

文章编号 : 1004 - 7271(2006)04 - 0425 - 05

几种常见鲤科养殖鱼类肌间刺的初步研究

董在杰^{1,2}, 黄代中², 李丽娟², 袁新华^{1,2},
缪为民^{1,2}, 陈奇渠², 陆志兵², 张炳良³

- (1. 中国水产科学研究院淡水渔业研究中心, 江苏 无锡 214081;
2. 南京农业大学无锡渔业学院, 江苏 无锡 214081;
3. 宁波天邦股份有限公司, 浙江 余姚 315400)

摘 要 对鲢、鳙、团头鲂和异育银鲫肌间刺的数目、形态和分布进行分析研究, 结果显示, 鲢的肌间刺数目在 117~124 之间, 鳙的肌间刺数目在 116~133 之间, 团头鲂的肌间刺数目在 114~129 之间, 异育银鲫的肌间刺数目在 79~87 之间。每条鱼左右两侧的肌间刺数目不完全相等, 但总体上两侧肌间刺的数目接近。不同部位的肌间刺数目也有差异, 躯干部轴上肌中的肌间刺数目最多, 尾部轴上肌与轴下肌中的肌间刺数目基本相等。鲢、鳙、鲫和团头鲂的肌间刺形态都在 10 种以上。这几种鱼每条鱼的躯干部轴上肌中都有一根很细很短的“1”形刺, 这根最短刺的长度在不同规格的鱼上差别并不大。

关键词 鲤科鱼类, 肌间刺, 形态, 数目, 分布

中图分类号 S 917.4 文献标识码: A

Preliminary study on intermuscular bones of several cultured cyprinids

DONG Zai-jie^{1,2}, HUANG Dai-zhong², LI Li-juan², YUAN Xin-hua^{1,2}
MIAO Wei-min^{1,2}, CHEN Qi-qu², LU Zhi-bing², ZHANG Bing-liang³

- (1. Freshwater Fisheries Research Centre, Chinese Academy of Fishery Sciences, Wuxi 214081, China;
2. Wuxi Fishery College, Nanjing Agricultural University, Wuxi 214081, China;
3. Ningbo Tech-Bank Co., Ltd, Yuyao 315400, China)

Abstract: The number, shape and distribution of intermuscular bones were observed in silver carp (*Hypophthalmichthys molitrix*), bighead carp (*Aristichthys nobilis*), blunt snout bream (*Megalobrama amblycephala*) and crucian carp (*Carassius auratus gibelio*). The results showed that the number of intermuscular bones in silver carp was between 117 and 124, in bighead carp was between 116 and 133, in blunt snout bream was between 114 and 129, in crucian carp was between 79 and 87. The intermuscular bone number was not absolutely equal in both body sides although the number was quite similar. The bone number varied in different parts of fish body. There were more bones in the front dorsal part while bone number was almost equal in rear dorsal part and rear abdominal part. There were more than 10 types of bone shape in silver carp, bighead carp, blunt snout bream and crucian carp. A tiny l-type bone was observed in all of experimental fish, and the length difference of this bone

收稿日期 2006-01-03

基金项目 南京农业大学 SRT(学生科研训练) 项目(0516A01)

作者简介 董在杰(1967-), 男, 江苏南京人, 硕士, 副研究员, 主要从事鱼类遗传学方面的研究。E-mail: dongzj@ffrc.cn

was very small in the fish of different sizes.

Key words :cyprinid ; intermuscular bone ; shape ; number ; distribution

中国是一个水产养殖大国,养殖产量占世界养殖产量的三分之二以上^[1]。2004年我国的渔业总产量达4 900多万吨,其中养殖产量超过3 200万吨。养殖的鱼除了以鲜活的形式直接供应市场外,还有部分需要进行深加工,如制成鱼片、鱼丸等。但鱼类的肌间刺数目对鱼片、鱼丸的加工有很大的影响,同时也是鲜活鱼选购的一个重要影响因素。我国主要的淡水养殖鱼类是鲤科鱼类,对于这些鱼类养殖品种,虽然有不少生物学方面的数据,还没有关于肌间刺的具体资料^[2]。本实验对几种常见鲤科养殖鱼类品种的肌间刺数目、形态和分布进行初步研究,一方面为这些鱼类提供更多一些生物学资料,另一方面也探讨肌间刺与鱼类品种之间的关系,分析肌间刺的成因,从而为通过品种改良减少鱼类肌间刺做一些基础性的研究。

1 材料和方法

1.1 实验鱼

鲢(*Hypophthalmichthys molitrix*)、鳙(*Aristichthys nobilis*)、团头鲂(*Megalobrama amblycephala*)和异育银鲫(*Carassius auratus gibelio*)各10尾购自农贸市场。几种鱼的规格见表1。

表1 试验鱼的规格
Tab.1 The sizes of experimental fish

品种	体长 (cm)		体重 (g)	
	范围	平均值	范围	平均值
鲢	31.0~35.5	32.8	614~881	706.5
鳙	33.8~39.5	36.4	778~1217	1001.7
团头鲂	23.0~26.0	24.2	284~442	376.2
异育银鲫	24.2~25.0	24.6	468~550	499.0

1.2 肌间刺数目、形态和分布测定

称量后,将实验鱼用纱布包好,用棉线扎牢,置沸水锅里煮10~20 min。取出,稍冷后去除纱布。上下(背腹)以脊椎骨为界,前后以腹腔后缘为界,将鱼体划分躯干部轴上肌、躯干部轴下肌、尾部轴上肌和尾部轴下肌4个部位。取鱼肉,剔出肌间刺,分别记录不同部位、不同形态的肌间刺数目,再计总数。最后测定最长刺与最短刺的长度。

2 结果

2.1 不同种鱼的肌间刺数目

10尾鲢鱼的肌间刺数目在117~124之间,平均为119根;鳙鱼的肌间刺数目在116~133之间,平均为123;团头鲂的肌间刺数目在114~129之间,平均为123;异育银鲫的肌间刺数目在79~87之间,平均为83(见表2)。这几种鱼中,鳙、团头鲂的肌间刺最多,鲢次之,异育银鲫最少。统计分析显示,鲢、鳙和团头鲂之间的肌间刺数目差异不显著($P > 0.05$),这三条鱼与异育银鲫肌间刺数目差异显著($P < 0.05$)。

2.2 肌间刺在不同部位的分布

每条鱼左右两侧的肌间刺数目不完全相等,但总体上两侧肌间刺的数目接近。不同部位的肌间刺数目也有差异(见表2),躯干部轴上肌中的肌间刺数目最多,而尾部轴上肌与轴下肌中的肌间刺数目基本相等。躯干部轴下肌中的肌间刺最少,这个部位的肌间刺都是分布在腹腔之后与尾部的过渡区域,包

围腹腔的肌肉中除了肋骨外并不含肌间刺。

表 2 几种鲤科养殖鱼类的肌间刺数目
Tab.2 The number of intermuscular bone in several cultured cyprinids

品种	鲢	鳙	团头鲂	异育银鲫
左躯干轴上肌	25	23	22	18
左尾部轴上肌	13	15	19	11
左躯干轴下肌	8	7	3	1
左尾部轴下肌	13	15	17	11
小计	59	60	61	41
右躯干轴上肌	24	24	24	17
右尾部轴上肌	14	16	18	12
右躯干轴下肌	7	10	4	1
右尾部轴下肌	15	13	6	11
小计	60	63	62	41
总数	119	123	123	82

2.3 肌间刺的形态

这几种鱼的肌间刺基本形态为“1”和“y”形,在这个基础上趋于复杂,出现1~3个分枝,分枝可以出现在肌间刺的一个末端,也可以出现在所有末端,其中鲢和鳙还出现树状分枝的肌间刺。在鲢、鳙中,单纯的“1”形和“y”形肌间刺的数目很少。鲢、鳙、鲫和团头鲂的肌间刺形态都在10种以上(见图1)。

2.4 不同形态肌间刺的分布

鲫鱼躯干部的肌间刺主要是“y”及其分枝形,也有“1”形,但几乎没有其分枝形。而尾部以“1”为主,也有部分“y”及“1”分枝形。

团头鲂躯干部轴上肌中的肌间刺以分叉的“y”形为主,还有分叉的“1”形;躯干部轴下肌中为“1”和“y”形,鱼体尾部以“1”和“y”形为主,并伴有两者的分枝形。

鲢躯干部轴上肌中的肌间刺以“y”及其分枝形为主,树状分枝的肌间刺全部出现在该部位,躯干部轴下肌中为“1”形和“y”及其分枝形肌间刺,鱼体尾部的肌间刺“1”形占大多数,含少量“1”分枝形和“y”及其分枝形。

鳙躯干部轴上肌中的肌间刺基本上都是树状分枝和带分枝的“y”形;躯干部轴下肌中为“1”形和带分枝的“y”形,鱼体尾部主要为带分枝的“1”形和带分枝的“y”形。

2.5 最长刺与最短刺

在所有实验鱼中,鲫鱼的最长刺为3.0 cm,最短刺为0.8 cm;团头鲂的最长刺为3.3 cm,最短刺为0.6 cm,鲢的最长刺为4.9 cm,最短刺为0.8 cm,鳙的最长刺为5.0 cm,最短刺为0.5 cm(图1d最后一根)。可见不同规格鱼的最长刺长度有所差异,但基本上每条鱼中都有一根很细很短的“1”形刺,这根最短刺的长度在不同规格的鱼上差别并不大。

3 讨论

在对鱼类骨骼系统的研究中,涉及脊椎骨的研究较多,如椎骨发生及椎骨与鱼类进化之间的关系等^[3-6]。对附肢骨也有报道^[7],但在肌间刺(或称肌间骨)方面的研究则不多^[8,9]。孟庆闻等^[10]认为鲢的肌间刺是两侧成对分布的,椎骨上有40对,尾部椎骨下有20对。但我们的结果显示尽管鲢体两侧肌间刺的数目基本相等,但其并不是完全对称分布的,在形态、数目以及分布部位上都如此,所以不宜用多少对来表示鱼类的肌间刺。由此可见,鱼类的肌间刺分布并不象椎骨和肋骨那样有规律。

根据附着的部位,硬骨鱼类的肌间刺可以分为三类:附着在髓弓上的髓弓小骨、附着在椎体上的椎

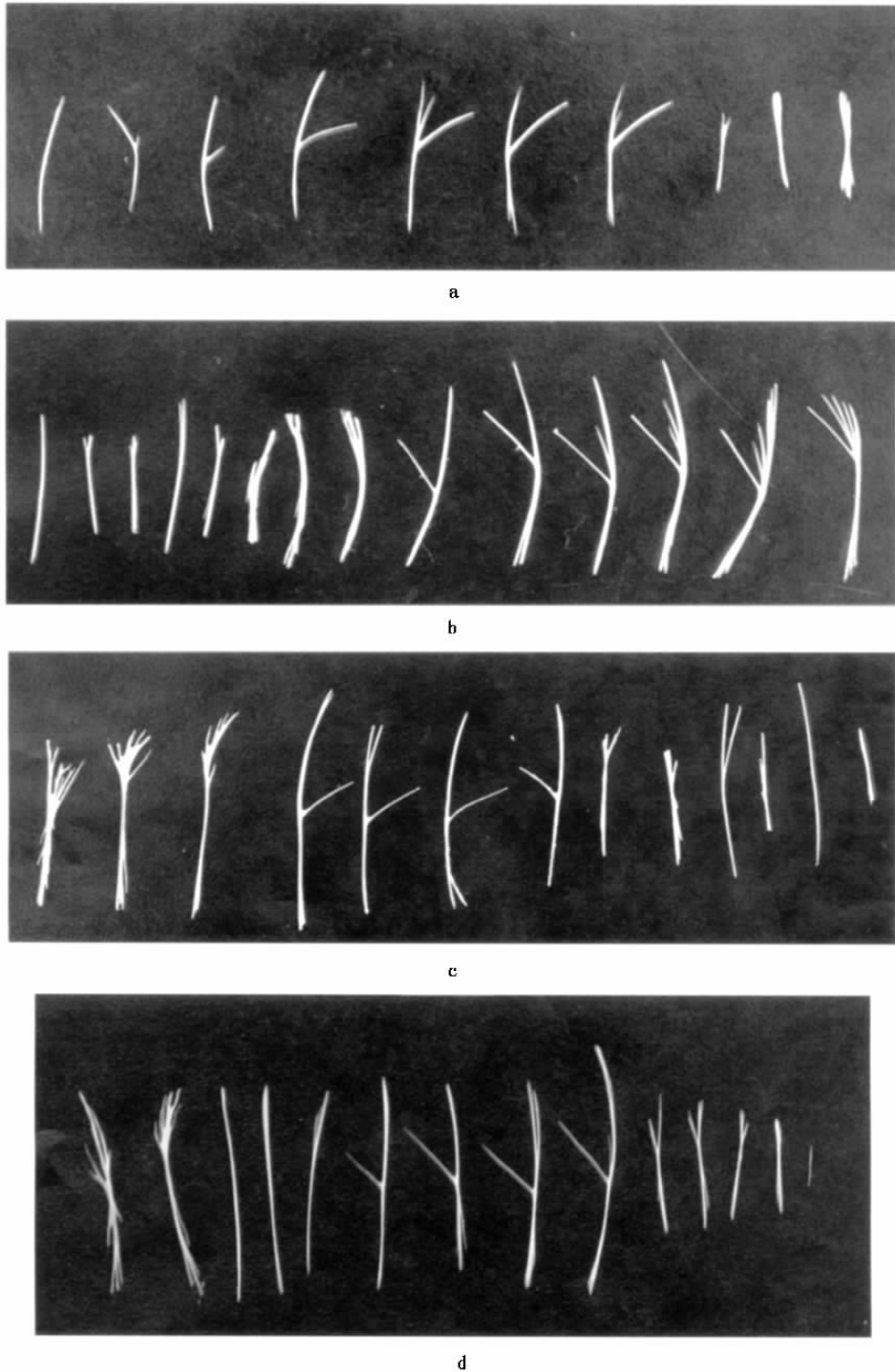


图1 几种鲤科养殖鱼类的肌间刺形态

Fig. 1 The morphologic patterns of intermuscular bone in several cultured cyprinids

a 鲫鱼; b 团头鲂; c 鲢; d 鳊

体小骨和附着在腹肋或脉弓上的脉弓小骨^[11]。本实验结果表明,鲤科鱼类的几种鱼不仅肌间刺较多,并且都含有全部三类肌间刺。肌间刺的主要作用应是支撑肌肉,对于肉质比较疏松的鱼类,不仅肌间刺

数目相对较多,更主要的是肌间刺上的分枝也较多,如鲢、鳙,甚至出现复杂的树状分枝。肌间刺还有一个作用涉及到传导,如肌肉力量的传导^[11],因此肌间刺数目可能与肌肉中蛋白质含量有一定的关系。有研究表明,异育银鲫的肌肉蛋白质含量为 17.80%,比鲢、鳙和团头鲂的肌肉蛋白质含量高(分别为 15.80%、16.26%和 16.68%)^[12]。因此,异育银鲫的肌肉力量的传导可能更多地是靠肌纤维,而借助肌间刺进行肌肉力量传导的要求就比其它三种鱼低,这样,异育银鲫的肌间刺数目也就比其它三种鱼少。

肌间刺中最长的一根刺的长度与鱼的规格正相关,鱼体越大,最长刺的长度也越长。但是,在每尾鱼躯干部轴上肌中均可发现一根最短的细刺,它呈“1”形,质地与软骨非常相似,并且这根刺的长度与鱼的规格关系不大,即使是在个体很大的鳙中,这根刺的长度也只有 0.5cm(不超过 0.8cm)。在发生的次序上,它会不会是所有肌间刺中第一个出现的肌间刺,作为肌间刺的原基一直存在于鱼体中,从而对其它肌间刺的发生、形成具有特殊作用?也可能它是一根最新形成的肌间刺,如果这样则说明肌间刺的发生不仅仅是在发育的早期,那么通过调控极可能减少鱼类肌间刺的数目,从而改善商品鱼的品质。所以这根特殊的肌间刺的发生及其功能值得深入研究。

参考文献：

- [1] FAO. The state of world fisheries and aquaculture [R]. Food and Agriculture Organization, Rome, 2004.
- [2] 孟庆闻, 缪学祖, 俞泰济, 等. 鱼类学 [M]. 上海: 科学技术出版社, 1987. 41 - 60.
- [3] 孔晓瑜, 周才武. 中国鳊亚科(Siniperinae)七种鱼类骨骼形态特征的比较研究 [J]. 青岛海洋大学学报, 1993, 23(3): 116 - 123.
- [4] Mabee P M, Crotwell P L, Bird N C, et al. Evolution of median fin modules in the axial skeleton of fishes [J]. Journal of Experimental Zoology, 2002, 294: 77 - 90.
- [5] Sanger T J, McCune A R. Comparative osteology of the *Danio* (Cyprinidae: Ostariophysi) axial skeleton with comments on *Danio* relationships based on molecules and morphology [J]. Zoological Journal of the Linnean Society, 2002, 135: 529 - 546.
- [6] Bird N C, Mabee P M. Developmental morphology of the axial skeleton of the zebrafish, *Danio rerio* (Ostariophysi: Cyprinidae) [J]. Developmental Dynamics, 2003, 228: 337 - 357.
- [7] 林信伟, 熊全沐. 寡齿新银鱼骨骼系统的形态和组织学特征 [J]. 动物学报, 1994, 40(2): 198 - 199.
- [8] Patterson C, Johnson G D. The intermuscular bones and ligaments of teleostean fishes [J]. Smithsonian Contribution to Zoology, 1995, 559: 1 - 85.
- [9] Gemballa S, Britt R. Homology of intermuscular bones in acanthomorph fishes [J]. American Museum Novitates, 1998, 3241: 1 - 25.
- [10] 孟庆闻, 苏锦祥, 李婉端. 鱼类比较解剖学 [M]. 北京: 科学出版社, 1987. 102 - 103.
- [11] Johnson G D, Patterson C. The intermuscular system of Acanthomorph fishes: a commentary [J]. American Museum Novitates, 2001, 3312: 1 - 24.
- [12] 严安生, 熊传喜, 周志军, 等. 异育银鲫的含肉率及营养评价 [J]. 水利渔业, 1998, 18(3): 16 - 19.