

文章编号: 1000-0615(2008)02-0309-06

·研究简报·

海捕灰鲳亲鱼不同组织中脂肪及脂肪酸分析

施兆鸿¹, 黄旭雄², 李伟微², 胡 盼², 罗海忠³, 傅荣兵³

(1. 中国水产科学研究院东海水产研究所, 上海 200090;

2. 上海水产大学水产种质资源发掘与利用教育部重点实验室, 上海 200090;

3. 浙江省舟山市水产研究所, 浙江 舟山 316000)

关键词: 灰鲳; 亲鱼; 脂肪; 脂肪酸

中图分类号: Q 547; S 917

文献标识码: A

灰鲳(*Pampus cinereus*)是一种近海暖温性鱼类,分布于我国沿海和日本、东南亚等地^[1]。灰鲳生长迅速,肉质肥厚,口味鲜美,是上等的食用鱼,具有很高的经济价值。关于灰鲳的研究,大多集中在形态特征与分类^[2-4]。随着我国海水养殖产业结构的调整,银鲳、灰鲳等鲳属鱼类的人工增殖逐渐受到关注。目前有关科研单位正在利用野生灰鲳亲鱼开展人工苗种繁育。灰鲳卵巢发育的组织学^[5]及灰鲳繁殖特性^[6]的研究已见报道。已有的研究表明,海水鱼类幼体从内源性营养转向外源性营养过程中,饵料的营养价值特别是脂肪酸组成,成为影响海水鱼类幼体发育成活率的重要因子^[7-9]。C22:6n3(DHA)、C20:5n3(EPA)和C20:4n6(ARA)等被认为是海水鱼类幼体发育的必需脂肪酸。不同海水鱼类幼体发育过程中对上述脂肪酸的组成比例有不同的需求^[10-12]。国外对真鲷^[13]、金头鲷^[14-15]等海水鱼类的研究表明,亲鱼的营养状态,特别是脂肪和必需脂肪酸水平,是影响亲鱼繁殖性能和幼体质量的重要因素。有关灰鲳亲鱼的脂肪及脂肪酸水平,国内外尚未见

报道。本文研究野生灰鲳亲鱼卵巢、肌肉和肝脏中的脂肪含量和脂肪酸组成,以期为灰鲳亲鱼的人工培育及灰鲳人工育苗提供理论基础。

1 材料与方法

1.1 亲鱼的来源

试验用亲鱼于 2006 年 8 月捕自舟山渔场大衢岛海域(东经 122°11',北纬 30°39')。共 15 尾,取其中捕获后仍存活的 8 尾雌鱼作为本次实验用材料(表 1)。经测量叉长体重后,现场解剖,并分别取其卵巢、肝脏和背肌组织,用冰盒冷藏运回实验室。参照施兆鸿等^[5]的方法确定灰鲳的卵巢发育阶段。

1.2 样品的处理

各组织运回实验室后,用解剖刀切成小块,装入样品瓶冰冻后-46℃冷冻干燥。干燥后的样品用组织捣碎机粉碎均匀后,低温冰冻保存待用。

1.3 脂肪及脂肪酸分析

组织中脂肪含量的测定参照 Folch 等^[16]方法用氯仿-甲醇浸提。浸提的脂肪在真空干燥箱内烘干后称重。每个样品的脂肪平行测定 4 次。

收稿日期: 2007-05-17

资助项目: 上海市自然科学基金项目(06ZR14119); 中国水产科学研究院东海水产研究所重点实验室开放项目(66701Z2613); 上海市重点学科建设项目(Y1101); 上海市农委重点攻关项目(沪农科攻字 2004 第 8-3 号); 中央级公益性科研院所基本科研业务费专项资金资助(东 2007Z02)

作者简介: 施兆鸿(1958-),男,上海市人,副研究员,主要从事海水鱼类人工育苗研究。E-mail: shizhh@sh163.net

通讯作者: 黄旭雄, Tel: 021-65710025, E-mail: xxhuang@shfu.edu.cn

氯仿-甲醇浸提的脂肪经 KOH-甲醇-苯-石油醚甲酯化后在 HP6890A 型气相色谱仪上分析,以脂肪酸标准品(SIGMA 公司)为参照,采用归一化法计算脂肪酸的百分含量。脂肪酸的分析平行测定 2 次。

表 1 灰鲈亲鱼的基本生物学特征

Tab.1 The biological characteristics of the broodstocks of *P. cinereus*

叉长(cm) fork length	体重(g) body weight	卵巢发育阶段 development stage of ovary
27.5	470	IV
26.5	408	IV
32.0	614	IV
27.0	546	IV
27.0	479	IV
29.0	598	IV
26.0	483	IV
25.5	443	IV

1.4 数据统计与分析

测定结果以平均值 $\pm$ 标准差表示。百分含量的数值经 $\text{asin}[\sqrt{x}]$ 作方差齐性转换后,用 SPSS11.0 软件做 ANOVA 分析,并 Duncan 氏多重比较。

2 结果

2.1 灰鲈亲鱼不同组织中脂肪含量

卵巢、肝脏和肌肉中的脂肪平均含量差异显著,分别为 45.10%,30.61%和 19.56%。不同亲鱼卵巢的脂肪含量无显著差异,界于 43.39%~47.07%;而不同个体肌肉和肝脏组织中脂肪含量有显著差异,肌肉脂肪含量界于 6.32%~34.19%;肝脏脂肪含量界于 19.00%~56.29%。肌肉中的脂肪含量与肝脏中的脂肪含量具有一定的正相关,肌肉脂肪含量较高的个体,其肝脏中脂肪含量也较高(图 1)。

2.2 灰鲈亲鱼不同组织中脂肪酸组成

卵巢组织中含量最丰富的脂肪酸为 C16:0,随后依次为 C22:6n3(含量高达 18.887%),C18:1n9,C16:4n3 和 C18:0。卵巢中 C20:5n3 和 C20:4n6 的含量分别为 3.268%和 1.458%。肌肉中含量最丰富的脂肪酸为 C16:0,随后依次为 C18:1n9,C22:6n3(9.672%),C18:0 和 C14:0。肌肉中

C20:5n3 和 C20:4n6 的含量分别为 2.407%和 1.298%。肝脏中含量最丰富的脂肪酸仍然为 C16:0(含量高达 43.415%),随后依次为 C18:1n9,C18:0,C22:6n3(5.856%)和 C14:0。肝脏中 C20:5n3 和 C20:4n6 的含量很低,分别为 0.707%和 0.633%。表明亲鱼不同组织中脂肪酸的组成有显著差异(表 2)。

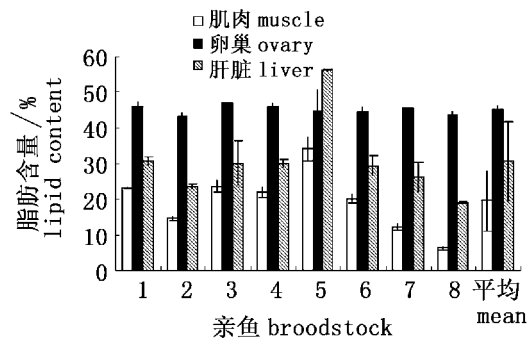


图 1 灰鲈亲鱼不同组织中脂肪含量

Fig.1 The lipid contents in different tissues of *P. cinereus* broodstocks

饱和脂肪酸(SFA)在不同组织中的含量有极显著差异,肝脏中最高,其次是肌肉,卵巢中最低。相反,多不饱和脂肪酸(PUFA)、n-3PUFA、n-6PUFA 和高不饱和脂肪酸(HUFA)在卵巢中含量最高,其次是肌肉,肝脏中含量最低,且三者之间的差异极显著。单不饱和脂肪酸(MUFA)在肌肉中含量最高,极显著高于性腺和肝脏(表 2)。

灰鲈亲鱼不同组织中 DHA/EPA 的水平也有极显著的差异,肝脏中高达 8.507,极显著高于性腺(5.9)和肌肉(4.028)。

3 讨论

脂肪和脂肪酸是鱼体的重要组成成分,也是其营养价值的体现。鱼类的体脂含量因种类而异,美国红鱼(*Sciaenops ocellatus*)全鱼体脂含量占干物质为 10.66%,而银鲈(*Pampus argenteus*)全鱼体脂含量可高达 21.18%(占干物质)^[17]。Ogata 等^[18]对菲律宾中部地区的 5 种养殖鱼类的脂肪和脂肪酸的研究也表明,不同种的鱼体、同一种鱼不同的发育阶段以及同种鱼不同的组织,其脂肪含量存在差异,这种差异除了遗传因素外,更多的与养殖环境和饲料营养水平有关。

表 2 灰鲳亲鱼不同组织中脂肪酸组成

Tab.2 The fatty acid composition in different tissues of

<i>P. cinereus</i> broodstocks			%
脂肪酸 fatty acid	卵巢 ovary	肌肉 muscle	肝脏 liver
14:0	3.902 ± 0.683 ^C	6.143 ± 0.679 ^A	4.844 ± 0.588 ^B
15:0	0.529 ± 0.067 ^C	0.7189 ± 0.078 ^B	0.963 ± 0.065 ^A
15:1	0.895 ± 0.133 ^A	0.062 ± 0.024 ^{Ba}	0.100 ± 0.013 ^{Ba}
16:0	19.103 ± 1.342 ^C	26.259 ± 1.467 ^B	43.415 ± 2.187 ^A
16:1	3.570 ± 0.290 ^a	4.131 ± 1.075 ^a	3.328 ± 0.588 ^a
16:2	1.524 ± 0.1439 ^{Ab}	1.707 ± 0.245 ^{Aa}	1.286 ± 0.270 ^{Bb}
17:0	0.634 ± 0.068 ^C	0.773 ± 0.123 ^B	1.580 ± 0.121 ^A
17:1	0.444 ± 0.052 ^a	0.442 ± 0.127 ^a	0.378 ± 0.086 ^a
16:4n3	10.220 ± 2.071 ^A	0.168 ± 0.044 ^{Bb}	0.411 ± 0.091 ^{Ba}
18:0	4.619 ± 0.943 ^C	6.354 ± 0.785 ^B	12.115 ± 2.092 ^A
18:1n9	15.684 ± 1.957 ^{Ba}	22.810 ± 2.404 ^A	17.355 ± 3.389 ^{Ba}
18:1n7	2.184 ± 0.200 ^{Aa}	1.536 ± 0.275 ^B	2.383 ± 0.368 ^{Aa}
18:2n6	0.433 ± 0.035 ^B	0.501 ± 0.043 ^A	0.239 ± 0.028 ^C
18:3n6	0.206 ± 0.086 ^b	0.295 ± 0.053 ^a	0.300 ± 0.072 ^a
18:3n3	0.198 ± 0.036 ^B	0.279 ± 0.037 ^A	—
18:4n6	2.580 ± 0.461 ^B	0.191 ± 0.142 ^A	—
18:4n3	1.374 ± 0.366	—	—
20:0	0.171 ± 0.061 ^C	0.752 ± 0.139 ^A	0.286 ± 0.076 ^B
20:1n9	0.845 ± 0.329 ^{Bb}	3.281 ± 0.565 ^A	1.282 ± 0.349 ^{Ba}
20:1n7	0.537 ± 0.111 ^{Bb}	1.314 ± 0.219 ^A	0.711 ± 0.167 ^{Ba}
20:4n6	1.458 ± 0.295 ^{Aa}	1.298 ± 0.641 ^{Aa}	0.633 ± 0.296 ^B
20:4n3	0.380 ± 0.024 ^a	0.337 ± 0.052 ^b	—
20:5n3	3.268 ± 0.503 ^{Aa}	2.407 ± 0.763 ^{Ab}	0.707 ± 0.304 ^B
22:1	0.760 ± 0.146 ^{Ba}	3.395 ± 1.307 ^A	0.774 ± 0.432 ^{Ba}
22:3n6	0.487 ± 0.180 ^B	0.683 ± 0.140 ^A	—
22:4n6	0.851 ± 0.107 ^{Aa}	0.875 ± 0.406 ^{Aa}	0.265 ± 0.147 ^B
22:5n3	2.1290 ± 0.250 ^{Aa}	1.987 ± 0.374 ^{Aa}	0.340 ± 0.107 ^B
22:6n3	18.887 ± 1.647 ^A	9.672 ± 3.427 ^B	5.856 ± 2.276 ^C
SFA	29.033 ± 2.971 ^C	41.370 ± 1.792 ^B	63.203 ± 2.940 ^A
MUFA	25.077 ± 1.835 ^{Ba}	37.106 ± 3.643 ^A	26.435 ± 4.878 ^{Ba}
PUFA	45.398 ± 2.864 ^A	21.429 ± 5.132 ^B	10.367 ± 2.949 ^C
HUFA	26.974 ± 1.690 ^A	16.576 ± 4.997 ^B	7.800 ± 2.970 ^C
n-6PUFA	6.284 ± 0.394 ^A	4.325 ± 1.323 ^B	1.563 ± 0.503 ^C
n-3PUFA	36.795 ± 3.028 ^A	14.962 ± 4.047 ^B	7.314 ± 2.621 ^C
DHA/EPA	5.900 ± 0.971 ^B	4.028 ± 0.455 ^C	8.507 ± 1.837 ^A
EPA/ARA	2.282 ± 0.387 ^{Aa}	1.986 ± 0.607 ^{Aa}	1.179 ± 0.268 ^B
DHA/ARA	13.404 ± 2.676 ^A	7.827 ± 1.842 ^{Ba}	9.844 ± 2.174 ^{Ba}
n-3/n-6	5.885 ± 0.671 ^A	3.509 ± 0.603 ^C	4.669 ± 0.727 ^B

注:表中数值以 $M \pm SE$ 表示,同一行中上标不同小写字母表示差异显著 ($P < 0.05$),上标不同大写字母表示差异极显著 ($P < 0.01$),—表示未检出

Notes: Values are mean $\pm$ SE, Data in the same line super-marked with different letters are significantly different ($P < 0.05$) and with different capital letters are very significantly different ($P < 0.01$), — means not detected

①李伟微,黄旭雄,施兆鸿,等.海捕银鲳亲鱼脂肪及脂肪酸分析.2007.

在亲鱼的性腺发育过程中,除肝脏和脂肪组织外,肝脏是脂肪合成与转化的主要场所。在卵黄形成期,卵巢组织中也有脂肪合成^[19]。本研究中,灰鲳雌亲鱼不同组织中的脂肪含量有显著的差异。IV 期卵巢组织中的脂肪含量最高,显著高于肌肉和肝脏组织中。同样的规律在银鲳亲鱼中也被发现^①,这可能与该时期卵巢的结构有关。

IV 期卵巢组织中卵母细胞已经经历了大生长期,脂肪等营养物质在卵母细胞内大量蓄积,使的卵粒内充满卵黄颗粒,为受精卵和胚胎的后继发育贮存能量和物质。肌肉和肝脏组织中脂肪含量在不同亲鱼之间有显著差异,且肌肉中的脂肪含量与肝脏中的脂肪含量具有一定的正相关,肝脏中脂肪含量高的鱼体,其肌肉中的脂肪含量也相对较高。推测与亲鱼个体间的营养状况的差异相关。尽管肌肉和肝脏中脂肪含量在不同雌亲鱼之间有显著差异,但不同雌亲鱼的卵巢组织中脂肪含量不存在显著差异(图 1)。这一方面暗示了脂肪在卵子及随后的胚胎发育中具有重要的作用;另一方面,也表明处于繁殖季节的灰鲳雌亲鱼,其营养和能量的供给优先保障卵巢发育的需要。

有关脂肪酸营养研究的结果表明,DHA 和 EPA 是海水鱼类的必需脂肪酸,不能完全依靠自身合成来满足其生长发育所需,必须从食物中获取^[20]。新近的研究也表明,ARA 在某些海水鱼类的正常发育中也有重要作用^[21]。关于鱼体不同组织中脂肪酸组成的研究,已有报道^[18]。由表 2 可知,灰鲳各组织的脂肪酸组成表现出典型的海水鱼类的脂肪酸组成特点,即脂肪酸组成中 DHA、EPA、ARA 等高不饱和脂肪酸的含量显著比 C18:2n6 和 C18:3n3 的含量高,尤其是 DHA,为灰鲳 n-3 系列 PUFA 中的优势脂肪酸。但灰鲳雌亲鱼不同组织中的脂肪酸组成也表现出显著差异。C16:4n3、DHA、EPA、PUFA 和 HUFA 的水平在卵巢组织中极显著的高于其在肝脏和肌肉组织中的水平,表明灰鲳雌亲鱼在性腺发育过程中,选择性的在卵巢中蓄积这些脂肪酸。已有的研究表明,PUFA 和 HUFA 在海水鱼类的正常发育变态中有重要作用。DHA 和 EPA 的缺乏会损害鱼体

的色素沉积和视觉系统的发育,导致鱼苗捕食能力降低,神经内分泌系统发育不良,死亡率增加^[22-23]。ARA 能够增强鱼苗抗胁迫的能力^[24]。而 C16:4n3 在灰鲳卵巢组织中大量蓄积,类似的结果在银鲳亲鱼中也有发现。C16:4n3 在卵巢中大量蓄积的生物学意义尚不清楚,推测与卵巢中存在的高水平的 n-3PUFA 相关。

已有的研究表明,亲鱼的脂肪酸组成与其摄食的饵料的脂肪酸组成相关^[13-15]。而亲鱼的脂肪酸营养水平,又会影响亲鱼的繁殖性能和所产受精卵和仔鱼的质量。了解亲鱼卵巢组织的脂肪酸组成对于确定亲鱼强化饵料或仔鱼开口饵料中脂肪酸营养水平具有一定的指导作用。Bell 和 Sargent^[25]认为饵料中的 DHA/EPA/ARA 的比值是亲鱼或仔稚鱼饵料中非常重要的营养指标。不同种类的鱼,其卵巢组织中 DHA/EPA/ARA 比值存在差异。Ogata 等^[18]认为生活在热带、亚热带海区的鱼类,相比生活在冷水或高纬度海区的鱼类而言,其卵巢组织中 ARA/EPA 的比值较大,通常会超过 1。Cejas 等^[26]报道,生活在西班牙的野生少带重牙鲷 (*Diplodus sargus*) 亲鱼卵巢组织中 DHA/EPA/ARA 的比值在总脂中为 4.7/1.0/0.7,在甘油三酯中为 8.0/1.0/0.6,在磷脂酰胆碱中为 4.0/1.0/0.6,而在磷脂酰乙醇胺中的比值为 7.3/1.0/1.9。Sasaki 等^[27]报道产卵洄游途中的大马哈鱼 (*Oncorhynchus keta*) 卵巢中 DHA/EPA/ARA 的比值在总脂中为 2.2/1.0/0.07。而生活在菲律宾中部的野生紫红笛鲷 (*Lutjanus argentimaculatus*),其卵巢组织中 DHA/EPA/ARA 的比值在非极性脂中为 2.5/1.0/1.2,在极性脂中为 7.4/1.0/6.0^[18]。生活在夏威夷的遮目鱼 (*Chanos chanos*),其自然产出的卵子中 DHA/EPA/ARA 的比值为 5.2/1.0/1.2^[28]。本试验中,灰鲳亲鱼卵巢组织中 DHA/EPA/ARA 的比值为 5.90/1/0.44。其 EPA/ARA 的比值与已报道的冷水或高纬度海区的鱼类相似,与热带、亚热带海区的鱼类有比较大的差别。

本试验中,所取的试验材料都是灰鲳雌性亲鱼,且其卵巢发育阶段基本为 IV。有关不同发育阶段的卵巢组织,其脂肪酸组成是否会有差异,仍有待进一步研究。

参考文献:

- [1] 倪勇,张列士.上海鱼类志[M].上海:上海科学技术出版社,1990:337-339.
- [2] 邓思明,熊国强,詹鸿喜.中国鲳鱼类侧线管系统的比较研究[J].动物学报,1981,27(3):232-238.
- [3] 邓思明,熊国强,詹鸿喜.中国鲳亚目鱼类分类系统的初步研究[M]//鱼类学论文集2,上海:科学出版社,1981:25-38.
- [4] 刘静,尤峰,李春生.中国鲳属鱼类同工酶谱分析[J].海洋科学,1999,(5):31-34.
- [5] 施兆鸿,罗海忠,高露姣,等.灰鲳卵巢发育的组织学研究[J].海洋水产研究,2006,(4):1-5.
- [6] 施兆鸿,高露姣,谢营梁,等.舟山渔场银鲳和灰鲳繁殖特性的比较[J].水产学报,2006,30(5):647-653.
- [7] McEvoy L A, Naess T, Bell J G, et al. Lipid and fatty acid composition of normal and malpigmented Atlantic halibut (*Hippoglossus hippoglossus*) fed enriched *Artemia*: a comparison with fry fed wild copepods[J]. Aquaculture, 1998, 163: 237-250.
- [8] Bell J G, McEvoy L A, Estevez A, et al. Optimising lipid nutrition in first feeding flatfish larvae [J]. Aquaculture, 2003, 227: 211-220.
- [9] Rainuzzo R, Reitan I. The significance of lipids at early stages of marine fish: a review[J]. Aquaculture, 1997, 155: 103-115.
- [10] Sargent J, McEvoy L, Estevez A, et al. Lipid nutrition of marine fish during early development: current status and future directions[J]. Aquaculture, 1999, 179: 217-229.
- [11] Sargent J, Bell G, McEvoy L, et al. Recent developments in the essential fatty acid nutrition of fish [J]. Aquaculture, 1999, 177: 191-199.
- [12] Castell J, Blair T, Neil S, et al. The effect of different HUFA enrichment emulsions on the nutritional value of rotifers (*Brachionus plicatilis*) fed to larval haddock (*Melanogrammus aeglefinus*) [J]. Aquaculture International, 2003, 11: 109-117.
- [13] Watanabe T, Arakawa T, Kitajima C, et al. Effect of nutritional quality of broodstock diets on reproduction of red sea bream [J]. Nippon Suisan Gakkaishi, 1984, 50: 495-501.
- [14] Fernández-Palacios H, Izquierdo Marío S, Robaina L, et al. Effect of n-3 HUFA level in broodstock diets on egg quality of gilthead sea bream (*Sparus aurata* L.) [J]. Aquaculture, 1995, 132: 325-337.
- [15] Fernández-Palacios H, Izquierdo Marío S, Robaina L,

- et al.* The effect of dietary protein and lipid from squid and fish meals on egg quality of broodstock for gilthead sea bream (*Sparus aurata* L.)[J]. Aquaculture, 1997, 148: 233 – 246.
- [16] Folch J, Lees M, Stanley G H S. A simple method for the isolation and purification of total lipids from animal tissues[J]. Journal of Biological Chemistry, 1957, 226: 497 – 509.
- [17] 刘永坚, 刘栋辉, 田丽霞, 等. 几种海水养殖鱼类化学组成的比较[J]. 浙江海洋学院学报(自然科学版), 2001, 20: 156 – 158.
- [18] Ogata Hiroshi Y, Emata Arnil C, Garibay Esteban S, *et al.* Fatty acid composition of five candidate aquaculture species in Central Philippines [J]. Aquaculture, 2004, 236: 361 – 375.
- [19] 麦贤杰, 黄伟健, 叶富良, 等. 海水鱼类繁殖生物学和人工繁育[M]. 北京: 海洋出版社, 2005: 345.
- [20] Watanabe T, Kitajima C, Fujita S. Nutritional values of live organisms used in Japan for mass propagation of fish: a review [J]. Aquaculture, 1983, 34: 115 – 143.
- [21] Sargent J R, McEvoy L. A, Bell J G. Requirements, presentation and sources of unsaturated fatty acids in marine fish larval feeds[J]. Aquaculture, 1997, 155: 117 – 127.
- [22] Bell M V, Batty R S, Dick J R, *et al.* Dietary deficiency of docosahexaenoic acid impairs vision at low light intensities in juvenile herring (*Clupea harengus* L.) [J]. Lipids, 1995, 30: 440 – 443.
- [23] Estevez A, McEvoy L A, Bell J G, *et al.* Growth, survival, lipid composition and pigmentation of turbot (*Scophthalmus maximus*) larvae fed live-prey enriched in arachidonic and eicosapentaenoic acids [J]. Aquaculture, 1999, 180: 321 – 343.
- [24] Koven W, Barr Y, Lutzky S, *et al.* The effect of dietary arachidonic acid (20: 4n – 6) on growth, survival and resistance to handling stress in gilthead seabream (*Sparus aurata*) larvae [J]. Aquaculture, 1993, 107 – 122.
- [25] Bell J G, Sargent J R. Arachidonic acid in aquaculture feeds: current status and future opportunities [J]. Aquaculture, 2003, 218: 491 – 499.
- [26] Cejas J R, Almansa E, Villamandos J E, *et al.* Lipid and fatty acid composition of ovaries from wild fish and ovaries and eggs from captive fish of white sea bream (*Diplodus sargus*) [J]. Aquaculture, 2003, 216: 299 – 313.
- [27] Sasaki S, Ota T, Takagi T. Compositions of fatty acids in the lipids of chum salmon during spawning migration [J]. Nippon Suisan Gakkaishi, 1989, 55: 2191 – 2197.
- [28] Ako H, Tamaru C S, McLachlan J. Chemical and physical differences in milkfish (*Chanos chanos*) eggs from natural and hormonally induced spawns [J]. Aquaculture, 1994, 127: 157 – 167.

Analysis of lipid and fatty acid compositions in different tissues of the wild-caught *Pampus cinereus* broodstocks

SHI Zhao-hong¹, HUANG Xu-xiong², LI Wei-wei²,

HU Pan², LUO Hai-zhong³, FU Rong-bing³

(1. East China Sea Fisheries Institute, Chinese Academy of Fishery Sciences, Shanghai 200090, China;

2. Key Laboratory of Exploration and Utilization of Aquatic Genetic Resources, Shanghai Fisheries University, Ministry of Education, Shanghai 200090, China;

3. Fisheries Institute of Zhoushan City, Zhejiang Province, Zhoushan 316000, China)

Abstract: This paper investigated the lipid contents and fatty acid compositions of ovary, liver and muscle of the wild-caught broodstocks of *Pampus cinereus* in IV stage of ovary development with body weight from 408 g to 614 g from the East China Sea. The results indicated that there were significant differences of lipid contents and fatty acid compositions among ovary, liver or muscle tissues. The average lipid contents of ovary, liver and muscle of the broodstocks were 45.10%, 30.61% and 19.56% respectively. The lipid content in ovary was relatively stable while in liver and muscle was significantly variable among different broodstocks. There was a positive interrelation of lipid content between liver and muscle. The main fatty acids in ovary of the broodstock were as follows: C16:0 > C22:6n3 > C18:1n9 > C16:4n3 > C18:0. While C16:0 > C18:1n9 > C22:6n3 > C18:0 > C14:0 in muscle and C16:0 > C18:1n9 > C18:0 > C22:6n3 > C14:0 in liver respectively. The contents of DHA (22:6n3) and EPA (C22:5n3) of ovary, liver and muscle were 18.887% and 3.268%, 5.856% and 0.707% and 9.672% and 2.407% respectively. The compositions of C16:4n3, C22:6n3, PUFA, HUFA in ovary were significant higher than those in muscle and liver. The ratios of DHA/EPA/ARA in ovary, muscle and liver were 5.90/1/0.44, 4.03/1/0.50 and 8.51/1/0.85 respectively. The ratios of n-6PUFA/n-3PUFA in ovary, muscle and liver were 5.89, 3.51 and 4.67 respectively. Therefore these data will be useful for the artificial cultivation of the broodstocks of *Pampus cinereus*.

Key words: *Pampus cinereus*; broodstock; lipid; fatty acid