

# 榄钱牡蛎软罐头的工艺研究

米顺利<sup>1</sup>, 高程海<sup>1</sup>, 姜舒<sup>1,2</sup>, 易湘茜<sup>1,2</sup>

(1. 广西中医药大学广西中医药科学实验中心, 广西南宁 530200)(2. 广西中医药大学药学院, 广西南宁 530200)

**摘要:** 研究了一种榄钱牡蛎软罐头的加工工艺, 同时开展了产品品质检验。通过单因素分析和正交试验分析, 确定了榄钱牡蛎软罐头生产过程中, 利用酵母对牡蛎原料脱腥的最佳工艺参数为: 添加 1.0%高活性干酵母, 25 °C脱腥 1 h; 已知配方榄钱:牡蛎:复合调味料=75:25:6.9 (复合调味料配方见表 2) 原辅料混合真空入味的最佳工艺参数为: 0.05 MPa, 15 °C, 真空入味 60 min。并按 200 °C高温烘烤 5 min, 真空包装, 85±1 °C热水烫煮 20 min 灭菌, 冷却到 25±1 °C的产品开展感官、理化、营养成分、商业无菌等多方面的检验。开封后产品具有本身应有的香味, 无异味, 无腐败, 无霉变, 无肉眼可见的其它外来异物, 产品整体咸淡适宜。其中榄钱呈深绿色, 牡蛎呈淡黄色, 形态完整无破损, 按压牡蛎和榄钱, 都具有一定的弹性。NaCl 含量 1.28±0.07%, 净含量 99.3±0.4%, 固形物含量 99.6±0.3%, 产品商业无菌, 符合国家相关标准要求。

**关键词:** 榄钱牡蛎软罐头; 牡蛎脱腥; 真空入味; 品质检验

文章编号: 1673-9078(2018)01-203-208

DOI: 10.13982/j.mfst.1673-9078.2018.1.031

## Study on the Process of *Avicennia Marina* Fruit Oysters Soft Cans

MI Shun-li<sup>1</sup>, GAO Cheng-hai<sup>1</sup>, JIANG Shu<sup>1,2</sup>, YI Xiang-xi<sup>1,2</sup>

(1. Guangxi Experimental Center of Traditional Chinese Medicine, Guangxi University of Chinese Medicine, Nanning 530200, China)(2. College of Pharmacy, Guangxi University of Chinese Medicine, Nanning 530200, China)

**Abstract:** The process of *Avicennia marina* fruit oysters soft cans was investigated and the product quality inspection was carried out at the same time in this study. Through the single factor analysis and orthogonal experiment analysis, the optimum technological parameters of the deodorant of the oyster material during the production of *Avicennia marina* fruit oysters soft cans were obtained as follow, 1.0% high active dry yeast and fermentation for 1 hour at 25 °C. In the case of known formula [*A. marina* fruit: oyster: compound seasoning = 75: 25: 6.9 (compound seasoning formula based on Table 2)], the optimal process parameters of vacuum infiltration were vacuum impregnation for 60 minutes at 25 °C at 0.05 MPa. The products were obtained by baking at 200 °C for 5 min, packaging with vacuum, sterilization with hot water at 85±1 °C for 20 min, and then cooled to 25 °C. The products were detected for sensory, physical and chemical, nutritional ingredients, commercial sterility and other tests. The products had their own fragrance, no peculiar smell, no corruption, no mildew, no other visible foreign matter after opening, and the whole products were appropriate. The *A. marina* fruit were dark green, oysters were pale yellow, the shape were complete without damage, and the *A. marina* fruit and oysters had elastic when pressed with your fingers. The products were commercial aseptic with the NaCl content of 1.28±0.07%, the net content of 99.3±0.4%, and the solid content of 99.6±0.3%, which met the relevant national standards.

**Key words:** *Avicennia marina* fruit oysters soft cans; Oyster deodorization; Vacuum infiltration; Quality inspection

牡蛎 (Oyster) 为牡蛎科动物长牡蛎 (*Ostreagigas* (Thunberg)) 以及同属近缘多种动物的贝壳<sup>[1]</sup>。常食牡蛎, 有利于智力发育, 提高脑力活动效率, 改善心脏和血液循环功能, 保肝解毒; 有利于骨骼、牙齿生长、

收稿日期: 2017-09-11

基金项目: 国家自然科学基金资助项目 (21662006); 广西科技计划重点研发项目 (桂科 AB16380009); 广西中药药效研究重点实验室资助项目 (16-380-29)

作者简介: 米顺利 (1983-), 男, 工程师, 硕士, 主要从事海洋生物资源开发与利用研究

通讯作者: 易湘茜 (1981-), 女, 博士, 副教授, 主要从事海洋生物资源开发与利用研究

光润皮肤、延缓皮肤衰老, 是美容养颜的圣品。且《本经》上记载“主伤寒寒热, 温疟洒洒惊, 恚怒气, 除拘缓, 鼠痿, 女子带下赤白”, 能有效治疗肝阳上亢眩晕、胃脘疼痛、吐酸、盗汗、自汗、外伤出血等症状<sup>[2]</sup>。榄钱是红树白骨壤 (*Avicennia marina*) 果实的俗称, 榄钱性凉、利尿、具有凉血败火功效, 能平衡、调节人体各项功能, 榄钱在民间一直有药用和食用传统, 是食疗佳品。在北海和湛江等沿海地带, 榄钱焖螺肉是一道很有特色的时令菜, 但由于榄钱的采摘季节集中在 7~9 月, 所以并不是一年四季都可以品尝到这一美味。为了打破地域和季节的限制, 加工和保藏工艺是关键。罐头作为一种传统产品, 其无防腐剂、保质

期长,已被消费者接受。特别是经过真空包装的软罐头产品,携带、食用方便,大大满足了现代人居家、旅行的需求。

果蔬罐头具有工业化程度高和食品安全保障度高的优点,将榄钱作为新型果蔬食材原料加工为罐头的研究报道极少,目前市场上也没有榄钱相关的罐头食品销售。食用榄钱牡蛎软罐头产品,不仅能为机体提供必需的能量,而且可以提供钙、锌等多种矿质元素和微量元素。但是,牡蛎作为罐头原料腥味较重,因此,要想获得好的产品口感,必须在加工过程中对其进行脱腥处理,同时通过优化真空入味条件来达到快速入味和提高产品风味的目的。

## 1 材料与方 法

### 1.1 原 料

牡蛎: 采购于钦州市海鲜市场; 榄钱: 2016年8月采摘于北海红树林白骨壤的成熟果实; 高活性干酵

母: 安琪酵母(崇左)有限公司;

调料: 蔗糖、食盐、蔗糖、味精、5'-呈味核苷酸二钠、料酒、白醋、生姜、大蒜。

### 1.2 仪 器 设 备 与 试 剂

仪器设备: 水浴锅、分析天平、电磁炉、真空泵、超声波清洗机、电烤炉、真空包装机、电热恒温培养箱、电热恒温鼓风干燥箱、自动凯氏定氮仪、分光光度计、消化炉、万能粉碎机、索氏抽提器、电热板和pH计等。

试剂: 铬酸钾、氢氧化钠、酚酞、硝酸、95%乙醇、99.8%基准氯化钠、硝酸银标准滴定溶液、盐酸、石油醚、苯酚溶液、浓硫酸、葡萄糖标准溶液、硫酸铜、硫酸钾、硼酸、甲基红指示剂、溴甲酚绿指示剂、亚甲基蓝指示剂、亚铁氰化钾、己酸锌。

### 1.3 实 验 方 法

#### 1.3.1 榄钱牡蛎软罐头生产工艺流程

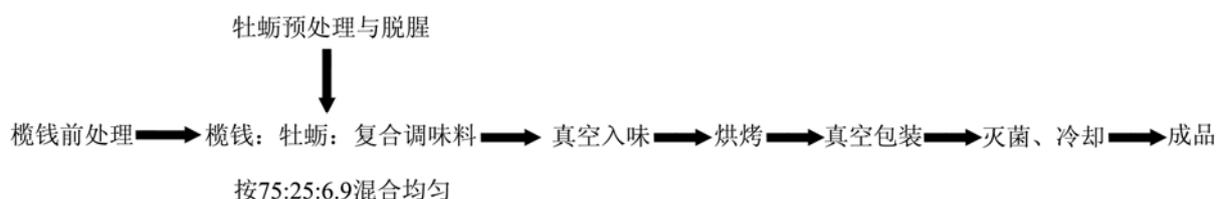


图1 榄钱牡蛎软罐头生产工艺流程

Fig.1 The production process of *A. marina* fruit oysters soft cans

#### 1.3.2 榄钱前处理方法

榄钱去皮后立即进行100℃,30s的热烫处理,然后按照1:2的料液比放入Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>饱和溶液中在700W条件下超声波处理2h,然后常温下放入清水中浸泡8h,沥干水分。

#### 1.3.3 牡蛎预处理与脱腥工艺研究

表1 牡蛎腥味感官评定标准

Table 1 The sensory evaluation criteria of oyster scent

感官项目	感官描述	分数
腥 味	腥味重/异味重	0~1.0
	腥味较重/异味较重	1.1~2.0
	有一定腥味/有一定异味	2.1~3.0
	腥味较浅且异味较浅	3.1~4.0
	基本无腥味且无异味	4.1~5.0

按100g每份称取去壳、洗净、沥干水分的新鲜牡蛎,根据高活性干酵母使用说明,选取其最适生长温度25℃,在不同酵母添加量(称取0.5g、1.0g、1.5g、2.0g、2.5g、3.0g干酵母分别溶于25℃的100g水中并与牡蛎混合均匀)和不同脱腥时间(0.5h、

1.0h、1.5h、2.0h),以感官评分的方式,比较脱腥效果。选取13名感官评定员,并对其进行评定前培训,使其熟练掌握感官评定方法,最后参照下表1以五分制评分标准,对不同脱腥条件下所得牡蛎开展评分并记录数据。

#### 1.3.4 榄钱牡蛎软罐头真空入味工艺研究

##### 1.3.4.1 真空入味工艺条件的单因素试验

按照已有产品配方(榄钱:牡蛎:复合调味料=75:25:6.9)称取榄钱、牡蛎、调味料分别在不同真空度(0.01~0.02MPa、0.03~0.04MPa、0.05~0.06MPa、0.07~0.08MPa、0.09~0.10MPa)、不同入味温度(5℃、15℃、25℃、30℃、35℃)、不同入味时间(10min、20min、30min、40min、50min、60min、70min、80min、90min和100min)条件下入味,完成后取出沥干,在200℃高温烘烤5min,真空包装,在85±1℃热水烫煮20min后,捞出冷却至中心温度为25±1℃时参照表4进行感官评定并记录评分结果。

##### 1.3.4.2 真空入味工艺条件优化的正交试验

在单因素试验的基础上,以真空度、腌制时间、

腌制温度 3 因素为考察对象进行  $L_9(3^3)$  正交试验, 同时进行感官评定, 以获得最佳的真空入味参数。正交试验具体因素和水平见表 3。感官评定方法为: 选取

13 名经过专业培训的感官评定员, 参照表 4 评分标准, 开展感官评分并记录数据。

表 2 复合调味料配方表

Table 2 The compound seasonings recipe

配料	食盐	蔗糖	鲜味剂(味精: 5'-呈味核苷酸二钠=5:1)	料酒	D-异抗坏血酸钠	白醋	姜汁	蒜汁
占比/%	11.6	21.7	4.4	21.7	4.4	7.2	14.5	14.5

表 3 影响真空入味效果的正交试验因素水平表

Table 3 The orthogonal experiment factors and levels affecting the effect of vacuum infiltration

水平	因素		
	A(真空度/MPa)	B(温度/°C)	C(时间/min)
1	0.03~0.04	5	40
2	0.05~0.06	15	50
3	0.07~0.08	25	60

表 4 榄钱牡蛎软罐头感官评定标准

Table 4 The sensory evaluation criteria of *A. marina* fruit oysters soft cans

评审项目	得分	评分标准
色泽 (20 分)	14~20	牡蛎颜色正常, 略带黄色; 榄钱为深绿色
	7~13	牡蛎颜色偏暗, 榄钱颜色黄褐色
	0~6	牡蛎颜色灰暗, 榄钱颜色深褐色
气味滋味 (30 分)	20~30	具有牡蛎和榄钱浓郁的鲜香味, 无异味; 榄钱苦味适宜, 牡蛎无腥味, 整体咸味适中
	10~19	具有牡蛎和榄钱的鲜香味, 无异味; 榄钱较苦, 牡蛎略带腥味, 整体咸味不适, 但不影响食用
	0~9	牡蛎和榄钱的鲜香味不足, 无异味, 榄钱较苦牡蛎有腥味, 整体咸味不适, 影响食用
组织形态 (20 分)	14~20	榄钱、牡蛎外形完整, 肉质紧密
	7~13	榄钱大小均匀但有少数形态干瘪; 牡蛎有轻微破损
	0~6	榄钱干瘪、大小不一; 牡蛎破损严重
口感 (30 分)	20~30	牡蛎口感滑嫩, 略带嚼劲, 榄钱口感适宜, 不软烂
	10~19	牡蛎具有嚼劲, 榄钱偏软, 但不影响食用
	0~9	牡蛎难咀嚼, 榄钱软烂, 影响食用
总计 (100 分)		

### 1.3.5 榄钱牡蛎软罐头产品的品质检查

依照 GB/T 10786-2006《罐头食品的检验方法》<sup>[3]</sup>、GB 5009.44-2016《食品安全国家标准食品中氯化物的测定》<sup>[4]</sup>、GB 5009.5-2016《食品安全国家标准食品中蛋白质的测定》<sup>[5]</sup>、GB 5009.6-2016《食品中脂肪的测定》<sup>[6]</sup>、GB/T 9695.31-2008《肉制品总糖含量测定》<sup>[7]</sup>、GB 4789.26-2013《食品安全国家标准食品微生物学检验商业无菌检验》<sup>[8]</sup>等标准分别对产品的感官、净含量、固形物含量、NaCl 含量、蛋白质含量、脂肪含量、总糖、微生物、致病菌进行检测, 以验证产品工艺的可行性。

### 1.3.6 数据统计分析

每个样品设 3 个平行, 采用 SPSS 22.0 软件进行

数据分析。测定结果以平均值±标准偏差表示, 以  $p < 0.05$  为差异显著。

## 2 结果与讨论

### 2.1 牡蛎酵母脱腥研究结果

从表 5 可以看出, 25 °C 每 100 g 牡蛎加入 1.0~1.5 g 的高效活性干酵母脱腥 0.5~1.0 h, 所得的牡蛎感官评定分数最高, 牡蛎的腥味和异味较浅。

同时可以发现, 相同发酵时间和发酵温度下, 牡蛎脱腥后的感官得分随着高效活性干酵母添加量的增加呈先增加后降低的趋势, 分析原因主要酵母添加过量引入异味所致;

在低添加量 (0.5 g/100 g) 的实验组, 感官得分随着脱腥时间的延长呈上升趋势, 分析原因可能是酵母繁殖且引入异味在可接受范围内; 在中添加量 (1.0 g/100 g 和 1.5 g/100 g), 感官得分随着脱腥时间的延长呈先升后降的趋势, 分析原因可能是酵母菌繁殖到一定时期后引入的异味已经不能被接受所致。

在高添加量时, 感官得分相对较低, 分析原因主要是添加的酵母过量引入异味所致。

最后, 结合脱腥成本和实际生产效率, 选择每 100 g 牡蛎加入 1.0 g 的高效活性干酵母脱腥 1.0 h 为牡蛎脱腥工艺的最优方案。

表 5 牡蛎脱腥感官评价结果

Table 5 The results of sensory evaluation of oyster deodorization test

脱腥时间/h	高活性干酵母添加量/(g/100 g)					
	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0
0.5	2.4	4.0	4.1	3.2	2.7	2.4
1.0	2.9	4.6	4.2	3.3	3.4	3.2
1.5	3.5	3.7	3.8	3.9	3.6	3.3
2.0	3.8	3.6	3.2	3.7	3.5	3.0

## 2.2 真空入味结果

### 2.2.1 真空度对真空入味效果的影响

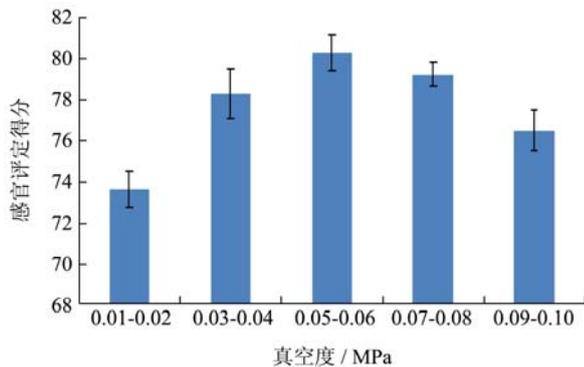


图 2 不同真空度对真空入味效果的影响

Fig.2 The effect of vacuum-degree on the effect of vacuum infiltration

将物料分别放入真空度为 0.01~0.02 MPa、0.03~0.04 MPa、0.05~0.06 MPa、0.07~0.08 MPa、0.09~0.10 MPa 的真空装置中, 在 25 °C 下, 真空入味 60 min, 完成后取出沥干, 200 °C 高温烘烤 5 min, 立即真空包装后冷却, 85±1 °C 热水烫煮 20 min, 捞出冷却至中心温度为 25±1 °C, 对成品进行感官评定, 结果见图 2。

从图 2 中可以看出, 在温度、时间一定的情况下, 物料在真空度 0.01~0.10 MPa 的环境中入味, 产品感官评分随着真空度的增大呈先升高后降低的趋势, 分析原因可能是真空度为 0.01~0.02 MPa 时, 真空度低, 物料气孔中气体、液体几乎未排出, 阻碍了调味液的进入, 使入味效果不佳。

相反真空度为 0.09~0.10 MPa 时, 真空度高, 物料微孔中的空气、液体大量排出, 调味液渗透减弱, 入味效果不佳, 口感偏硬<sup>[9]</sup>。综合分析, 选取 0.03~0.04

MPa、0.04~0.05 MPa、0.06~0.07 MPa 这三个真空度水平进行接下来的正交试验。

### 2.2.2 时间对真空入味效果的影响

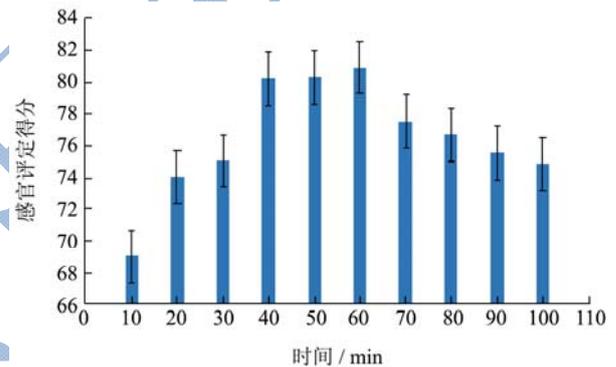


图 3 时间对真空入味效果的影响

Fig.3 The effect of time on the vacuum infiltration

将物料放入真空度为 0.05~0.06 MPa 的真空装置中, 在 25 °C 下, 分别进行真空入味 20 min、40 min、60 min、80 min、100 min, 完成后取出沥干, 200 °C 高温烘烤 5 min, 立即真空包装后冷却, 85±1 °C 热水烫煮 20 min, 捞出冷却至中心温度为 25±1 °C, 对成品进行感官评定, 结果见图 3。

真空入味的两大特征是时间的长久使内外循环稳定和真空平衡<sup>[10]</sup>。真空入味的时间过短, 物料内外没达到平衡, 调味液没能深入物料内部。

从图 3 可以看出, 在温度、真空度一定的情况下, 感官得分随入味时间的延长呈先上升后下降的趋势, 在真空入味 40~60 min 的时候感官得分较高, 随后逐渐降低, 分析主要原因是随着时间的延长, 调味料渗透越来越充分, 产品的咸度等指标不断提高, 超出了正常的接受范围。所以, 选取 40 min、50 min 和 60 min 这三个入味时间进行接下来的正交试验。

### 2.2.3 温度对真空入味效果的影响

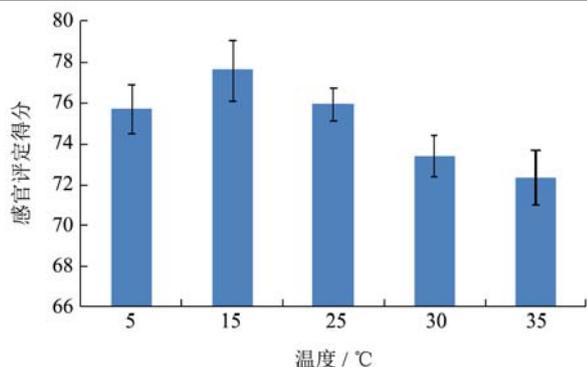


图4 温度对真空入味效果的影响

Fig.4 The effect of temperature on the vacuum infiltration

将物料放入真空度为 0.05~0.06 MPa 的真空装置中, 分别在温度为 5 °C、15 °C、25 °C、30 °C、35 °C 的条件下, 进行真空入味 60 min, 完成后取出沥干, 200 °C 高温烘烤 5 min, 立即真空包装后冷却, 85±1 °C 热水烫煮 20 min, 捞出冷却至中心温度为 25±1 °C, 对成品进行感官评定, 结果见图 4。可看出, 在真空度、入味时间一定的情况下, 随着腌制温度的变化, 产品的感官得分呈先上升后下降的趋势, 且 5 °C 到 25 °C 的产品感官评分较高。分析可能的原因是随着温度的升高产品入味过程中微生物繁殖过快极易引起产品腐败或引入异味<sup>[11]</sup>。综上所述, 选择 5 °C、15 °C 和 25 °C 这三个真空入味温度进行接下来的正交试验。

2.2.4 真空入味正交实验结果

表 6 真空入味影响因素 L<sub>9</sub> (3<sup>3</sup>) 正交试验结果

Table 6 The orthogonal experimental results of the vacuum infiltration

试验号	A(真空度 /MPa)	B(温度/°C)	C(时间/min)	感官评分
1	1 (0.03~0.04)	1 (5)	1 (40)	68.22
2	1	2 (15)	2 (50)	76.55
3	1	3 (25)	3 (60)	88.90
4	2 (0.05~0.06)	1	2	75.00
5	2	2	3	94.67
6	2	3	1	81.00
7	3 (0.07~0.08)	1	3	89.00
8	3	2	1	78.45
9	3	3	2	76.33
k1	77.89	77.41	75.89	
k2	83.56	83.22	75.96	
k3	81.26	82.08	90.86	
R	5.67	5.82	14.97	
最优水平	A2	B2	C3	

从表 6 可以看出, 影响真空入味效果的最主要因素是真空入味的时间, 其次, 真空入味的温度, 真空

度对真空入味的效果影响最小, 其中真空入味的时间对产品的口感存在显著性影响。榄钱牡蛎软罐头真空入味的最优组合是 A<sub>2</sub>B<sub>2</sub>C<sub>3</sub>, 即在真空度为 0.05~0.06 MPa, 温度为 15 °C 的条件下进行真空入味 60 min, 产品口感最好。

表 7 真空入味正交试验结果的方差分析

Table 7 The analysis of variance of orthogonal experiment

因素	偏差平方和	自由度	F 值
A	48.743	2	5.405
B	56.957	2	6.316
C	445.917	2	49.445*

注: \*表示差异显著。

2.3 榄钱牡蛎软罐头产品的品质检查结果

2.3.1 感官检验结果

榄钱牡蛎罐头开封检验, 榄钱呈深绿色, 牡蛎呈淡黄色; 形态完整, 牡蛎无破损; 闻其气味, 带有牡蛎的鲜香味, 无明显异味和腥味, 产品整体咸味适宜; 按压牡蛎和榄钱, 具有一定的弹性; 无霉变、腐败现象; 无生虫及其他正常视力肉眼可见的外来异物。

2.3.2 理化与营养成分检验结果

表 8 榄钱牡蛎软罐头理化检验结果

Table 8 The results of physical and chemical indexes of A. marina fruit oysters soft cans

测定项目	指标要求	测定结果
氯化钠含量/%	≤3.0%	1.28±0.07
净含量/%	≥98%	99.3±0.40
固形物含量/%	≥95%	99.6±0.30

表 9 榄钱牡蛎软罐头营养成分表

Table 9 The nutrition information of A. marina fruit oysters soft cans

项目	每 100 g	NRV%
能量	627.43 kJ	7.45
蛋白质	12.83 g	17.13
脂肪	2.17 g	2.89
碳水化合物	14.05 g	4.68
钠	1280 mg	64.00

2.3.3 商业无菌检验

根据 GB 4789.26-2013 《食品安全国家标准 食品微生物学检验商业无菌检验》中的标准进行检验, 各项指标检验均合格。

表 10 榄钱牡蛎软罐头无菌检验结果

Table 10 The sterility test results of A. marina fruit oysters soft

canned		
检验项目	检验结果	是否合格
重量变化	重量差为 0	合格
感官检查	颜色、气味等无异常	合格
pH 值	pH <sub>检测平均值</sub> -pH <sub>对照平均值</sub> <0.5	合格
涂片染色镜检	无微生物增殖现象	合格

### 3 结论

本研究结果表明,按照以下工艺生产的榄钱牡蛎软罐头产品最佳。即其最佳生产工艺为:将 25 °C 利用 1.0%安琪高效活性干酵母脱腥 1.0 h 的牡蛎与脱苦、脱涩后的榄钱及复合调味料,按已知配方[榄钱:牡蛎:复合调味料=75:25:6.9(复合调味料配方见表 2)]混合均匀,在 25 °C, 0.05~0.06 MPa 条件下入味 60 min,在 200 °C 高温下烘烤 5 min,真空包装后,在 85±1 °C 热水烫煮 20 min 灭菌,冷却后制得。检验结果表明,产品开封后具有本身应有的香味,无异味,无腐败,无霉变,无肉眼可见的其它外来异物,产品整体咸淡适宜。其中榄钱呈深绿色,牡蛎呈淡黄色,形态完整无破损,按压牡蛎和榄钱,都具有一定的弹性。NaCl 含量 1.28±0.07%,净含量 99.3±0.4%,固形物含量 99.6±0.3%,产品商业无菌,各项指标都符合国家相关标准要求。

### 参考文献

- [1] 陈惠源,蔡俊鹏.牡蛎的营养药用价值及其开发利用[J].中药材,2005,28(3):172-174  
CHEN Hui-yuan, CAI Jun-peng. Nutritional medicinal value of oyster and its development and utilization [J]. Journal of Chinese Medicinal Materials, 2005, 28(3): 172-174
- [2] L.Ancona Mendez, C.A. Sandoval Castro, R. Belmar Cassoetcs. Effect of substrate and harvest on the amino acid profile of Oyster mushroom [J]. Journal of Food Composition and Analysis, 2005, 18(8): 447-450
- [3] GB/T10786-2006,罐头食品的检验方法[S]  
GB/T10786-2006, Analytical Methods of Canned Food [S]
- [4] GB 5009.44-2016,食品安全国家标准食品中氯化物的测定[S]  
GB 5009.44-2016, National food safety standard Determination of chlorine in foods [S]
- [5] GB 5009.5-2016,食品安全国家标准食品中蛋白质的测定[S]  
GB 5009.5-2016, National food safety standard Determination of protein in foods [S]
- [6] GB 5009.6-2016,食品安全国家标准食品中脂肪的测定[S]  
GB 5009.6-2016, National food safety standard Determination of fat in foods [S]
- [7] GB/T 9695.31-2008,肉制品总糖含量测定[S]  
GB/T 9695.31-2008, Meat products Determination of total sugars content [S]
- [8] GB 4789.26-2013,食品安全国家标准食品微生物学检验商业无菌检验[S]  
GB 4789.26-2013, National food safety standard Food microbiological Examanition of commercial sterilization of canned food [S]
- [9] 孙涵.真空浸渍在果蔬加工与贮藏中的应用探讨[J].食品安全导刊,2017,6:132  
SUN Han. Application of vacuum immersion in processing and storage of fruit and vegetable [J]. China Food Safety Magazine, 2017, 6: 132
- [10] 罗环,夏文水,许艳顺,等.醉鱼间歇式真空浸渍快速入味工艺优化[J].食品与机械,2012,28(5):197-201  
LUO Huan, XIA Wen-shui, XU Yan-shun, et al. Optimization of flavor impregnation bases on vacuum osmotic technology of marinating drunk fish [J]. Food and Machinery, 2012, 28(5): 197-201
- [11] 崔阳阳,姜启兴,许艳顺,等.浸渍入味对冷冻熟制小龙虾品质的影响[J].食品工业科技,2014,35(14):297-300  
CUI Yang-yang, JIANG Qi-xing, XU Yan-shun, et al. Effect of soaking process on quality of frozen cooked crayfish [J]. Science and Technology of Food Industry, 2014, 35(14): 297-300