

虾蛄冷藏条件的研究

刘勤生, 陈庆森, 王泽帅, 赵呈山

(天津市食品与生物技术重点实验室, 天津商业大学, 天津 300134)

摘要: 鲜虾蛄包装条件分别为: 充氮包装、抽真空包装和普通包装。在 -25°C 下冷冻8h, 然后分别在 -5°C 、 -10°C 、 -15°C 、 -20°C 、 -25°C 等温度条件下贮存, 并在不同的贮存时间对虾蛄的感官指标评价、K值和TVB-N(挥发性盐基氮)值进行测定。结果表明虾蛄的K值与TVB-N值有较好的相关性。当虾蛄的K值在20%以下, TVB-N值在30mg/100g以下时, 其感官指标在C级以上。在 -20°C 和 -25°C 条件下贮存的虾蛄不论是感官指标还是化学指标均无明显的区别。真空和充氮包装使K值与TVB-N值增加的速度放缓, 可以延长保鲜时间。

关键词: 虾蛄; 冷藏; K值; TVB-N值

Study on Refrigerating Conditions of Squilla

LIU Qin-sheng, CHEN Qing-sen, WANG Ze-shuai, ZHAO Cheng-shan

(Tianjin Key Laboratory of Food and Biotechnology, Tianjin University of Commerce, Tianjin 300134, China)

Abstract: The effects of different storage temperature (-5°C , -10°C , -15°C , -20°C , -25°C) and different package methods (uncover package, vacuum package, package full of nitrogen) on squilla were evaluated by sensory method and biochemical properties including total volatile basic nitrogen (TVB-N) and K value. The result showed that the pertinence of K value and the TVB-N is obvious. When the K value below 20% and the TVB-N below 30mg/100g, the squilla's sensory index above the C level. Vacuum package and package full of nitrogen can inhibit the growth of bacteria and extend the shelf life. When the squilla stores at -20°C and -25°C , the difference of sensory index and the chemistry index is no obvious.

Key words: squilla; refrigeration; K value; TVB-N

中图分类号: TS254

文献标识码: A

文章编号: 1002-6630(2008)05-0431-04

虾蛄肉质鲜嫩肥美、营养丰富, 深受人们的青睐。但目前由于虾类产品鲜度评定的指标及其测定方法各有其适用范围和应用限制, 还没有一种指标和方法能够用来单一判定虾蛄产品的鲜度等级。随着我国水产品卫生标准的不断完善和成熟, 人们对虾蛄这种海产品要求制定详细具体的鲜度指标, 同时要求评价虾蛄产品鲜度的方法高效化、合法化。因此, 拟通过本研究对虾蛄鲜度随时间和温度的变化趋势以及利用多种鲜度评价指标来综合评定虾蛄的鲜度来确定虾蛄在生产加工和日常生活中的保藏时期和货架期。

1 材料与amp;方法

1.1 虾蛄原料及处理

1.1.1 虾蛄原料的处理

鲜活虾蛄装入复合薄膜包装袋内, 每袋重约400g, 在 -25°C 下冷冻8h, 然后分别在 -5°C 、 -10°C 、 -15°C 、 -20°C 、

-25°C 等温度条件下贮存。

1.1.2 虾蛄的包装条件

共采用三种包装形式, 分别为: 充氮包装、抽真空包装和普通包装。

1.1.3 包装及冷藏设备

DZQ550L真空充气包装机 成都; FCD-195GSA冷藏冰柜 青岛。

1.2 检测方法

1.2.1 虾蛄的感官评价

本实验对虾蛄感官检验主要观察虾蛄样品的光泽、肌肉弹性、气味、虾体表面光洁度等变化采用五级指标进行评定, 各级指标如表1所示。

1.2.2 K值的测定

采用柱层析测定法。

树脂的处理: 取717强碱型阴离子交换树脂100g,

收稿日期: 2008-01-23

基金项目: 天津市高等学校科技发展基金项目(2006ZH91)

作者简介: 刘勤生(1953-), 男, 副教授, 研究方向为农产品贮藏与加工。E-mail: lqsheng@tjcu.edu.cn

表1 虾蛄的感官评价标准
Table 1 Sensory evaluation standards of squilla

等级	指标		
	色泽	气味	组织
A	色泽正常	气味正常无异味	组织紧密有弹性新鲜
B	色泽正常	气味正常无异味	组织紧密弹性良好
C	表面发暗灰无光泽	气味正常	组织紧密弹性稍差
D	表面暗灰色无光泽	轻微异味	组织弹性较差
E	无光泽呈灰黑色	有异味, 有轻微腐败	组织松散

放入1L的烧杯中, 用300ml丙酮搅拌浸泡, 滤去丙酮, 用去离子水洗净, 加入600ml 1mol/L NaOH, 搅拌浸泡, 滤去碱液, 反复水洗至呈中性, 加入1mol/L的HCl溶液600ml搅拌浸泡, 滤去酸液, 多次水洗至呈中性, 最后一次连水一起灌入瓶内放入冰箱内冷藏备用。

柱子的制备: 树脂柱采用1.0×18cm玻璃柱, 底部用玻璃纤维垫底, 柱内装入树脂高度约8cm, 灌注时避免有气泡产生, 若有气泡混入, 可在柱内加入去离子水, 再用很细的玻棒搅拌除去气泡。

样品的制备: 取虾肉捣碎, 准确称取1g置于10ml离心试管中, 加入冰冷的10% PCA 2ml, 用玻璃棒搅拌, 离心, 取上清液。沉淀部分再用冰冷的5%PCA处理两次。合并三次上清液, 用10mol/L KOH和1mol/L KOH中和至pH为6.5, 沉淀部分离心除去, 用冰水洗涂沉淀, 最后用10ml容量瓶定容后放入-20℃的冷冻室内保存待用。

上柱操作: 取2ml虾肉提取液, 置于50ml烧杯中, 用0.1mol/L的氢氧化钾调节pH值至9.4, 使之通过层析柱, 再在烧杯中用0.1mol/L氢氧化钾将少量去离子水调节pH值至9.4, 同样使之通过层析柱。当样品液下降至树脂上1cm左右时, 加入40ml去离子水, 去离子水流完后, 在柱下放上50ml容量瓶, 用量筒取0.001mol/L HCl溶液(A液)45ml, 加一部分到柱中, 然后接上分液漏斗加入剩下的A液。待A液流完后换上另一50ml容量瓶, 同上操作, 加入0.6mol/L NaCl—0.01mol/L HCl溶液(B液)45ml。等A、B液都洗脱完后, 将两容量瓶中的溶液分别用A液、B液定容到50ml, 用紫外可见分光光度计在250nm处分别测定其吸光度, 按下式计算K值。

$$K(\%) = \frac{A_{250nm(A)}}{A_{250nm(A)} + A_{250nm(B)}} \times 100$$

1.2.3 TVB-N(挥发性盐基氮)值测定

采用半微量凯式定氮法测定。

样品处理: 将样品去头尾、去壳取虾肉, 称取50g虾肉置于烧杯中加蒸馏水至50ml, 用玻璃棒搅拌, 浸渍30min后过滤, 滤液可置冰箱中备用。

蒸馏滴定: 将盛有10ml吸收液及5~6滴混合指示剂的锥形瓶置于冷凝管下端, 并使其下端插入吸收液的液面下, 准确吸取5.0ml上述样品液于蒸馏器反应室内, 加10g/L氧化镁混悬液5ml, 迅速盖塞, 并加水以防漏气, 加热通入蒸汽, 进行蒸馏, 由冷凝管出现第一滴冷凝水开始计时, 蒸馏5min停止。移动接受瓶, 使冷凝管下端离开液面, 再蒸馏1min。然后用少量水冲洗冷凝管下端外部。取下接受瓶, 吸收液用盐酸标准液(0.01mol/L)滴定, 终点至蓝紫色。同时做试剂空白实验。

TVB-N值计算公式如下:

$$X = 100 \times (V - V_0) \times c \times 14 / (W \times 5 / 100)$$

式中, X为样品中挥发性盐基氮的含量, mg/100g; V为测定用样液消耗盐酸标准溶液平均体积, ml; V₀为试剂空白消耗盐酸标准溶液体积, ml; C为盐酸标准溶液的实际浓度, mol/L; 14为1mmol盐酸相当的氮的质量, mg; W为样品质量, g。

2 结果与分析

2.1 虾蛄的感官评价

对普通包装的虾蛄, 感官评价结果见表2。由该表的数据看出-5℃条件下保存9d左右其鲜度等级由C变为D级, 15d左右为E级, 已经完全腐败。-10℃条件下保存的样品, 贮存时间与-5℃几乎相同, 只是其早期鲜度比-5℃的要好一些, 但10d以后二者的感官指标区别不大。-20℃和-25℃条件下贮存的样品在试验期间, 其感官指标均为A级。

表2 虾蛄的感官评价结果
Table 2 Sensory evaluation results of squilla

温度(℃)	时间(d)				
	5	9	13	17	20
-5	C	C	D	E	
-10	B	C	D	E	
-15	A	B	C	D	
-20	A	A	A	A	A
-25	A	A	A	A	A

虾类产品的感官特征是清晰可见的, 检验简单易行, 能够快速提供产品质量的信息, 因此是一项非常重要的鲜度评价指标。然而这种方法有其局限性, 如费时、费力、有一定的主观性, 因而在虾类产品鲜度判定的应用受到限制, 在采用感官评定方法评价虾类产品鲜度时, 还应结合测定总挥发性盐基氮(TVB-N)和K值的变化来评定虾蛄的鲜度。

2.2 不同温度下K值随时间的变化

K值是以核苷酸的分解产物作为指标的鲜度判定方法。它是根据ATP降解到Hx(次黄嘌呤)等6种相关的化

合物分别进行定量而求得的相对值,水产品的ATP是循ATP(三磷酸腺苷)→ADP(二磷酸腺苷)→AMP(一磷酸腺苷)→IMP(肌苷酸)→HxR(肌苷)→Hx的途径而分解的。在第一步分解中ATP酶使ATP放出一个Pi生成ADP,ADP在肌激酶作用下再放出一个Pi生成AMP,AMP在肌苷酸脱氨酶作用下放出NH₃生成IMP,IMP在磷酸酶作用下放出Pi生成HxR,HxR在核苷酸水解酶的作用下放出R生成Hx。

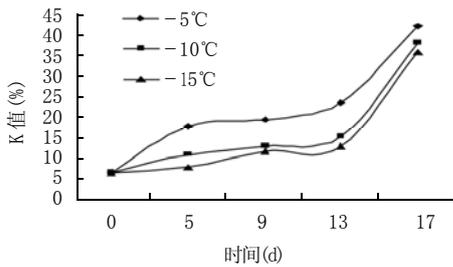


图1 虾蛄在-5、-10、-15℃保藏期间K值(%)的变化

Fig.1 K values (%) of squilla stored at -5°C, -10°C and -15°C conditions

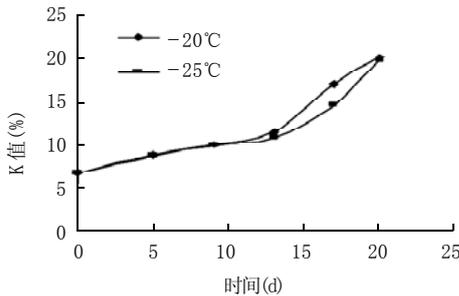


图2 虾蛄在-20、-25℃保藏期间K值(%)的变化

Fig.2 K values (%) of squilla stored at -20°C and -25°C conditions

在变化过程中次黄嘌呤核苷和6-羟基嘌呤的积累与时间有关。K值就是将产生的次黄嘌呤核苷及6-羟基嘌呤以数值表示出来。K值大小即可作为鲜度的指标,尤其是早期变质指标。

图1和图2为普通包装的虾蛄在-5℃至-25℃保藏期间K值的变化曲线。从新鲜的虾蛄的K值为6.7%,随保藏时间的延长,K值在不同的温度下以不同的速度增加。在-5℃保藏K值增加的速度最快,保藏的第13d已增加到23.77%,此时虾蛄的感官为表面暗灰色无光泽并有轻微异味,组织弹性差,保藏第17d达到42.24%,结合虾蛄的感官评价此时虾蛄已达不可接受阶段。各个样品在保藏期间K值在9~13d内呈缓慢增加,13d以后K值急速上升。-10℃保藏下的虾蛄在第13d时的K值为15.26%,保藏的第17dK值为38.03%。保藏在-15℃

下的虾蛄到保藏后的第13dK值为13.02%,虾体处于品质良好状态,到第17d时K值虽然已经达到为35.98%,但虾体的感官指标处于尚可接受水平。保藏在-20℃和-25℃下的两条K值曲线变化非常平缓,在保藏后的第

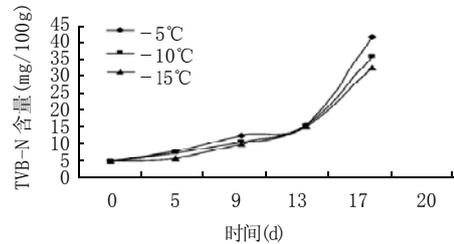


图3 虾蛄在-5、-10、-15℃保藏期间TVB-N含量(mg/100g)的变化

Fig.3 TVB-N(mg/100g)of squilla stored at -5°C, -10°C and -15°C conditions

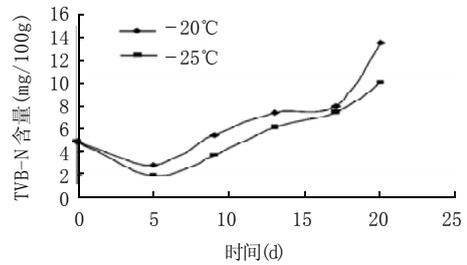


图4 虾蛄在-20、-25℃保藏期间TVB-N含量(mg/100g)的变化

Fig.4 TVB-N(mg/100g)of squilla stored at -20°C and -25°C conditions

20d分别为20.22%和19.86%,从感官指标看色泽、气味均正常,组织状态良好,并且在贮藏过程中,这两个温度条件下的K值无明显的区别。

2.3 在不同温度下保藏的虾蛄TVB-N随时间的变化

图3和图4为用微量定氮法测定普通包装的虾蛄在-5℃至-25℃保藏期间TVB-N含量的变化曲线。在保藏期间TVB-N含量由最初的4.90mg/100g开始,在0~13d内呈缓慢增长,而在13~17d内,在-5、-10和-15℃条件下保藏的虾蛄TVB-N含量增长较快,到保藏的第17d分别达到39.81、34.30、31.21mg/100g,根据国家标准对海虾总挥发性盐基氮的规定:TVB-N≤30mg/100g,这时均已超标,但-15℃条件下保藏的虾蛄,其虾体的感官指标还处于尚可接受水平。虾蛄在-20、-25℃保藏时,TVB-N由最初的内容4.90mg/100g,在0~17d内增长较慢,而在17~20d增长相对较快,但其TVB-N值还是很低,到第20d分别达到13.64mg/100g和10.08mg/100g,虾体的感官指标处于品质佳状态。-20℃和-25℃的两条曲线之间的间隔很小,表明两温度下TVB-N含量相近。由图可以观察到保藏在-20℃、-25℃的虾蛄总挥发性盐基氮的含量明显较低,而且保藏时间较长,能长期保持

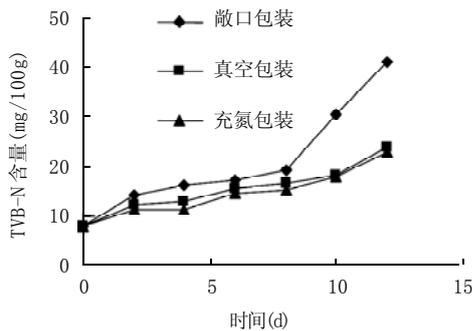


图5 虾蛄在不同包装条件下的TVB-N含量(mg/100g)变化
Fig.5 TVB-N(mg/100g)of squilla in different package conditions

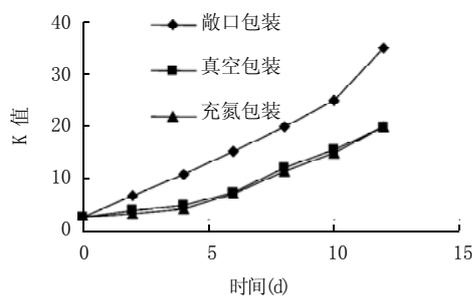


图6 虾蛄在不同包装条件下的K值(%)的变化
Fig.6 K values (%) of squilla in different package conditions

虾蛄的鲜度。

2.4 在-5℃时不同包装条件对虾蛄质量变化的影响

图5和图6为-5℃时不同包装条件下TVBN及K值的变化曲线,由图可知,TVBN随时间的延长而增加,随包装材料的不同而增加速度不同,在普通包装条件下,TVBN增加速度远高于另两种包装条件下的增加速度;而真空包装下的增加速度与充氮包装的增加速度基本相同。

促使虾鲜度变化的原因通常有三个方:微生物变化、酶促变化和化学变化,其中微生物的作用是最主要的因素。由于虾体所带的细菌多为嗜冷菌,因此当

储藏温度在-5℃时,细菌的繁殖速度减慢但并不停止,微生物对虾体的作用是由于在微生物在生长繁殖过程中促进虾体组织进行分解,使虾的质量下降,进而发生腐败变质。另外从三种包装条件下的TVB-N和K值的变化情况看,在无氧的条件下保鲜效果比较好,通过抽空或充氮包装可以抑制好氧菌的生长,也可以抑制多酚氧化酶的作用。

3 结论

研究表明,虾蛄的K值与TVB-N值有较好的相关性。当虾蛄的K值在20%以下,TVB-N值在30mg/100g以下时,其感官指标在C级以上。在-20℃和-25℃条件下贮存的虾蛄不论是感官指标还是化学指标均无明显的区别,可见对虾蛄的贮存在-20℃的温度条件下是比较合理的。包装条件对虾蛄的保鲜效果也会产生影响,当进行真空和充氮包装时K值与TVB-N值增加的速度放缓,可以延长保鲜时间。

参考文献:

- [1] 徐春对,王云泉,包晓霞.用嗦咪指标评定虾产品鲜度的研究[J].检验检疫科学,1999(3):11-14.
- [2] 刘红英,齐凤生,张辉.水产品加工与储藏[M].北京:化学工业出版社,2006:63-64.
- [3] 周德庆,马敬军,徐晶晶.水产品鲜度评价方法研究进展[J].莱阳农学院学报,2004(4):312-315.
- [4] 戚晓玉,李燕,周培根.日本沼虾冰藏期间ATP降解产物变化及鲜度评价[J].水产报,2001(5):482-484.
- [5] SAITO K, AHMED A, TAKEDA H, et al. Effects of a humidity-stabilizing sheet on the color and K value of beef stored at cold temperatures [J]. Meat Science, 2007, 75: 265-272.
- [6] MANJU S, JOSE L, SRINIVASA GOPAL T K, et al. Effects of sodium acetate dip treatment and vacuum packaging on chemical, microbiological, textural and sensory changes of Pearls spot (*Etroplus suratensis*) during chill storage [J]. Food Chemistry, 2007, 102: 27-35.
- [7] 曹根庭,周涛.虾蛄营养成分的分析[J].浙江水产学院学报,1994(3):183-189.