

※※※※※※※※※※※※※※※※
※中国水产学会第四次※
※全国会员代表大会暨※
※学术年会交流论文※
※※※※※※※※※※※※※※※※

武昌南湖花^叶食性的研究

龚世园 江 辉 徐印鸣

(华中农业大学水产系 武汉)

一九八七年九月

武昌南湖花鳊食性的研究

龚世园 江 辉 徐印鸣

(华农农业大学水产系, 武汉)

提 要

本文对武昌南湖花鳊食性作了较为全面的研究, 综合分析了花鳊的饵料组成。认为在武昌南湖, 花鳊是以摇蚊幼虫等淡水无脊椎动物为主要食物的温和肉食性鱼类。全年摄食并以春季稍强。

花鳊 *Hemibarbus maculatus* (Bleeker), 俗名花鳊郎, 隶属于鲤科鲴亚科, 长江干、支流及其附属水体均产此鱼, 且能形成一定的种群。常见个体在 250~500 克之间, 最大个体可达 2000 克左右。其肉细嫩可口, 是一种具有重要经济价值的鱼类〔1〕。

花鳊为一种底层鱼类。目前一些地方已将其作为中小型湖泊、水库的增殖鱼类。如武昌南湖花鳊的产量已占其总产量的 2—2.5%, 取得了明显的经济效益。为了合理地利用我国的花鳊资源, 为中小型湖泊、水库增殖增产, 提供科学依据, 开展对花鳊的食性研究, 则具有一定的理论和实践意义。

有关花鳍食性的研究，曾有过一些零星报道〔2, 3, 5-12〕，迄今为止，尚未见过专题研究。

本文对花鳍的食性进行了较为全面的研究，并对其消化道的形态结构特征进行了简单的描述。

材料与方 法

所用标本均采自于武昌南湖，用大拉网及锦纶单丝网捕获。1984年11月~1987年4月，按月先后采集标本746尾。体长13.5~32.5厘米，体重35~675克。

测定标本的体长、体重、肠长和肠道的充塞度等级，然后用5%的福尔马林固定肠管或肠内食物。

按月取其116条肠管食物进行观察分析。每尾鱼将其肠内含物制成4片玻片，在显微镜下观察。肠内含物的鉴定，原生动物和藻类鉴定到属，软体动物、环节动物、轮虫、水生高等植物及甲壳动物鉴定到类，水生昆虫幼虫鉴定到科。

用于消化道形态结构观察的标本，采用5%福尔马林整体固定，在实验室进行解剖观察。

结果与讨论

一、消化管的形态结构特征

鱼类食性是与其消化管的形态结构相适应的。花鲢是无胃鱼类，其消化器官由口器、口咽腔、食道和肠等几部分组成。

口器：

花鲢口下位，口裂稍小，呈马蹄形。唇稍薄，上下颌均具较厚的角质层。吻稍圆钝，前端略平扁且吻突出。颌须一对。下唇两侧叶较狭窄，中间具有一三角形突起。花鲢的口器适应于摄取底栖生物。因其口下位且吻皮发达，上下颌边缘的角质化，有助于其摄取底层食物。

口咽腔：

花鲢的口咽腔有前后纵行的粘膜褶，口腔内无牙。

花鲢鳃耙较粗长，呈锥状且比较发达，鳃耙数为10—12。

花鲢咽喉齿3行，齿式多为1, 3, 5/5, 3, 1, 少数为1, 2, 5/5, 2, 1。下咽骨稍粗壮，下咽齿主行末端呈钩状。外侧一行极为纤细。其枕骨下具坚韧的角质垫，成为咀嚼面，与咽喉齿共同作用可以磨碎贝壳类的外壳。

食道：

花鲢的食道短，前接口咽腔后连肠管。

肠：

整段肠管在腹腔内盘曲回旋2次，排列紧凑。其前端部分膨大，愈往后愈细，管腔变小（图1）。

肠管的长度与鱼体长度的关系在一定程度上反映了该鱼的食性。根据30尾花鲢体长为13—29厘米（平均长度为21.19厘米）的

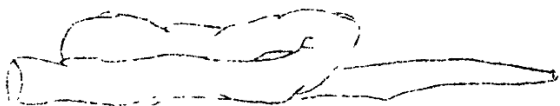


图1 肠管在体内的盘曲状态

个体统计，花鲢的肠长指数在 $0.76-1.10$ （平均 0.94 ）之间，此变化范围较小。由肠长指数与体长的关系（图2）可以看出，此阶段肠长指数与体长的相互增长已趋于恒定。

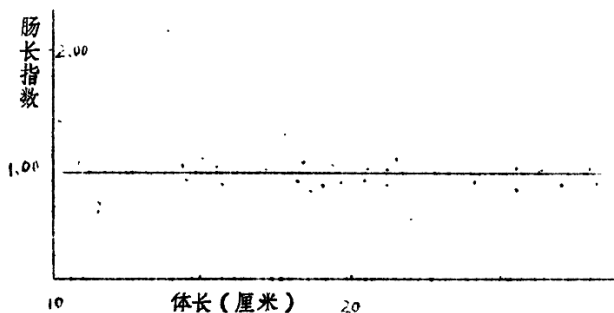


图2 肠长指数与体长关系

把花鲢肠长指数与几种鲤科鱼类肠长指数相比较⁽¹⁾，不难看出，虽具广泛的食性范围（动物性和植物性），但主要食摇蚊幼虫、幼

(1) 易伯鲁，1982，鱼类生态学，华中农业大学出版。

幼螺。水生寡毛类等底栖动物，所以它仍可归纳为肉食性鱼类的范畴，但属温和肉食性鱼类。

表 1 几种鲤科鱼类的肠长指数与食性类型

种 类	食 性	肠长指数 (肠长/体长)
红鳍鲌、翘嘴红鲌、鳊	肉食性	等于或略小于 1
鳊条、鲫、松潘裸鲤	杂食性	2—3
草鱼 鳊	草食性	3~4
银 鲌	藻类为主	5~6
鲢 鱼	浮游植物为主	大于 10

二、食性

1. 食物组成

武昌南湖花鲌食物组成主要为水生昆虫幼虫—摇蚊、水栖寡毛类、小型软体动物—幼螺、幼蚌，以及一些甲壳动物——虾、枝角类、桡足类。另外，水生高等植物，原生动物，淡水藻类也是构成食谱的一部分。藻类中包含有绿藻 32 属，硅藻 24 属，蓝藻 11 属，裸藻 3 属，金藻及甲藻各一属（详见表 2）。

注：表中符号“-”表示偶有出现；

“+”表示常有出现；

表 2 花鲈的饵料组成

种类	季节	春			夏			秋			冬		
	月份	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1
淡水软体动物													
Mollusca													
螺类幼体													
Gastropoda larva		+	-	+	+	-	-	-	-	-	+	+	-
蚌类幼体													
Lamellibranchia													
larva		++	++	+	+++	-	+			-	+	++	+
水生昆虫													
Aquatic insecta													
双翅目 Diptera													
摇蚊幼虫													
Tendipestaus ten		+++	+++	+	+	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
水栖寡毛类													
Oligochaeta		+	+	+	-	+	+++	+	++	++	++	++	-

续表 1

[illegible]

附录 2

[illegible]

[illegible]

续表4

科名	季节		春	夏	秋	冬
	月份					
接合藻纲 Conjugaceae						
双星藻目 Zygomatales						
转鼓藻 Mougeotia			-			-
水螅 Spirogyra						
中带藻目 Mesotentrales						
中带放藻 Mesotentrum						
鼓藻目 Desmidiaceae						
新月放藻 Closterium			+			
鼓藻 Cosmarium			+			+
柱形放藻 Penium			-			
角星放藻 Staurastrum			-			
四棘放藻 Arthrodesmus						+
金藻门 Chrysophyta						
金藻纲 Chrysomonadeles						
金藻 Chromulina						
105						
甲藻门 Pyrrophytes						
梭藻甲藻纲 Dinophyceae						
多甲藻目 Peridinales						
角甲藻 Ceratium			-			-
裸藻门 Euglenophyta						
裸藻纲 Euglenophyceae						
裸藻目 Eugleniales						
裸藻 Euglena			-			+
纤孔藻 Lepocinclolus			-			
扁裸藻 Phacus			-			

从表 3 各类食物在食谱中的出现率可以进一步看出：花鲢是一种以淡水无脊椎动物为主要食物的温和肉食性鱼类。花鲢的食谱表明：水生昆虫幼体即摇蚊幼虫、淡水软体动物—幼蚌、幼螺、水生寡毛类和虾类，在全年的数量组成与出现率上均占优势，且个体重量大，为其主要食物。至于藻类与水生植物出现率虽然较高，因个体重量很小，且在生物量上不占优势，故为次要食物。甲壳动物中的枝角类、桡足类虽在某些季节出现率较高，因其在数量上也不占优势，且个体重量亦小，故也只是花鲢的次要食物。

表 4 向我们展示出这样一个问题：各类食物的出现率在不同季节是不同的。其主要食物摇蚊虫在全年的出现率均较高，尤以冬季出现率为最高，达 83.9%。这可能与这一时期摇蚊幼虫数量增多有关，也可能是随着性腺发育，急需补充大量高蛋白而大量摄食之所致。软体动物中蚌类幼体在冬季出现率较高，螺类幼虫则在夏季与秋季出现率较高。水生寡毛类也在夏、秋二季出现较高。这都与它们在此繁殖期间数量大增有关。藻类中，以绿藻、硅藻在全年的出现率均较高，这是与武昌南湖优越的自然环境能使其在一年中很好地生长繁殖有关。

综合以上观点，我们认为，武昌南湖花鲢是一种周年都进行摄食的鱼类。各类食物的出现率在各季没有明显差异。

2 摄食强度

花鲢的摄食强度如表 5 所示。

从以上我们统计的资料来看，武昌南湖花鲢不仅全年摄食，而且

摄食强度也比较高，花鲢产卵期为4月初至4月下旬，从产卵场采集的繁殖群体亲体来看，其肠道充塞度仍较大，即使处于第Ⅴ期卵巢的雌性亲本也仍有食物（表6）。由此可以看出，花鲢只有在产卵活动这一特定时间内才停食。除此之外，一年四季均在摄食，只是强度不同而已。其中春、夏、秋三季摄食强度均较高，冬季稍低，导致花鲢摄食强度冬季稍低的原因，可能与被观察标本的采集方式有关。供研究用的冬季标本，均是用赶拦刺拉中的大拉网捕获的。用大拉网捕获的对象有蛙、鳊、草、鲤鱼等多种鱼类先将较大的蛙、鳊、草、鲤捡出来上市，再把半斤左右的半成鱼捡出放湖，最后将花鲢等鱼起水，历时需4小时左右。另外，还需在岸上挑剔其它鱼类后过秤，则又需一段时间。这样，花鲢不仅要消化一部分食物，而且要排泄一部分食物残渣，所以就降低了花鲢在冬季的摄食强度。

值得注意的是，花鲢冬季摄食的习性，为人工移植驯养花鲢于湖泊、水库提供了新资料。众所周知，常见的养殖鱼类在冬季会因水温下降而导致代谢速度下降，摄食强度减弱或基本不摄食，而花鲢在冬季摄食强度仍较强，这实质上就是合理地利用了水域的天然饵料，挖掘了水体的生产潜力，提高了水体的鱼产量。

表 3 各类食物在食谱中的出现率

食物种类	藻 类						原生动物	甲壳动物			轮虫动物	螺类	蚌类	塞毛类	摇蚊幼虫	水生植物	总次数
	裸藻门	蓝藻门	绿藻门	硅藻门	金藻门	甲藻门		枝角类	桡足类	虾类							
出现次数	12	66	98	86	1	3	35	16	15	11	11	22	38	48	86	41	579
出现率	10.34	55.00	84.48	74.14	0.86	2.59	30.17	13.79	12.93	9.48	9.48	18.97	32.76	39.66	73.68	35.34	解刺鱼
出现次数百分比	2.07	11.40	16.93	14.85	0.17	0.52	6.04	2.76	2.59	1.90	1.90	3.80	6.56	7.94	14.85	7.08	尾倍 116

表 4 各类食物在不同季节的组成

食物种类	藻 类						原生动物	甲壳动物			轮 虫	蠕 虫	蚌 类	寡 毛 类	摇蚊幼虫	水生植物	分析总系数
	裸藻	蓝藻	绿藻	硅藻	金藻	甲藻		枝角类	桡足类	虾 类							
春季	13.15	44.74	81.58	84.21		2.63	26.50	21.05	5.26	15.79	13.75	18.42	39.47	31.58	78.94	47.37	38
夏季	11.76	70.59	73.53	84.71	2.94	2.94	44.11	20.59	2.94	8.82	17.65	23.53	26.47	44.12	67.65	32.35	34
秋季	15.43	69.23	84.80	69.23		7.69	38.46			15.38		23.07	30.77	53.85	69.23	46.15	13
冬季	9.68	68.06	100	74.2			19.35			9.68		9.68	41.94	25.80	83.87	35.60	31

表 5 花蟹的摄食强度

季节 %	春	夏	秋	冬	合计
充塞度					
0级	—	—	—	—	—
1级	0.28	—	—	3.99	1.85
2级	1.94	—	—	71.47	31.66
3级	15	37.5	43.75	16.56	20.71
4级	53.61	42.86	56.25	6.44	32.59
5级	23.61	17.86	—	0.92	12.93
统计尾数	360	56	16	326	758

进 食 个 体

表 6 花蟹的摄食强度与性腺发育关系

性腺分期 % 充塞度	II	III	IV	V	VI
0级	—	—	—	—	—
1级	—	4.12	—	55.56	9.52
2级	—	61.86	—	40.74	10.71
3级	39.29	22.68	27.89	3.70	2.5
4级	42.86	11.34	57.75	—	32.14
5级	17.86	—	14.37	—	22.62
统计尾数	56	97	355	54	84