

梁子湖中鰱魚的食性

朱宁生 陈宏溪*

(中国科学院水生生物研究所)

鰱魚 (*Elopichthys bambusa*) 在我国南北各地分布很广, 江汉平原的水系中产得尤其多。牠是一种所謂凶猛魚类, 早在14毫米长的魚苗时期就己能捕食其他魚苗¹⁾。又因为牠生长快、体形大——可达50公斤以上——而且行动迅速善于猎食, 所以鰱魚是我国养魚业上著名的“害魚”, 也一向是清除的对象。

目前我国淡水养魚业已从池塘飼养发展到湖泊放养。由于湖泊的面积大, 池塘漁业所用的清除野魚的方法象用毒物彻底消灭野魚等, 已不能适用。同时, 尽管加强对鰱魚的捕捉, 湖中仍不免有鰱魚存在。因此就引起了这样一个問題: 没有彻底清除掉湖泊中的鰱魚, 放养的魚会不会被鰱魚大量消灭掉? 为了客观地估計鰱魚对放养事业的危害性, 有必要先对鰱魚在天然情况下的食性进行了解。

过去魚类学及漁业的文献中很多提到鰱魚是以魚为食料的, 但牠究竟吃那些魚, 其中主要的又是那些种类, 都还很少报导。近来 Лишев (1950) 广泛地研究了黑龙江流域凶猛魚类的食性, 但所收集的鰱魚腸管的材料較少(56条, 其中13条是60毫米以下的幼魚), 食物中的主要种类象 *Hypomesus* 和 *Leuciscus* 等, 也是长江流域所不产的。所以关于江汉平原湖泊中鰱魚的食性仍有研究的必要。因此我們从1955年2月起在梁子湖进行了周年的检查。

一、梁子湖魚产的一般情况

梁子湖在湖北省东部, 长江南岸, 分属武昌、鄂城、大冶三县, 面积约687,750亩(458.5平方公里), 水深一般在4米左右。主要的水源是从南面山区地带来的一条小河。这条小河在夏初山洪灌注时水位猛漲, 有几种魚类就在这这时上湖产卵。湖水的唯一出口是經由“长港”通过樊口的控制閘門流入长江。在每年春季长江漲水时(一般在4、5月間)閘門关闭, 到秋季长江水位下降到比湖面低时(一般在10月份)再开放。

据本所梁子湖工作队的調查結果, 湖中魚类至少有70种以上, 其中鯉 (*Cyprinus carpio*)、鲢 (*Hypophthalmichthys molitrix*)、鰱、魮 (*Megalobrama terminalis*)、团头魮 (*Megalobrama amblycephala* Yih)、蒙古鮠 (*Erythroculter mongolicus*)、翘嘴紅鮠 (*Erythroculter ilishaeformis*)、达氏鮠 (*Xenocypris davidi*)、沙姑子 (*Plagiognathops microlepis*)、鰻 (*Siniperca chuatsi*)、鰻 (*Carassius auratus*) 等都有大量生产, 形成梁子湖漁业的基础。鱮 (*Aristi-*

* 在工作过程中, 朱志荣同志也协助进行了許多解剖和鑑定工作。

1) 这是根据我們对长江中鰱魚苗实际观察的記錄, 按照 Лишев 氏(1950) 在黑龙江調查的結果, 鰱魚在40—60毫米时才过渡到以魚为主要食料。

chthys nobilis)、鮠 (*Ctenopharyngodon idella*)、青魚 (*Mylopharyngodon piceus*)、逆魚 (*Acanthobrama simoni*) 及烏鯢 (*Ophiocephalus argus*) 等产量虽較少,但仍是常見的种类型。鰱魚 (*Ochetobius elongatus*) 和銀魚科魚类 (*Salangidae*) 每年在一定季节形成漁汛。此外象鮫鱖 (*Hemiculter leucisculus*)、鮡魚 (*Gnathopogon argentatus*)、鰱鮠亚科魚类 (*Rhodeinae*) 和鰕虎属 (*Gobius*) 魚类等虽然没有漁业上的意义,但是牠們的数量还是很可观的。

在这 70 种以上的魚类中絕大部分产卵在湖中或湖的水源部分,但鰱、鱖、青、鮠及鰱、鰱等却并不在梁子湖水系中产卵。湖中这些魚类是在秋季樊口的閘門开启后从长江进入湖中的。这时可看到幼魚(当年魚)成羣上溯,进入閘内。据我們梁子湖工作队 1955 年 10 月份的记录(尙未发表),进入閘内的鰱体全长为 16—21 厘米,鱖为 25—28 厘米,青魚为 17—30 厘米,鮠为 25—38 厘米,鰱为 18—35 厘米,鰱魚为 12.5—23 厘米。至于春季在鰱、鱖、青、鮠、鰱等已在长江开始产卵而樊口的閘門尙未关闭以前,是否也有这些魚的魚苗随着江水灌入湖中,这一問題在目前还不能肯定。

这些情况,說明梁子湖中魚的种类和产量都很丰富,應該可以供鰱魚自由选食。

二、材料和食物魚的鑑定方法

检查的材料絕大多数是梁子漁民生产合作社所捕获的新鮮鰱魚。捕鰱魚的漁具主要是掛网。据漁民的經驗,鰱魚陷入掛网后很快就死去,因此可以推測牠腸管内的食物即使还会繼續被消化一部分,但无论如何不致于把骨骼等坚硬部分完全消化或排出体外,以致

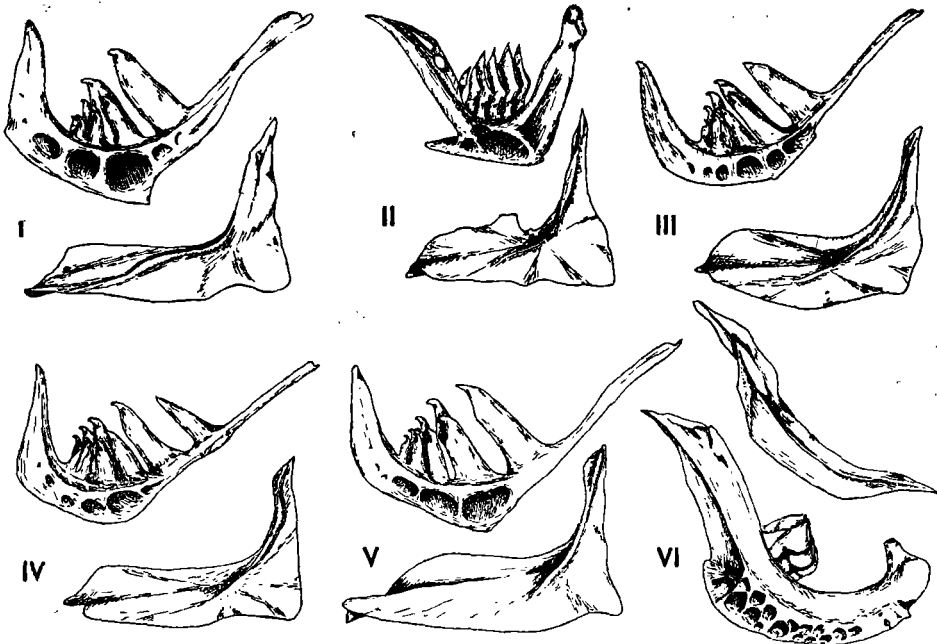


图 1 几种主要食物魚的咽喉骨及匙骨

I. 鰱鮠 *Hemiculter leucisculus*; II. 逆魚 *Acanthobrama simoni*; III. 戴氏鰱 *Erythroculter dabryi*, IV. 蒙古鰱 *E. mongolicus*; V. 翘嘴紅鰱 *E. ilishaeformis*; VI. 鰱 *Carassius auratus*.

影响到食物的检查。

鲢鱼的食物完全是鱼类。在肠管内有时能看到相当完整的鱼,很容易认出牠的种类。但大多数情形下食物已大部被消化,这时就要把残留的食物全部取出,用水清洗后保存所有的骨片供鉴定之用。鲤科鱼类的咽骨和咽齿是分类的指标之一,我们也主要依靠他们来鉴定食物鱼的种类。匙骨(cleithrum)的形状往往也可用作鉴定的依据(图 1),此外,舌颌骨,上、下颌骨也都可以作为参考。由于事先已了解湖中鱼类区系的基本情况并且制备了部分鱼类的骨片标本作为对照,所以食物鱼的鉴定工作并未发生多大困难。

各种鱼类的体长、体高、体重以及各种骨片的大小之间都有一定的相关,因此根据实际测量各个种类的鱼的体长、体高、体重及骨片的大小后就可以作出各该种类的各种测量大小间的相关曲线,再根据食物中骨片的大小就能从曲线上推测出这一食物鱼原来的体长、体高和体重。

当然,有的时候由于食物已被充分消化,或是由于残留的骨片中没有可以作为鉴定标准的骨片,就无法确定种类,但这种情形还是比较少的,我们检查的肠管中有食物的 303 条鱼中只有 33 条有这种情形。

三、检 查 结 果

(一) 食物组成

在一年中我们共解剖了 969 条鲢鱼,这些鲢鱼中最小的标准长 23 厘米、重 109.3 克,最大的长 154 厘米、重 49.3 公斤。表 1 表示了所解剖的鲢鱼的长度分布情况。在这些鲢鱼中有 303 条的肠管中含有食物。鉴定的结果,全部食物包括 19 种鱼,其中 16 种属于鲤科。

表 1 所解剖鲢鱼的长度分布及各长度组的摄食百分比

标准长 (厘米)	20.0- 29.9	30.0- 39.9	40.0- 49.9	50.0- 59.9	60.0- 69.9	70.0- 79.9	80.0- 89.9	90.0- 99.9	100.0- 109.9	110.0- 119.9	120.0- 129.9	130.0- 139.9	140.0- 149.9	150.0- 159.9	合计
解剖鲢鱼数	16	113	438	222	78	45	11	24	6	8	4	1	2	1	969
摄食鲢鱼数	4	45	130	64	32	18	2	5	1	2	0	0	0	0	303
摄食百分比	25.0	39.8	29.7	28.8	41.0	40.0	18.2	20.8	16.7	25.0	0	0	0	0	31.3

为了比较鲢鱼对各种食物鱼的选择性,我们采用两种指标:一项是各该种类食物鱼的尾数在全部鲢鱼肠管内食物鱼总尾数中所占的比重,用百分比来表示;另一项是吃各该种类食物鱼的鲢鱼数占肠管内有食物的鲢鱼总数(303 尾)的百分比,即出现率。

从表 2 可以看出,就各种食物鱼在食物中所占比重来说,蒙古鲌占第一位,其次是鲊鱼,再次是翘嘴红鲌和逆鱼。假使从出现率来看,那么第一还是蒙古鲌,其次是红鳍鲌和逆鱼,再次是戴氏鲌、鲊鱼、鲫鱼和鳊鱼。鲊鱼在食物比重中占第二位,而出现率却退居第五位,这是因为鲊鱼体小,一条鲢鱼的肠管中往往可以同时找到好几条鲊鱼,我们检查到最多的达 13 条。

再从鲢鱼各月的食物组成(表 3)和食物鱼各月的出现率(表 4)来看,那么除了 6 月以外,在摄食较旺盛的几个月中,蒙古鲌的出现率都是占第一位。可见鲢鱼对蒙古鲌有相当明显的选择性。

表 2 鱖魚的各种食物魚的百分比

食 物 魚 的 种 类		佔食物魚总尾数%	出現率(%)
蒙 古 鮎	<i>Erythroculter mongolicus</i>	23.8	29.0
翘 嘴 紅 鮎	<i>Erythroculter ilishaeformis</i>	9.7	12.5
逆 魚	<i>Acanthobrama simoni</i>	9.2	10.9
戴 氏 鮎	<i>Erythroculter dabryi</i>	5.5	7.3
鮡 魚	<i>Gnathopogon argentatus</i>	16.7	6.9
鯽 魚	<i>Carassius auratus</i>	5.2	6.6
鯪 魚	<i>Hemiculter leucisculus</i>	4.7	6.3
沙 姑 子	<i>Plagiognathops microlepis*</i>	2.2	2.6
似 鱖	<i>Toxabramis swinhonis</i>	2.0	2.6
赤 眼 鱖	<i>Squaliobarbus curriculus</i>	1.0	1.3
短 吻 刀 魚	<i>Coilia brachygnathus</i>	0.7	1.0
飄 魚	<i>Parapelecus nicholsi</i>	0.5	0.7
紅 鰱	<i>Culter alburnus</i>	0.5	0.7
鰱 魚	<i>Ochetobius elongatus</i>	0.2	0.3
黃 鰱	<i>Pseudobagrus fulvidraco</i>	0.2	0.3
鱖 魚	<i>Elopichthys bambusa</i>	0.2	0.3
鰕 虎	<i>Gobius sp.</i>	0.2	0.3
鯉	<i>Cyprinus carpio</i>	0.2	0.3
团 头 魮	<i>Megalobrama amblycephala</i>	0.2	0.3
紅 鮎	<i>Erythroculter sp.**</i>	8.2	10.9
	魚骨、鱗片、鰭条等	8.5	10.9

* 其中可能包括和牠近似的达氏鰕 (*Xenocypris davidi*), 这两种魚从残留的骨片上不易区分。

** 由于没有找到主要骨片, 种名不能确定, 但可以辨别系属于鮎属魚类。

因此,可以认为梁子湖鱖魚的主要食物是蒙古鮎, 其次是翘嘴紅鮎和逆魚, 更次是戴氏鮎、鯽魚和鯪魚。鮡魚只在个别月份中显得比較重要。

从表 2 还可以看到鮎属魚类在梁子湖鱖魚的食物中占最突出的比重。各种鮎属魚类在食物中的尾数合計起来在全部食物魚中几乎占了一半(47.2%), 而出現率則超过了一半(59.7%)。

从表 5 可以看出来鮎属魚类的体高占体长的百分比都比較小, 身体都是比較細长的。可以认为这样的体型在一定程度上决定了鱖魚对食物的选择性。逆魚的身体也是比較細长, 而且是側扁的, 鮡魚不但体高較低, 并且是小型魚。牠們在食物中都占了重要的地位。鯽魚体型較高, 牠作为鱖魚食物的重要性就比較小。鱖魚选择体高較低、身体細长的魚作为食物, 这是容易想象的, 因为身体低的魚当然也比較易于吞食。但是不能认为体高是决定选择性的唯一因素。象鯽魚的背鰭和臀鰭具有长而坚硬的棘, 这种棘当然多少也成为鱖魚捕食牠們时的障碍。此外, 食物魚的行动习性是凶猛魚食物选择性的更重要的决定因素。例如鯪魚的身体細长, 体高占体长百分比和蒙古鮎的差不多, 但鯪魚在鱖魚食物中所占的分量比較輕, 这显然是因为鯪魚的行动矫疾而且能在行进中非常迅速地改变方向, 因此不容易被鱖魚捕到的緣故。

值得注意的是梁子湖中产量最大的鯉魚在所解剖的全部鱖魚腸管中仅发现一条。鯉

表 3 鱖魚各月食物組成(尾数)

食 物 魚 的 种 类	1955 年 2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	1956 年 1 月	共計
蒙 古 鮠 <i>Erythroculter mongolicus</i>			15(14)*	22 (19)	7(6)	17 (15)		18(17)	3(3)	4(4)	10(10)		96(88)
翹嘴紅鮠 <i>Erythroculter ilishaeformis</i>	1(1)		6(6)	8(8)	8(8)	1(1)				4(3)	10(10)	1(1)	39(38)
逆 魚 <i>Acanthobrama simoni</i>			8(8)	5(5)	8(8)			9(8)		7(4)			37(33)
戴氏鮠 <i>Erythroculter dabryi</i>			4(4)	5(5)	8(8)	1(1)		1(1)		1(1)	2(2)		22(22)
鮡 魚 <i>Gnathopogon argentatus</i>								61(15)	4(4)	2(2)			67(21)
鯽 <i>Carassius auratus</i>	1(1)		2(1)	4(4)		3(3)		2(1)	1(1)	1(1)	6(6)	1(1)	21(20)
鱖 鱖 <i>Hemiculter leucisculus</i>		2(2)	1(1)	1(1)	8(8)	4(4)		2(2)		1(1)			19(19)
沙 姑 子 <i>Plagiognathops microlepis</i>								2(2)	1(1)	4(4)	2(1)		9(8)
似 鱖 <i>Toxabramis swinhonis</i>				1(1)	4(4)	3(3)							8(8)
赤 眼 鱖 <i>Squaliobarbus curriculus</i>										1(1)	3(3)		4(4)
短吻刀魚 <i>Coilia brachygnathus</i>			1(1)			2(2)							3(3)
飄 魚 <i>Parapelecus nicholsi</i>				2(2)									2(2)
紅 鰱 鮠 <i>Culter alburnus</i>						2(2)							2(2)
鱖 魚 <i>Ochetobius elongatus</i>			1(1)										1(1)
黃 鰱 <i>Pseudobagrus fulvidraco</i>						1(1)							1(1)
鱖 魚 <i>Elopichthys bambusa</i>										1(1)			1(1)
鰕 虎 <i>Gobius sp.</i>											1(1)		1(1)
鯉 <i>Cyprinus carpio</i>											1(1)		1(1)
团 头 鮠 <i>Megalobrama amblycephala</i>											1(1)		1(1)
紅 鮠 <i>Erythroculter sp.**</i>	1(1)	2(2)		13 (13)	6(6)	2(2)			1(1)	1(1)	5(5)	2(2)	33(33)
魚骨、鱗片、鰭条等		2(2)	3(3)	4(4)	6(6)	1(1)		7(6)		1(1)	9(9)	1(1)	34(33)
总 計	3	6	41	65	55	37		102	10	28	50	5	402

* 括号内的数字表示在若干尾鱖魚腸中被发现,例如 15(14)表示有 15 尾該种魚出現在 14 尾鱖魚腸中。

** 根据遗留的骨片无法确定其种名,但可以辨别为这一属的魚类。

表 4 几种主要食物魚在鱖魚摄食較盛各月中的出現率(%)

食 物 魚 的 种 类	4 月	5 月	6 月	7 月	9 月	10 月	11 月	12 月
蒙 古 鮠 <i>Erythroculter mongolicus</i>	37.8	33.5	12.0	53.6	37.0	37.5	19.0	21.7
翹 嘴 紅 鮠 <i>Erythroculter ilishaeformis</i>	16.2	14.0	16.0	3.6	0	0	14.3	21.7
逆 魚 <i>Acanthobrama simoni</i>	21.6	8.8	16.0	0	17.4	0	19.0	0
戴 氏 鮠 <i>Erythroculter dabryi</i>	10.8	8.8	16.0	3.6	2.2	0	4.8	4.3
鮡 魚 <i>Gnathopogon argentatus</i>	0	0	0	0	32.6	50.0	9.5	0
鯽 <i>Carassius auratus</i>	2.7	7.0	0	10.7	2.2	12.5	4.8	13.0

表 5 几种主要食物魚体长与体高的比例

食 物 魚 的 种 类	体高佔体全长%
蒙 古 鮠 <i>Erythroculter mongolicus</i>	17.2
翹 嘴 紅 鮠 <i>Erythroculter ilishaeformis</i>	16.1
戴 氏 鮠 <i>Erythroculter dabryi</i>	19.7
鱖 鱖 <i>Hemiculter leucisculus</i>	17.0
逆 魚 <i>Acanthobrama simoni</i>	21.7
鯽 <i>Carassius auratus</i>	32.1

鱼是在湖中产卵的，无疑的在湖中必定有大量适合鳊鱼作食物的那样大小的鲤鱼存在。同时鲤鱼的体高也比鲫鱼为低（鲤鱼体高占体全长的 29.2%，而鲫鱼则为 32.1%），照理鲤鱼被鳊鱼吞食的可能性应该比鲫鱼大，但是鲫鱼成为鳊鱼相当重要的食物鱼之一，而鲤鱼却反而几乎没有被吃。我们认为这也应该从鲤鱼的生活习性中去寻求原因。鲤鱼平时棲息于湖底，受惊扰时有钻入湖底泥土的习性，所以鳊鱼就很难捕捉到鲤鱼来作为食物了。

白鲢在梁子湖中的产量也很高，但我们检查的鳊鱼肠管中完全没有发现有白鲢。白鲢不在湖中产卵，而由长江进入梁子湖时白鲢当年鱼的全长已有 16—21 厘米，很可能这样长的白鲢已有躲避鳊鱼的能力。在这方面我们还不很清楚。无论如何，16—21 厘米以上的白鲢已极少遭受鳊鱼的危害了。

（二）摄食频度

我们所解剖的 969 条鳊鱼中，只有 303 条的肠管中有食物，即摄食的百分比只有 31.3%。由于所用的材料都是新鲜的，我们认为这个百分比反映了鳊鱼摄食的频度；空肠管的情形愈多，表示两次摄食之间时间的间隔也愈长。表 6 表示了各月鳊鱼摄食频度（用摄食百分比表示）的变化以及各月水温的变化；从这里也可以看出摄食频度和温度的关系。

表 6 各月解剖鳊鱼及摄食百分比

月 份	1955年 2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	1956年 1 月	共 計
解剖鳊鱼数	62	157	109	93	108	58	2	106	16	64	113	81	969
摄食鳊鱼数	2	6	37	57	50	28	0	46	8	21	44	4	303
摄食百分比(%)	3.2	3.8	33.9	61.3	46.3	48.3	0	43.4	50.0	32.8	38.9	4.9	31.3
平均水温(°C)	9.1	11.5	16.4	22.7	27.1	30.6	30.9	28.9	21.5	14.4	10.9	4.7	

从这个表上可以看出鳊鱼在寒冷的月份中（1955 年 2、3 月，1956 年 1 月）极少摄食（摄食百分比为 3.2—4.9%）。其他各月除 5 月外，摄食百分比实际上没有多大相差（32.8—50%）。5 月份比较突出，摄食百分比达到全年的最高峰。我们认为这是由于 5 月是湖中许多鱼类的生殖季节，那时往往形成集群，而鳊鱼本身因为不在湖中产卵，所以非但没有一般鱼类在生殖季节中停止摄食的现象，反而因为湖中食物鱼的聚集成群而增加了牠捕食的机会。但是即使在这全年突出的 5 月份中，摄食百分比也仍不过是 61.3%。

3 月份的平均水温是 11.5°C，摄食百分比为 3.8，到 4 月份平均水温升高到 16.4°C 时，百分比立即上升到 33.9。可见从水温低的月份的极少摄食到适温时的正常摄食之间的转变是急剧的。但是从表 6 也可以看出水温和摄食频度的关系并不是一种简单的机械的相关。12 月份的平均水温（10.9°C）低于 3 月份的，而摄食百分比却是 3 月份的 10 倍。这似乎可以表示从正常摄食到停止摄食之间的转变是逐渐的。当水温已降低到不足以发生从极少摄食到正常摄食的转变的温度时，原来正常摄食的鳊鱼仍能继续摄食一个相当时期，只有在水温继续下降时才进入几乎停止摄食的状态。

8 月份的平均水温最高，但我们在这个月份内只有 2 条鳊鱼的记录。因为 8 月份是渔业淡季，渔民因为不易捕到鱼而极少作业，我们自己也没有能捕到鳊鱼。因此，还无法确定在水温较高时鳊鱼的摄食百分比是否有显著的改变。

根据我們检查的结果看来, 鲢鱼的大小可能也影响到摄食频率。从表 1 可以看到标准长 79.9 厘米以下各长度组鲢鱼的摄食百分比显著地高于 80 厘米以上各组的。如果把标准长 79.9 厘米以下各组合并计算, 牠們的摄食百分比是 32.1, 而 80 厘米以上各组合并计算是 17.5。但是由于梁子湖中标准长达到 80 厘米以上的鲢鱼并不很多, 我們取到的全年也只有 57 条, 所以摄食频率上这种差异是否反映了实际情况还有待于进一步的证明。

四、討 論

从上述資料我們注意到在梁子湖漁产中鲤鱼和白鲢占首要地位, 其他青鲢鳊等也有相当大的产量, 但是在鲢鱼的食物中从来没有发现过青鲢鳊, 就是鲤鱼也仅仅只有一条而已。所以梁子湖中鲢鱼对家鱼的危害很小。这当然是由梁子湖的特殊情况决定的。首先是青鲢鳊幼鱼进入梁子湖时已经相当大了, 已能躲避凶猛鱼袭击; 其次是梁子湖中有大量“野鱼”, 更适宜于作为鲢鱼的食物, 由于这些“野鱼”的存在, 减少了鲢鱼对于青鲢鳊的威胁。考虑到这些情况, 我們认为在利用天然湖泊放养青鲢鳊时, 假如提高了放养的幼鱼的长度, 那么就可以不必过于忧虑鲢鱼对于所放养的家鱼的危害。并且从梁子湖的情形看来, 鲢鱼以经济价值較低的鱼类作主要食物, 那么鲢鱼就有替经济价值較高的鱼类消灭食物竞争者的作用, 也有牠有益的方面。事实上苏联的养殖家們已经利用这有益的一面, 在鲤鱼池中混养少量的凶猛鱼, 这样不仅增加了原来沒有的凶猛鱼的收益, 甚至连鲤鱼的产量也提高了。近来我国水产部門也计划进行某些凶猛鱼的养殖試驗, 我們认为这是淡水养殖业增产的很好方向之一。

表 7 列举了各种长度鲢鱼所吃的最大食物鱼的长度占鲢鱼体全长的百分比。但是应该注意到, 捕食这样长度的食物鱼的情况是很少的, 一般食物鱼的长度要小得多, 所以各长度组鲢鱼的食物鱼占鲢鱼体长百分比的平均数也要小得多 (26.5—31.4%)。即在普通情况下鲢鱼只能捕食牠本身 1/4—1/3 那么长的食物鱼。

表 7 摄食较多各长度组鲢鱼食物中最大食物鱼与鲢鱼长度的比例

鲢鱼长度组(标准长:厘米)	30.0—39.9	40.0—49.9	50.0—59.9	60.0—69.9	70.0—79.9	90.0—99.9
最大食物鱼体全长(厘米)	16.5	25.0	30.0	37.0	33.2	46.0
吃该食物鱼的鲢鱼体全长(厘米)	48.0	57.8	73.0	83.2	93.0	120.0
最大食物鱼体全长占鲢鱼体全长%	34.4	43.3	41.1	44.5	35.7	38.8
最大食物鱼种类	<i>Acanthobrama simoni</i>	<i>Erythroculter erythropterus</i>	<i>Erythroculter erythropterus</i>	<i>Erythropterus mongolicus</i>	<i>Erythropterus mongolicus</i>	<i>Squaliobarbus curriculus</i>

前面已经提到, 鲢鱼对食物的选择除了与可以获得的食物鱼的数量有关外, 食物鱼的体型和行动习性显然也有决定的意义。看来, 鲢鱼对食物的选择性的这一方面是和牠的作为捕食器官的口部的构造有关的。鲢鱼的口裂虽然延伸到眼睛的后下方, 但是由于牠的头部比較尖, 所以口裂的宽度不大, 大約只占体全长的 5.7%, 和体高相比也不过占 38.9%。因此不能吞食身体較高的鱼。鲢鱼捕食鱼类的一个重要适应构造是下顎前端有一个肉质

隆起，以及与此相应的上颌的凹陷。用这样的构造可以比较好的防止食物鱼在被捕后的逃逸。但是很显然，这样的构造远不及其他非鲤科凶猛鱼的颌齿或锄骨齿等来得有效。譬如象北方的狗鱼 (*Esox*) 那样具有尖锐的颌齿能够有力地抓住食物。鲢鱼缺乏这样有效的捕食器官，因而使牠不易捕食行动迅速有力或比较大的鱼。

从我们观察的结果看来，鲢鱼对食物的选择性主要决定于某些“被动的”因素——食物鱼的体型、行动习性、数量多少以及鲢鱼本身捕食器官即口部的构造。至于牠是否具有一些固有的特性，特别“喜好”某些鱼类，那就需要进行一些专门的试验来阐明，不是野外的观察及分析统计所能解决的了。

五、总 结

1. 从 1955 年 2 月到 1956 年 1 月在梁子湖检查了 969 条鲢鱼肠管内的食物。凡是整个消化管中有小骨片或鳞片、鳍条等遗存的都被认为是“有食物的”或“摄食的”。根据消化管中发现的咽骨、咽齿、匙骨等确定食物鱼的种类，并根据骨片的大小重建食物鱼的体长、体重及体高。

2. 全年摄食鱼数占解剖鲢鱼总数的 31.3% (摄食百分比)，以这一数字作为摄食频度的指标来看，鲢鱼的摄食频度是不高的。

3. 鲢鱼在寒冷时摄食极少或几乎停止摄食。从寒冷时极少摄食到温度较高时正常摄食的转变是突然的；而从正常摄食到停止摄食的转变则是逐渐的，而且在不会发生从停止摄食到正常摄食的转变的水温中仍能正常摄食，只在更低温度下才逐渐减低摄食频度。

4. 肠管内发现的食物鱼共有 19 种，比较重要的只有六、七种。其中以蒙古鲌最为重要，不论在数量或出现率方面都占第一位：占食物鱼总数的 23.8%；出现率为 29.0%。以数量而论第二位是鮡鱼，占 16.7%；第三是红鳍鲌，占 9.7%。以出现率而论第二位是红鳍鲌，为 12.5%；第三是逆鱼，为 10.9%。

5. 鲢鱼有选择身体细长，体高较小的鱼的倾向，但影响于其食物选择性更重要的是食物鱼的行为习性。鲢鱼对食物的选择性的这些方面可能决定于其口部的构造。作为鲢鱼捕食器官的口部没有很有效的武装足以牢固地抓住食物，而且口裂的宽度不大，所以不能捕食大型及行动迅速的鱼。

此外，水体中某种鱼类数量的多少必然影响到牠的可获得性，因此也影响到鲢鱼的选择性。

6. 在鲢鱼的肠管中没有发现过青、鲇、鲢、鳙，可见在梁子湖中鲢鱼对家鱼的危害很小。可能这是由于从长江进入梁子湖的家鱼幼鱼已达到相当大小，能够避免为鲢鱼所捕食。

参 考 文 献

- [1] Лишев, М. Н., 1950. Питание и пищевые отношения хищных рыб бассейна Амура. Труды Амурской Ихтиол. Экспедиции 1945—1949 гг., т. 1, 19—146.
- [2] Фортунатова, К. Р., 1940. Питание *Scorpaena porcus* (к методике количественного изучения динамики питания хищных рыб). ДАН СССР, 29(3): 244—248.
- [3] ———, 1951. Методика изучения питания хищных рыб. Зоол. Журн., 30(6): 562—571.

- [4] Фортунатова, К. Р., 1954. Методика изучения питания хищных рыб. *Труды Совещания по методике изучения кормовой базы и питания рыб*, 62—84.
- [5] Теплова, Е. Н. и В. П. Теплов, 1953. Питание щуки в бассейне Верхней Печоры. *Вопросы ихтиологии*, вып. 1, 94—103.
- [6] Р. И. 齐翁契克著, 银丕振译, 1955. 池塘养鱼业的先进经验, 45—51 页。

ON THE FOOD AND FEEDING HABITS OF *ELOPICHTHYS* *BAMBUSA* IN LIANG-TZE LAKE

CHU NING-SHENG & CHEN HONG-SHI
(Institute of Hydrobiology, Academia Sinica)

ABSTRACT

1. The intestinal contents of 969 samples of *Elopichthys bambusa* were examined during the complete year from February 1955 to January 1956, all from Liang-Tze Lake in Hu-peh Province. Every fish yielding even only small fragments of bones, scales, spines or rays, were considered to be "with food" or "feeding". The various species of food-fishes were identified by their characteristic pharyngeals, cleithra, and other bones found in the intestine of the predator. From these bones the original length, height, and weight, of the food-fishes have been reconstructed.

2. The percentage of *Elopichthys* "with food" averages for the whole year, 31.2% (feeding percentage). Regarding this as an index, the feeding intensity of *E. bambusa* is not very remarkable.

3. *Elopichthys* feeds exclusively on fishes: 19 species have been discovered to be victims. *Erythroculter mongolicus* is the most important of them. It occupies first place both in total frequency and in rate of incidence, accounting for 23.8% of the total number of food-fishes, while the rate of incidence is 29.0%. The second in numerical abundance is *Gobio argentatus*, accounting for 16.7%; *Erythroculter ilishaeformis* comes third, with only 9.7% of the total number. According to the rate of incidence, the second in importance is *E. ilishaeformis* (12.5%), and the third place is held by *Acanthobrama simoni* (10.9%).

4. *Elopichthys* feeds sparingly, or almost ceases to feed, in the cold weather of winter and early spring. While the transition to normal, from an extremely low feeding-intensity, occurs rather abruptly, that from normal intensity to nearcessation occurs gradually. The fish take food normally (at a normal rate) at lower temperatures before the declining phase than they are ever known to do during the transition phase up to normal intensity, and at still lower temperatures only does the feeding begin to decline.

5. The feeding intensity as expressed by feeding percentage seems to be lower in larger predators than in smaller. The feeding percentage of fish less than 79.9 cm. long is 32.1%, and that of fish over 80 cm. long is 17.4%.

6. It seems that there is a tendency for *Elopichthys* to prefer fishes of more slender form as food. But at the same time it is evident that behaviour, such as mode of swimming, location of habitat, etc. exerts the predominant influence on food selection. *Hemi-*

culter leucisculus has a body height similar to that of *E. mongolicus* (height in length respectively 17.3% and 17.1%), yet owing to its swimming movement, and its darting forwards in a zigzag way when disturbed, it often eludes capture and its significance in the food list is not high. These aspects of food-selectivity by *Elopichthys* are possibly governed by the structure of its seizing organ, its mouth. There is a knob at the anterior end of the upper jaw and a corresponding notch on the lower jaw. These appear to be the only adaptive structures to its predatory habit. The mouth is not armed with particularly effective seizing and holding structures, such as the powerful maxillary teeth of some non-cyprinid fishes, like *Esox*, for example. Also, the gape of its mouth is not very large. Thus, *Elopichthys* is a not very effective predator: it cannot catch large or swiftly swimming fishes for food. The quantity of any given species of food fish in the lake, that is, its accessibility to the predator, is an important external factor in its being selected.

7. The four economic cyprinids, *Mylopharyngodon*, *Ctenopharyngodon*, *Hypophthalmichthys* and *Aristichthys*, which are the chief species in Chinese pond culture, were not found as food in the intestine of *Elopichthys* in the lake. Therefore, it would seem that in this lake, *Elopichthys* can do little harm to the so-called culture-fishes. It is very likely that the same situation is repeated in other natural lakes, and in ponds, particularly where other fishes of slender form are in abundance.