

# 红罗非鱼营养价值研究进展

陈 涛

南宁学院, 南宁 530200

**摘要** 本文综述了红罗非鱼稚鱼、雌雄亲鱼的肌肉常规营养成分、氨基酸组成及脂肪酸组成, 分析了其性腺、肝胰脏、腹脂等不同组织的营养成分, 同时分析了红罗非鱼肌肉的营养价值, 认为红罗非鱼是一种营养价值较高的水产品, 为红罗非鱼的合理开发利用提供数据参考。

**关键词** 红罗非鱼; 营养价值; 研究进展

红罗非鱼(*Oreochromis niloticus*)在分类上隶属于丽鱼科, 罗非鱼属, 是莫桑比克罗非鱼和尼罗罗非鱼杂交后代的突变种<sup>[1]</sup>。红罗非鱼体呈红色, 形似真鲷, 体腔无覆膜, 肉质鲜美, 生长速度快, 繁殖能力强, 适应盐度较广, 且具有较强的抗病力, 经济价值和营养价值高, 深受消费者喜爱<sup>[2]</sup>。目前, 关于红罗非鱼营养价值的研究主要集中于肌肉常规营养成分、肌肉氨基酸营养评价、脂肪酸组成分析等方面, 还包括一些红罗非鱼肝胰脏、腹脂、性腺脂肪酸组成的研究。本文综述了有关红罗非鱼营养价值的最新研究结果, 以期为红罗非鱼营养成分的开发利用提供科学依据, 为人工配合饲料的配制提供基础数据。

## 1 红罗非鱼肌肉营养成分

红罗非鱼肌肉含有丰富的氨基酸、蛋白质及矿物质等。据曹瑞灿等<sup>[3]</sup>的测定结果, 红罗非鱼的含肉率达 66.46%, 肌肉含 17 种氨基酸, 必需氨基酸占氨基酸总量的 42.3%, 其氨基酸组成符合联合国粮农组织推荐的优质氨基酸组成模式, 且肌肉营养价值优于南方大口鲶、黄颡鱼及鳊等, 是一种营养价值和养殖价值都较高的品种。陈文治等<sup>[4]</sup>研究表明, 红罗非鱼肌肉粗蛋白含量达 18.16%(湿样), 低于其它 5 种罗非鱼, 水分含量最高, 达 80.44%, 粗脂肪含量较低, 仅为 0.46%, 显著低于奥尼罗非鱼、吉富罗非鱼等, 粗灰分含量最高, 为 1.26%, 高于其它 5 种罗

非鱼, 必需氨基酸及氨基酸总量均低于其它 5 种罗非鱼, 但必需氨基酸指数高于其它 5 种罗非鱼。雷思佳等<sup>[5]</sup>发现使用不同饲料饲喂台湾红罗非鱼幼鱼时, 其生化成分发生显著变化, 当红罗非鱼摄食颗粒饲料时, 其肌肉中蛋白质、脂肪含量下降, 而以日本刺沙蚕为饲料饲喂红罗非鱼幼鱼时, 这些生化指标上升, 且当外界盐度、温度发生变化时, 红罗非鱼幼鱼的肌肉生化成分也随之发生变化。何燕富等<sup>[6]</sup>在急性盐度胁迫和慢性盐度驯化条件下分别分析了马来西亚红罗非鱼肌肉营养成分, 发现在急性盐度胁迫下, 马来西亚红罗非鱼肌肉中主要营养成分粗蛋白质和粗脂肪的含量没有较大的变化, 而在慢性盐度驯化条件下, 随着水体盐度的增加, 红罗非鱼肌肉粗脂肪含量显著下降, 说明适宜的养殖驯化方式和盐度的变化可改善红罗非鱼肌肉的品质。以不同脂肪源饲料饲喂红罗非鱼稚鱼, 发现纯鱼油组饲料饲养的红罗非鱼稚鱼肌肉粗蛋白质含量最高<sup>[7]</sup>。

## 2 红罗非鱼肌肉中脂肪酸的组成

陈涛等<sup>[8]</sup>采用化学方法及高效气相色谱技术测定了红罗非鱼雌雄亲鱼、稚鱼肌肉中脂肪酸的组成, 在红罗非鱼稚鱼肌肉中发现了 10 种脂肪酸, 在雌雄亲鱼肌肉中发现了 16 种脂肪酸, 其中 C16:0、C16:1、C18:0、C18:1n-9、C18:2n-6 等脂肪酸的含量较高, 占脂肪酸总含量的 84%以上。该研究还发现红罗非鱼肌肉脂肪酸组成因其生长期、性别

收稿日期: 2017-10-27

基金项目: 2016 年度广西自然科学基金(2016GXNSFBA380086); 2016 年度广西高校中青年骨干教师基础能力提升项目(KY2016YB858)

陈 涛, 男, 1982 年生, 硕士, 讲师。

不同而异,如在雌亲鱼肌肉检出少量 C20:5n-3 (EPA)和 C22:6n-3(DHA)(含量分别为 0.47%和 0.65%),在稚鱼肌肉中则含量为 0,而在雄亲鱼肌肉中含量较高(分别为 1.39%和 2.33%);红罗非鱼雌亲鱼肌肉的大类脂肪酸含量次序为:多不饱和脂肪酸含量( $\Sigma$ PUFA) < 饱和脂肪酸含量( $\Sigma$ SFA) < 单不饱和脂肪酸含量( $\Sigma$ MUFA),而在稚鱼、雄亲鱼肌肉中为: $\Sigma$ PUFA <  $\Sigma$ MUFA <  $\Sigma$ SFA。研究表明红罗非鱼稚鱼需要大量  $\Sigma$ SFA 以提供能量,雌雄亲鱼则需要  $\Sigma$ MUFA、 $\Sigma$ PUFA 提高繁殖性能。朱定贵<sup>[9]</sup>发现了红罗非鱼雌雄亲鱼肌肉中含有较多 C22:4n-6,雌亲鱼肌肉组织中主要的 PUFA 为 C20:4n-6、C18:2n-6 和 C22:4n-6,而雄亲鱼肌肉组织中主要的 PUFA 为花生四烯酸(ARA)和亚油酸(C18:2n-6)。红罗非鱼雌雄亲鱼肌肉中大类脂肪酸含量次序为:MUFA > SFA > PUFA,与陈涛等<sup>[7]</sup>的研究结果略有不同。陈涛等<sup>[7]</sup>以不同脂肪源饲料饲喂红罗非鱼稚鱼,发现不同饲料组稚鱼的脂肪酸组成与其所摄食的饲料的脂肪酸组成有很大的相关性,其中猪油组稚鱼相关性最大。以豆油为脂肪源的稚鱼组,其肌肉中含有最高的必需脂肪酸亚油酸和亚麻酸,以鱼油为脂肪源的稚鱼组其肌肉中则含有较高的 EPA 和 DHA,富含 HUFA。比较不同罗非鱼品种肌肉脂肪酸含量,发现饱和脂肪酸及不饱和脂肪酸均是吉富罗非鱼最高,红罗非鱼最低<sup>[4]</sup>。

### 3 红罗非鱼肌肉矿物质含量

国内关于红罗非鱼肌肉矿物质含量的报道仅有 1 篇,即陈文治等<sup>[4]</sup>关于 6 种不同罗非鱼品种肌肉营养成分的分析报告,其研究表明,红罗非鱼的肌肉钙磷比为 1:7.8,显著高于吉富、奥尼、吉奥等其它 5 种罗非鱼,是一种很好的补钙水产品,该文献还指出红罗非鱼的肌肉适合加工制备成鱼糜。

### 4 红罗非鱼不同组织营养成分

陈涛等<sup>[10]</sup>分析了红罗非鱼和福寿鱼雌性亲鱼不同组织营养成分,发现红罗非鱼卵巢中总脂含量占湿重 16.16%,显著高于肝胰脏和肌肉的总脂肪含量

( $P < 0.05$ );红罗非鱼卵巢和肝胰脏中共发现 18 种脂肪酸,其中  $\Sigma$ (EPA+DHA)在红罗非鱼卵巢中最高,高于其他组织;红罗非鱼的卵巢、肝胰脏中,大类脂肪酸含量次序为: $\Sigma$ SFA >  $\Sigma$ MUFA >  $\Sigma$ PUFA。繁殖期红罗非鱼雌鱼各组织中 C20:4n-6 含量排序为:腹脂 < 肌肉 < 肝胰脏 < 卵巢,EPA 和 DHA 含量在繁殖期红罗非鱼雌鱼卵巢中达最高,分别为 1.46%和 4.73%,显著高于肌肉、肝胰脏和腹脂组织( $P < 0.05$ );繁殖期红罗非鱼雌鱼卵巢和肝胰脏组织中,大类脂肪酸含量次序为:多不饱和脂肪酸 < 单不饱和脂肪酸 < 饱和脂肪酸<sup>[11]</sup>。红罗非鱼稚鱼肌肉、雌雄亲鱼各组织中脂肪酸组成均为 $(n-3)/(n-6) < 1^{[8,10-11]}$ 。

综上所述,红罗非鱼是一种肌肉氨基酸含量丰富、钙磷比合理、不饱和脂肪酸含量较高的优质水产品。

### 参 考 文 献

- [1] 何金钊,陈子桂,陈诏,等.三种品系不同规格红罗非鱼的耐寒性能评价[J].淡水渔业,2017,47(3):79-83.
- [2] 何金钊,陈诏,陈子桂,等.五个红罗非鱼群体的遗传多样性分析[J].水生生物学报,2017,41(2):326-333.
- [3] 曹瑞灿,戴聪杰.红罗非鱼的含肉率及肌肉氨基酸组成分析[J].福建水产,2002(2):34-38.
- [4] 陈文治,郭忠宝,单丹,等.6种不同罗非鱼品种的肌肉营养成分分析[J].南方农业学报,2015,46(7):1303-1309.
- [5] 雷思佳,叶世洲,李德尚,等.台湾红罗非鱼幼鱼水分含量与脂肪、蛋白质含量及比值之间关系的研究[J].华中农业大学学报,1999,18(4):367-370.
- [6] 何燕富,王兰梅,刘念,等.急性盐度胁迫和慢性盐度驯化对马来西亚红罗非鱼存活及肌肉组分的影响[J].大连海洋大学学报,2016,31(3):280-284.
- [7] 陈涛,杨艳,卢航,等.不同脂肪源对红罗非鱼稚鱼生长及肌肉脂肪酸组成的影响[J].饲料工业,2017,38(4):29-35.
- [8] 陈涛,徐高骛,黄凯,等.红罗非鱼稚鱼与雌雄亲鱼肌肉脂肪酸组成分析[J].南方农业学报,2013,44(5):850-853.
- [9] 朱定贵.红罗非鱼亲鱼组织脂肪酸组成分析[J].西南农业学报,2012,25(2):713-717.
- [10] 陈涛,张艳雯,黄凯.红罗非鱼和福寿鱼雌性亲鱼不同组织脂肪酸组成分析[J].水生态学杂志,2013,34(3):75-80.
- [11] 陈涛.红罗非鱼鱼苗与繁殖期雌鱼脂肪酸组成的分析[J].水产科学,2013,32(10):585-589.