

叶尔羌高原鳅血液生理生化指标的测定

沙爱龙^{1,2}, 曲 良¹, 陈子涛¹, 李莲瑞^{1,2}

(1. 塔里木大学动物科学学院, 新疆 阿拉尔 843300;
2. 新疆生产建设兵团塔里木畜牧科技重点实验室, 新疆 阿拉尔 843300)

摘要:以雌、雄叶尔羌高原鳅 [*Triplophysa (Hedinichthys) yarkandensis*] 各 26 尾为研究对象, 比较其血液生理生化指标的差异。结果显示, 雌鳅血清中谷草转氨酶活性显著低于雄鳅 ($P < 0.05$), 碱性磷酸酶活性极显著低于雄鳅 ($P < 0.01$), 而尿酸、肌酐、钙含量显著高于雄鳅 ($P < 0.05$), 其它各血液指标雌雄鳅虽有所不同, 但差异均不显著 ($P > 0.05$)。该研究为叶尔羌高原鳅的疾病防治、人工养殖及遗传育种提供了参考资料。

关键词:叶尔羌高原鳅; 血液; 生理指标; 生化指标

中图分类号: Q176 **文献标志码:** A **文章编号:** 1674-3075(2012)05-0073-05

叶尔羌高原鳅 [*Triplophysa (Hedinichthys) yarkandensis* Day] 地方名为狗头鱼, 属鲤形目 (Cypripiniformes)、鳅科 (Cobitidae)、条鳅亚科 (Nemacheilinae)、高原鳅属 (*Triplophysa*)、鼓鳔亚属 (*Hedinichthys*), 是广泛分布于塔里木河水系的优势土著鱼种, 其中以干流阿拉尔河段最多 (阿达可白克·可尔江等, 2011)。叶尔羌高原鳅肉质细腻、味道鲜美、肌间刺少, 可食用部分多, 深受广大消费者的青睐。已有研究表明, 其经济效益较常规养殖品种高, 因而有很好的养殖前景 (王帅等, 2011); 但其人工养殖起步较晚, 许多与养殖相关的基础理论尚未弄清, 需要进行深入研究。关于叶尔羌高原鳅的研究, 国内外相关报道很少, 仅见人工繁育 (陈生熬等, 2008; 曾霖和唐文乔, 2010)、营养成分分析 (王帅等, 2011) 和疾病防治 (雷曼红等, 2008)。血液与动植物的代谢、营养状况及疾病有着密切的关系, 鱼类血液生理生化指标被广泛地用来评价鱼体的健康状况、营养状况及对环境的适应能力, 是良好的生理、病理和毒理学指标 (齐红莉等, 2009); 可应用于疾病诊断、环境监测、人工养殖及遗传育种等方面 (洪磊和张秀梅, 2004); 有关其血液生理生化指标的研究目前尚未见报道。鉴于此, 项目组对叶尔羌高原鳅血液生理生化指标进行了测定, 以期为其疾病防治、人工养殖及遗传育种提供参考资料。

1 材料和方法

1.1 材料

1.1.1 试验材料 2012年7月, 将塔里木河阿拉尔段地笼捕捞的叶尔羌高原鳅置于实验室水族箱内暂养。雌、雄各 26 尾, 雌鱼体重 (10.13 ± 5.87) g, 体长 (9.76 ± 5.45) cm; 雄鱼体重 (10.01 ± 4.96) g, 体长 (9.68 ± 5.20) cm; 二者体重和体长均无显著性差异。水温 (17 ± 2) °C, pH 值 7.0 ~ 7.5, 溶氧 6.82 mg/L, 连续充气。试验前 1 d 禁食。

1.1.2 仪器 Vitros 350 型全自动干式急诊快速生化分析仪 (美国强生公司), MC-600 全自动血细胞分析仪 (上海维世康医用电子有限公司), pH 测试仪, 低速台式离心机 (上海安亭科学仪器厂)。

1.2 方法

1.2.1 血液采集和预处理 用滤纸将叶尔羌高原鳅身体表面的水揩干, 湿布包住身体且露出尾柄, 侧卧, 用微量注射器从其臀鳍基部进针, 垂直插入尾柄, 碰到脊椎后微偏, 通过尾静脉采血 2 份 (每 6 尾鱼采 2 份, 各采 4 组测后取均值), 其中 1 份置于一次性负压采血管内, 以肝素钠抗凝, 待测; 另 1 份置于无抗凝剂的离心管中静置至自然凝固, 3 000 r/min 离心 20 min 后分离出血清, 1 h 内测定。

1.2.2 血液生理生化指标测定及方法 以肝素钠抗凝的血液用 MC-600 全自动血细胞分析仪分析血常规 (白细胞、红细胞、血红蛋白、血小板等), 分离出的血清用 Vitros 350 型全自动干式急诊快速生化分析仪测定谷丙转氨酶、碱性磷酸酶、总蛋白、总胆固醇、总胆红素、葡萄糖、尿素氮、肌酐、钙、磷等血清生化指标。

收稿日期: 2012-08-28

基金项目: 新疆生产建设兵团博士基金项目 (2009JCL8)。

通讯作者: 李莲瑞, 博士, 教授, 研究方向为动物基因工程。

E-mail: lilianrui51@163.com

作者简介: 沙爱龙, 1981 年生, 男, 讲师, 研究方向为动物生理学。E-mail: lyshaailong@163.com

1.2.3 数据统计分析 采用 SPSS13.0 统计软件进行数据处理,结果以平均值 \pm 标准差 ($\bar{x} \pm s$) 表示,雄鱼和雌鱼比较采用 t 检验。

2 结果

2.1 血液生理指标

由表 1 可见,与雄鳅 ($n=26$) 相比,雌鳅

($n=26$) 血液中平均红细胞血红蛋白含量、平均红细胞血红蛋白浓度、红细胞体积分布密度、血小板体积分布宽度、平均血小板体积、大血小板比率、血小板压积均有所降低,而白细胞数、红细胞数、血红蛋白浓度、红细胞压积、平均红细胞体积、血小板数、嗜碱性粒细胞绝对值、嗜碱性粒细胞百分比有所增加,但差异均不显著 ($P>0.05$)。

表 1 叶尔羌高原鳅血液生理指标的测定结果

Tab.1 Determination of blood physiological parameters in *T. (H.) yarkandensis*

测定项目	雄	雌
白细胞数 WBC/ $\times 10^9$ 个 $\cdot L^{-1}$	2.56 \pm 0.31	2.61 \pm 0.23
红细胞数 RBC/ $\times 10^{12}$ 个 $\cdot L^{-1}$	2.37 \pm 0.15	2.48 \pm 0.27
血红蛋白浓度 HGB/g $\cdot L^{-1}$	75.36 \pm 6.31	76.06 \pm 3.94
红细胞压积 HCT/%	11.59 \pm 2.39	11.70 \pm 1.67
平均红细胞体积 MCV/fL	137.08 \pm 19.93	138.35 \pm 14.33
平均红细胞血红蛋白含量 MCH/pg	23.08 \pm 2.31	22.61 \pm 2.34
平均红细胞血红蛋白浓度 MCHC/g $\cdot L^{-1}$	348.64 \pm 13.80	346.15 \pm 14.31
血小板数 PLT/ $\times 10^9$ 个 $\cdot L^{-1}$	36.10 \pm 4.65	37.00 \pm 5.20
红细胞体积分布密度 RDW/%	17.07 \pm 1.94	16.41 \pm 2.37
血小板体积分布宽度 PDW/fL	9.27 \pm 0.69	9.20 \pm 0.58
平均血小板体积 MPV/fL	8.17 \pm 0.46	8.09 \pm 0.87
大血小板比率 P-LCR/%	5.64 \pm 0.25	5.56 \pm 0.26
血小板压积 PCT/%	0.22 \pm 0.01	0.21 \pm 0.02
嗜碱性粒细胞绝对值 BCAF/ $\times 10^9$ 个 $\cdot L^{-1}$	0.03 \pm 0.01	0.04 \pm 0.01
嗜碱性粒细胞百分比 BA/%	0.50 \pm 0.05	0.52 \pm 0.04

注:同行数据不同小写字母表示差异显著 ($P<0.05$),不同大写字母表示差异极显著 ($P<0.01$),不标字母表示差异不显著 ($P>0.05$)。

Note: In the same row, the different small letter superscripts mean significant difference ($P<0.05$), the different capital letter superscripts mean significant difference ($P>0.01$), and values with no letter mean no significant difference ($P>0.05$).

2.2 血清生化指标

由表 2 可知,雌鳅血清中谷草转氨酶活性显著低于雄鳅 ($P<0.05$),碱性磷酸酶活性极显著低于雄鳅 ($P<0.01$),而尿酸、肌酐、钙含量显著高于雄鳅 ($P<0.05$);与雄鳅相比,雌鳅血清中谷氨酰氨转氨酶活性及谷草/谷丙、总胆红素、镁含量均有所降低,而谷丙转氨酶、肌酸激酶、乳酸脱氢酶活性及白球比、总胆固醇、甘油三酯、总蛋白、球蛋白、尿素、葡萄糖、钾、钠、氯、磷含量有所升高,但差异均不显著 ($P>0.05$)。

3 讨论

动物血液指标是反映动物机体状况的重要指标,血液对于维持动物机体的正常生命活动具有极其重要的意义,血液各种成分的定量分析能比较客观地反映动物机体的生理机能及代谢状况,也是疾病诊断和监测的重要参考指标(朱晓光等,2010)。

3.1 鱼类血液指标与生活习性的关系

与真鲷(乔伟亮等,2010)、匙吻鲟(杨华莲等,2012)、鳊(程超和费杭良,2007)、泥鳅(徐未宇,

2004)、斜带石斑鱼(张海发等,2004)等鱼类相比,叶尔羌高原鳅主要血液性状指标处于较高水平。林光华等(1996;1998)认为鱼类血液性状指标的高低与其活动性和食性有关,活动性强的鱼类高于活动性弱的,肉食性高于草食性,草食性高于杂食性。叶尔羌高原鳅是以动物性饵料为主的杂食性底栖鱼类,一般在夜间觅食,夜间的活动量大于白天。本试验测得叶尔羌高原鳅血液性状指标较其它鱼类偏高,恰好与其食性和生活习性相吻合。

3.2 鱼类血液中无机成分的含量比较

已有研究表明,运动能力较强的鱼类血糖值高,而运动迟缓的鱼类血糖值低。本试验表明,叶尔羌高原鳅的血糖值普遍高于其它鱼类,这与其生活习性是吻合的。鱼类血液中几种无机成分的值,尾崎久雄(1982)在研究基础上归纳出的范围是:①钠:占有阳离子的大部分,其中瓣鳃类鱼类大多数高达 200 mmol/L 以上,硬骨鱼类在 150 ~ 200 mmol/L;②钾:一般在 10 mmol/L 以下;③钙:在 5 mmol/L 以下;④氯:瓣鳃鱼为 200 mmol/L 左右,硬骨鱼类大致在 150 ~ 180 mmol/L;⑤镁:比钙略

表2 叶尔羌高原鳅血清生化指标的测定结果

Tab.2 Determination of blood biochemical parameters in *T. (H.) yarkandensis*

测定项目	雄	雌
谷丙转氨酶 GPT/U · L ⁻¹	150.00 ± 12.42	162.00 ± 13.52
谷草转氨酶 GOT/U · L ⁻¹	793.00 ± 16.15 ^a	771.00 ± 14.06 ^b
谷草/谷丙 GOT/GPT	5.29 ± 0.46	4.76 ± 0.34
总胆固醇 CHOL/mmol · L ⁻¹	7.69 ± 0.53	8.15 ± 1.04
甘油三酯 TG/mmol · L ⁻¹	2.55 ± 0.13	2.61 ± 0.14
总胆红素 TBIL/μmol · L ⁻¹	2.17 ± 0.31	1.99 ± 0.18
总蛋白 TP/g · L ⁻¹	27.69 ± 2.07	28.83 ± 1.26
球蛋白 GLB/g · L ⁻¹	17.50 ± 0.96	17.90 ± 0.85
白球比 A/G	0.58 ± 0.01	0.61 ± 0.02
碱性磷酸酶 AKP/U · L ⁻¹	29.00 ± 1.50 ^A	23.00 ± 1.00 ^B
谷氨酰氨转移酶 GGT/U · L ⁻¹	13.59 ± 0.46	12.41 ± 0.87
尿素 UN/mmol · L ⁻¹	1.51 ± 0.10	1.55 ± 0.07
尿酸 UA/μmol · L ⁻¹	52.00 ± 2.50 ^a	58.00 ± 3.60 ^b
肌酐 Cr/μmol · L ⁻¹	30.00 ± 2.00 ^a	34.00 ± 2.56 ^b
肌酸激酶 CK/U · L ⁻¹	3894.00 ± 170.00	3934.00 ± 190.00
乳酸脱氢酶 LDH/U · L ⁻¹	1143.00 ± 72.60	1189.00 ± 80.35
葡萄糖 GLU/mmol · L ⁻¹	7.53 ± 0.44	8.15 ± 0.56
钾 K/mmol · L ⁻¹	6.02 ± 0.46	6.18 ± 0.58
钠 Na/mmol · L ⁻¹	120.10 ± 11.53	122.90 ± 6.67
氯 Cl/mmol · L ⁻¹	82.65 ± 4.63	86.15 ± 4.79
钙 Ca/mmol · L ⁻¹	3.83 ± 0.06 ^a	3.97 ± 0.12 ^b
磷 P/mmol · L ⁻¹	3.41 ± 0.14	3.47 ± 0.18
镁 Mg/mmol · L ⁻¹	0.47 ± 0.05	0.43 ± 0.03

注:同行数据不同小写字母表示差异显著($P < 0.05$),不同大写字母表示差异极显著($P < 0.01$),不标字母表示差异不显著($P > 0.05$)。

Note: In the same row, the different small letter superscripts mean significant difference ($P < 0.05$), the different capital letter superscripts mean significant difference ($P > 0.01$), and values with no letter mean no significant difference ($P > 0.05$).

少。本试验测得叶尔羌高原鳅的血清钾、钙、镁数据符合尾崎久雄(1982)归纳的结果,但血清中的钠、氯不在此范围,与杨明璞(1991)的研究结果类似。

3.3 叶尔羌高原鳅的血细胞生理特性与雌雄差异

红细胞是血液有形部分最主要的成分,主要功能是携带和运输氧气,以满足机体生理活动和运动的需要,血红蛋白是血液中承担运输氧气的直接载体(杨秀平和肖向红,2009)。红细胞和血红蛋白共同反映出鱼类的机体运动能力、呼吸与营养状况以及环境适应能力。通常情况下,脊椎动物红细胞数量的多少与其进化程度高低相一致,进化地位越高等的动物,红细胞越小、数量越多。由表1可知,叶尔羌高原鳅血液中红细胞数量较多,高于真鲷(乔伟亮等,2010)、匙吻鲟(杨华莲等,2012)、鳊(程超和费杭良,2007)和斜带石斑鱼(张海发等,2004),与泥鳅(徐未宇,2004)相当,这与叶尔羌高原鳅耐低氧、应激性强、环境适应能力强的特点相适应;此外,叶尔羌高原鳅的血红蛋白含量也较高,这可能与其生活习性有关,作为一种运动能力较强且以肉食性为主的底栖鱼类,需要有较多的红细胞和血红蛋白作为生理基础。鱼类的白细胞与其它高等动物一

样,起着防御疾病的作用,参与机体对细菌、病毒等异物入侵时的免疫过程,其数量的多少可反映机体免疫状况。血小板在止血、伤口愈合、血栓形成及器官移植排斥等生理和病理过程中起重要作用。本研究发现,雌性叶尔羌高原鳅红细胞数、血红蛋白浓度、红细胞压积、平均红细胞体积、白细胞数、血小板数、嗜碱性粒细胞绝对值、嗜碱性粒细胞百分比均高于雄性,说明雌鳅的运动能力、环境适应能力、抗病能力、耐低氧能力、抗应激能力及肉质应强于雄鳅。

3.4 叶尔羌高原鳅的血清生化指标与雌雄差异

杨公社等(1991)研究表明,谷丙转氨酶与肌纤维直径呈极显著负相关,对肌间脂肪含量具有间接的显著负相关作用,血清乳酸脱氢酶活性与酮体瘦肉率呈正相关。通过本次研究结果可以推断雌性叶尔羌高原鳅的肌纤维直径比雌性粗,肌间脂肪含量高,因而雄鳅肉质更鲜美、细腻;雌鳅血清中乳酸脱氢酶活性高于雄鳅,说明雌鳅酮体瘦肉率更高。肌酸激酶通常存在于动物的心脏、肌肉以及脑等组织的细胞浆和线粒体中,是一个与细胞内能量运转、肌肉收缩、ATP再生有直接关系的重要激酶。肌酸激酶活性高的动物抗应激能力弱(田兴贵等,2011),

因此肌酸激酶成为反映动物应激状态的敏感指标。本研究发现雄鳅血清中肌酸激酶活性低于雌鳅,说明雄鳅的抗应激能力更强。血清总蛋白主要由白蛋白和球蛋白组成。白蛋白是构成血浆胶体渗透压的主体,也在血液运输中起到重要作用。球蛋白是机体体液免疫的主要成分,其含量多少反映了机体抗病力的强弱,同时球蛋白还是影响肌间脂肪含量的最主要因素,血液中球蛋白低的鱼类肌间脂肪含量高。本试验结果显示,雌性叶尔羌高原鳅血清中总蛋白、白蛋白、球蛋白含量均高于雄性,说明雄鳅抗病力较弱、肌间脂肪含量高。在蛋白组成方面,白蛋白含量远远小于球蛋白含量,其比值也远远小于1。

综上所述,从叶尔羌高原鳅雌雄血液指标的差异可得出,雌鳅的运动能力、环境适应能力、抗病能力、耐低氧能力及肉质应强于雄鳅,但还有待进一步的研究证实。

参考文献

阿达可白克·可尔江,霍堂斌,姜作发,等. 2011. 塔里木河干流叶尔羌高原鳅种群生物学研究[J]. 水生态学杂志, 32(1): 34-39.

陈生熬,姚娜,武军元,等. 2008. 塔里木河流域叶尔羌高原鳅生物学特征及引种养殖[J]. 现代化农业, (12): 35-36.

程超,费杭良. 2007. 鳊鱼血液生理生化指标和流变学性质的研究[J]. 安徽农业科学, 35(22): 6805-6806.

洪磊,张秀梅. 2004. 环境胁迫对鱼类生理机能的影响[J]. 海洋科学进展, 22(1): 114-121.

雷曼红,姜仁军,陈生熬. 2008. 叶尔羌高原鳅小瓜虫病的防治[J]. 科学养鱼, (1): 60.

林光华,张丰旺,洪一江,等. 1996. 团头鲂和日本白鲫血液的比较研究[J]. 动物学报, 42(3): 260-268.

林光华,张丰旺,洪一江,等. 1998. 二龄鲢和鳙血液的比较研究[J]. 水生生物学报, 22(1): 9-16.

齐红莉,梁拥军,杨广,等. 2009. 斜带髯鲃血液生理和生化指标的研究[J]. 安徽农业科学, 37(29): 14210-14212.

乔伟亮,魏东,刘颖,等. 2010. 真鲷血液生理生化指标的研究[J]. 畜牧与饲料科学, 31(5): 62-64.

田兴贵,朱红刚,杨正梅,等. 2011. 雷山小香羊母羊部分血液生化指标测定分析[J]. 西南农业学报, 24(2): 745-748.

王帅,陈生熬,宋勇,等. 2011. 塔里木河流域叶尔羌高原鳅营养成分分析[J]. 水生态学杂志, 32(1): 137-141.

尾崎久雄著,许学龙译. 1982. 鱼类血液与循环生理[M]. 上海:上海科学技术出版社: 15-66.

徐未宇. 2004. 泥鳅几项正常血液指标及其与性别的关系[J]. 水产科学, 23(8): 15-17.

杨公社,路兴中,刘孝悫,等. 1991. 猪血清酶活性与产肉性能关系的研究[J]. 西北农业大学学报, 3(1): 61-65.

杨华莲,何川,马立鸣,等. 2012. 匙吻鲟血液生理生化指标的研究[J]. 安徽农业科学, 40(10): 5969-5970, 5973.

杨明瑛. 1991. 草鱼血液学的研究 II: 血清电解质和尿素氮的周年变化[J]. 水生生物学报, 15(3): 220-226.

杨秀平,肖向红. 2009. 动物生理学[M]. 北京:高等教育出版社.

曾霖,唐文乔. 2010. 叶尔羌高原鳅的年龄、生长与繁殖特征[J]. 动物学杂志, 45(5): 29-38.

张海发,王云新,林鑫,等. 2004. 斜带石斑鱼血液性状及生化指标的研究[J]. 华南师范大学学报:自然科学版, (1): 102-107.

朱晓光,张银国,马长宾,等. 2010. 成年盘羊血液生理生化指标的测定[J]. 动物医学进展, 31(9): 123-125.

(责任编辑 万月华)

Determination of Blood Physiological and Biochemical Parameters in *Triplophysa (Hedinichthys) yarkandensis* Day

SHA Ai-long^{1,2}, QU Liang¹, CHEN Zi-tao¹, LI Lian-rui^{1,2}

- (1. College of Animal Science, Tarim University, Alar 843300, P. R. China;
2. Key Laboratory of Animal Husbandry Science and Technology of Xinjiang Production and
Construction Corps, Alar 843300, P. R. China)

Abstract: The study was designed to investigate the differences of hematological and biochemical parameters between 26 female and 26 male *Triplophysa (Hedinichthys) yarkandensis* Day. The results showed as follows: the female *T. (H.) yarkandensis* serum aspartate aminotransferase activity was significantly lower than the male mahi ($P < 0.05$), alkaline phosphatase activity was very significantly lower than male mahi ($P < 0.01$), and uric acid, creatinine, calcium content was significantly higher than the male mahi ($P < 0.05$), in addition, the other blood parameters in male and female *T. (H.) yarkandensis* were different, but the differences were not significant ($P > 0.05$). The results could provide reference information for the disease control and prevention, artificial breeding and genetic breeding of *T. (H.) yarkandensis*.

Key words: *Triplophysa (Hedinichthys) yarkandensis* Day; blood; physiological indexes; biochemical parameters