperature-heat sterilization is more effective than microwave sterilization. There is an obvious inhibition of the total viable counts, TVB-N value, TBA value and lipid oxidation of the roasted chicken with low temperature-heat sterilization during storage. The shelf life is extended, but there is no obvious variation of pH value of the roast chicken treated with two-stage sterilization of low temperature-heat during storage. For comprehensive consideration to selection of the sterilization condition, two-stage sterilization of low temperature-heat (85~90 °C, 30 min) is suitable for roasted chicken.

Key words roasted chicken; low temperature-heat sterilization; shelf life

中图分类号: TS251.6

文献标识码: A

文章编号: 1002-6630(2007)07-0174-04

烧鸡是我国传统的低温肉制品, 深受广大消费者的欢迎, 但由于其营养丰富, 水分活度很高, 非常适合于细菌的生长。另外, 产品熟制以后, 在进行切分、包装的过程中极易产生二次污染, 使产品真空包装后初始菌数很高, 货架期很短。热处理仍是目前最简便易行的食品杀菌方法之一。食品经高温高压灭菌后可以达到商业无菌状态, 货架期大大延长, 但产品的口感、风味和营养品质均受到不同程度的损害。国内外许多研究^[1-8]表明, 食品真空包装后进行低温杀菌, 虽然不能杀死肉制品中所有细菌, 但却可以大大降低产品初始菌数, 从而延长其货架期。

本实验的目的是研究二次杀菌方式对烧鸡货架期的影响, 从而制定合理的杀菌参数, 探讨二次杀菌应用于真空包装烧鸡保鲜的可行性。

1 材料与方法

1.1 材料

1.1.1 原料及主要试剂

新鲜冻光鸡 河南大用实业有限公司。

营养琼脂培养基、氧化镁、硼酸、盐酸、三氯乙酸、硫代巴比妥酸(TBA)、氯仿等均为分析纯。

1.1.2 仪器与设备

微波炉、真空包装机、PB-20 酸度计、722S 型分光光度计、超净工作台、BS200S 电子天平、台式高速离心机、恒温培养箱、电热恒温干燥箱、电热手提式压力蒸汽灭菌器、数显气浴恒温振荡器、电冰箱等。

1.2 方法

收稿日期: 2007-05-30

*通讯作者

基金项目: 河南科技大学科研基金资助项目(2004QN005)

作者简介: 康怀彬(1963-), 男, 副教授, 研究方向为畜产品加工与质量控制。

1.2.1 烧鸡加工工艺流程

原料选择→宰杀处理→清洗→整型→沥水→擦糖→油炸→配料→煮制→捞鸡→真空包装→成品

1.2.2 真空包装后二次杀菌方式、条件的研究

将真空包装(真空度 0.1MPa, 抽空时间 30s, 热封时间 40s)后的烧鸡, 分别进行不同方式的低温水浴和微波杀菌, 对照组真空包装后不做二次杀菌处理, 具体杀菌方式见表 1, 杀菌后室温下(15~20℃)贮藏, 分别在 0、5、10、15、20d 测定菌落总数、TVB-N 值、TBA 值、pH 并进行感官评定。分析研究不同组合对上述指标的影响, 确定合适的杀菌方式和条件。

表 1 二次杀菌的不同处理方式
Table 1 Different treating methods of two-stage sterilization

处理号	处理方式	杀菌温度(℃)	杀菌时间(min)	冷却方法
1	低温杀菌	85	30	流水冷却 30min
2	低温杀菌	90	30	流水冷却 30min
3	低温杀菌	95	30	流水冷却 30min
4	微波处理	900W	2	流水冷却 30min
对照	真空包装后直接贮藏			

1.2.3 感官质量评价方法

感官质量评定指标主要包括外观及色泽、气味及滋味、组织状态, 请 6 名有经验的专业人员采用 Williams 的 9 点评分法^[9]分别进行打分。在 9 点评分法中: 9—极好, 8—很好, 7—好, 6—次好, 5—一般, 4—一般以下, 3—差, 2—很差, 1—极差, 且评分不低于 5 为可接受。

1.2.4 主要指标测试方法

1.2.4.1 菌落总数测定

按 GB/T4789.2—2003《食品卫生微生物学检验——菌落总数测定》规定方法测定。

1.2.4.2 pH 测定

按照 GB/9692.5—1998《肉与肉制品 pH 测定》规定的方法测定。

1.2.4.3 挥发性盐基氮(TVB-N 值)测定

按照 GB/T 5009.44—1996《肉与肉制品卫生标准的分析方法》中的半微量定氮法测定。

1.2.4.4 硫代巴比妥酸值(TBA 值)测定

硫代巴比妥酸值(TBA 值)按照 Witte 法测定^[10]。取 10g 肉样研细, 加 50ml 7.5% 的三氯乙酸(含 0.1% EDTA), 振荡 30min, 双层滤纸过滤两次, 取 5ml 上清液加入 5ml 0.02mol/L TBA 溶液, 90℃水浴中保温 40min, 取出冷却 1h 后离心 5min(16000r/min), 上清液加 5ml 氯仿摇匀, 静置分层后取上清液分别在 532nm 和 600nm 处比色, 记录吸光值并用下式计算 TBA 值。

$$\text{TBA 值 (mg/100mg)} = (A_{532} - A_{600}) / 155 \times (1/10) \times 72.6 \times 100$$

与 TBA 反应的物质的量(TBARS)以每千克肉中丙二醛的毫克数来表示。

以上各项指标每个样品均重复三次测定, 取平均值。

1.2.5 实验数据处理方法

实验结果采用 SAS 统计软件进行分析, 并对资料进行双尾 F 检验($\alpha=0.05$, $\alpha=0.01$)。

2 结果与分析

2.1 不同处理贮藏期间菌落总数的变化

不同处理贮藏期间菌落总数的变化见表 2。

由表 2 可以看出, 贮藏期间水浴杀菌处理效果明显优于微波处理和对照组($p < 0.01$), 对照组常温下(15~20℃)贮藏至 15d 菌落总数已达 5.37 lg CFU/g(超过酱卤肉制品卫生标准), 微波处理组贮藏至 20d 菌落总数已达 5.30 lg CFU/g(超过酱卤肉制品卫生标准)。真空包装后再进行微波杀菌, 会发生严重的爆袋问题, 故本实验采用微波处理后再进行真空包装, 这样可能造成二次污染, 致使微波处理效果较差。水浴杀菌处理组 3(95℃、30min)效果最好, 但水浴杀菌处理组间除第 0d 外, 差异不显著($p > 0.01$), 说明不同水浴杀菌处理方法对对道口烧鸡贮藏期内菌落总数影响不大。在实际生产中, 为节省能源可选择 85~90℃、30min 的杀菌方式。

2.2 不同处理贮藏期间理化指标的变化

2.2.1 不同处理贮藏期间 pH 的变化

不同处理贮藏期间 pH 的变化见表 3。

由表 3 可以看出, 水浴杀菌处理 1、2 和 3 组贮藏

表 2 不同处理组贮藏期间菌落总数的变化 (lg CFU/g)
Table 2 Changes of microbial counts of different treatment groups during storage (lg CFU/g)

处理组	0d	5d	10d	15d	20d
1	2.691±0.096 ^{ab}	2.757±0.066 ^b	2.812±0.041 ^c	2.980±0.311 ^c	3.072±0.100 ^c
2	2.102±0.381 ^c	2.482±0.161 ^b	2.537±0.182 ^c	2.693±0.260 ^c	2.857±0.194 ^c
3	1.298±0.631 ^d	2.371±0.187 ^b	2.509±0.090 ^c	2.657±0.078 ^c	2.911±0.157 ^c
4	2.358±0.539 ^{bc}	3.640±0.527 ^a	4.082±0.908 ^b	4.601±1.081 ^b	5.303±1.076 ^b
对照	2.981±0.619 ^a	3.561±0.572 ^a	4.862±0.308 ^a	5.365±1.220 ^a	5.891±1.369 ^a

注: 在同一列中, 字母相同表示差异不显著, 不同则表示差异显著($p < 0.01$)。

表3 不同处理组贮藏期间 pH 的变化
Table 3 Changes of pH value of different treatment groups during storage

处理组	0d	5d	10d	15d	20d
1	6.462±0.037 ^a	6.464±0.052 ^a	6.470±0.044 ^a	6.483±0.034 ^a	6.497±0.010 ^a
2	6.467±0.032 ^a	6.473±0.036 ^a	6.486±0.113 ^a	6.495±0.023 ^a	6.501±0.007 ^a
3	6.457±0.015 ^a	6.469±0.065 ^a	6.473±0.134 ^a	6.496±0.019 ^a	6.512±0.010 ^a
4	6.464±0.035 ^a	6.483±0.023 ^a	6.497±0.021 ^a	6.513±0.066 ^a	6.237±0.783 ^c
对照	6.470±0.089 ^a	6.493±0.046 ^a	6.537±0.024 ^a	6.446±0.127 ^a	6.325±0.021 ^b

注：在同一列中，字母相同表示差异不显著，不同则表示差异显著 (p < 0.05)。

表4 不同处理组贮藏期间 TVB-N 值的变化(mg/100g)
Table 4 Changes of TVB-N value of different treatment groups during storage(mg/100g)

处理组	0d	5d	10d	15d	20d
1	15.312±0.028 ^a	16.099±0.160 ^c	17.184±0.188 ^c	18.412±0.085 ^c	19.225±0.033 ^c
2	15.694±0.027 ^a	16.032±0.107 ^c	17.355±0.104 ^{cd}	18.271±0.176 ^{cd}	19.428±0.314 ^c
3	15.405±0.090 ^a	15.763±0.074 ^d	16.835±0.043 ^d	17.955±0.101 ^d	19.399±0.153 ^c
4	15.652±0.835 ^a	16.699±0.010 ^b	17.648±0.057 ^b	19.355±0.067 ^b	23.362±0.276 ^b
对照	16.411±0.005 ^a	17.039±0.059 ^a	19.628±0.036 ^a	22.212±0.215 ^a	25.474±0.163 ^a

注：在同一列中，字母相同表示差异不显著，不同则表示差异显著 (p < 0.01)。

表5 不同处理组贮藏期间 TBA 值的变化(mg/kg)
Table 5 Changes of TBA value of different treatment groups during storage(mg/kg)

处理组	0d	5d	10d	15d	20d
1	0.070±0.006 ^b	0.098±0.003 ^c	0.105±0.005 ^c	0.084±0.011 ^c	0.125±0.007 ^a
2	0.089±0.003 ^{ab}	0.095±0.004 ^c	0.103±0.005 ^c	0.105±0.006 ^c	0.169±0.005 ^c
3	0.095±0.004 ^a	0.183±0.004 ^b	0.158±0.004 ^b	0.141±0.004 ^b	0.216±0.018 ^b
4	0.094±0.004 ^a	0.192±0.004 ^b	0.161±0.002 ^{ab}	0.149±0.016 ^b	0.221±0.006 ^b
对照	0.109±0.016 ^a	0.239±0.020 ^a	0.169±0.004 ^a	0.176±0.009 ^a	0.262±0.017 ^a

注：在同一列中，字母相同表示差异不显著，不同则表示差异显著 (p < 0.01)。

期间 pH 随着贮藏时间的延长而升高，但变化幅度不大，试验贮藏期内 pH 差异不显著 (p > 0.05)，说明不同水浴杀菌处理对道口烧鸡贮藏期内 pH 影响不大；微波处理组从第 15d 开始、对照组从第 10d 开始 pH 急剧下降，这可能是由于某些产酸的细菌生长所造成的；贮藏前 15d 内，各处理组间 pH 差异不显著 (p > 0.05)，说明不同的二次杀菌处理方法对烧鸡贮藏期内 pH 影响不大；贮藏第 20d，水浴杀菌处理、微波处理和对照组间 pH 差异显著 (p < 0.05)。

2.2.2 不同处理贮藏期间 TVB-N 值的变化

表 4 为不同处理贮藏期间 TVB-N 值的变化情况。

由表 4 可以看出，各处理组常温下贮藏期间的 TVB-N 值随贮藏时间的延长均呈上升趋势，但增长速度不同，对照组和微波处理组增长速度快，对照组贮藏 20d，TVB-N 值已达 25.474mg/100g，对照组、微波处理组和水浴杀菌处理各组贮藏期间 TVB-N 值差异极显著 (p < 0.01)；水浴杀菌处理 1、2 和 3 组贮藏期间 TVB-N 值随贮藏时间的延长变化幅度不大，实验贮藏期内水浴杀菌处理 1、2 组 TVB-N 值差异不显著 (p > 0.01)；水浴杀菌处理组 3 (95℃、30min) 贮藏前 20d，TVB-N 值极显著 (p < 0.01) 低于其他各组；水浴杀菌处理各组贮藏期

间 TVB-N 值均低于 20mg/100g，说明水浴杀菌处理均可显著降低烧鸡的 TVB-N 值水平，减少烧鸡贮藏期间腐败，延长保质期。

2.2.3 不同处理贮藏期间 TBA 值的变化

表 5 为不同处理贮藏期间 TBA 值的变化情况。

肉类食品中脂质的氧化通常采用 2-硫代巴比妥酸试验法 (即 TBA 值法) 进行评价，TBA 值是指动物性油脂中不饱和脂肪酸氧化分解所产生的衍生物如丙二醛等与 TBA 反应的结果。TBA 值的高低表明脂肪二级氧化产物即最终生成物的多少。随着氧化程度的加深，次级产物不断增多，TBA 值不断增大。由表 5 和图 4 可以看出，各处理组常温下贮藏期间的 TBA 值随贮藏时间的延长，TBA 值有升有降，这是因为次级产物 MA (丙二醛) 与肉类的构成中可获得的氨基相互作用生成 1-氨基-3-氨基丙烯^[11]，从而导致 TBA 值的下降；从贮藏的第 5d 开始，对照组 TBA 值就明显高于其他处理组，且一直存在极显著性差异 (p < 0.01)；微波处理组和水浴杀菌处理组 3 从贮藏的第 5d 开始，TBA 值差异不显著 (p > 0.01)，但其 TBA 值明显高于水浴杀菌处理组 1 和 2，且一直存在极显著性差异 (p < 0.01)；水浴杀菌处理组 1 和 2，贮藏期间 TBA 值明显低于其他处理组 (p < 0.01)，

表6 不同处理贮藏期间感官评分
Table 6 Sensory test of different treatment groups during storage

处理组	0d	5d	10d	15d	20d
1	7.639±0.077 ^{bc}	7.417±0.091 ^a	7.366±0.073 ^a	7.284±0.077 ^a	6.145±0.077 ^a
2	8.000±0.157 ^a	7.443±0.097 ^a	7.389±0.033 ^a	7.278±0.158 ^a	6.195±0.055 ^a
3	7.528±0.113 ^c	7.445±0.092 ^a	7.377±0.075 ^a	7.289±0.026 ^a	6.209±0.090 ^a
4	7.861±0.096 ^{ab}	7.134±0.109 ^b	6.778±0.112 ^b	5.950±0.207 ^b	4.972±0.123 ^b
对照	7.789±0.081 ^{abv}	7.094±0.131 ^b	6.650±0.078 ^b	5.831±0.092 ^b	4.852±0.098 ^b

注：在同一列中，字母相同表示差异不显著，不同则表示差异显著($p < 0.01$)。

TBA 值一直处于较低水平，而且两组 TBA 值差异不显著($p > 0.01$)，说明真空包装后，对烧鸡采用 85~90℃、30min 的二次杀菌方式有效地控制了脂肪氧化的产生。

2.3 不同处理贮藏期间感官指标的变化

表 6 为不同处理贮藏期间感官评分的变化情况。

由表 6 可以看出，各处理组常温下贮藏期间的感官评分随贮藏时间的延长而下降。对照组和微波处理组下降速度明显比水浴加热杀菌组快，感官评分与处理 1、2、3 组差异极显著($p < 0.01$)，但对照组和微波处理组间感官评分差异不显著($p > 0.01$)；水浴加热处理组间感官评分差异不显著($p > 0.01$)，说明加热温度对烧鸡感官质量影响不大，但采用 85℃、30min 和 90℃、30min 处理烧鸡，贮藏期间烧鸡感官评分和其他处理组差异极显著($p < 0.01$)，感官评分明显高于其他处理组；对照组和微波处理组常温下贮藏 20d，感官评分下降为 5 以下，已经变质，失去商业价值。感官评定结果表明，微波处理的烧鸡和不采用二次杀菌处理的烧鸡品质劣化程度比水浴杀菌严重。

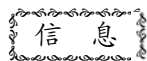
3 结 论

本实验对真空包装后的道口烧鸡采用水浴(85℃、30min; 90℃、30min; 95℃、30min)和微波(900W、2min)两种方式进行二次杀菌处理，结果表明，水浴杀菌效果明显优于微波杀菌。水浴杀菌能显著降低烧鸡贮藏期间的菌落总数、TVB-N 值、TBA 值，减少烧鸡贮

藏期间腐败，抑制贮藏期间脂肪氧化的产生，延长烧鸡保质期，但水浴杀菌对贮藏期间烧鸡的 pH 影响不大。综合考虑，实践上应选用 85~90℃、30min 的二次杀菌处理。

参考文献：

- [1] WEEB N B, et al. Microbial concerns about precooked convenience foods[C]//43rd Annul Reciprocal Meat Science Proceedings. Chicago, 1990, 43: 97-101.
- [2] BENTLY D. Shelf life of whole muscle roast beef [M]. Cryovac Division, E R. Grace and Co., Dunc, SC, 1988.
- [3] VON HOLY A. Microbial ecology of vacuum packaged Vienna sausage spoilage[D]. University of Pretoria South Africa, 1989.
- [4] VON HOLY A, MEISSNER D, HOLZAPFEL W H. Effects of pasteurization and storage temperature on vacuum-packaged Vienna sausage shelflife[J]. SAfr JSci, 1991, 87: 387-390.
- [5] 王守兰. 真空包装烤通脊二次杀菌处理方法及货架期的研究[J]. 食品工业科技, 1988(2): 9-11.
- [6] 孙承峰, 戴瑞彤, 南庆贤. 低温杀菌对真空包装酱牛肉货架期及品质的影响[J]. 食品科技, 2003(3): 21-24.
- [7] 金钟, 孔保华. 实用新型软包装五香酱牛肉加工技术[J]. 黑龙江畜牧兽医, 2004(1): 75-76.
- [8] 董良杰. 孜然风味烤肠的生产与加工[J]. 肉类工业, 2005(6): 5-6.
- [9] WILLIAMS S K, RODRICK G E, WEST R L. Sodium lactate affects shelf life and consumer acceptance of fresh catfish fillets under simulated retail conditions[J]. J of Food Science, 1995, 60(3): 636-639.
- [10] WITTE V C, KRAUSE G F, BAILEY M E. A new extraction method for determining 2-thiobarbituric acid values of pork and beef during storage[J]. J Food Science, 1970, 35: 582-585.
- [11] CHO C Y. Fish nutrition, feed, and feeding: with special emphasis on salmonid aquaculture[J]. Food Rev Int, 1990(6): 333-357.



吃蓝莓可延缓记忆力衰退预防结肠癌

蓝莓能够延缓记忆力衰退和预防心脏病的发生，因此被人们视为超级水果。美国每日健康新闻报道，最近的研究又为蓝莓再添美誉，多吃蓝莓或喝蓝莓汁有助预防结肠癌的发生。研究发现，蓝莓能起到这种作用是因为在蓝莓含有一种叫紫檀芪的自然化合物，这有助于阻止癌症前期对身体造成损害。紫檀芪是一种抗氧化剂和抗炎剂，在蓝莓和黑莓中都存在。美国俄亥俄州大学发现，吃蓝莓浆果的动物发生结肠癌的几率降低了 80%，患消化道肿瘤的几率降低了 60%；德国调查人员发现每天喝 2~3 杯苹果汁也能预防结肠癌。但是人们不应该依赖任何一种食物预防结肠癌，一定要平衡膳食，多方面补充富含抗氧化剂的水果和蔬菜。