

## 水产动物肌肉组织中水分含量的研究进展

张晓燕 (江西省水产技术推广站, 江西南昌 330046)

**摘要** 按照二名法和水产动物的食性及所生存的不同生境进行归类, 分析不同类水产动物肌肉组织中水分含量。按照动物学分类, 水产动物主要分为鱼类、节肢类和爬行类等; 按照生存的不同生境, 可分为淡水类和海水类; 按食性的不同, 可分为草食性、肉食性、杂食性和滤食性。对不同类的水产动物肌肉组织中水分含量进行比较, 以为广大的水产养殖工作者提供参考。

**关键词** 水产动物; 肌肉组织; 水分含量

**中图分类号** S917.4 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2014)19-06265-04

### Research Progress of Muscle Tissue Moisture in Aquaculture Animal

ZHANG Xiao-yan (Jiangxi Aquaculture Technology Extending Station, Nanchang, Jiangxi 330046)

**Abstract** Aquatic animals were classified according to the binomial nomenclature, feeding habits and survival habitats, the moisture content in muscle tissue of different classes aquatic animal was analyzed. According to zoological classification, aquatic animals are divided into fish, arthropods, reptiles, etc.; according to the survival of different habitats can be divided into categories of freshwater and saltwater categories; differs to the different feeding habits can be divided into carnivorous, herbivorous, omnivorous, filter feeding. Aquatic animal muscle tissue moisture content was compared, so as to provide reference for majority of the aquaculture work.

**Key words** Aquatic animals; Muscle; Moisture content

水产养殖业的长足发展给从业者在研究水产动物营养和能量收支时提供了更为广泛的平台, 尽管水产动物的生理特点给研究者带来挑战, 但相关研究还在持续开展中。从学科分类的角度出发, 对不同水产动物的氨基酸需求、饲料营养配比设计、蛋白质、脂肪、糖类、能量的需求等研究已经达到了相对完善的研究层次<sup>[1]</sup>。水产动物肌肉的主要生化成分包括水分、蛋白质、脂肪等, 很多研究者发现在各种条件下肌肉的几种营养成分含量分别与其水分含量存在显著相关性<sup>[2]</sup>。常规方法是可以以含水量为自变量, 建立与蛋白质、脂肪含量以及比能值的显著相关关系, 则可较方便地估算上述指标, 从而为营养学的研究带来便利, 水产动物机体水分含量的测定就不会受到仪器条件和工作量大的限制<sup>[3]</sup>。因此, 肌肉组织水分含量可以很好地估算水产动物肌肉的其他生化成分含量<sup>[4]</sup>, 这也是研究肌肉组织水分含量的意义所在。用肌肉组织水分含量来推算其他营养成分含量是因为受生长环境、营养条件、鱼体大小等因素的影响, 鱼体不同部位肌肉所测得的结果会有差异, 就同种鱼类而言, 鱼体背部肌肉的营养成分相对比较稳定<sup>[5]</sup>。关于常见养殖水产动物的肌肉组织水分综合汇编还鲜见报道。笔者从归纳常见水产动物肌肉组织中水分含量的角度出发, 主要从二名法分类、食性及所生存的不同生境综述不同类的水产动物肌肉组织水分含量。

## 1 按二名法归类

### 1.1 鱼类肌肉中水分含量

**1.1.1 鲈形目。**鲈形目是世界上现存鱼类中种类最多的一目<sup>[6]</sup>, 其形状、大小各异, 在几乎所有的水生生态系统中都有分布, 淡水和海产均数量繁多, 养殖种类在淡水和海水中均有。鲈形目鱼类肌肉中水分含量见表 1。

**1.1.2 鲤形目。**鲤形目是仅次于鲈形目的第二大目, 也是现

表 1 鲈形目鱼类肌肉中水分含量的汇总

种名	科名	肌肉组织中水分含量/%
罗非鱼 <i>Tilapia</i>	丽鱼科 Cichlids	73.00 ~ 78.08 <sup>[17-12]</sup>
黑鲟 <i>Sparus macrocephalus</i>	鲟科 Sparidae	68.51 ~ 76.00 <sup>[3-13]</sup>
真鲟 <i>Pagrosomus major</i>	鲟科 Sparidae	69.20 ~ 78.40 <sup>[14-16]</sup>
鲈鱼 <i>Lateolabrax japonicus</i>	真鲈科 Percichthyidae	75.49 ~ 79.26 <sup>[17-19]</sup>
红鳍笛鲷 <i>Lutjanus erythropterus</i>	鲷科 Sparidae	75.49 <sup>[20]</sup>
鳊鱼 <i>Siniperca chuati</i>	真鲈科 Percichthyidae	79.00 ~ 79.76
斑鳊 <i>Siniperca scherzeri</i>	鲷科 Serranidae	79.09 <sup>[21]</sup>
小黄鱼 <i>Pseudosciaena polyactis</i> (Bleeker)	石首鱼科 Sciaenidae	76.65 <sup>[22]</sup>
大黄鱼 <i>Pseudosciaena crocea</i>	石首鱼科 Sciaenidae	74.32 ~ 77.50 <sup>[23]</sup>
卵形鲳鲹 <i>Trachinotus ovatus</i>	鲹科 Carangidae	78.80 <sup>[24]</sup>
美国红鱼 <i>Sciaenops ocellatus</i>	石首鱼科 Sciaenidae	78.46
大黄鱼 <i>Pseudosciaena crocea</i>	石首鱼科 Sciaenidae	79.01
鳗状黄姑鱼 <i>Nibea miichthioides</i>	石首鱼科 Sciaenidae	72.30
黄姑鱼 <i>N. albiflora</i>	石首鱼科 Sciaenidae	77.10
平鲷 <i>Rhabdosargus sarba</i>	鲷科 Sparidae	79.01
斜带髯鲷 <i>Hapalogenys nitens</i>	鲷科 Sparidae	80.25
勒氏笛鲷 <i>Lutjanus johmii</i>	鲷科 Sparidae	81.22
军曹鱼 <i>Rachycentron canadum</i>	军曹鱼科 Rachycentridae	72.80
乌鳢 <i>Channa argus</i>	鳢科 Channidae	76.92 <sup>[25]</sup>
鳊鱼 <i>Miichthys miuy</i>	石首鱼科 Sciaenidae	79.29
花尾胡椒鲷 <i>Epinephelus maculatus</i>	鲷科 Sparidae	72.77
石斑鱼 <i>Epinephelus drummondhayi</i>	鲷科 Serranidae	74.00 <sup>[26]</sup>

生淡水鱼类中最大的一目<sup>[6]</sup>, 是淡水养殖的主要养殖目类, 目前研究得较为深入和广泛。鲤形目鱼类肌肉中水分含量见表 2。

**1.1.3 鲷形目。**鲷形目大多为海产, 一部分为海水养殖主体, 常见养殖品种有大菱鲆、漠斑牙鲆、半滑舌鳎等。鲷形目鱼类肌肉中水分含量见表 3。

**1.1.4 鲈形目。**鲈形目大多为海洋鱼类, 只有少数生活在淡水中, 大多数生活在海洋暖水水域, 少数在温带或寒温带。主要养殖种类为东方鲈, 俗称河豚。鲈形目鱼类肌肉中水分含量见表 4。

**作者简介** 张晓燕(1982-), 女, 四川南充人, 助理工程师, 硕士, 从事水产品检验检测方面的工作。

**收稿日期** 2014-05-29

表2 鲤形目鱼类肌肉中水分含量的汇总

种名	科名	肌肉中水分含量//%
青鱼 <i>Mylopharyngodon piteus</i>	鲤科 Cyprinidae	78.10 ~ 79.63
草鱼 <i>Ctenopharyngodon idellus</i>	鲤科 Cyprinidae	73.30 ~ 81.09 <sup>[27-30]</sup>
鲢 <i>Hypophthalmichthys molitrix</i>	鲤科 Cyprinidae	76.48 ~ 80.90
鳊 <i>Aristichthys nobilis</i>	鲤科 Cyprinidae	78.89 ~ 80.60 <sup>[31]</sup>
鳊鱼 <i>Parabramis pekinensis</i>	鲤科 Cyprinidae	82.40 ~ 80.70
鲫鱼 <i>Carassius auratus</i>	鲤科 Cyprinidae	75.22 ~ 80.28 <sup>[32]</sup>
异育银鲫 <i>Carassius auratus gibelio</i>	鲤科 Cyprinidae	21.30 ~ 76.37 <sup>[33-35]</sup>
广东鲂 <i>Megalobrama hoffmanni</i>	鲤科 Cyprinidae	74.00
彭泽鲫	鲤科 Cyprinidae	79.67
鲮鱼 <i>Cirrhinus molitorella</i>	鲤科 Cyprinidae	78.23 ~ 78.43 <sup>[36]</sup>
泥鳅 <i>Misgurnus anguillicaudatus</i> (Cantor)	鳅科 Cobitidae	74.56 ~ 78.21 <sup>[37]</sup>
鲤鱼 <i>Cyprinus carpio</i>	鲤科 Cyprinidae	74.07 ~ 79.21 <sup>[38-39]</sup>
建鲤 <i>Cyprinus carpiovar Jian</i>	鲤科 Cyprinidae	74.07 ~ 75.29 <sup>[40]</sup>
春鲤 <i>Cyprinus longipectoralis</i>	鲤科 Cyprinidae	87.40 <sup>[41]</sup>
方正银鲫 <i>Carassius auratus gibelio</i>	鲤科 Cyprinidae	78.63
青海湖裸鲤 <i>Gymnocypris przewalskii</i> (Kessler)	鲤科 Cyprinidae	75.56 ~ 80.10 <sup>[42]</sup>

表3 鲈形目鱼类肌肉中水分含量的汇总

种名	科名	肌肉中水分含量//%
大菱鲂 <i>Psetta maxima</i>	菱鲂科 Scopthalmidae	74.17 ~ 80.80 <sup>[43]</sup>
漠斑牙鲂 <i>Paralichthys lethostigma</i>	牙鲂科 Paralichthyidae	76.47 ~ 77.20 <sup>[44]</sup>
半滑舌鳎 <i>Cynoglossus semilaevis</i>	舌鳎科 Cynoglossidae	77.27 ~ 79.30 <sup>[45]</sup>
<i>Günther</i>		

表4 鲈形目鱼体肌肉中水分含量的汇总

种名	科名	肌肉中水分含量//%
东方鲈 <i>Tetraodon fluvialtilis</i>	鲈科 Tetraodontidae	79.70
暗纹东方鲈 <i>Takifugu obscurus</i>	鲈科 Tetraodontidae	71.30 ~ 79.70 <sup>[46]</sup>

**1.1.5 鲈形目。**鲈形目鱼类绝大多数生活于淡水,常见种类有大口鲈、黄颡鱼、斑点叉尾鲷等。鲈形目鱼类肌肉中水分含量见表5。

表5 鲈形目鱼类肌肉中水分含量的汇总

种名	科名	肌肉中水分含量//%
南方大口鲈 <i>Silurus soldatovi meridionalis</i> Chen	鲈科 Siluridae	82.80
大鳍鲈 <i>Mystus macropterus</i>	鲈科 Bagridae	73.35
黄颡鱼 <i>Pelteobagrus fulvidraco</i>	鲈科 Bagridae	80.62 ~ 82.40 <sup>[47]</sup>
斑点叉尾鲷 <i>Ictalurus Punetaus</i>	鲷科 Ictaluridae	67.54 ~ 78.30 <sup>[48]</sup>

**1.1.6 鲈形目。**鲈形目鱼类有一半以上都是深海鱼类,纯淡水种类不多。常见种类为白斑狗鱼,隶属狗鱼科,肌肉中水分含量为77.50<sup>[49]</sup>。为新疆特产土著鱼类。其他种类暂未找到相关研究。

**1.1.7 鳊形目。**鳊形目鱼类大多数为海产,有极少数种类进入到淡水河流中生长,常见种类为鳊鱼,俗称白鲢,隶属鳊科,肌肉中水分含量为63.79%。

**1.1.8 鲷形目。**鲷形目鱼类主要为亚热带近岸鱼类。梭鱼为海水、港养、低盐咸淡水中重要养殖对象,隶属鲷科,其肌肉中水分含量为78.80%。

**1.1.9 鲈形目。**鲈形目鱼类广泛分布于全世界热带至温度

海域,极少数为淡水种。鲈形目鱼类肌肉中水分含量见表6。

表6 鲈形目鱼类肌肉中水分含量的汇总

种名	科名	肌肉中水分含量//%
大泷六线鱼 <i>Heragrammos otakii</i>	六线鱼科 Hexagrammidae	76.20
六线鱼 <i>Hexagrammidae</i>	六线鱼科 Hexagrammidae	78.20

**1.2 甲壳动物肌肉中水分含量** 甲壳动物中的十足目包括虾类、蟹类,是水产动物中重要的经济类群。甲壳类水产动物肌肉中水分含量见表7。

表7 甲壳类水产动物肌肉中水分含量的汇总

种名	科名	肌肉中水分含量//%
南美白对虾 <i>Penaeus vannamei</i> Boone	对虾科 Penaeidae	75.82 ~ 81.69 <sup>[50-51]</sup>
凡纳滨对虾 <i>Litopenaeus vannamei</i>	对虾科 Penaeidae	73.81 <sup>[52]</sup>
日本沼虾 <i>Macrobrachium nipponense</i>	长臂虾科 Palaemonidae	75.43 <sup>[53]</sup>
中华绒螯蟹 <i>Eriocheir sinensis</i>	方蟹科 Grapsidae	74.63
三疣梭子蟹 <i>Portunus trituberculatus</i>	梭子蟹科 Portunidae	69.28 ~ 69.70 <sup>[54]</sup>

**1.3 爬行动物肌肉中水分含量** 水产动物中爬行动物仅限龟鳖目,包含龟类与鳖类。爬行类水产动物肌肉中水分含量见表8。

表8 爬行类水产动物肌肉中水分含量的汇总

种名	科名	肌肉中水分含量//%
鳖	鳖科 Trionychidae	77.85 ~ 79.25 <sup>[55]</sup>
中华鳖	鳖科 Trionychidae	77.92 <sup>[56]</sup>

## 2 按水产动物生存的生境归类

生境是指生态学中环境的概念,生境又称栖息地。按照水产动物生活的栖息地水域性质可以分为淡水类和海水类。

**2.1 淡水类** 淡水类水产品是人们日常消费的最主要水产品。种类繁多,价格相对海产类比较低廉。淡水鱼类肌肉中水分含量见表9。

表9 淡水鱼类肌肉中水分含量的汇总

鱼种	目名	科名	水分含量//%
鲢	鲤形目 Cypriniformes	鲤科 Cyprinidae	80.90
鳊	鲤形目 Cypriniformes	鲤科 Cyprinidae	80.60
鳊	鲤形目 Cypriniformes	鲤科 Cyprinidae	80.70
鲫	鲤形目 Cypriniformes	鲤科 Cyprinidae	79.70
鲤	鲤形目 Cypriniformes	鲤科 Cyprinidae	75.40
青鱼	鲤形目 Cypriniformes	鲤科 Cyprinidae	78.10
草鱼	鲤形目 Cypriniformes	鲤科 Cyprinidae	81.59
鲤鱼	鲤形目 Cypriniformes	鲤科 Cyprinidae	79.58
广东鲂	鲤形目 Cypriniformes	鲤科 Cyprinidae	74.00
鳊鱼	鲤形目 Cypriniformes	鲤科 Cyprinidae	79.23
泥鳅	鲤形目 Cypriniformes	鳅科 Cobitidae	74.56
罗非鱼	鲈形目 Perciformes	丽鱼科 Cichlids	78.08
大口鲈	鲈形目 Perciformes	鲈科 Siluridae	82.80
黄颡鱼	鲈形目 Perciformes	鲈科 Bagridae	82.40
斑点叉尾鲷	鲷形目 Perciformes	鲷科 Ictaluridae	67.54
鲈	鲈形目 Perciformes	真鲈科 Percichthyidae	78.10
中华绒螯蟹	十足目 Decapoda	方蟹科 Grapsidae	74.63
南美白对虾	十足目 Decapoda	对虾科 Penaeidae	81.17

**2.2 海水类** 海水类多为依靠捕捞作为水产消费品,而海水养殖的种类也在不断蓬勃发展中,主要为海水鱼类。

表 10 海水鱼类肌肉中水分含量的汇总

鱼种	目名	科名	水分含量
			%
鲳	鲈形目 Perciformes	鲭科 Scombridae	70.4
真鲷	鲈形目 Perciformes	鲷科 Sparidae	78.4
鲱	鲱形目 Clupeiformes	鲱科 Clupeidae	65.3
鳕	鳕形目 Gadiformes	鳕鱼科 Gidae	82.7
美国红鱼	鲈形目 Perciformes	石首鱼科 Sciaenidae	78.64
大黄鱼	鲈形目 Perciformes	石首鱼科 Sciaenidae	79.01
梭鱼	鲷形目 Mugiliformes	鲷科 Mugilidae	78.80
牙鲆	鲽形目 Pleuronectiformes	舌鲆科 Noglossidae	77.20
半滑舌鲷	鲽形目 Pleuronectiformes	舌鲷科 Noglossidae	83.50
军曹鱼	鲈形目 Perciformes	军曹鱼科 Rachycentridae	72.80
石斑鱼	鲈形目 Perciformes	鲷科 Serranidae	78.20
鳗鲡	鳗鲡目 Anguilliformes	鳗鲡科 Anguillidae	63.79
东方鲀	鲀形目 Tetraodontiformes	鲀科 Tetraodontidae	79.70
小黄鱼	鲈形目 Perciformes	石首鱼科 Sciaenidae	76.65
黄姑鱼	鲈形目 Perciformes	石首鱼科 Sciaenidae	77.10

### 3 按食性归类

水产动物食性的类型是根据各种水产动物脱离幼年时期所摄取的主要食物来划分的,通常有以下几种:①草食性,以摄取水生植物为主,如草鱼、鳊鱼、团头鲂等;②肉食性,以摄取底栖无脊椎动物、鱼虾等游泳生物为主,如鳙、乌鳢、石斑鱼;③杂食性,杂食性兼食各类食物,其代表主要有鲤鱼、鲫鱼;④滤食性,滤食性是以过滤方式摄食水中浮游生物,如鲢、鳙。

#### 3.1 草食性 草食性鱼类肌肉中水分含量见表 11。

表 11 草食性鱼类肌肉中水分含量的汇总

鱼种	目名	科名	水含量//%
草鱼	鲈形目 Perciformes	鲭科 Scombridae	70.40
鳊鱼	鲈形目 Perciformes	鲷科 Sparidae	78.40
广东鲂	鲱形目 Clupeiformes	鲱科 Clupeidae	65.30
团头鲂	鲤形目 Cypriniformes	鲤科 cyprinidae	69.74

#### 3.2 肉食性 肉食性鱼类肌肉中水分含量见表 12。

表 12 肉食性鱼类肌肉中水分含量的汇总

鱼种	目名	科名	水含量//%
鳙	鲈形目 Perciformes	鲭科 Scombridae	70.40
乌鳢	鲈形目 Perciformes	鲷科 Sparidae	78.40
鲈鱼	鲱形目 Clupeiformes	鲱科 Clupeidae	65.30
白斑狗鱼	鲑形目 Salmoniformes	狗鱼科 pikes	77.50
大黄鱼	鲈形目 Perciformes	石首鱼科 Sciaenidae	79.01
青鱼	鲤形目 Cypriniformes	鲤科 cyprinidae	78.10
石斑鱼	鲈形目 Perciformes	鲷科 Serranidae	78.20
小黄鱼	鲈形目 Perciformes	石首鱼科 Sciaenidae	76.65

#### 3.3 杂食性 杂食性鱼类肌肉中水分含量见表 13。

表 13 杂食性鱼类肌肉中水分含量的汇总

鱼种	目名	科名	水含量//%
鲫鱼	鲈形目 Perciformes	鲭科 Scombridae	70.40
鲤鱼	鲈形目 Perciformes	鲷科 Sparidae	78.40
斑点叉尾鲷	鲱形目 Clupeiformes	鲱科 Clupeidae	65.30
团头鲂	鲤形目 Cypriniformes	鲤科 cyprinidae	69.74
泥鳅	鲤形目 Cypriniformes	鳅科 Cobitidae	74.56
黄颡鱼	鲇形目 Perciformes	鲿科 Bagridae	82.40

#### 3.4 滤食性 滤食性鱼类肌肉中水分含量见表 14。

表 14 滤食性鱼类肌肉中水分含量的汇总

鱼种	目名	科名	水含量//%
花鲢	鲤形目 Cypriniformes	鲤科 Cyprinidae	70.40
白鲢	鲤形目 Cypriniformes	鲤科 Cyprinidae	78.40

### 4 讨论

鱼体的生化组成研究是鱼类生物能量学研究中的重要方面之一。在自然条件下,鱼体组成是鱼类自身发育状况以及对各种环境因子的适应性反应的直接表现,是衡量鱼类身体能量储备水平、鱼类营养及生长状况的重要指标。许多学者对鱼类的生化组成进行了研究<sup>[57-58]</sup>。一些研究发现鱼体水分含量与蛋白质和脂肪含量间存在相关性,从而提出以水分含量为自变量来间接估计蛋白质和脂肪含量的简易方法,而有些研究人员则对该方法应用的普遍性提出了质疑。水分在进行能量学和营养学的研究中具有不可替代的意义<sup>[2]</sup>。许多研究者认为影响水产动物肌肉水分含量的因素很多,如龄期、生长阶段、饥饿程度、体长、温度、饲料水平、是否野生等。

李刘冬等<sup>[16]</sup>研究不同种鱼的肌肉水分后发现,海水鱼的水分相对淡水鱼的含量低,而蛋白质含量高于淡水鱼。不同鱼类的龄期是影响肌肉组织水分含量的重要因素。沈美芳等<sup>[46]</sup>对不同日龄的暗纹东方鲀进行了比较研究,而钱云霞等<sup>[59]</sup>对鲈鱼的不同龄期的生化组成差异做了相关研究。鱼类生长阶段差异,如幼鱼、成鱼、稚鱼的肌肉组织水分存在有显著性差异。杜震宇等<sup>[7]</sup>在研究添加不同构型肉碱对罗非鱼生长和鱼体营养成分组成的影响时选择的是幼鱼。谭肖英等<sup>[48]</sup>饥饿对斑点叉尾鲷体重及鱼体生化组成的影响时选用的是小规格鱼;马爱军等<sup>[43]</sup>分析了大菱鲆鱼体的生化组成,分别研究了大菱鲆成鱼和幼鱼的水分含量。另外,在研究水产动物肌肉组织水分含量时,研究对象的饥饿程度也显著影响分析结果。张波等<sup>[15]</sup>、陈颖等<sup>[47]</sup>、杜震宇等<sup>[7]</sup>、殷帅文<sup>[36]</sup>、林小涛等<sup>[50]</sup>、王沛滨等<sup>[20]</sup>分别对真鲷、黄颡鱼、鲈鱼、鳊鱼、南美白对虾、红鳍笛鲷饥饿状态下胁迫和饱食补偿对肌肉组织水分含量的差异进行了研究,认为饥饿状态下水分含量显著高于饱食状态下。季节对水产动物肌肉组织中水分含量的影响一般不明显。张爱芳<sup>[21]</sup>对 3 种无公害养殖鱼类斑鳊、草鱼和彭泽鲫的生化组成进行了分析,认为水分含量与鱼体长存在线性关系,随着体长的增加,水分含量逐渐降低,而水分与季节的关系不明显。温度对水产动物肌肉组织水分含量也存在影响。房景辉等<sup>[45]</sup>温度对半滑舌鲷的生长、生化组成和能量收支的影响时,半滑舌鲷的鱼体肌肉组织中水分含量随温度升高有所增加,但总体变化不大。占秀安<sup>[55]</sup>通过对池塘鳖与温室鳖整体组成和生化组成的比较研究发现池塘鳖与温室鳖肌肉水分含量差异不显著,温室的高温和池塘的稳态对肌肉水分影响甚微。水产动物肌肉水分含量也受饲料水平高低的影响。李军<sup>[3]</sup>在研究黑鲷幼鱼鱼体的比能值及生化组成时发现饲料水平的增加水分含量则

不断下降。尹洪滨等<sup>[60]</sup>认为营养成分既受遗传因素的影响,又为环境因子所左右。影响鱼肌肉中蛋白质和脂肪含量的因素很多,除物种差异外,还有鱼的水体环境、生理状况、饲料的组成、取样的季节,其中饲料的因素为最明显。当鱼体重不同时,肌肉组织中水分含量存在差异。曹俊明等<sup>[24]</sup>研究体重为16g的草鱼营养成分的研究;井润贞等<sup>[56]</sup>认为中华鳖整体的水分质量分数和质量能与体质量都有明显的相关关系。野生的和人工养殖的肌肉组织水分含量也存在差异。过正乾等<sup>[39]</sup>对野生和养殖鲤鱼肌肉营养成分的比较后发现鱼体水分含量差异不显著,但野生型的肌肉水分含量稍高于养殖型的。孙万成等<sup>[42]</sup>人工养殖的、野生的花斑裸鲤的肌肉水分含量差异显著,野生型的肌肉水分显著高于人工养殖型的。王金娜等<sup>[31]</sup>在研究人工养殖与野生鳊鱼肌肉营养成分时,发现二者的肌肉水分含量几乎无差异。

### 参考文献

- [1] 叶元土,蔡春芳. 鱼类营养与饲料配制[M]. 北京:化学工业出版社,2013.
- [2] 阎希柱,乔琨. 多鳞鱖锯塘鳢的生化组成及比能值研究[J]. 海洋科学,2010,34(2):1-3.
- [3] 李军. 黑鲷幼鱼体的比能值及生化组成的研究[J]. 海洋科学集刊,1997,10(38):155-161.
- [4] 王军,苏永全. 三种弹涂鱼的生化组成及能值分析[J]. 厦门大学学报:自然科学版,1994,33(1):96-99.
- [5] 李思发. 中国淡水主要养殖鱼类种质研究[M]. 上海:上海科学技术出版社,1998.
- [6] 谢从新. 鱼类学[M]. 北京:中国农业出版社,2010.
- [7] 杜震宇,刘永坚,田丽霞,等. 添加不同构型肉碱对于罗非鱼生长和鱼体营养成分组成的影响[J]. 水产学报,2002,26(3):259-264.
- [8] 孙海香,夏牧生,胡彩虹. 氧化三甲胺对罗非鱼生长和鱼体营养成分组成的影响[J]. 淡水渔业,2005,35(3):17-19.
- [9] 林仕梅,麦康森,谭北平. 实用饲料中添加结晶蛋氨酸对罗非鱼生长、体组成的影响[J]. 水生生物学报,2008,32(5):741-748.
- [10] 赵红霞,曹俊明,朱选,等. 锌源和锌水平对奥尼罗非鱼生长性能、抗氧化指标和体组成的影响[J]. 动物营养学报,2009,21(5):680-687.
- [11] 孙晓锋,冯健,陈江虹,等. 投喂频率对尼罗罗非鱼幼鱼胃排空、生长性能和体组成的影响[J]. 水产学报,2011,35(11):1677-1683.
- [12] 黄文庆,黄燕华,李国立,等. 复合中草药对罗非鱼生长性能免疫指标和体组成的影响[J]. 中国饲料,2012(5):39-42.
- [13] 王蕾蕾. 黑鲷幼鱼适宜蛋白需要量的研究[D]. 杭州:浙江大学,2011.
- [14] 丁玉庭. 鲢鳊鱼肌肉的蛋白质组成及分离研究[J]. 水产科学,1999,18(3):20-25.
- [15] 张波,孙耀,唐启升. 饥饿对真鲷生长及生化组成的影响[J]. 水产学报,2000,24(3):206-210.
- [16] 李刘冬,陈毕生,冯娟,等. 养殖海鲷肌肉的生化组成[J]. 湛江海洋大学学报,2001,21(1):30-34.
- [17] 杜震宇,刘永坚,田丽霞,等. 饥饿对于鲈肌肉、肝脏和血清主要生化组成的影响[J]. 动物学报,2003,49(4):458-465.
- [18] 楼宝,史会来,骆季安,等. 饥饿和再投喂对鲈幼鱼生长和生化组成的影响[J]. 大连水产学院学报,2008,23(3):173-178.
- [19] 王珺. 乙氧基喹啉、氧化鱼油和烟酸铬对大黄鱼与鲈鱼生长性能的影响及其(或代谢物)在鱼体组织中残留的研究[D]. 青岛:中国海洋大学,2010.
- [20] 王沛滨,林学群. 饥饿和恢复投喂对红鳍笛鲷生化组成的影响[J]. 水产科学,2005,24(12):10-13.
- [21] 张爱芳. 三种无公害养殖鱼类生化组成及营养评价[D]. 南昌:南昌大学,2007.
- [22] 张波,张敏,戴芳群,等. 黄海中南16种重要生物资源种类的生化组成及能量含量[J]. 海洋水产研究,2008,29(5):11-18.
- [23] 苏慧,区又君,李加儿,等. 饥饿对卵形鲳鲹幼鱼不同组织抗氧化能力、Na<sup>+</sup>/K<sup>+</sup>-ATP酶活力和鱼体生化组成的影响[J]. 南方水产科学,2012,8(6):28-36.
- [24] 曹俊明,关国强,刘永坚,等. 饲料蛋白质、脂肪、碳水化合物水平对草鱼生长和组织营养成分组成的影响[J]. 水产科技情报,1997,2(24):10-17.
- [25] 周立斌. 淡水石首鱼的含肉率和肌肉营养成分分析[J]. 水产科学,2005,24(4):18-20.
- [26] 田丽霞,刘永坚,冯健,等. 不同种类淀粉对草鱼生长、肠系膜脂肪沉积和鱼体组成的影响[J]. 水产学报,2002,26(3):247-251.
- [27] 苏传福,罗莉,文华,等. 硒对草鱼生长、营养组成和消化酶活性的影响[J]. 上海水产大学学报,2007,16(2):124-129.
- [28] 蒋湘辉,刘刚,金广海,等. 饲料蛋白质和能量水平对草鱼生长和鱼体组成的影响[J]. 水产学杂志,2010,23(1):24-27.
- [29] 马恒甲,叶金云,郭建林,等. 饲料中添加植酸酶对草鱼生长、体组成及各组织磷含量的影响[J]. 上海海洋大学学报,2011,20(6):845-851.
- [30] 黄庆达,张玉蓉,王文,等. 不同体长草鱼幼鱼鱼体化学组成的研究[J]. 西南大学学报:自然科学版,2013,35(2):41-46.
- [31] 王金娜,唐黎,刘科强,等. 人工养殖与野生鳊鱼肌肉营养成分的比较分析[J]. 河北渔业,2013(2):8-15.
- [32] 刘军,陈爱敬,胡先勤,等. 多糖复合物对鲫鱼躯体生化组成、脏器指数及白细胞总数的影响[J]. 饲料工业,2009,30(24):34-37.
- [33] 杨严鸥,解启超,杨云霞,等. 建鲤与异育银鲫生长、生化组成和饲料利用的比较[J]. 水产学报,2006,30(4):571-576.
- [34] 伍代勇,叶元土,丁小峰,等. 饥饿对异育银鲫主要器官组织游离氨基酸含量和生化组成的影响[J]. 饲料工业,2006,27(2):30-33.
- [35] 陈家林,韩冬,朱晓鸣,等. 不同脂肪源对异育银鲫的生长、体组成和肌肉脂肪酸的影响[J]. 水生生物学报,2011,35(6):988-997.
- [36] 殷帅文,林学群,陈洁辉. 限食和再恢复投喂对鲢鱼生化组成的影响[J]. 水生生物学报,2004,28(3):253-259.
- [37] 吴立新,蔡勋,陈炜. 饥饿和再喂食对泥鳅生化组成的影响[J]. 生态学杂志,2006,25(1):101-104.
- [38] 刘凯,张玲,聂国兴. 小麦基础饲料添加木聚糖酶对鲤鱼体成分及消化酶活力的影响[J]. 饲料工业,2012,34(14):37-40.
- [39] 过正乾,蒋飞,许祥,等. 野生和养殖鲤鱼肌肉营养成分的比较研究[J]. 安徽农业科学,2012,40(31):15292-15294,15296.
- [40] 张建楼,余平,黄吉芹,等. 脱脂蚕蛹替代饲料中鱼粉对建鲤生长性能、体成分及健康状况的影响[J]. 动物营养学报,2013,25(7):1568-1578.
- [41] 周良星,韩冬,朱晓鸣,等. 限食及恢复投喂对春鲤幼鱼摄食、生长和鱼体组成的影响[J]. 水生生物学报,2013,37(1):172-176.
- [42] 孙万成,申志新,罗毅皓,等. 青海湖裸鲤与花斑裸鲤肌肉理化特性比较[J]. 食品研究与开发,2013,34(14):14-17.
- [43] 马爱军,陈四清,雷霖霖,等. 大菱鲆鱼体生化组成及营养价值的初步探讨[J]. 海洋水产研究,2003,24(1):11-14.
- [44] 吴玉波,吴立新,陈晶,等. 饥饿对牙鲆幼鱼补偿生长、生化组成及能量收支的影响[J]. 生态学杂志,2011,30(8):1691-1695.
- [45] 房景辉,田相利,董双林,等. 温度对半滑舌鲷的生长、生化组成和能量收支的影响[J]. 中国海洋大学学报,2010,40(1):25-30.
- [46] 沈美芳,吴光红,殷悦,等. 塘养一龄与二龄暗纹东方鲀鱼体的生化组成[J]. 水产学报,2000,24(5):432-437.
- [47] 陈颖. 饥饿和再投喂对黄颡鱼生长、耗氧率及生化组成的影响[D]. 长春:吉林农业大学,2003.
- [48] 谭肖英,罗智,王为民,等. 饥饿对小规格斑点叉尾鲷体重及鱼体生化组成的影响[J]. 水生生物学报,2009,33(1):39-45.
- [49] 陈玉珍,唐黎,申晓东,等. 白斑狗鱼含肉率及肌肉营养成分分析[J]. 水产科学,2010,29(10):579-581.
- [50] 林小涛,周小壮,于赫男,等. 饥饿对南美白对虾生化组成及补偿生长的影响[J]. 水产学报,2004,28(1):47-53.
- [51] 郭冉,刘永坚,田丽霞,等. 不同糖源对南美白对虾生长、成活率和虾体组成的影响[J]. 中山大学学报:自然科学版,2005,44(3):90-92.
- [52] 于赫男,林小涛,许忠能,等. 凡纳滨对虾继饥饿后恢复生长期间生化组成及能量收支的动态变化[J]. 海洋与湖沼,2008,39(2):124-130.
- [53] 王军霞,李志华,谢松. 饥饿补偿对日本沼虾生长及生化组成的影响[J]. 河北大学学报:自然科学版,2005,25(6):644-670.
- [54] 杨印蹊,吴旭干,王伟,等. 纯化饲料、料及其混合投喂对三疣梭子蟹幼蟹生长性能、肝胰脏指数和生化组成的影响[J]. 上海海洋大学学报,2013,22(2):232-239.
- [55] 占秀安. 池塘鳖与温室鳖体组成和生化组成的比较研究[J]. 大连水产学院学报,2001,16(4):269-273.
- [56] 井润贞,黄晨西,牛翠娟. 体质量对中华鳖生化组成和质量能的影响[J]. 北京师范大学学报:自然科学版,2007,43(6):661-665.
- [57] 张纹,苏永全,王军,等. 5种常见养殖鱼类营养成分分析[J]. 海洋通报,2001,20(4):26-31.

净”才是美好乡村的应有之义。国外的城市乡村建设有的做得很好,不是体现在他们的房屋建设有多漂亮,而是他们拥有完善的村庄基础配套设施,比如农村全面实现了集中供水、建设了集中的雨水排放水系统、生活垃圾市政当局集中收集和内部道路实现了沙石化并且设置了路灯和交通安全标志、设置了标准消防栓等<sup>[12]</sup>。合肥市美好乡村建设应该更加注重基础设施的完善,切实提升农民的生活品质,从根本上提高农民的生活质量。

**3.3.2 健全长效管理新机制。**没有规矩,不成方圆。在乡村建设过程中,要推进制度建设。完善政府推动,部门协作,农民参与,社会支持的工作机制;制订完善村庄环境长效管理办法,实施村民普遍接受和遵守的村规民约;建立村庄环境的专管队伍,强化管理责任构建立体式、网格化运作体系。实施道路修护、河塘管护、绿化养护、设施维护、垃圾收运“五位一体”的综合管护模式。积极探索引导社会资本投入,激活农村要素,推进土地制度改革,促进社会管理创新。

### 3.4 做足里子

**3.4.1 推动农村产业发展。**合肥市大多数乡村的集体经济比较薄弱,主要收入依靠出租土地的租金,很多工作因为没钱而搁置,因为没钱而疏于管理。要经营好乡村,村庄必须培育可持续发展的产业,充实村子的集体经济,不仅可以增加村庄的经济收入,还能给农民提供致富增收的就业及创业机会。坚持宜工则工、宜农则农、宜商则商、宜游则游,对农村产业发展进行规划,发展区域特色农业,打造精品产业,全面提升产业层次,切实抓好村域产业的培育和发展。

**3.4.2 坚持打造“一村一品”。**一村一品是指根据一定区域的资源禀赋和特点,以市场为导向,变资源优势为产业和品牌优势,使其逐步成为具有区域特色的产业链或产业集群<sup>[13]</sup>。浙江省涌泉镇是生产精品橘子的特色小镇,多年来积极打造精品,走产业化发展道路,涌泉当地的极品蜜桔市场价可以卖到50~80元/kg,可别的地方橘子0.4元/kg还卖不出去。通过单一化追求专业化,进而打造精品化,这不仅适合资源禀赋好的乡村,同样适合于普通村。在“一村一品”发展道路上,要注意农户与市场的对接能力。政府要强化信息的发布力度,引导农户针对市场需要组织生产,积极在城市开拓农贸市场,让更多农户的产品不仅能进超市,更能很方便地在农贸市场内摆摊设点,接受城市对农村的辐射影响。

**3.5 注重根子** 建设美好乡村,美在生态、富在产业、根在文化。文化是一个民族、一个国家的灵魂和软实力,同样也

是一个区域、一个村落的魅力所在。

**3.5.1 着力挖掘传统文化,传承民间艺术,繁荣群众文化,发展文化产业。**美好乡村要注重人文挖掘,传承历史,营造美的精神、美的文化。合肥市庐江县冶父山镇铺岗街道中心村将村中旧院墙粉刷出新,建文化墙,写文明标语,绘“二十四孝”图,倡导文明健康的生活方式,弘扬中华传统孝文化,让群众在潜移默化中受到教育。

**3.5.2 大力弘扬守望相助、邻里和睦等传统美德,培育友善、包容、责任、诚信等价值取向。**2014年合肥市美好乡村建设推出培育美好乡村“五美”农户活动,即增收致富生活美、庭院整洁环境美、邻里团结和谐美、尊老爱幼心灵美、热心公益乡风美。通过活动的评选,营造健康淳朴、文明和谐的乡风,增进村民之间的感情,传扬至真、至善、至美的正能量。

## 4 结语

总的来说,找准路子是美好乡村建设的方向,定准调子是美好乡村建设的原则,讲究面子是美好乡村建设的内容,做足里子是美好乡村建设的思路,注重根子则是提升美好乡村建设的品质。只有把这5个方面有机地统一起来,齐抓共管,美好乡村才能不是一时美,而是时时美;才能不是仅有外表美,更有内涵美;才能到2020年实现真正意义上的小康社会。

## 参考文献

- [1] 习近平:“小康不小康关键看老乡”[EB/OL]. [http://news.youth.cn/gn/201304/t20130411\\_3085143.htm](http://news.youth.cn/gn/201304/t20130411_3085143.htm).
- [2] 习近平:农村绝不能成为荒芜的农村[EB/OL]. <http://news.cntv.cn/2013/07/22/ARTI1374499708533802.shtml>.
- [3] 王蔚蔚.以乡镇为单位 建设美好乡村[N].合肥日报,2014-03-11(2).
- [4] 王红茹,朱杉.今年的城乡差距会缩小吗?[J].中国经济周刊,2011(37):68.
- [5] 中国城乡收入比10年来最低“佐证”基尼系数下降[EB/OL]. [http://www.ce.cn/macro/more/201301/23/t20130123\\_24054149.shtml](http://www.ce.cn/macro/more/201301/23/t20130123_24054149.shtml).
- [6] 高淑桃,谢彦明.突破城乡关联弱化的瓶颈 推进社会主义新农村建设[J].东南学术,2007(6):23-28.
- [7] 卢向虎,朱淑芳,张正河.中国农村人口城乡迁移规模的实证分析[J].中国农村经济,2006(1):35-41.
- [8] 吴翔.乡村自治的困境[EB/OL]. <http://www.caein.com/index.asp?NewsID=28048&xAction=xReadNews>.
- [9] 刘秀峰.非遗保护理念和美丽乡村建设[N].光明日报,2013-04-06(12).
- [10] 郑庆堂.村民自治的制约因素分析[J].中共山西省委党校学报,2010(6):48-49.
- [11] 张少平.村民自治视野下的农村基层民主选举的发展途径[J].哈尔滨学院学报,2011(1):43-46.
- [12] 谢方.学学欧洲的“新农村建设”[J].中国经济周刊,2009(32):62.
- [13] 杜洋洋.“一村一品”凸显品牌效应——蕲县培育特色农业推进新农村建设的调查[N].天津日报,2009-09-10(18).

(上接第6268页)

[58] 孙中武,尹洪滨.六种淡水鱼肌肉营养成分分析与评价[J].营养学报,2001,26(5):386-392.

[49] 钱云霞,杨文鸽.不同龄期养殖鲈鱼的生化组成[J].宁波大学学报

(理工版),2002,15(1):15-18.

[60] 尹洪滨,马波.黑龙江野鲤肌肉营养成分分析[J].水产学杂志,1999,12(2):65-68.