

鱼、虾、贝可食性涂膜保鲜技术的研究^{*}

曾 庆 祝^{*}

(大连水产学院渔机系)

许 庆 陵

(大连水产学院养殖系)

摘 要 采用不同组成的海藻酸钠复合膜剂对带鱼块、虾仁、扇贝柱进行涂膜处理,经冻结后于 -18°C 冷藏。定期取样测定其挥发性盐基氮 (TVB-N) 值、硫代巴比妥酸值 (TBA)、冷藏干耗率、物料解冻时的汁液流失量及煮汁率。试验结果表明:海藻酸钠复合膜的保鲜效果明显优于常规包冰衣法的保鲜效果。

关键词 鱼; 虾; 贝类; 涂膜; 保鲜; 海藻酸钠

中图分类号 TS254.4

目前,在我国食品工业中,鱼、虾、贝(后简称“物料”)的保鲜多采用 -18°C 下的包冰衣法来处理,该法在一定程度上保持了物料的贮藏品质,但不够理想。(1)冰衣附着着力弱,容易脆裂和脱落;(2)冰衣并不持久,升华干耗较快,过一段时间后还需对物料进行再包冰衣,否则导致物料的直接干耗;(3)冰衣不能有效地防止物料的氧化腐败及阻止微生物的侵蚀;(4)包冰衣大大地增加了物料的重量,耗费运输成本及能源;(5)物料解冻时冰衣融化会带出大量汁液^[1],使物料的营养及风味都受到极大损失(尤其是虾仁、扇贝柱的汁液流失更为严重)。为此,笔者试验了用涂膜方法的保鲜效果,即选用海藻酸钠、甘油、抗坏血酸、茶多酚、甘草提取物及氯化钙等天然性的无毒无害材料作为鱼、虾、贝的复合涂膜剂,使其在物料表面上形成一层具有一定机械抗拉强度和持水性强的光亮透明的薄膜^[2]。该薄膜弥补了包冰衣的一些不足,可更有效地延长物料的保质期。又因这种保护膜系天然性的无副作用材料,故不必在食用之前将膜去除。若将薄膜和物料一起食用,还会使虾仁、扇贝柱的肉质更加细嫩,口感更好。涂膜后的物料外观更佳。因此,该法是一种行之有效的保鲜方法,也可作为超级市场或自选商场内销售冷冻水产品的预包装。

国内在食品中采用可食性涂膜保鲜研究方面也做了一些工作,但在以海藻酸钠为主要涂膜材料,对鱼、虾仁、贝柱进行单体涂膜冷冻保藏方面的研究报道较少。作者在研究了海藻酸钠复合膜剂的凝胶特性^[2]基础上,进一步试验了涂膜对鱼、虾、贝的保鲜及减少解冻汁液流失,降低煮汁损失等方面的作用。

涂膜操作工艺简单,设备投资少,操作场地小,可适用于工业上的批量生产。

收稿日期: 1996-05-16

^{*} 该文系大连市科委青年基金项目的部分研究内容

^{**} 曾庆祝: 1965年生,男,讲师,大连 116024

1 材料和方法

1.1 材料

1.1.1 原料

带鱼 购于水产市场的鲜品, 中等大小;
虾 购于水产市场的新鲜养殖虾, 中等大小;
贝 购于水产市场的鲜活扇贝, 中等大小。

1.1.2 复合膜剂

海藻酸钠 (示性式为 NaAlg)、甘油、抗坏血酸 (Vc)、茶多酚、甘草提取物 (自制)、无水氯化钙等。这些均为食用级。

1.1.3 材料的处理

- (1) 将鲜鱼进行挑选, 洗净, 去头去内脏, 切成 10 cm 长的小鱼段, 清水洗净, 沥干表面水分备用。
- (2) 将新鲜虾去头去壳, 快速漂洗, 沥干表面水分, 备用。
- (3) 将鲜活扇贝开壳取贝柱, 快速漂洗, 沥干表面水分, 备用。

1.2 方法

1.2.1 涂膜液的组成

- A 液 (A 组) (鱼段、虾仁、贝柱) NaAlg , 甘油
B 液 (B 组) (鱼段、虾仁、贝柱) NaAlg , 甘油, Vc
C 液 (C 组) (鱼段、虾仁、贝柱) NaAlg , 甘油, Vc , 茶多酚。
F 液 (F 组) (鱼段) NaAlg , 甘油, 甘草提取物
D 液 (包冰衣组) (鱼段、虾仁、贝柱) 将洁净物料进行快速冻结, 然后浸渍于 $0 \sim 3^{\circ}\text{C}$ 的冰水中数秒后捞出, 使其表面形成一层薄冰, 然后继续与其他组同样冻藏。
E 组 对照组, 物料不经涂膜及包冰衣处理, 直接装袋后与其他组同样冻藏。

1.2.2 涂膜工艺流程

摆料 → 浸渍 1 min (于 A、B、C、F 涂膜液中) → 胶化 1~2 min^[2] (虾、贝于 3% CaCl_2 溶液中, 鱼样于 5% CaCl_2 溶液中) → 捞出 → 清水漂洗 → 捞出沥水 → 装袋 → 冻结 → 冷藏 (-18°C)。

1.2.3 测定项目

(1) TVB-N 值的测定 称取绞细虾肉、贝肉、鱼肉各 10 g, 前二者各加入 100 mL 6% 的三氯醋酸, 后者加入 100 mL 10% 的三氯醋酸, 充分搅匀, 抽提 30 min 后过滤, 滤液采用半微量蒸馏法测定。

(2) TBA 值的测定 采用文献 [3] 中的方法。

(3) 干耗率 冷藏一定时间后 (250 d), 用称重法测定。

物料干耗率= $\frac{\text{涂膜 (冰衣) 物料冷藏期间的重量减少量}}{\text{涂膜 (冰衣) 物料初冻时的重量}} \times 100\%$

(4) 解冻时汁液流失

汁液流失 = $\frac{M_1 - M_2 - N}{W} \times 100\%$

式中: M_1 —— 涂膜 (冰衣) 物料解冻前的重量;
 M_2 —— 涂膜 (冰衣) 物料完全解冻后的重量;
 N —— 冷藏一定时间后涂膜或冰衣本身的融化液量;
 W —— 涂膜前 (包冰衣前) 物料本身的重量。

(5) 煮汁损失 将称重后的冻结态物料用塑料袋密封, 投入沸水 (100℃) 中煮 15 min, 开袋放弃汁液, 物料沥干后称重^[4]。

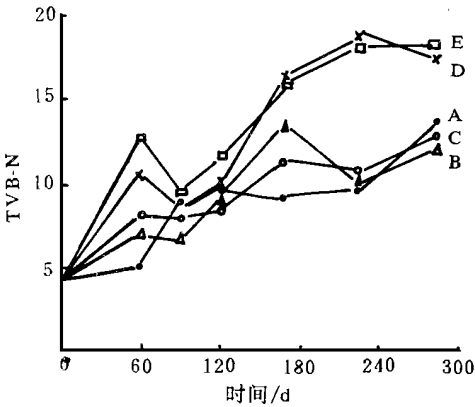
煮汁率 = $\frac{\text{煮前重量} - \text{煮后重量} - N}{\text{涂膜前 (包冰衣前) 物料本身的重量}} \times 100\%$

2 结果与讨论

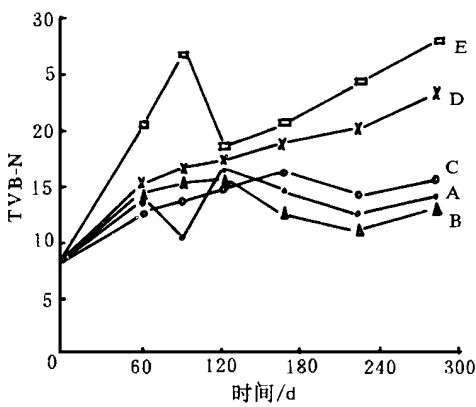
从鱼、虾、贝的 TVB-N 值 (见图 1, 2, 3) 变化情况来看, 冷藏一定时间后, 涂膜组的 TVB-N 值均低于同期的包冰衣组及对照组的 TVB-N 值, 而且随着冷藏时间的延长, 这种差距越明显, 即包冰衣组及对照组的 TVB-N 值的增幅大于涂膜组 TVB-N 值的增幅。就扇贝柱来讲, 五个试验组的 TVB-N 值大小依次为 E 组≈ D 组> A 组≈ C 组≈ B 组。包冰衣 D 组和对照组 E 组在冷藏 160 d 左右的 TVB-N 值达 15 mg /100 g, 而涂膜组 A 组、B 组、C 组的 TVB-N 值在冷藏 290 d 后仍未达到 15 mg /100 g。这表明涂膜对扇贝柱的保鲜作用是明显的。而 A、B、C 三个涂膜组的 TVB-N 值相接近, 说明添加于涂膜中的抗氧化剂 Vc 等对扇贝柱的保鲜没有特殊作用。这可能是由于扇贝柱本身的脂质及色素等易于受氧化腐败的成分含量很低的缘故。对虾仁来讲, 五个试验组的 TVB-N 值大小依次为 E 组> D 组> C 组> A 组> B 组。对照组 E 组的 TVB-N 值在冷藏 100 d 后即达 20 mg /100g, 包冰衣组 D 组的 TVB-N 值在冷藏 200 d 后达 20 mg /100g, 其他涂膜组的 TVB-N 值在冷藏 290 d 后仍未达到 20 mg /100g, 结果表明涂膜对虾仁的保鲜作用是明显的。A、B、C 三个涂膜组中, B 组的 TVB-N 值最低, 可见添加于涂膜中的 Vc 对虾仁的保鲜作用有利。就带鱼来讲, 五个试验组的 TVB-N 值大小依次为 D 组> F 组≈ B 组≈ C 组≈ A 组。包冰衣组 D 组的 TVB-N 值在冷藏 150 d 后即达 20 mg /100g, 而其他涂膜组的 TVB-N 值在冷藏 240 d 后仍未达 20 mg /100g。A、B、C、F 四个涂膜组的 TVB-N 值很相近, 可见添加于涂膜中的抗氧化剂对鱼体维持低的 TVB-N 值没有特别作用。但是, 从图 4 鱼样的 TBA 值变化来看, 包冰衣组 D 组的 TBA 值最高峰首先到来, F 组的 TBA 值最高峰最后到来, 可见涂膜对防止带鱼的氧化腐败是很有效的, 于涂膜中添加的抗氧化剂尤其是甘草提取物对带鱼的抗氧化作用更为明显。

从表 1 可以看出, 涂膜物料的冷藏干耗率明显低于包冰衣物料的干耗率, 可见涂膜能降低冰的升华速率。涂膜中的水分子与海藻酸钠、海藻酸钙、甘油等大分子紧密地键合在一起, 形成的凝胶体抑制了水分子的流动性^[5, 6], 其中的水分子便不易升华逸出, 这

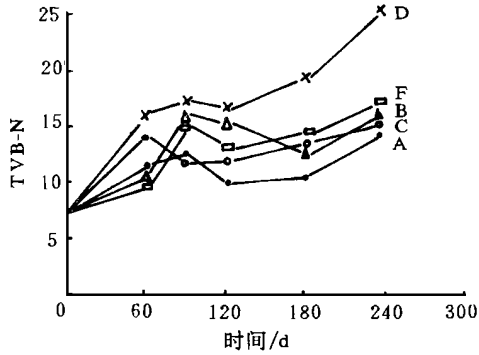
对阻止内部物料的干耗非常有用。



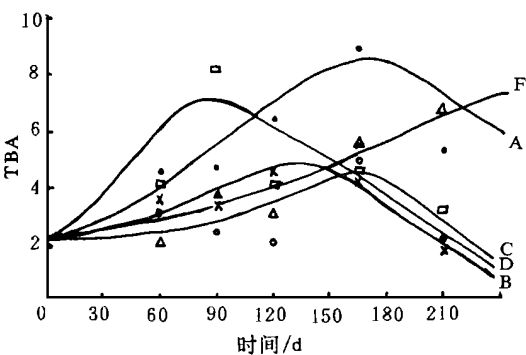
• A △ B ◦ C × D □ E
图 1 扇贝柱 TVB-N (mg/100 g) 值
随冷藏时间的变化



• A △ B ◦ C × D □ E
图 2 虾仁 TVB-N (mg/100 g) 值
随冷藏时间的变化



• A △ B ◦ C × D □ F
图 3 带鱼 TVB-N (mg/100 g) 值
随冷藏时间的变化



• A × B ◦ C □ D △ F
图 4 带鱼 TBA 值随冷藏时间的变化

根据表 2 可以看出,涂膜组物料在解冻及蒸煮时的汁液流失、煮汁损失都低于包冰衣组。这表明涂膜对减少物料的重量损失,保持物料的营养风味都是很有利的。包冰衣组物料在解冻时,冰衣融化产生大量的融化液,不断向外流动,形成了一股连续外溢的流动势,对内部融化汁液产生了一定的流动牵引力。同时物料表面水分的流失使内外形成浓度差,内部物料的融化汁液受到流动牵引力及浓差推动力的作用而不断向外流动,造成了物料的重量、营养及风味等方面的重大损失。包冰衣组及对照组(D组, F组)物料

在煮制时，也产生大量的汁液（煮汁）这汁液中除含有氨基酸等风味物质外，还含有水溶性蛋白质，经加热蒸煮后，这些蛋白质因变性凝固在扇贝柱或虾仁表面上，既损失了营养风味，又影响了制品的外观。涂膜组物料在解冻时，因涂膜本身的持水力而使融化液不能大量外流，没有形成连续的流动态。融化液滞留在涂膜中，阻碍了内部物料汁液向外溢流，因此，物料自身的汁液流失大为减少。涂膜组物料在蒸煮时，涂膜对物料煮汁的外流也起到阻止及滞留作用，从而减少了物料的煮汁损失。煮制后的扇贝柱及虾仁的色泽、饱满度、风味、口感、外表等感观评定，均是涂膜组好于包冰衣组及对照组。对煮制品来讲，B组的感观为最好，看来将V_c添加于涂膜中对维护扇贝柱及虾仁的品质是有用的。添加茶多酚于涂膜中未能改善物料的外观品质，因此没有必要添加。

表 1 冷藏 250 d后涂膜（包冰衣）物料的干耗率

组号	A	B	C	D	F
干耗率 %	3.21	2.97	2.50	6.95	3.89

表 2 虾仁、扇贝柱冷藏 250 d后的汁液及外观情况

组号	扇 贝 柱				虾 仁			
	汁液流失 %	解冻后外观	煮汁率 %	煮后外观	汁液流失 %	解冻后外观	煮汁率 %	煮后外观
A	3.72	良	40.41	良	5.91	优	44.27	优
B	4.77	优	39.52	优	6.66	优	43.77	优
C	4.36	良	40.08	良	8.34	良	44.18	良
D	9.06	良	44.74	差	13.89	良	48.32	中
E	5.49	差	42.86	差	4.01	差	45.43	差

注：外观是根据物料的色泽、饱满度、表面状况等特征而评定为优、良、中、差四个等级

3 结论

通过采用不同组成的涂膜复合剂对带鱼、虾仁、扇贝柱的保鲜试验，从测定的TVB-N值、TBA值的变化及冷藏干耗率、解冻的汁液流失率、煮汁率、感官等品质指标中可得如下结论：

- (1) 对带鱼、虾仁、扇贝柱进行涂膜保鲜可延长保质期，减少汁液流失，降低煮汁损失及冷藏干耗率
- (2) 添加抗坏血酸V_c于涂膜中，有助于延长扇贝柱、虾仁的保质期及维持较好的感官品质。
- (3) 在涂膜中添加甘草提取物对带鱼的氧化腐败有明显抑制作用。
- (4) 对涂膜物料采取速冻处理方式，将减轻冻结对涂膜致密结构的破坏，使涂膜保鲜效果更好。

参 考 文 献

- 1 石镇 著 . 食品包装 . 天津: 天津科技出版社, 1991
- 2 曾庆祝等 . 褐藻酸钠涂膜剂的特性研究 . 大连水产学院学报, 1996, 11(1): 65~ 69
- 3 万建荣等 . 水产食品化学分析手册 . 上海: 上海科技出版社, 1993. 72~ 74
- 4 Chung S L. Kinetic study of quality losses in frozen scallop meats. J Food Proc Eng, 1991, 14 209~ 220
- 5 华侨大学化工系 . 食品胶和工业胶手册 . 福建: 福建人民出版社, 1987. 20~ 100
- 6 桂一枝 . 高分子材料用有机助剂 . 北京: 人民教育出版社, 1983. 32~ 130

Study on Preservation Techniques of Fish, Shrimp, Scallop of Edible Conting

Zeng Qingzhu

(Department of Marine Fisheries, DFU)

Xu Qingling

(Department of Aquaculture, DFU)

Abstract Clean hairtail, shrimp meats and scallop meats were coated with sodium alginate composite material and stored at -18°C . TVB-N value, TBA value, dehydration rate, thawing waste, cook drip were measured after being stored a period of time. The result of experiment is that effect of preservation of sodium alginate composite film is better than that of ice glazing.

Key words coating preservation; sodium alghinate; packaging