

研究简报

高产池塘养殖鱼细菌污染的季节变化

STUDIES ON SEASONAL VARIATION IN BACTERIAL CONTAMINATION OF FISH CULTURED IN HIGH YIELDING FISH POND

陶 妍 骆肇尧

(上海水产大学, 200090)

Tao Yan and Luo Zhaoyao

(Shanghai Fisheries University, 200090)

关键词 养殖鱼类, 高产池塘, 细菌污染, 鲜度, 季节变化

KEYWORDS cultured fish, high yielding pond, bacterial contamination, freshness, seasonal variation

我国淡水鱼类养殖, 依靠施肥给饵和密集轮养等方式, 收到了大面积的高产效果。但同时也带来了池塘水质的严重污染。方秀珍等[1989]测定过高产池水体中总细菌数和异养细菌数的季节消长。曲鹏鹏等(1994)则对高产池内鱼体可能产生的细菌污染及其对鱼体鲜度的影响进行了初步的测定。笔者是在曲鹏鹏等研究的基础上, 对上海市郊高产池养殖鱼体细菌污染的程度和季节变化及其对鲜度的影响作了进一步的研究, 在高产池养殖鱼细菌污染的状况、特点以及对鲜度的影响方面取得了可供参考的结果。

1 材料与方 法

实验用鱼为栖息在池塘上层的鳊和中层的团头鲂, 是从上海市青浦县高产池生产、用充氧运输袋直接运至杨浦区图门路菜市场的活鱼。运输袋是用养鱼池水装运的, 试样鱼直接采自运输袋, 保持了来自池塘细菌污染的原始状态。采样时间为 1993 年 10 月至 1994 年 12 月, 大体按季节每 2 个月测定一次。鳊重为 750 ~ 1 000 克, 鲂重 300 ~ 400 克。

采样部位为鱼体表皮和肠道, 前者采自背侧表皮面积 25cm², 连肉重 25g 的皮肉, 供作体表细菌污染的测定, 后者采取 25g 肠子。每次测定均用 3 条鱼分别采样并剪碎混匀后进行各项测定。

总细菌数的测定: 采用食品卫生国家标准[1992]中的菌落总数测定法。

低温细菌测定法: 采用 CVT 琼脂培养基低温细菌测定法[春田三佐夫, 1974], 主要对能在低温下增殖并与腐败有关的革兰氏阴性菌类进行了测定。

鲜度测定: 1994 年 5 月 5 日以鳊为试样, 采用 4 种不同处理方法: (1) 去内脏体表鳃部消毒; (2) 去内脏体

收稿日期: 1995-03-07。

(1) 曲鹏鹏等, 1994. 淡水养殖鱼的细菌污染及其对鲜度质量的影响。《提高鲜活农产品质量探讨》——全国提高鲜活农产品质量学术讨论会论文集, 81-90. 中国科学技术协会学会工作部编。

表鳃部不消毒;(3)不去内脏体表鳃部消毒;(4)不去内脏体表鳃部不消毒,将鱼体保藏在0℃下,每隔1~2天采背肉进行总细菌数的测定,同时采用王 健等[1993]根据国家食品卫生标准[1981]拟订的评分方法对鱼体鲜度变化进行评定。感官评分标准如下,最高鲜度评分为5项之总和15分,最低鲜度界限值为5分。

表1 鳃外观质量评分等级

Table 1 Appearance quality rating of bighead

项目	3分	2分	1分	0分
眼球	透明,凸出	稍不透明或略呈混浊	明显混浊或下陷	深度下陷
鱼鳃	鲜红,无粘液	深红,略有粘液	暗红,粘液较多,略有臭气	灰暗色,粘液多,有明显臭气
体表	光亮,无粘液	光泽较差,略有粘液	光泽差,粘液较多,略有臭气	灰暗色,粘液多,有明显臭气
背肌	弹性良好或僵硬	弹性稍差,但不软	弹性差,发软	完全无弹性,甚软
腹部	弹性好或僵硬,腹内壁坚韧,肛门紧缩	弹性稍差,腹内壁松软,肛门微突	弹性差,发软,腹内稍有离刺有臭气,肛门明显突出	完全无弹性,腹内壁离刺,肛门有污水流出,有极度臭气

2 结果

2.1 鱼体细菌污染与季节变化

一年中3~12月,杀死活鱼后立即测定的皮肉总细菌数的范围:鳊为 $1.3 \times 10^4 \sim 4.3 \times 10^6$ cells/g·cm²;鲂为 $1.1 \times 10^4 \sim 4.3 \times 10^8$ cells/g·cm²。肠道总细菌数的范围:鳊为 $3.3 \times 10^6 \sim 4.5 \times 10^8$ cells/g,鲂为 $2.3 \times 10^6 \sim 4.3 \times 10^8$ cells/g。显示出鱼体细菌污染程度是高的,其中肠道的总细菌数高于皮肉,而鲂的上限值又高于鳊(包括皮肉、肠道)。

年中不同季节测定的总细菌数和低温菌数如图1~4所示。其中皮肉总细菌数显示了冬季12月最低。鳊、鲂均约为 1.5×10^4 cells/g·cm²;春季4月最高,鳊为 4.3×10^6 cells/g·cm²,鲂为 4.3×10^8 cells/g·cm²,而3月、6~10月的测定值介于二者之间。肠道总细菌数,除鳊、鲂在4月份分别显示了 4.5×10^8 和 4.5×10^9 cells/g的最高值外,其余月份均差别不大,其中鳊从6月至12月均保持在 10^7 cells/g的水平,极为稳定,而鲂6、7月的测定值略低于10月和12月的测定值。

低温菌的测定结果,鳊和鲂皮肉的低温菌数分别为 $1.1 \times 10^4 \sim 8.0 \times 10^4$ 和 $9.5 \times 10^3 \sim 4.3 \times 10^5$ cells/g·cm²;肠道的分别为 $1.1 \times 10^5 \sim 1.5 \times 10^7$ 和 $1.5 \times 10^5 \sim 1.7 \times 10^7$ cells/g。显示出上限值分别低于鳊、鲂皮肉和肠道的总细菌数,但下限值很高,与两种鱼的皮肉和肠道总细菌数较为接近。其次,低温菌数的年中季节变化幅度小,约在1~1.5个数量级之间。12月最低,不存在4月前后的峰值。

2.2 0℃保藏中的鲜度变化

为了考察鱼体细菌污染对鱼体鲜度的影响,实验采用了5月份的鳊,经4种不同方法处理后,保藏在0℃下,按常规法测定了背部皮肉的总细菌数和感官鲜度变化。保藏中细菌变化的测定结果如图5,背部皮肉的总细菌数以开始时约 10^5 cells/g·cm²,到第6天增加到近 10^7 cells/g·cm²,4种处理方法之间略有差别,但不很大。到第6天以后,细菌增长的速度加快,进入对数增殖期,不同处理鱼体细菌增殖速度之间的差距增大。去内脏体表鳃部消毒的A组的增殖速度明显地慢于不去内脏体表鳃部不消毒的D组,也慢于去内脏体表鳃部不消毒和不去内脏体表鳃部消毒的B、C组。

感官检定评分的结果如图6,4组评分下降的速度是A<B<C<D。A组鲜度下降速度明显地慢于D组,与细菌增殖情况一致。同时B组鲜度下降速度慢于C组,显示了去内脏的效果大于体表鳃部消毒。

按最低鲜度界限值5分评定的保鲜期限,A、B、C、D 4个组由长到短的次序分别为10天、9天、7天和6天。因此,以上各项测定结果明确地显示了鱼体污染对鲜度的影响,并表明了有针对性地采取除去内脏、体表以及鳃部细菌污染的措施,是防止池塘养殖鱼体严重细菌污染的有效方法。

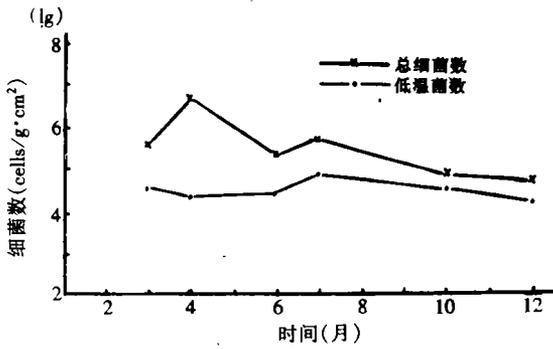


图1 鲮的体表总细菌数与低温菌数的季节变化
Fig.1 Seasonal variation in total bacterial counts and psychrotrophic bacterial counts on fish body surface of bighead

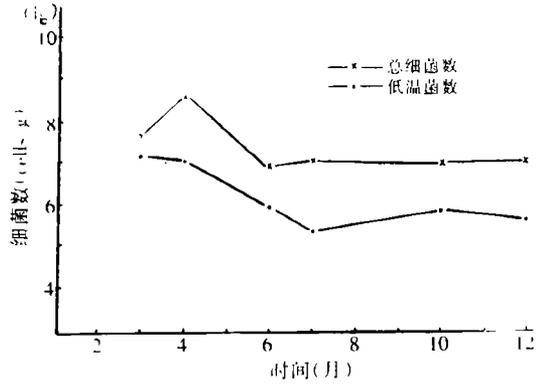


图2 鲮的肠道总细菌数与低温菌数的季节变化
Fig.2 Seasonal variation in total bacterial counts and psychrotrophic bacterial counts in intestine of bighead

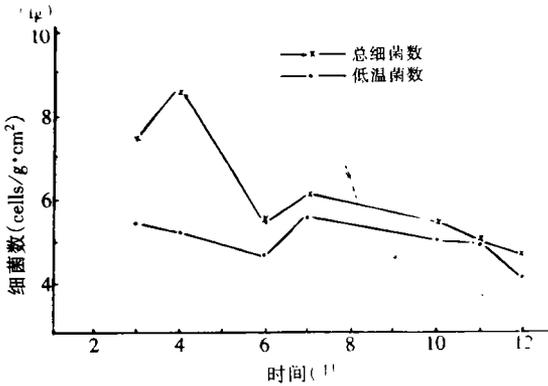


图3 鲢的体表总细菌数与低温菌数的季节变化
Fig.3 Seasonal variation in total bacterial counts and psychrotrophic bacterial counts on fish body surface of bluntnose black bream

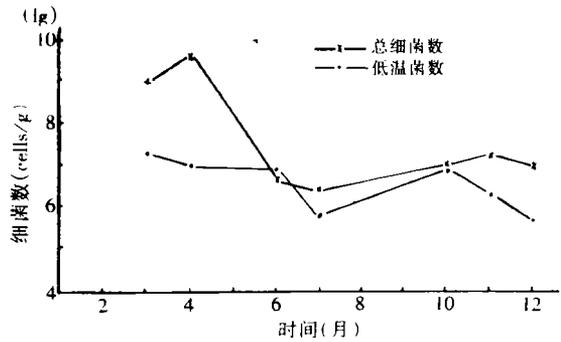


图4 鲢的肠道总细菌数与低温菌数的季节变化
Fig.4 Seasonal variation in total bacterial counts and psychrotrophic bacterial counts in intestine of bluntnose black bream

3 讨论

3.1 关于鱼体细菌污染的程度

根据上海地区有代表性的淡水养殖鱼——鲮和鲢的体表肠道的总细菌数及低温菌数,可以认为鱼体的整体细菌污染程度是高的。首先是直接与池塘污染有关的体表和肠道的总细菌数的数量范围,与曲鹏鹏等(1994)测定的结果极为一致,进一步证实了鱼体细菌污染程度的真实性。方秀珍等[1989]测定无锡高产池塘水体和底泥的总细菌数各为 $1.30 \sim 15.90 \times 10^5$ 个 Cells/ml 和 $1.20 \sim 68.0 \times 10^5$ 个 cells/g,与本实验测定的鱼体总细菌数数量范围极为接近,这表明高产池塘本身的污染程度与鱼体细菌污染程度之间的一致关系。因实验条件限制,本实验对青浦高产池水体和底泥的细菌污染程度未作全面测定。其次,鱼体低温细菌的污染程度也很高,主要体现在体表低温菌数量范围的下限值极为接近,但上限值要比总细菌数低。肠道低温细菌同样高于体表低温细菌的数量水平。革兰氏阴性低温菌是耐低温的主要腐败菌类,它的大量存在,对低温贮藏中鱼体鲜度的影响是值得重视的。

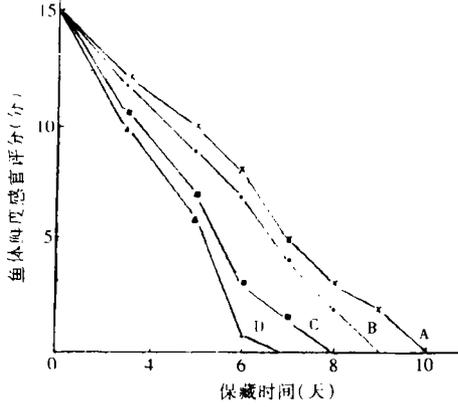
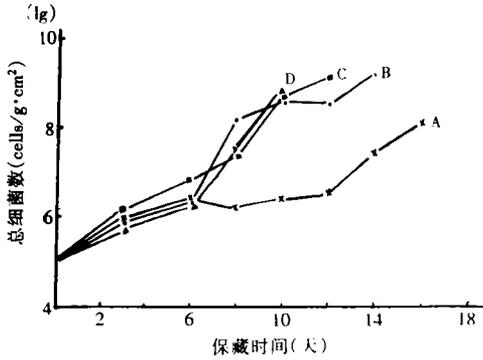


图5 鱼体经不同处理后细菌增殖率的差异(0℃贮藏)

图6 鱼体经不同处理后的感官鲜度变化(0℃贮藏)

Fig.5 Variation in rate of bacterial growth after different treatments of fish body at 0℃

Fig.6 Variation in sensory evaluation of fish freshness after different treatments of fish body at 0℃

3.2 鱼体细菌数量季节变化的特点

从前述的测定结果可以看到,鱼体体表和肠道的总细菌数与低温菌数的季节变化存在以下值得注意的特点。首先是鳙、鲢体表总细菌数的季节变化极为明显,4月为最高,12月为最低,季节变化极大。而方秀珍等对无锡高产池水样总细菌数和异养细菌数的年中测定值也是4月最高,如果不是偶然的巧合,这种大数量的鱼体细菌污染,可能是由于季节性的施肥、给饵以及鱼的摄食排泄促使细菌增殖所造成。其次,两种鱼肠道总细菌数的年中测定值也是4月最高,但其他月份的肠道总细菌数基本保持在同一数量水平,显示体内的肠道细菌受到水温季节变化的影响较小。相反,低温菌数无论是体表或肠道均不存在4月的高峰值,可能受季节施肥给饵等影响较小。表2是鱼体细菌数量季节变化与水温的相关系数。其中除两种鱼体表低温菌数与水温的相关系数r分别为0.7976和0.5858,存在一定相关性外,余均在0.1531~0.3650的范围,显示鱼体菌数消长与季节水温关系不大,而是来自外界的污染或其他生态环境因素的影响,对此,有待进一步的研究。

表2 鱼体细菌季节变化与水温的相关系数

Table 2 Correlation coefficient between seasonal variation and water temperature

鱼种	皮		肉		肠		道	
	总细菌数		低温菌数		总细菌数		低温菌数	
	r	r ²	r	r ²	r	r ²	r	r ²
鳙	0.2640	0.0697	0.7976	0.6362	-0.3430	0.1182	-0.3403	0.1158
团头鲂	0.1531	0.0234	0.5858	0.3432	-0.3650	0.1332	0.1995	0.0382

注:n为7,水温范围为2~25℃。

3.3 鱼体细菌污染对鲜度的影响

实验结果显示了在0℃贮藏中不去内脏体表鳃部不消毒的鱼体,其细菌增殖速度与感官鲜度下降速度均明显快于去内脏和体表鳃部消毒的鱼体。因此,去内脏、去鳃和冲洗无疑是一种具有针对性的重要保鲜措施。高产池养殖鱼类保鲜期的季节差异与细菌污染程度之间的关系以及低温细菌对鲜度的影响,均有进一步研究的必要。

本课题为国家自然科学基金资助项目“淡水养殖鱼类生化特性和细菌污染及其对鲜度品质的影响”的子

课题,编号为 39170600。

参 考 文 献

- [1] 王 魁等,1993,鳙在不同温度下的鲜度变化。水产学报,17(2):113~119。
- [2] 方秀珍等,1989。高产鱼池中异养细菌的初步研究。水产学报,13(2):101~107。
- [3] 中国预防医学科学院标准处,1992。食品卫生国家标准汇编(1),159~162。中国标准出版社(京)。
- [4] 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。技术标准出版社(京)。
- [5] 春田三佐夫,1974。低温细菌的检查。水产生物化学,食品学实验书,427~428。恒星社厚生阁(日)。