

doi: 10. 3969/j. issn. 2095 - 0780. 2012. 02. 011

七带石斑鱼的形态和生物学性状

区又君¹, 苏 慧^{1, 2}, 李加儿¹, 王永翠^{1, 2}, 廖光勇^{1, 2}

(1. 中国水产科学研究院南海水产研究所, 农业部南海渔业资源开发利用重点实验室, 广东 广州 510300;
2. 上海海洋大学水产与生命学院, 上海 201306)

摘要: 2010 年在广东省饶平县柘林湾进行了七带石斑鱼(*Epinephelus septemfasciatus*) 海水网箱人工养殖研究, 观察和研究了人工养成的七带石斑鱼的形态特征和生物学性状。通过观察、测量、解剖, 对 114 尾七带石斑鱼的外部形态、可量比性状和内部结构进行了研究。结果表明, 七带石斑鱼体呈椭圆形, 侧扁, 体侧具 7 条褐色横带, 第 1 条横带仅伸达主鳃盖骨上方边缘, 第 6 条横带分成 2 条, 体侧横带具有不规则的白色斑纹, 各鳍边缘白色, 背鳍鳍棘部褐色和白色横带相间, 鳍条部具有由白色横带延伸而成的 3 个白斑。胃呈卜型, 幽门盲囊发达; 肠道长度为体长的 0. 7 ~1. 4 倍, 与七带石斑鱼为肉食性鱼类的特征相一致。

关键词: 七带石斑鱼; 形态特征; 内部结构

中图分类号: S 917. 4 文献标识码: A 文章编号: 2095 - 0780 - (2012) 02 - 0071 - 05

Morphological and biological characteristics of sevenband grouper *Epinephelus septemfasciatus*

OU Youjun¹, SU Hui^{1, 2}, LI Jia'er¹, WANG Yongcui^{1, 2}, LIAO Guangyong^{1, 2}

(1. Key Lab. of South China Sea Fishery Resources Exploitation & Utilization, Ministry of Agriculture, South China Sea Fisheries Research Institute, Chinese Academy of Fishery Sciences, Guangzhou 510300, China;
2. College of Fisheries and Life Science, Shanghai Ocean University, Shanghai 201306, China)

Abstract: We cultured 114 sevenband groupers (*Epinephelus septemfasciatus*) in net cages in the open waters of Raoping County in Guangdong Province to investigate the morphological and biological characteristics, especially the external morphological characteristics, qualitative traits and internal structure. The results show that *E. septemfasciatus* is elliptical and compressiform with 7 brown cross bands. The first band merges with upper edge of preopercle and the sixth band divides into 2 bands. Some irregular white stripes are in the body side band. The edges of all fins are white. Brown and white stripes are alternate in the dorsal fin spine. Three pale interspaces are below the dorsal fin ray. The stomach is "卜"-shaped and pyloric caeca is strong. The intestine length is 0. 7 time to 1. 4 times of body length, which matches the characteristics of predacious fish.

Key words: *Epinephelus septemfasciatus*; morphological characteristics; internal structure

七带石斑鱼(*Epinephelus septemfasciatus*) 隶属鲈形目、鲷科、石斑鱼亚科、石斑鱼属, 是该属中大型的石斑鱼类。该鱼为暖温性礁栖鱼类, 主要分布在日本、韩国、中国的黄海和东海沿岸的浅水海洋区域, 是石斑鱼在黄海唯一分布的品种^[1], 因其

能够耐受 7 ~8 °C 的低温冷水, 又称为“冷水石斑”^[2]。该鱼喜夜间觅食, 多捕食底栖甲壳类、各种小型鱼类和头足类, 是一种凶猛肉食性鱼类; 产卵期在每年 5 月 ~9 月, 成鱼具有不迁移、不洄游的习性^[3]。七带石斑鱼生长速度快, 肉质鲜嫩,

味道鲜美，具有潜在的巨大经济价值，是市场潜力较大的名优海水鱼类。目前，包括七带石斑鱼的繁殖生物学^[1, 4 - 6]、人工育苗^[7 - 8]、早期发育^[9 - 12]、病害研究^[13 - 18]、肌肉成分分析^[3]、染色体核型^[19]等研究虽然已有报道，但其详细的形态和分类学特征、生物学结构等研究在国内却仍然是空白。笔者于2010年在广东省饶平县柘林湾成功对七带石斑鱼在南方开放性水域条件下进行网箱人工养殖，在此期间研究了人工养成的七带石斑鱼的形态和分类学特征、生物学性状，以期七带石斑鱼的研究和分类提供有价值的参考资料。

1 材料与方法

该研究观察的七带石斑鱼为笔者2010年在广东省饶平柘林湾开放性水域条件下网箱人工养殖而成(图1)。用于观察的样本共114尾，其中66尾全长130.00~199.00 mm，体质量27.36~116.73 g，34尾为体质量4 kg以上。活体观察和解剖，测量可数性状，统计比例性状的变动范围。

2 结果

2.1 形态

全长为体长的1.09~1.23倍；体长为体高的2.42~3.47倍，头长的2.31~2.94倍；头长为吻长的3.25~5.36倍，眼径的4.00~6.56倍，眼间距的3.71~5.55倍。

背鳍XI - 13~16；臀鳍III - 9；胸鳍16~17；腹鳍I - 5；尾鳍17。

体呈长椭圆形，侧扁。头大，头长稍大于体高。眼小，侧上位，眼间隔大于眼径、凸起弯曲。鼻孔2个，紧相邻，较小，位于眼眶前，前鼻孔圆形，具瓣膜，后鼻孔为垂直长裂状。口大，口裂倾斜，上颌骨末端扩大，伸达眼后缘下方，下颌稍长于上颌。上下颌前端各有2枚犬齿，其后方有向内倾斜的可倒性牙1丛；上下颌齿为绒毛状齿带，上颌有3排牙齿，外侧1排牙较大，大约有17~30枚牙齿，内列2排牙细小，排列不规则；下颌牙齿1排，大约有57~76枚。犁骨齿细小呈丛状。腭骨齿较犁骨齿更细小呈带状。舌上无齿。前鳃盖骨边缘具细锯齿，隅角处几个棘较大，下缘光滑。鳃盖骨具3个扁平棘，中间棘较大，上、下棘较小，不埋于皮下。鳃盖条5。鳃弓4对，1对假鳃。每一鳃弓内外侧排列有鳃耙，鳃耙微扁，生有细棘，

呈叉状，第一鳃弓外侧鳃耙较长，约有24~27条。

体被细栉鳞，头部除两颌外完全被较细小鳞。各鳍基底全部密被细小栉鳞。每一鳞片表面分为4个区域，即埋在皮肤内的基区或前区，露在皮肤外的顶区或称后区，及上、下侧区(图2 - a)。鳞片前区平截，后区边缘具栉齿，具放射状辐射沟4~9条，起始处不一致，有的始于鳞焦，有的始于中途。鳞焦偏于后区，为光亮无环纹的卵形(图2 - a)或长方形结构(图2 - b)。侧线完全，与背缘并行，向后延伸至尾鳍基部。

背鳍鳍棘部与鳍条部相连无缺刻，第4、第5和第6棘最长，最长鳍条稍长于最长鳍棘；背鳍起点在主鳃盖骨后上方，鳍棘部基底长于鳍条部基底；臀鳍起点于背鳍鳍条部下方，以第2鳍棘最强；胸鳍位低，宽大，后缘圆形；腹鳍位于胸鳍基下方；尾鳍圆形；各鳍鳍条分枝。

2.2 体色

生活时体褐色，体侧具7~8条褐色横带，头部第1条色较浅、不明显，通常只观察到7条，第1条横带从背鳍鳍棘起点前方伸达主鳃盖骨上方边缘而不再向下延伸，第2条横带始于背鳍第3~第4棘，穿过主鳃盖骨后缘和胸鳍基部至腹部，第3和第4条位于背鳍鳍棘部并垂直延伸至腹部，第5和第6条位于背鳍鳍条部至臀鳍基部，第7条位于尾柄部并几乎覆盖整个尾柄。其中第6带分成2条，所以也可看作8条横带。体侧褐色横带具有不规则的白色斑纹，并与白色横带相间排列，各横带不分叉。白色横带共7~9条。

各鳍深褐色，边缘白色，在灯光下反射出浅蓝色光泽；背鳍鳍棘部褐色和白色横带相间，鳍条部具有由白色横带延伸而成的3个白斑。

2.3 内脏器官形态

消化系统发达，食道粗而短，前后粗细程度一致。胃发达，卜型，胃壁厚，胃质量为体质量的1.06%~1.77%，贲门部、幽门部和盲囊部分界明显，贲门部长于盲囊部，幽门部较小，盲囊部囊状。肠中等长，肠长为体长的0.7~1.4倍，肠曲2个；幽门盲囊甚多，长短不齐，呈环形排列。肝脏3叶，“山”形，一叶较阔，一叶窄而尖，中叶较短小(图3)，肝质量为体质量的0.57%~1.39%。胆囊具有较长的胆囊管，穿过消化道上脂肪与肝脏相连。脾脏呈长圆柱状位于肝脏下方。两侧肾脏的后部相连，头肾近三角形。腹膜白色。



图 1 七带石斑鱼亲鱼

Fig. 1 Broodstock of *E. septemfasciatus*

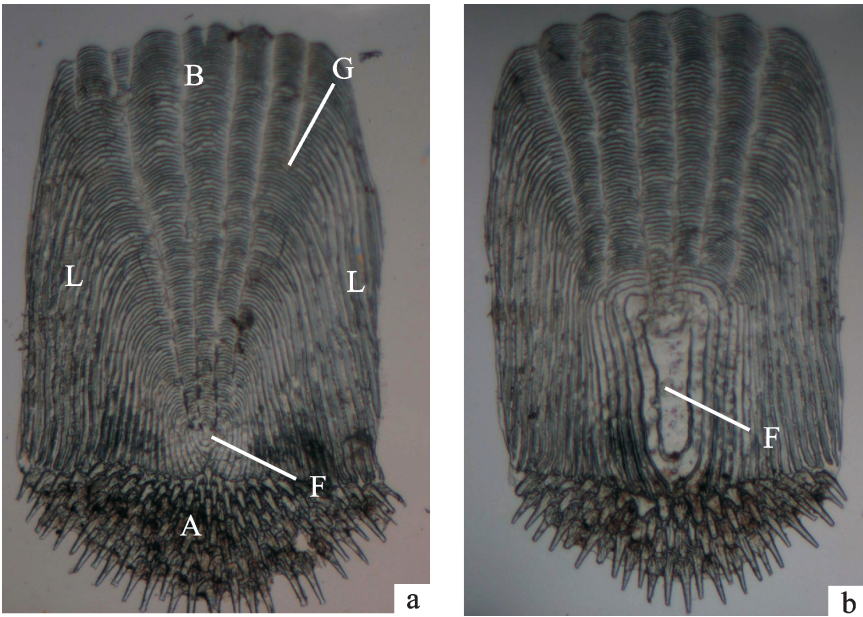


图 2 七带石斑鱼鳞片的特征

a. 卵形鳞焦; b. 长方形鳞焦; B. 前区; A. 后区;
L. 侧区; G. 辐射沟; F. 鳞焦

Fig. 2 Morphological characteristics of scales of
E. septemfasciatus

a. ovoid focus; b. oblong focus; B. basal area;
A. apical area; L. lateral area; G. grooves; F. focus

3 讨论

已有资料记载七带石斑鱼背鳍鳍棘有 11 条^[20-21]，在此次观察的样本中发现约有 30% 的七带石斑鱼背鳍有 10 条鳍棘，此性状有待进一步考证。可量比性状表明，七带石斑鱼的全长/体长变动范围最小，为 1.09 ~1.23；头长/吻长、头长/眼径、头长/眼间距变动较大。七带石斑鱼外部形态的明显特征为：体侧具 7 条褐色横带，第 1 条横带仅伸达主鳃盖骨上方边缘而没有继续向腹部延伸或斜向头部，第 6 条横带分成 2 条，体侧横带具有不规则的白色斑纹，各横带不分叉；各鳍边缘白色，在灯光下反射出浅蓝色光泽，背鳍鳍棘部褐色和白色横带相间，鳍条部具有由白色横带延伸而成的 3 个白斑。七带石斑鱼与云纹石斑鱼(*E. moara*)的形态特征相似，两者常混淆，其区别在于云纹石斑鱼的体侧具有 6 条横带，第 1 斜向眼后方，第 2 条斜向鳃盖至眼下颊部，各带下方多分叉，体侧和各鳍上皆无斑点。

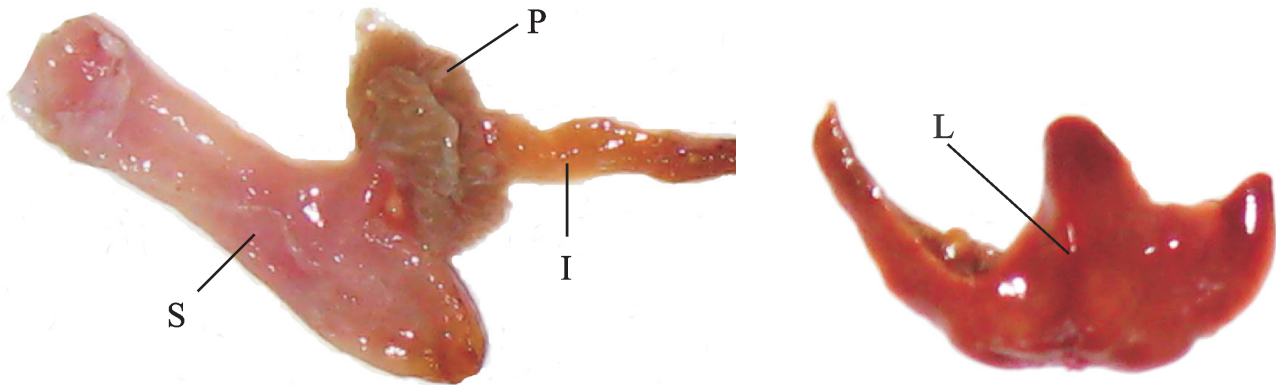


图 3 七带石斑鱼的消化器官

S. 胃; P. 幽门盲囊; I. 肠; L. 肝脏

Fig. 3 Digestive organs of *E. septemfasciatus*

S. stomach; P. pyloric caeca; I. intestine; L. liver

鱼类的消化管直接参与食物的消化和吸收，消化管的形态具有与食性相一致的特征。鱼类比肠长与食性密切相关，一般肉食性鱼类比肠长最小，植物食性鱼类比肠长较大，杂食性鱼类比肠长最大。七带石斑鱼的比肠长为 0.7 ~1.4，平均值为 0.90 ±0.21，短于植食性鱼类草鱼 (*Ctenopharyngodon idellus*) (1.98)^[22]和杂食性鱼类鲫 (*Carassius auratus*) (2.39)^[23]，与肉食性鱼类驼背鲈 (*Cromileptes altivelis*)^[24]及平鲷 (*Rhabdosargus sarba*)^[25]相似。依此来看，七带石斑鱼属于肉食性鱼类，这与程波等^[3]的描述一致。

参考文献:

[1] 区又君, 廖光勇, 陈超, 等. 七带石斑鱼精子活力及其与环境的关系[J]. 海洋环境科学, 2011, 30(4): 516 - 519.

OU Youjun, LIAO Guangyong, CHEN Chao, et al. Relation of environmental factor and spermatozoa vitality of *Epinephelus septemfasciatus*[J]. Mar Environ Sci, 2011, 30(4): 516 - 519. (in Chinese)

[2] 王新安, 马爱军, 陈超, 等. 七带石斑鱼 (*Epinephelus septemfasciatus*) 两个野生群体形态差异分析[J]. 海洋与湖沼, 2008, 39(6): 655 - 660.

WANG Xin'an, MA Aijun, CHEN Chao, et al. Morphological variation in two wild populations of sevenband (*Epinephelus septemfasciatus*) [J]. Oceanologia et Limnologia Sinica, 2008, 39(6): 655 - 660. (in Chinese)

[3] 程波, 陈超, 王印庚, 等. 七带石斑鱼肌肉营养成分分析与品质评价[J]. 渔业科学进展, 2009, 30(5): 51 - 57.

CHENG Bo, CHEN Chao, WANG Yin'geng, et al. Nutritional components analysis and nutritive value evaluation in *Epinephelus septemfasciatus* muscles[J]. Prog Fish Sci, 2009, 30(5): 51 - 57. (in Chinese)

[4] KLINE R J, KHAN I A, SOYANO K, et al. Role of follicle-stimulating hormone and androgens on the sexual inversion of sevenband grouper *Epinephelus septemfasciatus*[J]. North Am J Aquac, 2008, 70(2): 266 - 272.

[5] KOH I C C, YOKOI K I, TSUJI M, et al. Cryopreservation of sperm from seven-band grouper, *Epinephelus septemfasciatus*[J]. Cryobiology, 2010, 61(3): 263 - 267.

[6] 廖光勇, 区又君, 李加儿, 等. 七带石斑鱼精子的超微结构[J]. 上海海洋大学学报, 2011, 20(1): 71 - 75.

LIAO Guangyong, OU Youjun, LI Jia'er, et al. Ultrastructure of spermatozoa in *Epinephelus septemfasciatus*[J]. J Shanghai Ocean Univ, 2011, 20(1): 71 - 75. (in Chinese)

[7] TERUYA K, YOSEDA K, OKA M, et al. Effects of photoperiod on survival, growth and feeding of seven band grouper *Epinephelus septemfasciatus* larvae[J]. Nippon Suisan Gakkaishi, 2008, 74(4): 645 - 652.

[8] SAKAKURA Y, SHIOTANI S, CHUDA H, et al. Flow field control for larviculture of the seven-band grouper *Epinephelus septemfasciatus* [J]. Aquaculture, 2007, 268(1/2/3/4): 209 - 215.

[9] SHIOTANIA S, HAGIWARA A, SAKAKURAC Y, et al. Estimation of flow in a rearing tank of marine fish larvae by simplified numerical computation: a case of two-dimensional flow[J]. Aquac Engin, 2005, 32(3/4): 465 - 481.

[10] ITAJIMA C, TAKAYA M, TSUKASHIMA Y, et al. Development of eggs, larvae and juveniles of the grouper, *Epinephelus septemfasciatus* reared in the laboratory[J]. Jpn J Ichthyol, 1991, 38(1): 47 - 55.

[11] SABATE F S, SAKAKURA Y, SHIOZAKI M, et al. Onset and development of aggressive behavior in the early life stages of the seven-band grouper *Epinephelus septemfasciatus*[J]. Aquaculture, 2009, 290(1/2): 97 - 103.

[12] 谢菁, 区又君, 李加儿, 等. 七带石斑鱼胚体和卵黄囊期仔鱼的发育[J]. 海洋通报, 2009, 28(2): 41 - 49.

XIE Jing, OU Youjun, LI Jia'er, et al. Development of neural embryo and yolk sac larvae of *Epinephelus septemfasciatus*[J]. Mar Sci Bull, 2009, 28(2): 41 - 49. (in Chinese)

[13] YAMASHITA H, MORI K, NAKAI T. Protection conferred against viral nervous necrosis by simultaneous inoculation of aquabimavirus and inactivated betanodavirus in the sevenband grouper, *Epinephelus septemfasciatus* (Thunberg) [J]. J Fish Dis, 2009, 32(2): 201 - 210.

[14] YAMASHITA H, MORI K, KURODA A, et al. Neutralizing antibody levels for protection against betanodavirus infection in seven-band grouper, *Epinephelus septemfasciatus* (Thunberg), immunized with an inactivated virus vaccine[J]. J Fish Dis, 2009, 32(9): 767 - 775.

[15] KOKAWA Y, TAKAMI I, NISHIZAWA T, et al. A mixed infection in sevenband grouper *Epinephelus septemfasciatus* affected with viral nervous necrosis (VNN) [J]. Aquaculture, 2008, 284(1/2/3/4): 41 - 45.

[16] TANAKA S, TAKAGI M, MIYAZAKI T. Histopathological studies on viral nervous necrosis of sevenband grouper, *Epinephelus septemfasciatus* Thunberg, at the grow-out stage[J]. J Fish Dis, 2004, 27(7): 385 - 399.

[17] IWAMOTO T, OKINAKA Y, MISE K, et al. Identification of host-specificity determinants in betanodaviruses by using reassortants between striped jack nervous necrosis virus and sevenband grouper nervous necrosis virus[J]. J Virol, 2004, 78(3): 1256 - 1262.

[18] TANAKA S, KURIYAMA I, NAKAI T, et al. Susceptibility of cultured juveniles of several marine fish to the sevenband grouper nervous necrosis virus[J]. J Fish Dis, 2003, 26(2): 109 - 115.

[19] 钟声平, 陈超, 王军, 等. 七带石斑鱼染色体核型研究[J]. 中国水产科学, 2010, 17(1): 150 - 155.

ZHONG Shengping, CHEN Chao, WANG Jun, et al. Chromosome karyotype of sevenband grouper *Epinephelus septemfasciatus* (Thun-

berg, 1793) [J] . J Fish Sci China, 2010, 17(1) : 150 - 155. (in Chinese)

[20] 东海水产研究所《东海深海鱼类》编写组 . 东海深海鱼类 [M] . 上海：学林出版社，1988: 228 - 229. East China Sea Fisheries Research Institute. Deep sea fishes in East China Sea [M] . Shanghai: Academia Press, 1988: 228 - 229. (in Chinese)

[21] HEEMSTRA P C, RANDALL J E. Groupers of the world (Family Serranidae, Subfamily Epinephelinae) [J] . FAO Fish Synopsis, 1993, 16(125) : 227 - 228.

[22] 倪寿文，桂远明，刘焕亮 . 草鱼、鲤、鲢、鳙和尼罗罗非鱼肝胰脏和肠道蛋白酶活性的初步探讨 [J] . 动物学报，1993, 39(2) : 160 - 168. NI Shouwen, GUI Yuanming, LIU Huanliang. Investigation on the comparison of protease in grass carp, common carp, silver carp, big head carp and *Tilapia nilotica* [J] . Acat Zoologica Sinica, 1993, 39(2) : 160 - 168. (in Chinese)

[23] 曾端，叶元土 . 鱼类食性与消化系统结构的研究 [J] . 西南农业大学学报，1998, 20(4) : 361 - 364. ZENG Duan, YE Yuantu. Studies on digestive system and different feeding habits of some fishes in freshwater [J] . J Southwest Agric Univ, 1998, 20(4) : 361 - 364. (in Chinese)

[24] 区又君，李加儿，陈福华 . 驼背鲈的形态和生物学性状 [J] . 中国水产科学，1999, 6(1) : 24 - 26. OU Youjun, LI Jia 'er, CHEN Fuhua. Diagnostic and biological features of high finned grouper (*Cromileptes altivelis* Valenciennes) [J] . J Fish Sci China, 1999, 6(1) : 24 - 26. (in Chinese)

[25] 勾效伟，区又君，廖锐 . 平鲷消化系统形态学、组织学及组织化学研究 [J] . 南方水产，2008, 4(5) : 28 - 36. GOU Xiaowei, OU Youjun, LIAO Rui. Histological and histochemical study of digestive system of *Rhabdosargus sarba* [J] . South China Fish Sci, 2008, 4(5) : 28 - 36. (in Chinese)