

栅栏效应理论在高水分波纹巴非蛤肉软罐头开发中的应用*

曾少葵 杨 萍 洪鹏志 章超桦

(湛江海洋大学食品科学与工程系, 湛江 524025)

摘 要 运用栅栏效应理论,合理设置多个强度缓和的栅栏因子,即杀菌强度、酸度(pH)、水分活度、氧化还原电势及防腐剂,通过它们之间的交互作用,形成有效防止制品腐败变质的栅栏,开发出感官品质良好的风味波纹巴非蛤肉软罐头。实验结果表明,各栅栏因子的强度为:杀菌温度 95~100℃,时间 30 min, pH 5.5、水分活度 0.90,添加 0.05% 的山梨酸和山梨酸钾,并且采用真空包装,研制出的高水分波纹巴非蛤肉软罐头,较好地保持了鲜品的质地及风味。

关键词 波纹巴非蛤肉,高水分,软罐头,栅栏效应

波纹巴非蛤(*Paphia undulata*),俗称花甲螺,是南海著名的一种海产贝类,在我国主要分布于福建、广东、广西等沿海地区。花甲螺肉含有丰富的蛋白质,其氨基酸价高,且呈味成分多,因而味道极其鲜美,深得人们的喜爱。目前除了部分地区对其冷冻加工出口外,大部分是鲜食,可以说是一种尚未得到充分利用的海洋原料^[1]。为了开拓新的利用途径,提高花甲螺的经济价值,本试验将其开发成为干制品软罐头。一般情况下,普通干制方法制得的贝类产品与鲜品相比,其质地粗硬,感官品质较差。因此,本文运用德国肉类研究中心的 Leistner 于 20 世纪 90 年代提出来的栅栏效应理论,合理设置花甲螺软罐头加工工艺中的各栅栏因子的强度,通过它们间的交互作用,来抑制微生物的生长繁殖,避免了单一高强度防腐方法对产品感官质量造成的不良影响^[2],改善贝类加工工艺,开发出高水分的波纹巴非蛤肉软罐头。

1 材料与方法

1.1 材料及设备

原料 波纹巴非蛤,购自湛江市霞山东风市场,壳高 35~40 mm。

设备 烘烤机, MULTIVAC R230 型深

拉伸高真空包装机。

1.2 实验方法

1.2.1 工艺流程

鲜活波纹巴非蛤→暂养吐沙→取肉→腌制→干燥→真空包装→杀菌→成品

1.2.2 操作要点

(1)暂养吐沙 鲜活波纹巴非蛤在池中暂养 5~6 h,以利于将贝壳内的沙吐干净。

(2)取肉 沸水烫漂开壳后取肉。

(3)腌制 采用干腌法腌制,另加砂糖、酱油和醋酸,以利于调味,也可脱去部分水分。

(4)干燥 采用 100℃ 烘烤直到水分含量约为 45%,其间要不断翻动。

(5)杀菌 水煮杀菌法。

1.2.3 保藏试验

将试样放入(36±1)℃的培养箱中恒温,按照 GB4789.26—1994 食品卫生微生物学检验罐头食品商业无菌的检验方法,定期抽样检验。

1.2.4 感官检验

评分检验法和简单描述检验法^[3]。

2 结果与讨论

2.1 干燥条件对水分含量的影响

烘烤温度和烘烤时间对成品的色泽、质

第一作者:学士,讲师。

* 湛江科委 9882 资助项目(No. 200141)

收稿时间:2001-12-31,改回时间:2002-02-19

地和风味影响较大,不同烘烤条件的成品的含水量不同(如表 1 所示)。

表 1 烘烤条件对感官质量的影响

序号	温度 /℃	时间 /min	感 官 质 量	水分含量 /%
1	100	90	软,色泽较淡	51.2
2	100	120	软硬适中,淡黄色,香气浓郁	45.4
3	100	150	略硬,金黄色	40.8
4	100	180	硬,颜色较深	36.4

由表 1 可知,水分含量在 45% 左右时波纹巴非蛤肉软罐头的软硬度适宜,色泽、质地及风味均较好,相应的工艺条件为 100℃, 120 min,此时的水分活度约在 0.90,可抑制细菌的生长繁殖。

2.2 杀菌强度对成品感官质量的影响

利用加热使微生物致死,从而达到保藏的目的。杀菌温度越高,时间越长,效果越好。但对于贝类食品而言,杀菌温度过高或时间过长,易使其水分离析,造成口感糜烂而无弹性。为此将经腌制的波纹巴非蛤肉烘至水分含量 45% 左右后,装袋密封,在不同的工艺条件下进行杀菌。感官检验采用评分检验法及简单描述法,由湛江海洋大学食品科学与工程专业学生经筛选、训练后的其中 10 人,以 10 分制鉴评,结果如表 2 所示。

表 2 杀菌条件对成品感官质量的影响

温度/℃	时间/min	感 官 质 量	评分
110	25	糜烂、汁液多	6
105	25	糜烂、有汁液	7
95~100	30	滋味、质地、色泽好	8
90~93	40	正常、色泽好	8
85~90	40	正常、色泽、组织状态好	8

由表 2 可知,采用 95~100℃ 杀菌 30 min,波纹巴非蛤肉软罐头的滋味、风味及色泽良好。而这种强度的热处理能把酵母菌、霉菌及大部分的非芽孢杀死,仅留下少量芽孢菌及耐热性强的球菌,可通过其他的防腐栅栏加以抑制。

2.3 pH 对成品的品质及贮藏性的影响

通过上述的杀菌栅栏作用,尚不足以确保波纹巴非蛤肉软罐头的贮藏性能及卫生安

全性,而食品的酸度对微生物的生命活动影响很大,细菌生长的最适 pH 值在 7 左右,杀菌后残留下的芽孢菌及耐热性强的球菌,可通过 pH 栅栏而抑制其生长,而有机酸往往有较强的杀菌作用。试验中采用醋酸调味,使波纹巴非蛤肉的 pH 下降至 5.5。随着 pH 降低,杀菌后残留下的细菌生长受到抑制,其他微生物的耐热性也被削弱,适宜在这种酸环境中生长的酵母菌和霉菌的抗热性较差,可在 95~100℃ 杀菌条件下致死。醋酸的添加量对软罐头感官品质的影响如表 3 所示。

表 3 醋酸添加量对软罐头品质影响

醋酸添加量/%	感 官 质 量	评 分
对照组	鲜美、有泥腥味	7.5
0.03	鲜美、略有腥味	8.0
0.06	鲜美、风味好	8.5
0.09	鲜美、风味好	8.5
0.12	鲜美、稍酸	8.0
0.15	酸味较强	7.0

由表 3 可知,醋酸不仅具有杀菌作用,而且还能掩盖贝类特有的泥腥味。为更有效地抑制细菌繁殖,并使制品保持良好的感官品质,试验中选用 0.09% 的醋酸添加量,此时对应的 pH 为 5.5 左右。

2.4 氧化还原电势与防腐剂的影响

在加热至中心温度 75℃ 以上还能生存的芽孢菌几乎都是嗜氧性芽孢杆菌^[4]。本试验采用真空包装,一方面可以抑制需氧性微生物的生长繁殖,另一方面也可防止波纹巴非蛤肉出现脂肪氧化变质。此外,试验中采用添加 0.05% 山梨酸及山梨酸钾来抑制霉菌、酵母菌和好气性菌,这种混合防腐剂在 pH 5~6 以下能有效地抑制金黄色葡萄球菌、蜡状芽孢杆菌、枯草芽孢杆菌及黑曲霉和酵母菌等微生物的生长繁殖^[5]。

2.5 各栅栏因子的综合效应

高水分的波纹巴非蛤肉软罐头采用低温长时间的杀菌方法,要使其在正常的贮藏条件有较长的货架期,必须通过诸如 pH、水分活度、氧化还原电势及防腐剂各栅栏因子的交互作用。制品经保温试验后进行微生物检

测,结果未见变质现象发生(如表4所示)。

表4 制品经保温试验后的检验结果

检验项目	参照标准 ^[6]	波纹巴非蛤肉软罐头 (37℃,保温14d)
外观	正常	正常,无胀罐
感官质量	滋味、质地良好,无异味	淡黄色,软硬适中滋味、风味正常
杂菌数/个·g ⁻¹	≤30×10 ³	23×10 ²
大肠菌群/个·kg ⁻¹	≤400	未检出
致病菌	不得检出	未检出

由表4可知,各栅栏因子的综合作用可有效地抑制微生物的生长,而制品的感官质量良好。

3 结 论

应用栅栏效应理论研制开发波纹巴非蛤肉软罐头,各栅栏因子强度分别为 pH 5.5、添加 0.05% 的山梨酸和山梨酸钾、水分活度

0.90,杀菌强度为 95~100℃,30 min 及采用真空包装以降低其氧化还原电势,其制品含水量为 45%,口感软硬适中,与传统干制法相比,更好地保持了鲜品的质地和风味。

参 考 文 献

- 1 章超桦,洪鹏志,雷晓凌等.湛江海洋大学学报,2000,20:28~31
- 2 林洪,张瑾,熊正河编著.水产品保鲜技术.北京:中国轻工业出版社,2001.205~206
- 3 张水华,孙君社,薛毅编.食品感官鉴评.广州:华南理工大学出版社,1999.91~103
- 4 杨宪时,许钟.水产学报,2000(24),1:67~71
- 5 天津轻工业学院编.食品添加剂.北京:轻工业出版社,1978.28~35
- 6 GB4789.1~4789.31—1994 食品卫生检验方法.北京:中国标准出版社,1995.1~113

The Application of the Theory for Hurdle Effect in the Development of the Soft Canned Food of *Paphia undulata*

Zeng Shaokui Yang Ping Hong Pengzhi Zhang Chaohua

(Department of Food Science and Engineering Zhanjiang Ocean University Zhanjiang 524025)

ABSTRACT Based on the theory of hurdle effect, the hurdle for preventing corruption of product was formation because of the mutual effects between the several moderate strength hurdle factors such as the strength for sterilization, acidity (pH) and activity of water, electrometric highness and preservative. By this technique, the soft canned food of *Paphia undulata* was developed, which feels well in sensory perception. The experiment results indicate that the strength of hurdle factors are at temperature 95~100℃ lasting 30 minutes for sterilization, pH 5.5, A_w 0.90 and added 0.05% preservative and vacuum packed. The texture and flavour of the product are as well as the flesh edible part of *Paphia undulata*.

Key words *Paphia undulata*, high-moisture, soft canned food, hurdle effect

日本开发出控制啤酒中双乙酰的专利技术

这项技术主要通过控制啤酒中溶解氧,利用固定化酵母厌氧发酵。即将圆柱反应器中充填 80% 被 1% 海藻酸固定的啤酒酵母、糖化麦汁,真空脱氧吸进 CO₂。使溶解氧含量小于 0.1mg/L。呈厌氧状态,每小时将 8℃ 麦汁定量送入反应器。反应器出现的发酵液乙醇质量分数达 3.2%~3.8%。而成品双乙酰比普通啤酒明显降低 75%~90%,香味完好无损。