

## 不同规格青海湖裸鲤形体特征和肌肉营养成分比较

周其椿<sup>1,2</sup>, 赵振新<sup>1,2</sup>, 李建光<sup>1,2\*</sup>, 张显波<sup>1,2</sup>, 赵飞<sup>1,2</sup>

(1. 贵州省农业科学院水产研究所, 贵州贵阳 550025; 2. 贵州省特种水产工程技术中心, 贵州贵阳 550025)

**摘要** 测定了2种不同规格青海湖裸鲤形体特征和肌肉营养成分指标。结果表明:不同规格青海湖裸鲤各形体指标均存在显著差异,其中大规格鱼体长和肌肉占比显著高于小规格鱼,而大规格鱼的肥满度显著低于小规格鱼。大规格鱼体肌肉水分含量显著高于小规格鱼,粗蛋白含量、总氨基酸和总脂肪酸含量均显著低于小规格鱼。此外,不同规格青海湖裸鲤粗脂肪与粗灰分的含量均无显著差异。综上所述,随着体格的不断增长,青海湖裸鲤的出肉率呈上升趋势,但其营养价值却有所下降,其原因有待进一步研究。

**关键词** 青海湖裸鲤;形体特征;肌肉营养成分

**中图分类号** S917.4 **文献标识码** A

**文章编号** 0517-6611(2021)17-0100-02

**doi:**10.3969/j.issn.0517-6611.2021.17.027



开放科学(资源服务)标识码(OSID):

**Comparison of Body Characteristics and Muscle Nutritional Components between Different Specifications of *Gymnocypris przewalskii***  
ZHOU Qi-chun<sup>1,2</sup>, ZHAO Zhen-xin<sup>1,2</sup>, LI Jian-guang<sup>1,2</sup> et al (1. Institute of Fisheries, Guizhou Academy of Agricultural Sciences, Guiyang, Guizhou 550025; 2. Special Aquatic Engineering Technology Center of Guizhou Province, Guiyang, Guizhou 550025)

**Abstract** The body characteristics and muscle nutritional components of two different specifications of *Gymnocypris przewalskii* were determined. The results showed that there were significant differences in body characteristics indices among different specifications of *G. przewalskii*, the body length and muscle proportion of large size fish were significantly higher than those of small size fish, while the fatness of large size fish was significantly lower than that of small size fish. The muscle moisture content of large size fish was significantly higher than that of small size fish, but the content of crude protein, total amino acids and total fatty acids were significantly lower than those of small size fish. In addition, there was no significant difference in the content of crude fat and ash between different specifications of *G. przewalskii*. In sum, with the increasing of the specification, the meat yield of *G. przewalskii* showed an upward trend, but the nutritional value decreased. The reasons needed to be further studied.

**Key words** *Gymnocypris przewalskii*; Body characteristics; Muscle nutritional components

青海湖裸鲤(*Gymnocypris przewalskii*)隶属鲤形目鲤科,俗称花鱼,又名湟鱼、无鳞鱼、狗鱼等,为高原裂腹鱼冷水鱼类,仅分布于青海湖及其支流,如扎陵湖、克鲁克湖、鄂陵湖<sup>[1]</sup>。作为青海湖形成与演变过程中形成的特有土著硬骨鱼类,在青海湖的生态系统中处于核心地位,也是青海湖唯一的经济鱼类<sup>[2]</sup>。青海湖裸鲤肉质鲜美、营养价值丰富,深受当地人的喜爱。贵州省水资源丰富、水质良好,大部分地区全年水温为11~25℃,是发展冷水鱼类养殖业的绝佳之地<sup>[3]</sup>。2017年贵州省农业科学院水产研究所对青海湖裸鲤进行引种驯化,目前已经完成了该种鱼在贵州现有养殖模式和水文条件下引种、遗传及养殖技术等内容的研究,但对不同规格青海湖裸鲤形体特征和营养成分的比较尚未见报道。

近年来,随着生态渔业的不断发展,生态型水产品研究也逐渐成为渔业研究领域的热点和重点,其方向呈多元化方向发展<sup>[4]</sup>。目前,已有报道大多集中在水产品性质、水产品生产工艺及副产品应用等方面,而不同规格水产品营养品质的研究报道较少<sup>[5]</sup>。

青海湖裸鲤作为贵州冷水鱼养殖引进的一种新品种,关于不同规格青海湖裸鲤的营养成分特性研究尚未见报道。为了给青海湖裸鲤的进一步综合利用提供基础数据,笔者选取生态型流水池养殖模式下不同规格的青海湖裸鲤,通过对

不同生长裸鲤的营养成分进行综合测评,旨在为青海湖裸鲤在贵州规模养殖和产业链的延伸提供科学指导。

## 1 材料与方法

**1.1 试验用鱼及其饲养管理** 青海湖裸鲤从青海湖裸鲤救护中心分别于2017年和2019年引进,并在贵州省农业科学院水产研究所惠水试验基地培育。生态流水池养殖模式使用商品配合饲料,水温控制在11~25℃,水体溶解氧含量为7.76~8.08 mg/L, pH为8.08~8.11,亚硝态氮浓度小于0.19 mg/L。分别取不同规格、体质健壮的青湖裸鲤各10条,其中小规格青海湖裸鲤(S)平均体重为(35.0±2.3)g,大规格裸鲤(L)平均体重为(83.0±3.6)g。

**1.2 形体指标的测定** 采用常规方法<sup>[6]</sup>测定青海湖裸鲤的体重、体长、出肉率和肥满度。

**1.3 肌肉营养指标的测定** 将鱼体表面水分吸干,在背部两侧(背鳍下方)和腹部两侧(臀鳍前上方)4个部位共取肌肉10~40g,剪碎、合并、混合均匀,样品一部分置于105℃下烘干至恒重,测定其水分含量,然后粉碎测定粗蛋白、粗脂肪和粗灰分的含量;另一部分冷冻干燥后用于氨基酸和脂肪酸含量的测定,每个测定指标均采用5个平行样本。其中,水分含量采用105℃常压干燥法测定,粗蛋白含量使用凯氏定氮仪测定,粗脂肪含量采用索氏抽提法测定,粗灰分含量采用550℃马弗炉高温灼烧法测定,氨基酸含量采用GB/T 16631—2008方法测定,脂肪酸分析采用气相色谱法(JY/T 021—1996)。

**1.4 数据处理** 试验数据使用SPSS 12.0统计软件进行统计与分析。采用单因素方差分析检验各试验组间差异显著

**基金项目** 贵州省科技厅支撑项目[黔科合支撑(2019)2349];贵州省农业科学院青年基金项目[黔农科院青年基金(2017)21]。

**作者简介** 周其椿(1987—),男,贵州石阡人,助理研究员,硕士,从事水产养殖研究。\*通信作者,高级水产工程师,硕士,从事水产养殖技术研究。

**收稿日期** 2021-01-11

性,利用 Duncan 新复极差法进行多重比较检验,结果均以平均值±标准差( $\bar{x}\pm SD$ )表示, $P<0.05$ 表示差异显著。

## 2 结果与分析

**2.1 形体指标** 由表 1 可知,不同规格的青海湖裸鲤形体指标均存在显著差异,其中大规格鱼(L)体长和肌肉占比显著高于小规格鱼(S)( $P<0.05$ ),而大规格鱼(L)的肥满度显著低于小规格鱼(S)( $P<0.05$ )。

**2.2 肌肉营养成分指标** 由表 2 可知,随着青海湖裸鲤规格的不断增长,其肌肉营养指标也产生显著变化。大规格鱼(L)肌肉水分含量显著高于小规格鱼(S)( $P<0.05$ ),其粗蛋白、总氨基酸和总脂肪酸的含量显著低于小规格鱼(S)( $P<$

0.05)。不同规格青海湖裸鲤粗脂肪与粗灰分的含量无显著差异( $P>0.05$ )。

表 1 不同规格青海湖裸鲤形体指标的比较

Table 1 Comparison of body indices among different specifications of *G. przewalskii*

规格 Specifi- cation	体重 Body weight g	体长 Body length cm	肥满度 Fatness	肌肉占比 Muscle proportion//%
S	35.23±2.12 b	8.27±0.13 b	1.83±0.21 a	43.54±1.29 b
L	83.36±2.57 a	18.46±0.54 a	0.75±0.18 b	55.29±1.88 a

注:同列不同小写字母表示差异显著( $P<0.5$ )

Note: Different lowercase letters in the same column indicated significant differences( $P<0.05$ )

表 2 不同规格青海湖裸鲤肌肉营养指标的比较

Table 2 Comparison of muscle nutrition indices between different specifications of *G. przewalskii*

规格 Specification	水分含量 Moisture content %	粗蛋白含量 Crude protein content//%	粗脂肪含量 Crude fat content %	粗灰分含量 Crude ash content %	总氨基酸含量 Total amino acid content//mg/g	总脂肪酸含量 Total fatty acid content// $\mu$ mol/g
S	71.86±4.32 b	18.19±2.23 a	1.15±0.21 a	1.79±0.44 a	71.48±6.78 a	3.08±1.32 a
L	76.98±3.56 a	16.16±1.99 b	1.23±0.17 a	1.82±0.45 a	61.68±5.99 b	3.55±1.46 a

注:同列不同小写字母表示差异显著( $P<0.05$ )

Note: Different lowercase letters in the same column indicated significant differences( $P<0.05$ )

## 3 讨论与结论

鱼类的品质一般由鱼体肥满度、出肉率及常规营养成分指标进行综合评价,其中以含肉率和肌肉营养指标最为重要。鱼类作为一种常见的动物食品,鱼体肌肉是食用的主要部分,因此鱼体肥满度和含肉率往往是评价该种鱼类生产性能、品质、经济性的重要指标<sup>[7]</sup>。该研究中大规格鱼体肥满度显著低于小规格鱼体,而出肉率却显著高于小规格鱼体。王丽宏等<sup>[8]</sup>研究发现大规格的匙吻鲟、杂交鲟和鳊出肉率显著高于较小规格的鱼体。谢全森等<sup>[9]</sup>研究表明大规格的拟鳊副鳊肥满度显著低于小规格鱼体,但肌肉占比却显著增加;以上研究结果与该研究结果相一致。这在一定程度上表明较大规格的青海湖裸鲤具有更大的加工利用价值。

此外,蛋白质含量是评价鱼类食品营养价值的重要指标之一,而蛋白质质量取决于其必需氨基酸组成<sup>[10-11]</sup>。研究表明,鱼体肌肉中粗蛋白和氨基酸的含量与鱼体格成正比,如杜强等<sup>[7]</sup>研究表明 3 种规格的鲟鱼粗蛋白质含量整体上呈现出随个体增长而增加的趋势,韦玲静等<sup>[12]</sup>研究表明大规格的苏氏圆腹芒肌肉中蛋白质和氨基酸的含量显著高于小规格的苏氏圆腹芒。该研究中随着青海湖裸鲤体格的不断增长,大规格鱼体肌肉中蛋白质和氨基酸的含量显著降低,此结果与不同规格克氏原螯虾营养成分变化相似<sup>[13]</sup>。出现这种差异的原因可能是鱼体受生长环境条件、营养条件和自身生理状况等因素的影响<sup>[14]</sup>,因此科学的饲养管理是改善

水产养殖品质的重要因素之一。

随着体格的不断增长,青海湖裸鲤的出肉率呈上升的趋势,但营养价值却有所下降,其原因有待进一步研究。

## 参考文献

- [1] 谢振辉,吕红健,付梅,等.青海湖裸鲤不同繁殖群体繁殖特性的比较研究[J].渔业科学进展,2021,42(1):84-91.
- [2] WU Y F, WU C Z. The Qinghai-Tibetan Plateau fish[M]. Chengdu: Sichuan Science and Technology Press, 1991.
- [3] 胡安,唐诗声,龚生兴.青海湖裸鲤[*Gymnocypris przewalskii przewalskii* (Kessler)]繁殖生物学的研究[M]//青海省生物研究所.青海湖地区的鱼类区系和青海湖裸鲤的生物学.北京:科学出版社,1975:46-64.
- [4] 刘先进,陈胜军,李来好,等.四种鮠鱼肌肉营养成分分析与品质评价[J].食品与发酵工业,2018,44(5):227-231.
- [5] 聂凌鸿,高慧.泥鳅胶原蛋白肽的制备及其抗氧化性能的研究[J].食品工业,2018,39(4):176-180.
- [6] 丁景,王晓君,白登荣,等.五种抗氧化剂处理对微冻贮藏泥鳅肌原纤维蛋白功能性质的影响[J].食品与发酵工业,2018,44(8):231-238.
- [7] 杜强,王艳艳,曾圣,等.三种不同规格杂交鲟含肉率及肌肉营养成分比较[J].中国饲料,2017(24):15-19.
- [8] 王丽宏,吉红,胡家,等.匙吻鲟、杂交鲟和鳊肌肉品质的比较研究[J].食品科学,2014,35(1):62-68.
- [9] 谢全森,刘艺冉,叶嘉,等.不同规格生态型拟鳊副鳊营养成分比较[J].河北师范大学学报(自然科学版),2019,43(6):518-525.
- [10] 尹洪滨,孙中武,孙大江,等.6种养殖鲤鱼肌肉营养成分的比较分析[J].大连水产学院学报,2004,19(2):92-96.
- [11] 谢瑞涛,杨丽云,张海涛,等.3种人工养殖石斑鱼肌肉的蛋白质营养价值评价[J].安徽农业科学,2016,44(16):151-153.
- [12] 韦玲静,叶香尘,莫飞龙,等.不同规格苏氏圆腹芒肌肉营养成分分析[J].水产养殖,2020,19(7):15-20.
- [13] 封功能,王爱民,邵荣,等.克氏原螯虾不同生长阶段营养成分分析与评价[J].江苏农业科学,2011,39(4):383-385.
- [14] 王苗苗,王海磊,罗庆华,等.鳊鱼肌肉营养成分测定及评价[J].食品科学,2014,35(15):238-242.

(上接第 99 页)

- [13] 周雪荣,郭正刚,郭兴华.高原鼠兔和高原麝鼠在高寒草甸中的作用[J].草业科学,2010,27(5):38-44.
- [14] HOGAN B W. The plateau pika: A keystone engineer on the Tibetan plateau[D]. Tempe, AZ: Arizona State University, 2010:1-211.
- [15] HARRIS R B, WANG W Y, BADINQUYING, et al. Herbivory and competition of tibetan steppe vegetation in winter pasture: Effects of livestock

- exclosure and plateau pika reduction [J]. PLoS One, 2015, 10(7):1-26.
- [16] 杨文才,拉巴,吴新宏,等.三江源区称多县高寒草甸鼠虫害空间分布及防治[J].安徽农业科学,2012,40(18):9707-9709.
- [17] 马玉寿.三江源区“黑土型”退化草地形成机理与恢复模式研究[D].兰州:甘肃农业大学,2006:1-180.
- [18] 严红宇,张毓,赵建中,等.高原鼠兔对高寒草甸植物群落生物量的影响[J].兽类学报,2013,33(4):333-343.