

张韵晨,李莹,柴智,等.即食茉莉花香型南美白对虾虾仁加工技术[J].江苏农业科学,2021,49(8):177-181.
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2021.08.032

即食茉莉花香型南美白对虾虾仁加工技术

张韵晨,李莹,柴智,冯进,黄武阳,崔莉,李春阳

(江苏省农业科学院农产品加工研究所,江苏南京 210014)

摘要:以南美白对虾为试验原料,探索即食南美白对虾仁的加工工艺,对去腥方法、调味配方、烘干方式及杀菌条件等制作工艺的关键步骤进行研究,制作出风味独特、口感良好的即食茉莉花风味虾仁,最佳风味工艺条件为:在 100 mL 纯水中加入 6.00 g 茉莉花水、0.25 g 胡椒粉、0.35 g 鲜酱油、0.50 g 蚝油,煮沸熬煮浓缩至 70 mL 后加入 0.10 g 生姜粉、2 mL 黄酒,纱布过滤后用于腌制调味;通过正交试验确定混合脱腥的最佳条件为:姜粉 2%、红茶 1%、黄酒 2%,脱腥后的南美白对虾几乎无腥味;先后于 80、50 ℃ 烘干后得到较好品质和风味的虾仁制品,这对南美白对虾的开发和应用及提高产品的多样性提供新途径。

关键词:即食虾仁;南美白对虾;茉莉花香型;水分活度;分段干燥;加工工艺

中图分类号:TS254.4 **文献标志码:**A **文章编号:**1002-1302(2021)08-0177-05

南美白对虾又称万氏对虾,产于中、南太平洋沿岸水域秘鲁北部至墨西哥桑诺拉一带,以厄瓜多尔沿岸的分布最为集中,是迄今所知的世界养殖产量最高的三大优良虾种(斑节对虾、南美白对虾和中国对虾)之一,是集约化高产养殖的优良品种^[1]。南美白对虾壳薄体肥,肉质鲜嫩,其蛋白质含量高,脂肪含量低,富含多种维生素和氨基酸等人体所需的营养成分^[2]。南美白对虾的组织蛋白质结构松软,水分含量较多,肉质细嫩,容易被人体消化吸收,是人们理想的食物。近年来,随着人们生活水平的不断提高和生活节奏加快,即食方便食品需求量不断增加,虾类的即食食品多以冻虾及虾干制品为主,但其产品种类少,加工量也不大,水产品加工薄弱是制约中国水产养殖业发展的瓶颈。因此,必须加大力度探索新的加工技术和新的产品^[3-6]。

传统虾仁干制的产品主要以带壳虾类干制品为主,水分含量较低(为 20%)^[7-8],与新鲜制品相比质地粗硬、咀嚼性差、口感及风味均不理想。即食虾仁制品水分含量相对较高、风味独特、口感软嫩,携带及食用都方便快捷、研发即食风味虾仁产品为对虾的开发利用提供了一条新的途径,为水产

渔业经济的发展提供一个新的增长点,具有重大的意义。

1 材料与方法

1.1 主要原料

鲜活的南美白对虾、姜粉、红茶、芹菜叶、食盐、料酒(即黄酒)、酱油、胡椒粉、蚝油等,均购于江苏省南京市孝陵卫农贸市场,采用的调味品、虾和菜类均为市售并符合食品卫生标准,于 2019 年 6 月购于南京,试验于 2019 年 6—8 月在江苏省农业科学院农产品加工研究所完成。

1.2 包装材料

包装袋采用新料 PA-RCP 多层复合的耐高温蒸煮袋。

1.3 试验方法

1.3.1 工艺流程 原料挑选→沸水热烫→去壳、头、虾线→清洗→去腥→调味处理→阶段干燥→调味处理→真空包装→杀菌处理。

1.4 操作要点

1.4.1 原料选择 采买鲜活、个体一致的南美白对虾。

1.4.2 预处理 先给单个虾称质量,选取质量在 10~15 g 的南美白对虾,经过热水热烫预煮 30 s,待其冷却至常温,去掉头、壳、肠线等,然后用清水洗净备用。

1.4.3 去腥煮制 将经过预处理的虾浸于去腥液(姜粉 2%+红茶 1%+料酒 2%)中煮制 5 min 后捞

收稿日期:2020-08-10

基金项目:江苏省农业科技自主创新资金[编号:CX(18)2010]。

作者简介:张韵晨(1996—),女,新疆克拉玛依人,硕士研究生,主要从事食品加工与贮藏研究。E-mail:rhymezye@163.com。

通信作者:李莹,博士,研究员,硕士生导师,主要从事食品加工与贮藏研究。E-mail:hijoly@163.com。

出沥干水分。

1.4.4 调味腌制 制备茉莉花风味调味液在 100 mL 纯水中加入 6.00 g 茉莉花水、0.25 g 胡椒粉、0.35 g 鲜酱油、0.50 g 蚝油,煮沸熬煮浓缩至 70 mL 后加入 0.10 g 生姜粉、2 mL 黄酒、纱布过滤后分装保存,将去腥南美白对虾浸置于调味液中 12~24 h,保证虾肉充分吸收调味汁。

1.4.5 烘干处理 将腌制调味后的风味虾仁挑拣出来,盛放进新的无菌饭盒中,再放入烘箱进行阶段干燥处理,第一阶段烘箱温度为 80 ℃ 烘 10~15 min,第二阶段烘箱温度为 50 ℃ 烘 50 min,使得虾仁充分烘干。

1.4.6 质构分析(texture profile analysis,TPA) 质构分析采用 Brook field CT3 质构分析仪对样品的 TPA 特性中的硬度、弹性、黏聚性和咀嚼性进行测试。选用 TA5 柱形探头,测试速度 1 mm/s,测试至少 3 个平行样。

1.4.7 装袋 将整颗的风味虾仁分装到独立的食物包装袋中,提前将食品包装袋进行灭菌处理,高温高压灭菌锅 121 ℃ 灭菌 15 min,这里只是分装不用封口,分装完成后放置于烧杯中再次进行灭菌操作(高温高压灭菌锅 105 ℃ 灭菌 10 min),灭菌结束后待冷却至室温取出。

1.4.8 封口 将灭菌后的独立包装虾仁放置于真空包装封口机,进行封口操作,过程中注意涨袋等问题。

1.4.9 灭菌 封口完成后将虾仁再次进行灭菌处理(高温高压灭菌锅 105 ℃ 灭菌 10 min 或用沸水焯煮 15~20 min)后,待包装成品冷却至室温检查涨袋破损等问题后贴上风味标签,完成包装杀菌。

2 结果与分析

2.1 脱腥方法对虾仁产品的影响

脱腥是即食风味虾仁加工技术的关键一步,脱腥效果直接影响虾仁的风味和感官性能。为了确定最佳脱腥配方,笔者采用正交试验法设计 9 个试验组,对姜粉、红茶、料酒的用量进行筛选,从而确

定即食风味虾仁的脱腥工艺。

由表 1 可知正交试验中最佳方案即产品最佳方案为:姜粉 2%、红茶 1%、料酒 2%,脱腥后南美白对虾几乎无腥味。各因素对虾仁腥味影响的顺序是 A(姜粉的用量)>C(料酒的用量)>B(红茶的用量),R 值比较发现,因素 A、因素 C 对虾仁腥味品质影响较为显著,因素 B 对虾仁腥味品质影响最小。

表 1 即食风味虾仁混合脱腥正交试验设计与结果

试验序号	姜粉的用量 (%)	红茶的用量 (%)	料酒的用量 (%)	腥味值
1	1	2	4	1.50
2	1	5	2	1.25
3	1	1	5	1.75
4	3	2	2	1.75
5	3	5	5	1.50
6	3	1	4	1.75
7	2	2	5	0.88
8	2	5	4	1.25
9	2	1	2	0.75
k_1	1.500	1.375	1.500	
k_2	1.667	1.333	1.250	
k_3	0.960	1.417	1.375	
极差 R	0.707	0.084	0.250	

2.2 干燥条件对虾仁产品的影响

由表 2 可知,在 50~60 ℃ 烘制时,由于温度控制较低,所以虾仁制品的水分内外扩散速度较为缓慢,随着烘干时间的延长可缓慢地得到所要的虾仁制品软硬要求^[9-23],但这样产率太低并且随着烘干时间的延长会对虾仁的口味有一定的影响。而在 70~80 ℃ 烘制时,由于干燥温度较高、速度快,产率高,但又会影响虾仁产品的色泽、口感和质地,随着烘干时间的延长,虾仁表面水分流失较快^[7-8],外表容易变得干硬,导致内外口感不均匀,内部水分来不及扩散到外表面,会有表面结痂的现象出现。因此考虑分段干燥的方法,目的是既要达到虾仁制品口感的软硬要求,又需要克服产率问题。

表 2 干燥条件对虾仁产品的影响

序号	烘干条件	质地	色泽与外观	风味	综合评价
1	80 ℃,10~15 min	外表较干硬,肉质略粗糙	焦红褐色,个体缩小	茉莉花风味浓郁	较良好
2	70 ℃,10~15 min	外表微干硬,内部较软	红褐色,个体缩小	茉莉花香味较好	良好
3	60 ℃,10~15 min	软硬适中,内外较均匀	红褐色,个体微小	茉莉花香味较好	好
4	50 ℃,10~15 min	肉质较软,咬劲较差	浅红褐色,个体不变	茉莉花香味略淡	一般

2.3 分段干燥条件对虾仁产品的影响

由图 1 可知,随着干燥时间的逐渐增长,所有温度对应下的水分含量都呈现下降的趋势,50 ℃ 水分含量曲线随时间的变化趋势最平缓,60 ℃ 水分含量变化次之,80 ℃ 水分含量变化随时间改变最为明显;综合图 1 与表 2 中变化烘干条件对虾仁的品质影响来衡量,确定先后于 80 ℃ 条件下进行第 1 步烘干 10 ~ 15 min,使得经过调味处理后的虾仁表面变得微微干燥但又没有较干硬,肉质始终保持软嫩,再置于 50 ℃ 条件下烘干 50 min 进行第二阶段干燥,使得虾仁软硬适中,内外水分分布均匀,虾仁通体呈现红褐色,个体微微缩小,经过烘干处理后风味依然保持浓郁,达到较好的烘干效果。

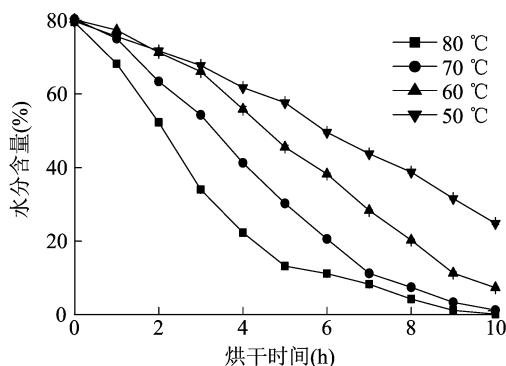


图1 水分含量对应干燥时间的变化

2.4 不同干燥条件下虾仁组织结构的扫描电镜

图 2 ~ 图 5 为不同干燥温度下即食虾仁的扫描电镜观察结果^[24-34],在 100 倍数下观察茉莉花风味的虾仁样品,其微观结构也有所不同,对比而言,40 ~ 50 ℃ 虾仁的纤维延长结构相对整齐;60 ~ 70 ℃ 时虾仁的纤维延长结构相对杂乱,纤维发生断裂,可能与制作和贮藏过程中蛋白质的降解有关。

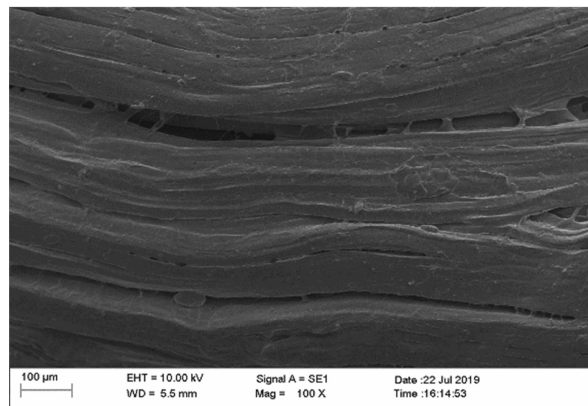


图2 40 ℃ 虾仁结构

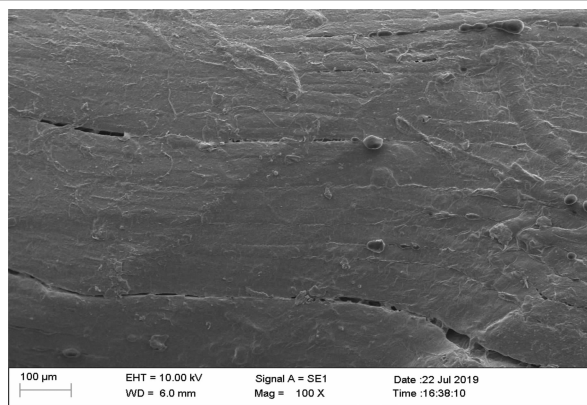


图3 50 ℃ 虾仁结构

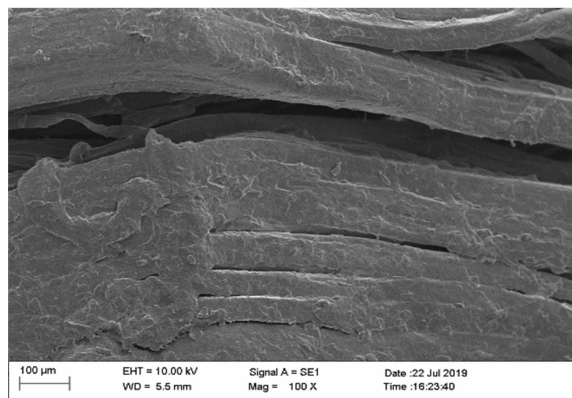


图4 60 ℃ 虾仁结构

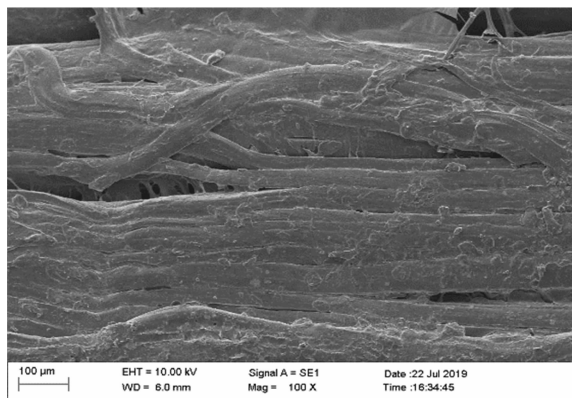


图5 70 ℃ 虾仁结构

素。由图 6 ~ 图 9 可知,本试验对不同水分含量虾仁制品的品质从咀嚼性、弹性、硬度和黏聚性进行比较。硬度,样品达到一定变形所必需的力;弹性,变形样品在去除变形力后恢复到变形前的条件下的高度或体积比率;黏聚性,可以模拟表示样品内部黏合力;咀嚼性,模拟表示将固体样品咀嚼吞咽时的稳定状态所需的能量。根据对比分析确定将虾仁制品的水分含量控制在 28% ~ 32% 之间,虾仁呈现较好的品质。

2.5 水分含量与虾仁制品品质关系

水分含量是决定虾仁制品品质的一个重要因

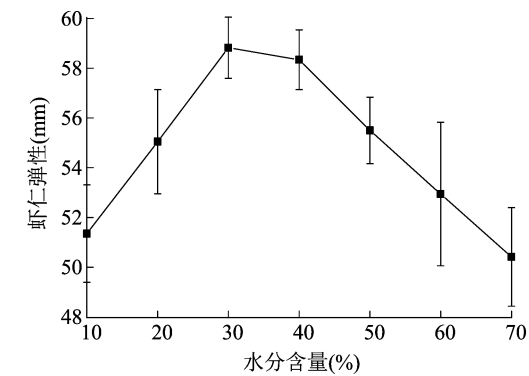


图6 水分含量对应虾仁咀嚼性的变化

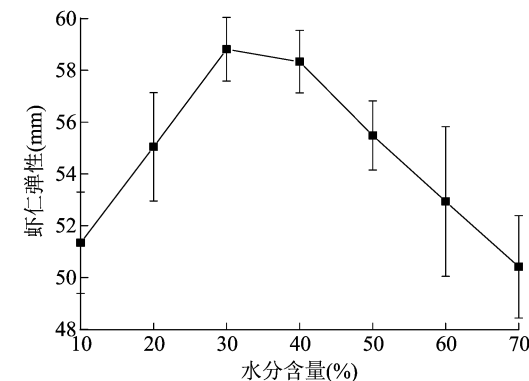


图7 水分含量对应虾仁弹性的变化

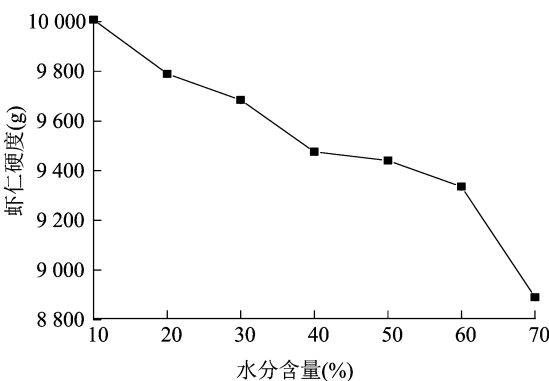


图8 水分含量对应虾仁硬度的变化

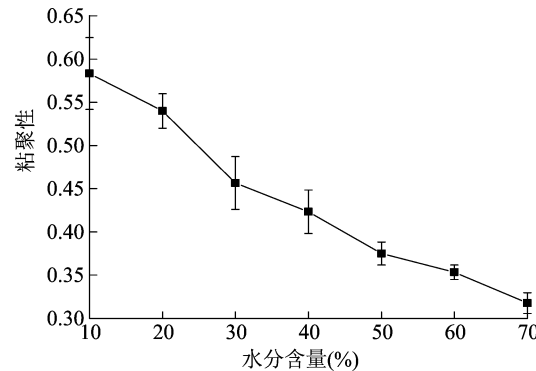


图9 水分含量对应虾仁粘聚性的变化

2.6 产品评价

由表3、表4可知,经过加工制作后的茉莉花香型风味虾仁,成品呈现出固定的良好色泽,颜色分

布均匀,虾仁通体形态基本完整,无断裂破损的现象,大小质量基本一致。虾仁通体纤维组织细腻均匀,无局部过硬或肉质老化现象,茉莉花风味鲜美,肉质柔嫩适中,咸甜可口,口感细腻有韧性,无其余杂质,大肠杆菌含量符合安全要求,无其余致病菌存在,整体品质优良。

表3 茉莉花风味即食虾仁的感官指标

感官指标	评价结果
色泽	呈现产品固有色泽,色泽分布均匀
形态	形态基本完整,无断裂现象,大小基本相同
内部纹理结构(组织)	纤维组织细腻均匀、纹理均匀,无局部过硬的现象
滋味及气味	滋味鲜美,肉质柔嫩适中,咸甜适中,口感细腻有韧性
杂质	无杂质出现

表4 茉莉花风味即食虾仁的卫生指标

菌种	达标情况
菌落总数(CFU/g)	≤30 000
大肠菌群(MPN/100 g)	≤30
沙门氏菌	不得检出
副溶血性弧菌	不得检出
霍乱弧菌	不得检出
金黄色葡萄球菌	不得检出
单核细胞增生李斯特菌	不得检出
致泻大肠杆菌	不得检出

3 讨论与结论

3.1 即食茉莉花风味虾仁加工工艺的确定

3.1.1 混合脱腥配方确定 姜粉2%、红茶1%、料酒2%脱腥后的南美白对虾几乎无腥味。

3.1.2 调味配方确定 茉莉花风味调味液在100 mL纯水中加入6.00 g茉莉花水、0.25 g胡椒粉、0.35 g鲜酱油、0.50 g蚝油,煮沸熬煮浓缩至70 mL后加入0.10 g生姜粉、2 mL黄酒,纱布过滤后分装保存,再将经过去腥处理的南美白对虾浸置于调味液中12~24 h,使得虾肉充分吸收调味汁。

3.1.3 阶段干燥确定 衡量烘干条件对虾仁的品质影响,选用分段干燥的方法对即食风味虾仁进行烘干处理。先于80℃条件下进行第1步烘干10~15 min,使得经过调味处理后的虾仁表面变得微微干燥但又没有较干硬,肉质始终保持软嫩;再置于50℃条件下烘干50 min进行第二阶段干燥,使得虾仁软硬适中,内外水分分布均匀,虾仁通体呈现红

褐色,个体微微缩小,经过烘干处理后风味依然保持浓郁,达到较好的烘干效果。既达到虾仁制品口感的软硬要求,又需要克服产率问题。

3.2 结论

以南美白对虾为原料,经过去壳、头、虾线,去腥,调味,干燥,包装等加工工序制成的风味即食虾仁,避免了高温油炸和高温烘烤等处理产生的弊端,具有脱水干燥时间短、营养损失较少、口味清新独特、食用安全快捷方便等优点,产品质量符合国家有关规定,深受广大消费者的喜爱。生产风味即食虾仁对水产渔业经济的发展提供了一个新的增长点,丰富了水产食品的种类,可以为水产企业的发展带来良好的经济效益。

参考文献:

- [1]王錠安,吉宏武. 冷冻即食熟虾仁加工工艺[J]. 食品科技, 2010,35(4):133-135.
- [2]王錠安. 美味即食虾仁的研制[J]. 中国水产,2009(12):59-61.
- [3]单衡明,于伯华,沈山江. 速冻熟制小龙虾的研究与开发[J]. 冷饮与速冻食品工业,1999,5(2):10-11.
- [4]单衡明,于伯华,沈山江. 即食小龙虾熟制品的研究与开发[J]. 渔业致富指南,1999(12):46-47.
- [5]王汝娟,朱武成,秦红岩,等. 对虾不同部位重要化学成份测定[J]. 微量元素与健康研究,1997(02):41-42+47.
- [6]岑剑伟,李来好,杨贤庆,等. 我国水产品加工行业发展现状分析[J]. 现代渔业信息,2008,23(7):6-9.
- [7]罗海波,杨性民,刘青梅,等. 水分活度降低剂在虾干加工中的应用研究[J]. 食品科学,2005,26(8):181-184.
- [8]水产养殖质量安全管理规范:SC/T 0004—2006[S]. 2007.
- [9]迟坤蕊,姜竹茂,华 霄,等. 冷藏即食虾仁保藏期间品质变化[J]. 食品工业科技,2018,39(9):283-289.
- [10]郭全友,王晓晋,姜朝军. 南美白对虾即食虾仁常温贮藏品质变化与货架期研究[J]. 食品与机械,2018,34(6):121-126.
- [11]王晓晋. 熟制即食虾仁货架期与优势腐败菌特性的研究[D]. 上海:上海海洋大学,2018.
- [12]吴文龙,杨 萍,叶盛权,等. 即食半干南美白对虾仁的研制[J]. 食品工业,2017,38(1):92-94.
- [13]汪之颖,王 力,范鸿冰,等. 即食虾仁干燥及杀菌工艺的研究[J]. 食品科技,2016,41(3):161-165.
- [14]吴文龙,杨志娟,马坤鹏. 即食凡纳滨对虾仁软罐头的研制[J]. 食品工业,2015,36(1):112-115.
- [15]贾 莹,胡志和,王秀玲,等. 超高压对虾蛄脱壳及加工性能的影响[J]. 食品科学,2015,36(23):47-52.
- [16]游天福. 对虾即食产品加工工艺及货架期的研究[D]. 厦门:集美大学,2014.
- [17]李心悦. 南美白对虾即食虾仁加工关键技术研究[D]. 保定:

河北农业大学,2014.

- [18]秦红利. 南美白对虾即食产品加工关键技术与中试[D]. 保定:河北农业大学,2014.
- [19]李心悦,孙剑锋,崔晓朋. 红外干燥对即食虾仁品质的影响及品质评定模型的建立[J]. 现代食品科技,2013,29(12):2980-2985.
- [20]崔宏博,薛 勇,宿 玮,等. 南美白对虾即食虾仁加工工艺和贮藏研究[J]. 食品科学,2012,33(04):257-261.
- [21]崔宏博,薛 勇,宿 玮,等. 即食南美白对虾贮藏过程中水分状态的变化研究[J]. 中国食品学报,2012,12(6):198-203.
- [22]周 聃,郝贵杰,徐 磊,等. 3 种不同来源冷冻虾仁特性及 TPA 分析[J]. 江苏农业科学,2020,48(11):202-206.
- [23]Mejlholm O, Devitt T D, Dalgaard P. Effect of brine marination on survival and growth of spoilage and pathogenic bacteria during processing and subsequent storage of ready-to-eat shrimp (*Pandalus borealis*) [J]. International Journal of Food Microbiology, 2012, 157(1):16-27.
- [24]崔宏博. 两种南美白对虾产品工艺和贮藏稳定性的研究[D]. 青岛:中国海洋大学,2012.
- [25]蔡燕萍. 南美白对虾即食虾仁的加工及品质变化研究[D]. 杭州:浙江工业大学,2012.
- [26]Weerakkody N S, Caffin N, Dykes G A, et al. Effect of antimicrobial spice and herb extract combinations on *Listeria monocytogenes*, *Staphylococcus aureus*, and spoilage microflora growth on cooked ready-to-eat vacuum-packaged shrimp[J]. Journal of Food Protection, 2011, 74(7):1119-1125.
- [27]Mejlholm O, Dalgaard P. Development and validation of an extensive growth and growth boundary model for *Listeria monocytogenes* in lightly preserved and ready-to-eat shrimp[J]. Journal of Food Protection, 2009, 72(10):2132-2143.
- [28]邹明辉,李来好,郝淑贤,等. 凡纳滨对虾虾仁在冻藏过程中品质变化研究[J]. 南方水产,2010,6(4):37-41.
- [29]林 进. 常温即食南美白对虾食品的研制[D]. 无锡:江南大学,2009.
- [30]Mahmoud B S. Control of *Listeria monocytogenes* and spoilage bacteria on smoked salmon during storage at 5 °C after X-ray irradiation[J]. Food Microbiology, 2012, 32(2):317-320.
- [31]Rutherford T J, Marshall D L, Andrews L S, et al. Combined effect of packaging atmosphere and storage temperature on growth of *Listeria monocytogenes* on ready-to-eat shrimp [J]. Food Microbiology, 2007, 24(7/8):703-710.
- [32]伍玉洁. 常温保藏南美白对虾半干虾仁食品的研制[D]. 无锡:江南大学,2006.
- [33]江 昕,何锦凤,王锡昌. 即食龙虾仁制品的研制[J]. 现代食品科技,2006,22(2):128-131.
- [34]Keeratipibul S, Techaruwichit P, Chaturongkasumrit Y. Contamination sources of coliforms in two different types of frozen ready-to-eat shrimps [J]. Food Control, 2009, 20(3):289-293.