

研究简报

淡水鱼在保温鱼箱中贮存期限的研究*

CONSERVATIONAL DURATION OF FRESHWATER FISH STORED IN INSULATED FISH CONTAINER

沈月新 张钟兴 欧杰 Shen Yuexin, Zhang Zhongxing and Ou Jie

(上海水产大学)

(Shanghai Fisheries University)

关键词 淡水鱼,保温鱼箱,贮存期限

KEYWORDS freshwater fish, insulated fish container, conservational duration

我国养殖淡水鱼类居世界首位。特别是近年来淡水鱼的产量迅速增长,淡水鱼从生产到流通上市过程中的保鲜问题日趋重要。以往淡水鱼的贮运除活鱼车运输外,大多采用传统的木桶、竹篓、蒲包等落后的包装容器,由于保温条件差,鱼体受挤压,鱼货容易腐败变质。保温鱼箱是近年来渔业生产上使用的新型包装容器,从目前用于海水鱼的情况来看,它具有良好的保鲜效果。为了进一步开拓保温鱼箱在淡水鱼流通领域中的应用,我们选用了上海市水产供销公司研制的 SB-3 型塑料保温鱼箱,以养殖的团头鲂为研究对象,在实验室室温(平均约 24°C)条件下,用加冰保藏、加冰盐混合物(含盐量 3%)保藏和先在 $-3^{\circ}\text{C} \pm 0.1^{\circ}\text{C}$ 空气微冻条件下放置一天后加冰保藏三种方法进行贮存试验。通过定期对鱼体作感官鉴定和鱼肉鲜度指标 K 值、挥发性盐基氮(TVB-N 值)、菌落总数、针入度(penetration)的测定,以及对鱼体、箱内介质、环境温度的测量,探讨团头鲂在三种不同工艺条件下的质量变化及贮存期限。

材料与方 法

1988年4月13日至5月31日从上海市图们路农贸市场分四批购得鲜活团头鲂为试验用鱼。鱼体平均重量约 250 克,体长为 20—22 厘米。试验时先取出五条鱼用作起始鲜度测定,其它试样放入冰水混合物中预冷至 2°C 左右,然后每条鱼装一聚乙烯袋、封口,分别按冰藏和冰盐混合物(含盐量 3%)^[1]保藏法层冰层鱼装入 SB-3 型保温鱼箱(简称冰藏、冰盐贮藏)。每箱装 8 公斤鱼、8 公斤冰,鱼冰比例为 1:1。其中第四批试样是活鱼击毙后装袋封口,放置于温度为 $-3^{\circ}\text{C} \pm 0.1^{\circ}\text{C}$ 恒温箱中(日本 yamata 1B 81 型),一天后取出按上述冰藏法装入保温鱼箱贮存(简称微冻冰藏)。鱼箱存放在实验室环境温度下,用铜—康铜热电偶,并配有横列式电位差计(上海自动化仪表二厂 XWC—100/AB 型 0.5 级)和自动巡回检测器(上海自动化仪表六厂 BX—12 型),定时测量鱼体、箱内冷却介质及环境的温度。

保温鱼箱为上海市水产供销公司研制的 SB—3 型塑料保温鱼箱。外形尺寸为 600×400×225mm, 容积为 0.025m³,隔热材料用硬质聚氨酯泡沫塑料,厚度为 20mm。

* 本试验有上海水产大学 88 届毕业生汪涛、朱兴锋、刘瑜、尤晓健、俞妹、孟建军共同参加工作,并得到上海市水产供销公司孔庆源、沈志康等同志的大力支持,在此一并致谢。

收稿年月: 1989 年 5 月;同年 9 月修改。

试验用冰是本校快速制冰机(日本 SANYO 公司 SIM-F121 型)生产的片冰。

贮存中每天取样一次,每次取四条鱼作感官鉴定及各项鲜度指标的测定,共测五天。第四批试样因活鱼数量有限,仅在装箱后的第三、四天作了测定。取样时需把保温鱼箱移入空调室(10°C左右)内快速进行。采样均取背部肌肉。

感官鉴定方法。分外观和尝味两方面进行评分。鱼体的外观评分按上海水产大学食品科学与工艺研究室制定的标准⁽¹⁾,12—15分为一级品,8—11分二级品,4—7分三级品,4分以下为四级品。尝味试验是将鱼除内脏后切成 1cm 厚的鱼块,不加任何调味料,沸水蒸 7 分钟,按良好(5)、较好(4)、尚可接受(3)、不可接受(2)进行评分。

K 值测定方法。用 Waters 高效液相色谱仪进行测定⁽²⁾,试样量每次为 10 微升。

TVB-N 值测定方法。用半微量蒸馏法进行测定。

菌落总数测定方法。按照 GB4789.2-84 食品卫生微生物学检验菌落总数测定方法进行测定,水产食品检验采用 30°C 培养 48 小时⁽³⁾。

针入度(penetration)测定方法⁽⁴⁾。用稠度计(日本藏特科学器械制作所 KRS-505A 型)进行测定。标准针重 2.5 克,长 58 毫米,针尖直径 1 毫米,固定在下落杆上。杆重 47.5 克,总负荷 50 克。测量部位为鱼体背脊与侧线的中线,正反面各测 7 点,取平均值。

结 果

1. 温度变化

贮存过程中,鱼体温度及环境温度的变化如图 1 所示(以第三、四批鱼的试验数据作图)。

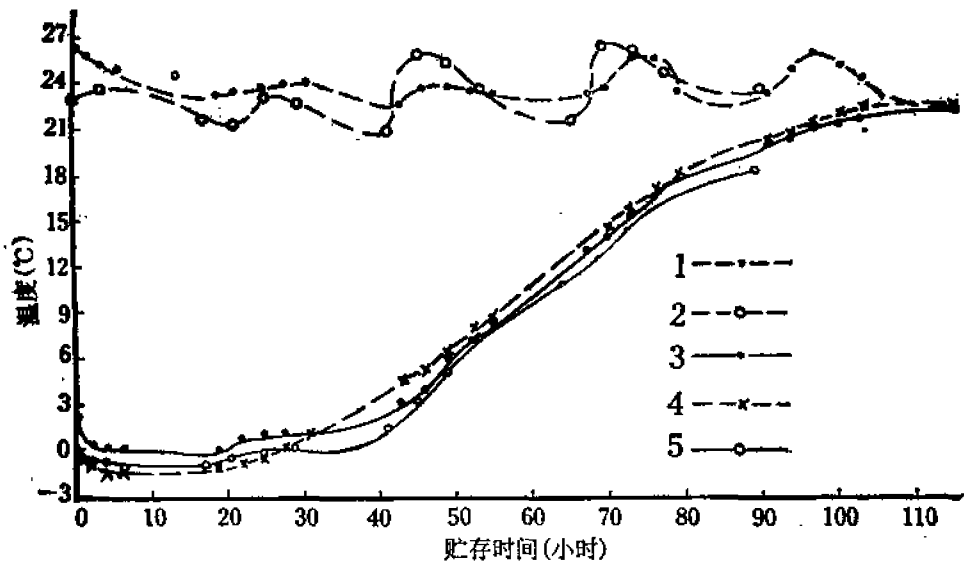


图 1 团头鲂在不同贮存条件下鱼体平均温度的变化

Fig. 1 Changes in average temperature of blunt snout bream during storage under different conditions

1. 冰盐混合物及冰藏的环境温度 2. 微冻冰藏的环境温度 3. 冰藏鱼
4. 冰盐混合物贮藏鱼 5. 微冻冰藏鱼

(1) 王德等,1987. 鳊在不同保藏温度条件下的鲜度变化。中国水产学会第四届学术年会论文。

从图1中可看到,装箱后48小时内,在三种不同条件下贮存的鱼体平均温度均在6°C以下,其中冰盐贮藏鱼体的最低温度可达-1.48°C,这是因为箱内冰盐混合物的温度为-5.54°C的缘故。但是,由于冰盐混合物与环境的温差大,在相同用冰量的条件下,冰盐箱内的冰要比冰藏箱的冰提早融化完毕,32小时后冰盐贮藏鱼体的温度就略高于冰藏鱼。微冻冰藏鱼装箱时平均温度为-0.5°C(表层-0.76°C,中心为-0.22°C)。虽然试验时环境温度约高出1°C左右,但贮存过程中鱼体温度始终低于冰藏鱼的温度。

2. 感官鉴定(包括外观评分和品味评分)

三种不同贮存条件下鱼体的外观评分和尝味评分如图2、图3所示。从图中可看出,贮存二天,三种鱼的外观评分均达到一级品标准,尝味评分为良好。贮存三天,除微冻冰藏鱼仍为一级品,尝味评分为良好外,其它均为二级品。贮存四天,微冻冰藏鱼为二级品,其它为三级品,但尝味评分尚可接受。贮存五天,冰藏和冰盐贮藏鱼均不可接受。

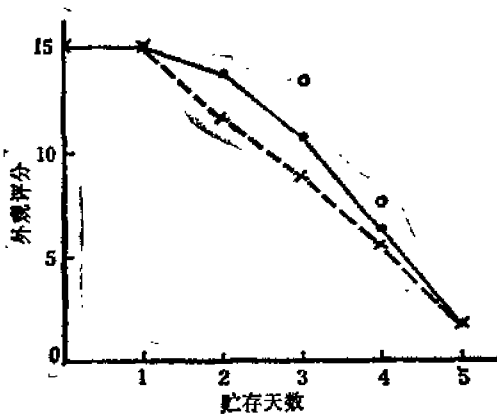


图2 不同贮存条件下团头鲂的外观评分
Fig. 2 Changes in acceptability scores (appearance) for blunt snout bream during storage under different conditions

●冰藏鱼 ×冰盐贮藏鱼 ○微冻冰藏鱼

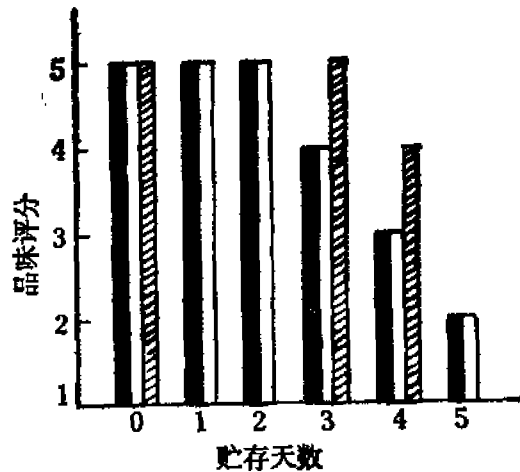


图3 不同贮存条件下团头鲂的尝味评分
Fig. 3 Changes in acceptability scores (taste) for blunt snout bream during storage under different conditions

□冰藏鱼 ■冰盐贮藏鱼 ▨微冻冰藏鱼

3. K 值的变化

不同贮存条件下团头鲂的K值变化如图4所示。从图中可看出,三种方法贮存鱼肉的K值变化趋势基本一致。原料是鲜活鱼,K值为12%。贮存二天时变化缓慢,K值基本上保持在20%(鲜度良好的界限值^[63])以下。二天后K值逐渐上升,第四天时仍低于60%(初期腐败的界限值^[63])。以后K值迅速上升,第五天时高达90%,鱼体腐败发臭。

4. TVB-N 值与菌落总数的变化

不同贮存条件下团头鲂 TVB-N 值和菌落总数的变化如图5所示。从图中可看出,二天之内,菌落总数和 TVB-N 值基本上都不变化。以后曲线缓慢上升,第三天冰藏鱼和冰盐贮藏鱼的菌落总数均未超过 10^4 个/克(淡水鱼一级鲜度标准^[23])。第四天曲线急剧上升,除微冻冰藏鱼的菌落总数仍为 7.4×10^4 个/格外,其它均达到 10^6 个/克(淡水鱼二级鲜度标准^[23])。TVB-N 值的变化趋势与菌落总数的变化很相似,只是曲线的突跃迟一天发生,这是因为鱼类死后其后期 TVB-N 值的增加主要来源于细菌腐败分解的缘故。

5. 针入度(penetration)的变化

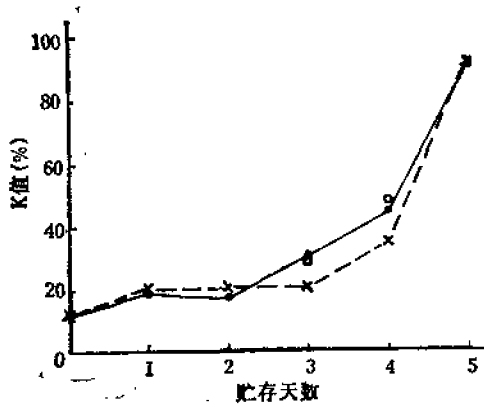


图4 不同贮存条件下团头鲂的K值变化
Fig. 4 Changes in K value of blunt snout-bream storage under different conditions

●冰藏鱼 ×冰盐贮藏鱼 ○微冻冰藏鱼

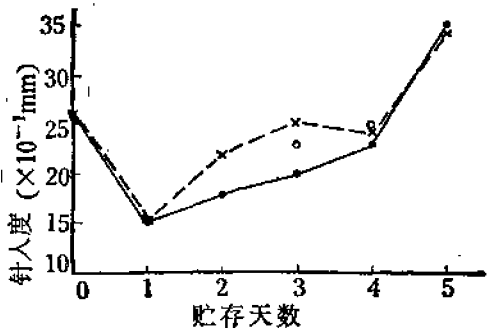


图6 不同贮存条件下团头鲂的针入度变化
Fig. 6 Changes in penetration of blunt snout bream storage under different conditions

●冰藏鱼 ×冰盐贮藏鱼 ○微冻冰藏鱼

度很快超过原始值,鱼体自溶并进入腐败阶段。

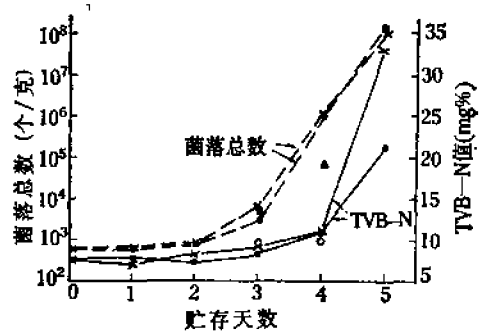


图5 不同贮存条件下团头鲂 TVB-N 值和菌落总数的变化

Fig. 5 Changes in TVB-N content and total plate count of blunt snout bream storage under different conditions

●冰藏鱼 ×冰盐贮藏鱼 ○微冻冰藏鱼 (TVB-N) ▲微冻冰藏鱼(菌落总数)

不同贮存条件下团头鲂的针入度变化如图6所示。针入度的变化反映了鱼体死后僵硬的变化及解硬的过程。从图中可看出,原料鱼因是刚击毙的活鱼,肌肉柔软有弹性,针入度为2.6mm。以后鱼体逐渐进入僵硬状态,针入度减小,曲线下降。贮存一天,冰藏鱼和冰盐贮藏鱼的针入度都减小到1.5mm左右。以后曲线呈上升趋势,冰盐贮藏鱼比冰藏鱼上升速度快,鱼体逐渐解硬,到第四天三种方法贮存鱼的针入度仍低于原始样品的测定值。四天后曲线上升更快,冰藏和冰盐贮藏鱼的针入度

讨 论

1. 从试验中各项指标的测定结果来看,SB-3型塑料保温鱼箱采用三种不同工艺贮存的团头鲂,都取得了较好的保鲜效果。在室温(平均约24°C)的条件下,冰藏和冰盐贮藏二天的鱼均可保持一级鲜度;贮存三天可保持二级鲜度。微冻冰藏鱼在室温约高1°C的试验条件下,保鲜期可比上述方法相应延长1天左右,贮存三天可保持一级鲜度;贮存四天可保持二级鲜度。由于保温鱼箱还具有便于装卸、运输、鱼体不易损伤,减少环境污染等优点,因此宜用作淡水鱼短途流通过程中的保鲜设备。

2. 在上述三种不同的贮存工艺中,加冰保藏法工艺最简单,操作方便,容易推广。加冰盐混合物保藏法,虽然冷却介质温度可达-5.54°C,鱼体第一天的温度也明显低于冰藏鱼,但由于冰盐混合物与环境的温差大,在用冰量与冰藏法相同的条件下,冰的融化速率快。32小时后,冰盐贮藏鱼的温度就略高于冰藏鱼的温度,并一直持续到第五天测定结束。另外,冰盐混合物贮藏过程中因鱼体不能直接与其接

触,需用聚乙烯袋包装封口,增加成本,工艺复杂,因此在本试验条件下显示不出其优越性。我们认为,冰盐混合物保藏法要取得更好的保鲜效果,可采用减少含盐量^[1]和加大用冰量的方法,使箱内冷却介质能长时间的保持在 0°C 以下,就可大大延长鱼的保鲜时间。-3°C 空气微冻 1 天后加冰保藏法,其贮藏期比冰藏法可延长 1 天左右,而且微冻鱼只是表层冻结,不会发生印胆现象,其风味和新鲜鱼相同,所以此法宜在建有小冷库的淡水渔区应用。

3. 本试验中所采用的鱼类鲜度评定方法有感官鉴定(外观评分和尝味评分)、化学指标测定(K 值、TVB-N 值)、微生物指标测定(菌落总数)、物理指标测定(针入度)。由于鱼的死后变化是一个极其复杂的生化变化过程,某一项指标只能反映其一个方面的鲜度变化。因此,当我们根据试验中测得的各项指标值分别来判断鱼的鲜度时必然会存在一些差异,例如:冰藏三天的鱼,感官鉴定的外观评分为 9.6,尝味评分为较好,应评为二级品。K 值测定结果为 30.3%,超过了一级品的标准(20%),应评为二级品。但从 TVB-N 值和菌落总数的测定结果来看,TVB-N 值为 6.93%,低于一级品的指标(15mg%);菌落总数为 2.5×10^5 个/克,低于一级品指标(10^6 个/克),应评为一级品。我们认为,分析其产生差异可能有两个原因:(1)TVB-N 值、菌落总数的增大都与鱼的腐败有关。鱼的腐败首先表现在鳃、眼球、体表、腹部等部位的变化,这些都是感官鉴定的主要项目。而 TVB-N 值和菌落总数测定时,采样均取背肌^[1]。由于背部肌肉的腐败变化比上述感官评定的部位发生得迟,所以 TVB-N 值和菌落总数不能及时反映鱼体死后前期的鲜度变化;(2)淡水鱼的体内不含有氧化三甲胺,当鱼体在细菌作用下腐败分解时不会产生三甲胺,所以 TVB-N 值会偏低。鉴于上述原因,本试验中团头鲂鲜度的评定及贮存期的确定是以感官鉴定和 K 值等项目的测定结果为主要依据。

参 考 文 献

- [1] 中华人民共和国国家标准 UDC613.281.543.9, 1984。食品卫生微生物学检验,水产食品检验 GB4789.20-84, 108-109。
- [2] 中华人民共和国食品卫生标准,1981。GB2736-81。青鱼、草鱼、鲢鱼、鳙鱼卫生标准,180。
- [3] 沈月新等,1986。罗非鱼的微冻保鲜。水产学报,10(2):178。
- [4] 冯志哲等,1984。食品冷冻工艺学,94。上海科学技术出版社。
- [5] 内山均ほか,1978。Partial freezing による养殖コイの鲜度保持。日本东海水研报,95:113-114。
- [6] 金田高志、三轮胜利,1981。水产食品の实验知识,58。东洋经济新报社。
- [7] 烟江敬子ほか,1985。魚肉の物性の魚種間の差および鮮度下による变化。日本水产学会志, 1156-1157。