

# 鲢、鳙肌肉生化成分的分析\*

陈少莲 胡传林 华元渝

(中国科学院水生生物研究所)

## 提 要

同一季节收集的不同体长组的鲢、鳙肌肉的生化成分,随着鱼体的增长水分含量逐渐下降,而脂肪含量则逐渐增加,蛋白质、无氮浸出物及灰分变幅不大,且与体长变化无明显的从属关系;同一体长组的鳙肌肉水分高于鲢,而脂肪含量则低于鲢,蛋白质、灰分、无氮浸出物含量差异不大。

同年收集的1<sup>+</sup>及2<sup>+</sup>龄鲢、鳙的肌肉生化成分随着季节的延续,水分含量逐步下降,蛋白质及脂肪含量逐步上升,无氮浸出物及灰分含量变化不大;1<sup>+</sup>龄鱼水分含量比2<sup>+</sup>龄鱼高,蛋白质及脂肪含量则比2<sup>+</sup>龄鱼低,其余成分含量差别不显著。

鲢(*Hypophthalmichthys molitrix*)、鳙(*Aristichthys nobilis*)具有结构精致的滤食器官,能充分地滤食水体中的浮游生物、细菌及腐屑。在食物链的环节上,鲢、鳙处于第二及第三营养级,能量转换的途径短、效率高,生产性能良好,是我国淡水水域的主要养殖对象。因此开展鲢、鳙生化成分的研究,无论在鱼类营养研究方面,或在淡水养殖事业方面都具有一定意义。

本研究主要查明不同体长鲢、鳙肌肉成分含量及其季节变化,为开展鲢、鳙营养生态生理研究提供基本数据。

## 材 料 和 方 法

### 1. 材料鱼的来源

(1) 同季节不同体长组鱼的肌肉生化成分的分析材料取自武汉东湖(1979年9月27、29日及1980年10月14日,东湖养殖场捕捞队捕捞)。鱼的尾数、全长、体长及体重范围列于表1、表2。

(2) 1<sup>+</sup>及2<sup>+</sup>龄鱼的肌肉生化成分的季节变化的分析材料也取自武汉东湖。1980年2—12月每月采样一次(由于有时收集样品个体大小不合乎实验要求,故有的月份缺材料数据),用不同网目的挂网定点收集。鱼的尾数、全长、体长及体重范围列于表4、表5。

### 2. 样品处理

在捕获的同批鱼中选择体质正常的作为分析样品,按鱼体长进行分组,每体长组1—

\* 参加这项工作的还有田玲同志。  
编辑部收到稿件日期: 1982年3月12日。

5尾(达性成熟的鱼,选择同一性别分组)。分别测量鱼的全长、体长及体重,然后取下胸鳍后侧鳞片供鉴别年龄。除去鱼体鳞片,沿脊椎骨纵向对半剖开,取出内脏及鳃,用清水迅速洗净血液,抹干水分。

体重2斤以上的鱼,取鱼体的一半,除去骨骼,再横切成1—2厘米宽的肉片,取其奇数或偶数部分作为分析样品;0.5—2斤的鱼取鱼体的一半,去骨骼后作为分析样品;体重0.5斤以下的鱼取整条鱼体去骨骼后作分析样品。将上述去骨鱼肉切成小片放入捣碎器中搅碎,混合均匀后供生化分析用。

### 3. 生化成分的测定

采用一般常规的生化分析方法测定鱼肉的水分、蛋白质、脂肪、灰分及无氮浸出物。水分的测定是用烘干法(100—105℃),蛋白质的测定是用微量凯氏定氮法(测定总氮量乘以6.25即得蛋白质含量);含脂量是用索氏抽提法测定;灰分是在马福炉中灼烧(采用逐渐升温法100—600℃)计算重量;用减量法计算无氮浸出物(即用100减去蛋白质、脂肪、灰分及水分的百分率便得无氮浸出物的百分含量)。

表1 鲢肌肉生化成分(单位:%)

Table 1 Biochemical Composition (%) in muscle of silver carp

采样时间	实测样品				肌肉成分 (%)				
	尾数	年龄	体长 (cm)	体重 (g)	水分	蛋白质	脂肪	灰分	无氮浸出物
1979.9.27、29.	1	1+	33.00	600.0	77.78	17.19	3.44	1.18	0.41
	1	1+	42.00	1150.0	76.99	17.77	4.18	1.03	0.08
	1	2+	55.00	2450.0	70.20	18.01	10.32	1.21	0.21
	1	2+	59.00	3350.0	69.70	16.65	12.55	1.03	0.15
	1	2+	66.50	5000.0	67.67	16.17	14.76	1.16	0.25
	1	2+	69.40	5030.0	67.84	15.09	15.17	1.14	1.65
	3	2+	68.57±1.16	4983.3 ± 76.38	67.62	15.12	15.06	1.12	1.08
	1	2+	70.00	5600.0	67.41	15.42	15.26	1.22	0.69
	1	3+	71.50	6750.0	67.09	16.13	15.47	1.08	0.23
	1	3+	72.10	7450.0	64.67	15.00	17.89	1.11	1.35
	2	3+	73.5 ± 0.71	7375.0 ± 176.77	65.24	15.64	16.86	1.24	1.02
	1	3+	73.00	6000.0	60.29	17.18	20.84	1.11	0.58
1980.10.14.	5	0+	11.6 ± 0.16	14.90 ± 0.74	80.34	15.32	2.00	1.04	1.30
	5	0+	13.16 ± 0.19	36.08 ± 0.40	80.24	16.02	2.33	1.09	0.32
	5	0+	18.52 ± 0.29	103.40 ± 6.84	80.01	16.55	2.26	1.01	0.17
	5	0+	26.74 ± 0.74	319.84 ± 20.43	79.20	16.21	2.51	1.13	0.95
	5	0+	28.1 ± 0.35	374.04 ± 13.11	79.49	16.00	2.81	1.15	0.55
	5	1+	31.4 ± 1.08	593.75 ± 44.19	78.70	16.45	3.08	1.43	0.34
	5	1+	41.0 ± 0.00	1137.5 ± 27.95	78.62	16.41	3.52	1.16	0.29
	5	2+	47.5 ± 0.71	1656.25 ± 82.68	76.60	16.73	4.12	1.39	1.16
	3	2+	61.73 ± 1.42	3425.67 ± 80.90	75.22	15.55	6.45	1.22	1.56
	3	3+	70.37 ± 0.95	5383.00 ± 159.90	72.26	15.08	9.92	1.06	1.71

## 结果及讨论

### 1. 同季节不同体长组的鲢、鳙肌肉的生化成分百分含量的变化

分析了 22 个体长组鲢(共 61 尾, 体长范围在 11.4—74.00 厘米, 体重范围在 14.0—7551.77 克) 及 21 个体长组鳙(共 64 尾, 体长范围在 12.02—68.30 厘米, 体重范围在 32.06—5942.13 克) 的肌肉中水分、蛋白质、脂肪、灰分及无氮浸出物, 结果见表 1, 表 2。

表 2 鳙肌肉生化成分(单位: %)

Table 2 Biochemical Composition (%) in muscle of bighead

采样时间	实 测 样 品				肌 肉 成 分 (%)				
	尾数	年龄	体 长 (cm)	体 重 (g)	水 分	蛋 白 质	脂 肪	灰 分	无 氮 浸 出 物
1979.9.27, 29.	1	1+	45.00	1350.00	78.55	18.31	1.08	1.29	0.77
	1	1+	48.00	1750.00	77.48	18.50	1.81	1.08	1.13
	1	1+	53.00	2350.00	77.61	18.14	2.24	1.31	0.70
	1	1+	54.00	3250.00	78.02	15.88	3.53	1.23	1.33
	2	1+	54.8 ± 0.57	3087.5 ± 17.68	78.26	15.68	3.42	1.24	1.40
	1	2+	64.30	4400.00	76.44	16.18	5.53	1.21	0.50
	1	2+	64.50	4350.00	74.66	18.53	5.35	1.19	0.27
	1	2+	65.20	4450.00	74.92	16.12	7.06	1.16	0.75
	1	2+	66.60	4500.00	74.81	16.55	6.61	1.15	0.88
	3	2+	68.17 ± 0.12	5716.67 ± 225.46	73.17	17.08	7.89	1.21	0.65
	1	2+	68.30	5900.00	73.77	16.80	7.80	1.23	0.50
1980.10.14.	5	0+	12.26 ± 0.24	33.4 ± 1.34	83.13	14.75	0.96	1.08	0.08
	5	0+	13.38 ± 0.43	43.6 ± 2.07	82.58	14.60	1.05	1.26	0.51
	5	0+	21.16 ± 0.41	176.9 ± 9.71	82.62	15.31	0.92	1.08	0.07
	5	0+	25.22 ± 0.48	297.1 ± 18.31	81.46	16.04	1.31	1.10	0.09
	5	0+	26.48 ± 0.48	356.9 ± 25.62	81.39	15.63	1.51	1.18	0.39
	5	1+	32.30 ± 0.67	700.0 ± 52.29	78.91	16.16	2.72	1.20	1.01
	5	1+	42.20 ± 1.10	1362.5 ± 68.47	78.80	16.21	2.82	1.41	0.76
	5	2+	46.80 ± 1.30	1781.25 ± 54.12	78.40	16.81	3.12	1.21	0.46
	5	2+	56.60 ± 1.52	3400.0 ± 236.35	77.63	17.12	3.48	1.22	0.55
	5	3+	63.30 ± 2.05	4600.0 ± 113.54	75.53	17.35	5.12	1.15	0.21

从表 1、2 可以看出, 不同体长组的鲢、鳙肌肉生化成分含量的变化范围: 鲢肌肉的水分百分含量为 60.29—80.34%, 蛋白质 15.32—17.18%, 脂肪 2.00—20.84%, 灰分 1.04—1.39%, 无氮浸出物 0.17—1.71%; 鳙肌肉水分百分含量为 73.17—83.13%, 蛋白质 14.75—18.53%, 脂肪 0.96—7.8%, 灰分 1.05—1.29%, 无氮浸出物 0.08—1.33%。上述表明鲢、鳙肌肉的水分含量最高, 蛋白质、脂肪逐次, 灰分及无氮浸出物最低。同时也可以看出水分及脂肪的变化幅度较大, 其他的成分变幅较小。

根据测定的全部数据分别计算了鲢、鳙体长与水分、蛋白质、脂肪、灰分及无氮浸出物的百分含量的相关系数(表 3)表明, 水分及脂肪的含量与体长间有明显的线性相关, 而其

余成分与体长间的相关不很显著或不显著。

表3 鲢、鳙体长与肌肉生化成分的相关系数  
Table 3 Correlation coefficients for body-length and chemical composition (%) in muscle of silver carp and bighead

种类	采样日期	样品数(尾)	相 关 系 数				
			水 分	蛋 白 质	脂 肪	灰 分	无氮浸出物
鲢	1979.9	11	-0.9767 (**)	-0.7919 (*)	0.9854 (**)	0.1803 (-)	0.5323 (-)
	1980.10	10	-0.9587 (**)	-0.3683 (-)	0.9179 (**)	0.2781 (-)	0.6338 (*)
鳙	1979.9	11	-0.9044 (**)	-0.3905 (-)	0.9743 (**)	-0.2202 (-)	-0.5386 (*)
	1980.10	10	-0.9695 (**)	0.9660 (*)	0.8203 (**)	0.3030 (-)	0.2462 (-)

注: (\*\*)很显著, (\*)显著, (-)不显著。

将测定数据求出鲢、鳙肌肉的水分及脂肪含量对体长的直线回归方程并根据公式作出回归线(可信限 95%)于图 1、2。从图中可以看出水分的百分含量随着体长的增加而逐渐减少,脂肪的百分含量则随着体长的增加而逐渐增加。同时也表明同一体长组的鳙肌肉水分含量比鲢高,而脂肪含量比鲢低。例如平均体长在 13 厘米左右的鲢、鳙水分含量分别为 80.24% 及 82.58%、脂肪含量分别为 2.33% 及 1.05%; 体长在 47 厘米左右的鲢、鳙水分的百分含量分别为 76.60% 及 78.40%,脂肪的含量分别为 4.12% 及 3.12%; 体长在 62.00 厘米左右的鲢、鳙肌肉的水分含量分别为 75.22% 及 77.63%,脂肪含量分别为 6.45% 及 5.12%。

### 2. 1<sup>+</sup> 及 2<sup>+</sup> 龄鲢、鳙肌肉的生化成分的季节变化

1980 年 2、4、5、6、7、8、10、12 月于东湖采集 1<sup>+</sup> 龄及 2<sup>+</sup> 龄鲢 55 尾、鳙 53 尾,进行了鱼肉的生化成分分析,结果见表 4、表 5。

从表中可以看出两个年龄组的鱼肌肉生化成分的周年变化幅度: 1<sup>+</sup> 龄白鲢肌肉水分含量为 81.66—78.28%,蛋白质 14.26—16.34%,脂肪 1.90—3.20%,灰分 1.27—1.43%,无氮浸出物 0.34—0.91%; 2<sup>+</sup> 龄白鲢肌肉的水分含量为 78.96—76.43%,蛋白质 16.56—17.63%,脂肪 3.06—4.35%,灰分 1.12—1.39%,无氮浸出物 0.16—1.16%。1<sup>+</sup> 龄鳙肌肉的水分变化幅度为 81.75—78.29%,蛋白质 14.79—16.30%,脂肪 1.22—2.90%,灰分 1.02—1.33%,无氮浸出物 1.01—1.64%; 2<sup>+</sup> 龄鳙肌肉的水分含量为 81.03—78.40%,蛋白质 14.59—16.81%,脂肪 2.05—3.20%,灰分 1.02—1.30%,无氮浸出物 0.46—1.92%。

结果表明: (1)两个年龄组鱼体肌肉生化成分随着季节的变化鱼体继续生长和发育,鱼体肌肉中的水分含量逐渐下降;而蛋白质及脂肪则逐渐增加<sup>[4]</sup>,及至 10—12 月间,增加水平显著缓慢,无氮浸出物及灰分含量增减水平不甚显著,而且无一定规律。(2) 1<sup>+</sup> 龄鱼水分含量高于 2<sup>+</sup> 龄鱼,蛋白质及脂肪则低于 2<sup>+</sup> 龄鱼,无氮浸出物含量 1<sup>+</sup> 龄鱼基本上高于 2<sup>+</sup> 龄鱼,灰分含量相差甚微。

综合上述,我们提出以下一些看法: 鱼类机体的营养成分的特性与其生理机能相关

表 4 1<sup>+</sup> 及 2<sup>+</sup> 龄鲢肌肉生化成分的季节变化 (单位: %)  
 Table 4 Seasonal variation of biochemical composition (%)  
 in muscle of silver carp aged 1<sup>+</sup> and 2<sup>+</sup>

日期	类别	样品数(尾)	年 龄	体 长 (cm)	体 重 (g)	水 分 (%)	蛋白质 (%)	脂 肪 (%)	灰 分 (%)	无 氮 浸出物 (%)
80.2.9		5	1 <sup>+</sup>	18.4±0.17	206±7.48	81.66	14.26	1.90	1.27	0.91
80.4.30		5	1 <sup>+</sup>	21.18±1.27	236±20.74	81.09	14.79	2.14	1.14	0.84
80.6.27		5	1 <sup>+</sup>	24.12±0.50	267.2±13.84	80.76	15.28	2.24	1.25	0.47
80.7.25		5	1 <sup>+</sup>	29.20±0.98	423±19.87	80.34	15.23	2.60	1.00	0.83
80.10.14		5	1 <sup>+</sup>	31.4±1.08	593.75±44.19	78.70	16.45	3.08	1.43	0.34
80.12.21		5	1 <sup>+</sup>	32.86±0.37	637.5±45.96	78.28	16.34	3.20	1.27	0.91
80.2.9		5	2 <sup>+</sup>	34.08±1.80	640.0±72.02	78.96	16.56	3.06	1.26	0.16
80.5.21		3	2 <sup>+</sup>	36.5±1.74	889.33±74.67	78.42	16.51	3.64	1.12	0.31
80.7.25		5	2 <sup>+</sup>	38.8±0.41	975.04±18.18	78.00	16.74	3.69	1.13	0.44
80.8.21		5	2 <sup>+</sup>	42.9±0.45	1293.0±60.79	77.80	16.60	3.75	1.27	0.58
80.10.14		5	2 <sup>+</sup>	47.5±0.71	1656.25±82.68	76.60	16.73	4.12	1.39	1.16
80.12.21		5	2 <sup>+</sup>	48.7±0.67	1648.0±62.51	76.43	17.63	4.35	1.25	0.34

表 5 1<sup>+</sup> 及 2<sup>+</sup> 龄鳙肌肉生化成分的季节变化 (单位及%)  
 Table 5 Seasonal Variation of biochemical composition (%)  
 in muscle of bighead aged 1<sup>+</sup> and 2<sup>+</sup>

日期	类别	样品数(尾)	年 龄	体 长 (cm)	体 重 (g)	水 分 (%)	蛋白质 (%)	脂 肪 (%)	灰 分 (%)	无 氮 浸出物 (%)
80.2.9		5	1 <sup>+</sup>	18.48±0.48	208.6±4.72	81.75	14.79	1.22	1.02	1.22
80.4.26		5	1 <sup>+</sup>	21.08±0.83	220.4±21.52	81.44	13.96	1.68	1.28	1.64
80.6.27		5	1 <sup>+</sup>	23.88±0.49	257.0±5.70	81.38	14.64	1.95	1.33	0.70
80.8.20		5	1 <sup>+</sup>	25.12±0.46	275.2±4.32	80.70	14.69	2.25	1.20	1.16
80.10.14		5	1 <sup>+</sup>	32.30±0.67	700.0±52.29	78.91	16.16	2.72	1.20	1.01
80.12.21		5	1 <sup>+</sup>	35.08±0.26	757.4±44.71	78.29	16.30	2.90	1.11	1.40
80.2.9		2	2 <sup>+</sup>	35.00±1.00	900.0±50.00	81.03	14.94	2.05	1.08	0.90
80.5.21		3	2 <sup>+</sup>	37.67±1.12	1174.0±71.71	80.16	14.59	2.31	1.02	1.92
80.7.25		5	2 <sup>+</sup>	37.62±0.54	1215.2±8.67	79.52	15.56	2.39	1.23	1.30
80.8.20		5	2 <sup>+</sup>	39.86±1.05	1314.0±15.16	78.79	16.31	2.81	1.09	1.00
80.10.14		5	2 <sup>+</sup>	46.80±1.30	1781.3±54.13	78.40	16.81	3.12	1.21	0.46
80.12.21		5	2 <sup>+</sup>	47.80±0.32	1812.2±16.56	78.00	16.75	3.20	1.30	0.75

密切, 其体内营养成分的合成和分解之间存在着动态平衡<sup>[47]</sup>。我们知道生物体内的能源来源于食物的蛋白质、脂肪及糖类。蛋白质主要利用于鱼体的生长, 故蛋白质相对含量到 1<sup>+</sup> 龄后处于相对稳定状态, 而糖类及脂肪主要作为能量贮备物质贮存于体内, 供应机体利用。糖的生理燃烧值为 4.1 千卡/克, 脂肪为 9.3 千卡/克, 氧化 1 克脂肪释放的能量约相当于氧化 1 克糖的 2.2 倍, 所以生物体内贮存脂肪比贮存糖类更为经济, 故鱼类肌肉脂肪含量大大超过糖类的含量。由于脂肪是主要动力的贮存物, 它在鱼类生长、发育、繁殖以及对环境的适应的许多变化中, 维持机体的动态平衡起着重要作用。上述分析结果表

明,鲢、鳙肌肉脂肪含量与体长的线性相关为正相关,随着鱼体的增长,脂肪的绝对含量(总含量)及相对含量(百分含量)不断增加,而蛋白质、无氮浸出物及灰分与体长的关系不很明显;也就是说,这些成分的绝对含量是不断增加的,相对含量则保持相对的稳定状态。这是鱼类(未达性成熟)的肌肉营养成分的一般特性<sup>[6-8,10]</sup>。也正是肌肉组分与生理机能相适应的反映。

此外,鲢、鳙含脂量高也是对其栖息环境条件的适应。国外有关作者(1964)指出,积累脂肪的鱼类在其他条件相同的情况下,总体重换算的耗氧量相对地低于不积累脂肪的鱼类。因此,鲢、鳙的高脂肪相对地决定低代谢水平,这种低水平也是对其生活环境中溶氧量的昼夜急剧变化相适应的<sup>[9]</sup>。例如在饲养鲢、鳙的污水池塘中溶氧的变幅为 0.4 (清晨 6 时)—16.3 毫克/升 (白昼 16 时)<sup>[3]</sup>;在放养鲢、鳙鱼种的东湖九女墩湖汉中,水的溶氧变幅为 0.8 (清晨 4 时)—14.85 毫克/升 (白昼 16 时)<sup>[2]</sup>,可见鲢、鳙生活环境中溶氧的变幅是多么大。国外有关鱼类学家(1974)指出,适应栖息在丰富浮游植物水域中的草食性鱼类(其中包括鲢)的适应性决定其代谢的某种不稳定性和低氧阈,使它一方面在氧充足的时候利用大量的氧,而另一方面又能忍受相当长的黑夜的缺氧<sup>[9]</sup>。这里也说明鲢、鳙含脂量高的生态生理学意义。

从图 1、2 可以看出,鲢、鳙肌肉中水分及脂肪含量变化存在一种相反的线性相关,这是多脂鱼类的特性。鲢、鳙含脂量高与其食物的主要成分有关。在浮游植物中含有大量

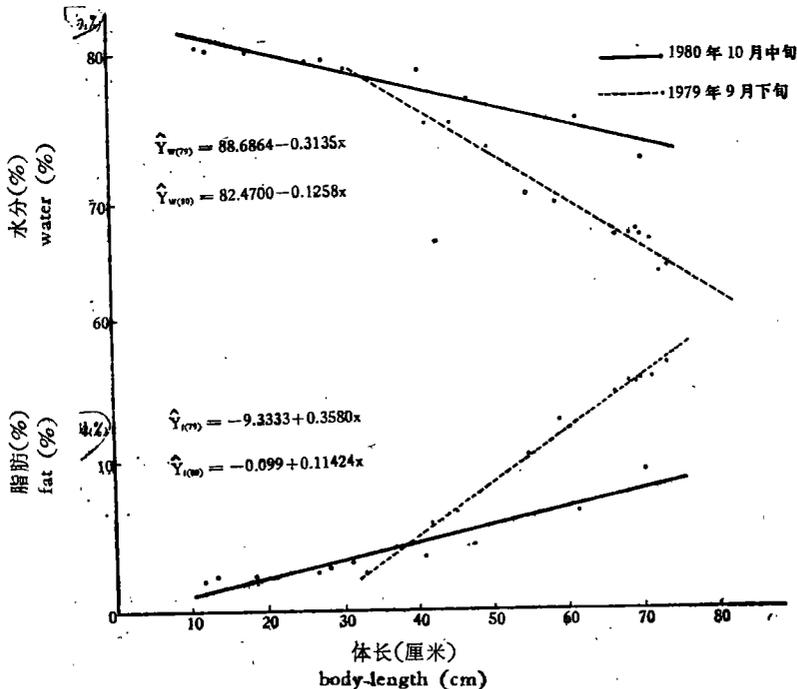


图 1 鲢肌肉水分及脂肪含量与体长的关系

Fig. 1 Relationships between body-length and content of water and fat in muscle of silver carp

1) 陈少莲等, 1974。鲢鳙鱼种昼夜摄食节律(手稿)。

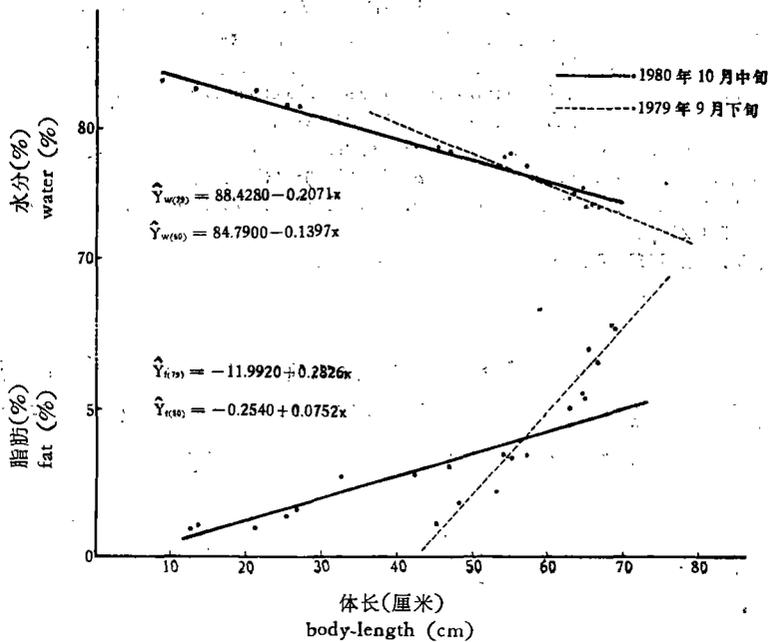


图2 鳙肌肉水分及脂肪含量与体长的关系

Fig. 2 Relationships between body-length and content of water and fat in muscle of bighead

的碳水化合物,它是鱼类机体合成脂肪的主要碳源。鲢、鳙都能滤食浮游生物,但鲢以摄食浮游植物为主,而鳙以摄食浮游动物为主,因而它们肌肉的脂肪及蛋白质含量显出差异,鲢含脂量比鳙高,而鳙的蛋白质含量一般比鲢高。

虽然鱼类的生长速度因年龄的差异有所变化,但大多数鱼类是连续生长的。性成熟的鱼一般生长速度慢于未成熟的鱼,因为性成熟的鱼,从食物中吸收的很大部分营养物质转化成为性产物——精子及卵子<sup>[1,2]</sup>,而未成熟鱼摄取的食物养分经吸收后转化为机体组织而且大部分营养物质主要以蛋白质及脂肪的形式贮存于躯体内<sup>[4]</sup>(所以蛋白质及脂肪的含量比其他营养成分高,变幅也较大),使自己的躯体不断增长。分析各个体长组鱼(包括1<sup>+</sup>及2<sup>+</sup>龄鱼)的数据表明,肌肉中的蛋白质和脂肪的含量变化的趋势与鱼体在生长发育进程里肌肉中营养物质正处于逐步积累的过程是相一致的,即营养物质的总含量是逐步上升的。此时,能量平衡处于正值。在我国南方,在适宜的营养条件下,鲢、鳙体长增长速度以2龄期最快,体重增长的速度以3龄期最快。鲢的成熟年龄一般在3—4龄,鳙的成熟年龄则在4—5龄<sup>[2,3]</sup>。可见鳙在未成熟前生长期较鲢长,因此它的生长速度超过同龄的鲢(与它们习性也有关系)。在大水面养殖鲢、鳙鱼时,鳙产量往往高于鲢,这可能是主要原因的所在。由于鲢、鳙未成熟前的生长期较长,它们的生长速度高于其他同龄早熟的鱼类,个体也较大,所以它们属于高产量的淡水养殖对象。

## 参 考 文 献

- [1] 王祖熊等, 1964. 水生生物学集刊, 5(1): 103—114。  
 [2] 钟麟, 1962. 太平洋西部渔业研究委员会第五次全体会议论文集。第57—60页。科学出版社。

- [3] 钟麟, 1965. 家鱼的生物学和人工繁殖. 第17—18页及第30—32页. 科学出版社.
- [4] 张澄波等译(怀特, A. 著), 1979. 生物化学原理(中册). 科学出版社.
- [5] 费鸿年译(勃朗, M. E. 著), 1957. 鱼类生理学(上册). 科学出版社.
- [6] Богоявленская, М. П., 1972. *Реферативный журнал Биологии*, 1973, 3 (II) 3И 146.
- [7] Лапина, Н. Н., 1978. *Вопр. Ихтиологии*, 18 (16): 1099—1109.
- [8] Лапина, Н. Н. и В. Д. Спановская, 1979. *Вопр. ихтиологии*, 19 (13): 519—528.
- [9] Мухамедова, А. Ф., 1977. *Вопр. ихтиологии*, 17 (103): 330—337.
- [10] Степанова, Г. М., Тютюник, С. Т. и Стороженко, С. С., 1978. *Реферативный журнал Биологии*, 1979. 2 (II) 2И 221.
- [11] Чеченкии, М. Н., 1951. *Биохимия*, 16 (13): 193—198.

## ANALYSIS OF BIOCHEMICAL COMPOSITION OF MUSCLE IN *HYPOPHthalmichthys MOLITRIX* (CUV. ET VAL.) AND *ARISTICTHYS NOBILIS* (RICH.)

Chen Shaolian, Hu Chuanlin and Hua Yuanyu

(*Institute of Hydrobiology, Academia Sinica*)

### Abstract

1) Changes of biochemical composition in muscles of silver carp (*Hypophthalmichthys molitrix* (Cuv. et Val.)) and bighead (*Aristichthys nobilis* (Rich)) with respect to different body-lengths were studied.

Samples were collected from lake Donghu, Wuhan, in late autumn 1979 and early winter 1980. The body-length of fishes were as follows: 61 silver carp of 11.44—74.21 cm (14.16—7551.77 g) and 64 bighead of 12.02—68.30 cm (32.06—5942.13 g). The biochemical composition of muscles was analysed for fishes of different body-lengths.

The results of analysis were: (1) The water content of muscle in silver carp is 60.29—80.34%, protein—15.32—17.18%, fat—2.00—20.84%, non-nitrogen extract—0.17—1.71% and ash—1.04—1.39%. The water content of muscle in bighead is 73.17—83.13%, protein—14.75—18.53%, fat—0.96—7.8%, non-nitrogen extract—0.08—1.33% and ash—1.05—1.29%. With the increase of body-length the water content in muscle decreases and, on the contrary, the fat content of muscle increases. The contents of other substances are not apparently correlated with body-length. (2) The water content in muscle of bighead of the same body-length is higher than that of silver carp, while the fat content, lower. The content of other substances are about the same.

2) Samples for the study of seasonal Variation of biochemical composition of 1<sup>+</sup> and 2<sup>+</sup> age group of 55 silver carp and 53 bighead were collected from February to December 1980 in lake Donghu, Wuhan.

The results are as follows: (1) variations of biochemical composition of muscle in both age groups demonstrate that the water content decreases and protein and fat content-increase gradually as the fishes grow season by season. Changes of non-nitrogen extract and of ash content however, are insignificant. (2) water content in 1<sup>+</sup> fish is higher than that in 2<sup>+</sup> fish, protein and fat in 1<sup>+</sup> fish are lower than that in 2<sup>+</sup> fish.