

季延滨,孙学亮,陈成勋. 盐度对革胡子鲶部分抗氧化指标的影响[J]. 江苏农业科学,2014,42(8):233-235.

盐度对革胡子鲶部分抗氧化指标的影响

季延滨, 孙学亮, 陈成勋

(天津农学院水产科学系/天津市水产生态及养殖重点实验室,天津 300384)

摘要:研究了革胡子鲶分别在盐度为 0.4%、0.6% 的水体中,超氧化物歧化酶(SOD)、过氧化氢酶(CAT)、丙二醛(MDA)等抗氧化指标的变化情况。结果显示,随着暴露时间的延长,革胡子鲶各个组织的 SOD 活性、CAT 活性、MDA 含量均呈逐渐升高趋势。在盐度为 0.4% 的水体中,革胡子鲶的头肾、脾脏浸泡 8 h 后 SOD 活性与 0 h 差异不显著。在盐度为 0.6% 的水体中,革胡子鲶血清浸泡 8 h 后 SOD 活性显著高于 0 h。在盐度为 0.4% 的水体中,革胡子鲶的肝脏、脾脏浸泡 72 h 后 CAT 活性均显著高于 0 h。在盐度为 0.6% 的水体中,革胡子鲶血清浸泡 128 h 后 CAT 活性显著高于 0 h。在盐度为 0.4% 的水体中,革胡子鲶的血清浸泡 96 h 后 MDA 含量显著高于 0 h。在盐度为 0.6% 的水体中,革胡子鲶血清、脾脏、头肾浸泡 96 h 后 MDA 含量均显著高于 0 h。

关键词:革胡子鲶;盐度;抗氧化;半盐碱水体;季节性养殖

中图分类号:S965.82

文献标志码:A

文章编号:1002-1302(2014)08-0233-03

革胡子鲶(*Clarias lazera*)属胡子鲶科,原产于非洲尼罗河,属热带鱼类。革胡子鲶的经济价值很高,不仅具有体型大、生长快、食性杂、适应能力强、便于饲养管理等特点,而且味道鲜美,营养丰富。由于它无肌间刺,也被人们称为“无刺鱼”。同时,革胡子鲶兼有药用价值,用革胡子鲶、黑豆文火煮开,有强精健肾作用。革胡子鲶的鱼头能治疗贫血、耳鸣、重听等症^[1]。天津市多数淡水养殖水体属于半咸水条件。因此,研究盐度对革胡子鲶部分抗氧化指标的影响十分重要。国内学者研究了盐度对部分水产动物的影响^[2-6]。本研究探讨盐度对革胡子鲶超氧化物歧化酶(SOD)、过氧化氢酶(CAT)、丙二醛(MDA)等抗氧化指标的影响,旨在为发展革胡子鲶养殖提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 材料

革胡子鲶苗种来自天津市德仁水产养殖中心。六须鲶苗种由天津市大港区立达海水资源开发有限公司提供,体长为 13.28 ± 3.13 cm。

1.2 方法

试验分盐度 0.4%、0.6% 两个盐度梯度,每个盐度梯度设 3 个重复,每个重复放入 30 尾鱼。每天投喂 2 次商品饵料(08:00、16:00 各投喂 1 次),饵料投喂量占鱼体重的 1%,投喂 30 min 后虹吸出残饵,驯化 2 周。将驯化后的鱼直接放入上述 2 个盐度梯度中,分别于 0、8、24、48、72、96、128 h 取样,每个重复取样 5 尾,每盐度共取样 15 尾,尾部采血。采血前禁食

24 h。所有鱼在采血前均采用 100 mg/L MS-222 进行快速深度麻醉。取出血液,4 ℃ 4 000 r/min 离心 15 min。取肝、脾、头肾与 0.86% 生理盐按 1:9 冰浴匀浆,4 ℃ 4 000 r/min 离心 15 min。测定血浆中 SOD、MDA、CAT、TP 含量。

1.3 数据处理

用 SPSS 13.0 软件处理数据,数据用平均值 \pm 标准误表示。

2 结果与分析

2.1 超氧化物歧化酶(SOD)的活性

由表 1、表 2 可知,随着暴露时间的延长,革胡子鲶各个组织的 SOD 活性逐渐升高。在盐度为 0.4% 的水体中,革胡子鲶的头肾、脾脏浸泡 8 h 后 SOD 活性与 0 h 差异不显著。血清浸泡 72 h 后 SOD 活性显著高于 0 h。在盐度为 0.6% 的水体中,革胡子鲶血清浸泡 8 h 后 SOD 活性显著高于 0 h,脾脏、头肾浸泡 96 h 后 SOD 活性与 0 h 差异显著。在盐度为 0.6% 的水体中,肝脏浸泡 128 h 后 SOD 活性显著高于 0 h。

2.2 过氧化氢酶(CAT)的活力

由表 3、表 4 可知,随着暴露时间的延长,革胡子鲶各个组织的 CAT 活性呈逐渐升高趋势。在盐度为 0.4% 的水体中,革胡子鲶的肝脏、脾脏浸泡 72 h 后 CAT 活性均显著高于 0 h,头肾浸泡 48 h 后 CAT 活性均显著高于 0 h。在盐度为 0.6% 的水体中,革胡子鲶血清浸泡 128 h 后 CAT 活性显著高于 0 h,肝脏、头肾浸泡 24 h 后 CAT 活性显著高于 0 h,脾脏浸泡 48 h 后 CAT 活性显著高于 0 h。

2.3 丙二醛(MDA)含量

由表 5、表 6 可知,随着暴露时间的延长,革胡子鲶各个组织的 CAT 活性逐渐升高。在盐度为 0.4% 的水体中,革胡子鲶的血清浸泡 96 h 后 MDA 含量显著高于 0 h。肝脏浸泡 128 h 后 MDA 含量显著高于 0 h。头肾浸泡 72 h 后,MDA 含量与 0 h 差异不显著。在盐度为 0.6% 的水体中,革胡子鲶血清、脾脏、头肾浸泡 96 h 后 MDA 含量均显著高于 0 h。肝脏浸泡 72 h 后 MDA 含量显著高于 0 h。

收稿日期:2013-11-04

基金项目:天津市科技支撑计划(编号:06YFGZNC08100);天津教委项目(编号:20070920)。

作者简介:季延滨(1978—),男,天津人,硕士,主要从事水产养殖研究。E-mail:sunxuelaing1234@163.com。

通信作者:陈成勋,主要从事水产养殖研究。E-mail:ccxny@163.com。

表 1 革胡子鲶在盐度为 0.4% 的水体中暴露不同时间各组织 SOD 活性变化

时间 (h)	血清中 SOD 活性 (U/mL)	SOD 活性(U/mg)		
		肝脏	脾脏	头肾
0	95.48 ± 1.88a	14.45 ± 1.70	19.050 ± 0.38b	17.93 ± 1.85b
8	96.46 ± 1.74a	15.14 ± 1.99	20.390 ± 1.05ab	18.74 ± 0.53ab
24	97.12 ± 5.89ab	15.68 ± 2.98	21.100 ± 0.38ab	19.51 ± 0.53ab
48	101.41 ± 3.75ab	16.08 ± 3.07	21.680 ± 2.79ab	20.39 ± 3.01ab
72	110.00 ± 2.52b	16.46 ± 1.72	22.170 ± 0.42ab	20.88 ± 0.31ab
96	110.67 ± 1.23b	17.27 ± 3.10	22.7740 ± 0.53a	21.88 ± 1.07a
128	111.66 ± 5.12b	17.68 ± 4.30	22.970 ± 2.44a	22.22 ± 1.56a

注:同列数据后不同小写字母表示差异显著。表 2 至表 6 同。

表 2 革胡子鲶在盐度为 0.6% 的水体中暴露不同时间各组织 SOD 活性变化

时间 (h)	血清中 SOD 活性 (U/mL)	SOD 活性(U/mg)		
		肝脏	脾脏	头肾
0	60.12 ± 1.42c	13.21 ± 2.60b	15.83 ± 2.62b	16.81 ± 1.17b
8	82.26 ± 2.95b	14.82 ± 0.64ab	17.33 ± 1.58ab	16.99 ± 0.05b
24	92.17 ± 40.00ab	15.41 ± 4.33ab	17.46 ± 1.57ab	17.30 ± 1.63b
48	95.80 ± 1.84ab	15.94 ± 3.20ab	17.70 ± 0.77ab	19.01 ± 2.09ab
72	102.74 ± 3.66ab	16.43 ± 1.91ab	18.54 ± 1.16ab	20.37 ± 1.39ab
96	110.99 ± 4.13a	17.72 ± 2.53b	20.04 ± 0.59a	22.30 ± 2.71a
128	113.64 ± 1.88a	17.87 ± 3.62a	20.74 ± 1.55a	22.44 ± 1.17a

表 3 革胡子鲶在盐度为 0.4% 的水体中暴露不同时间各组织 CAT 活性变化

时间 (h)	血清中 CAT 活性 (U/mL)	CAT 活性(U/mg)		
		肝脏	脾脏	头肾
0	6.48 ± 0.56	22.18 ± 2.20c	27.65 ± 0.58c	1.05 ± 0.05d
8	6.91 ± 0.43	23.33 ± 3.61bc	29.18 ± 2.91bc	1.07 ± 0.03d
24	7.09 ± 1.23	27.38 ± 4.73bc	30.14 ± 1.16bc	1.10 ± 0.08cd
48	7.15 ± 1.09	31.82 ± 4.95bc	30.96 ± 1.16bc	1.21 ± 0.12bc
72	7.35 ± 0.85	32.46 ± 2.86ab	31.80 ± 1.07ab	1.31 ± 0.01b
96	7.71 ± 1.76	35.69 ± 4.58a	33.64 ± 0.52ab	1.41 ± 0.05ab
128	7.89 ± 1.52	36.50 ± 4.35a	34.66 ± 1.06a	1.47 ± 0.02a

表 4 革胡子鲶在盐度为 0.6% 的水体中暴露不同时间各组织 CAT 活性变化

时间 (h)	血清中 CAT 活性 (U/mL)	CAT 活性(U/mg)		
		肝脏	脾脏	头肾
0	3.57 ± 1.76a	29.60 ± 12.50a	27.51 ± 1.59d	2.09 ± 0.06e
8	4.25 ± 1.69a	31.32 ± 5.50ab	29.13 ± 1.03cd	2.32 ± 0.07de
24	4.74 ± 1.34ab	34.59 ± 1.77b	29.89 ± 0.90cd	2.49 ± 0.09d
48	4.91 ± 2.01ab	36.81 ± 1.99bc	31.05 ± 0.83c	2.80 ± 0.21c
72	5.24 ± 0.84ab	39.26 ± 6.79bc	34.11 ± 0.50b	2.91 ± 0.02bc
96	6.02 ± 1.27ab	40.37 ± 1.54c	35.92 ± 1.11ab	3.06 ± 0.07b
128	6.14 ± 1.97b	43.07 ± 1.33c	37.51 ± 0.96a	3.43 ± 0.05a

表 5 革胡子鲶在盐度为 0.4% 的水体暴露不同时间各组织 MDA 含量变化

时间 (h)	血清中 MDA 含量 (nmol/mL)	MDA 含量(nmol/mg)		
		肝脏	脾脏	头肾
0	25.76 ± 6.37b	1.84 ± 0.73b	3.19 ± 0.49	3.08 ± 0.30c
8	28.78 ± 6.98b	2.02 ± 1.00b	3.34 ± 0.63	3.21 ± 0.08c
24	31.25 ± 7.75bc	2.23 ± 0.72b	3.39 ± 0.53	3.56 ± 0.56c
48	34.12 ± 1.54bc	2.66 ± 0.49ab	3.46 ± 0.27	3.78 ± 0.12bc
72	38.27 ± 1.86bc	3.03 ± 1.44ab	3.55 ± 0.41	4.29 ± 0.39b
96	47.45 ± 1.69ac	3.28 ± 1.65ab	3.71 ± 0.28	5.20 ± 0.16a
128	54.90 ± 2.56a	3.79 ± 1.47a	4.10 ± 1.02	5.26 ± 0.06a

表 6 革胡子鲶在盐度为 0.6% 的水体中暴露不同时间各组织 MDA 含量变化

时间 (h)	血清中 MDA 含量 (nmol/mL)	MDA 含量 (nmol/mg)		
		肝脏	脾脏	头肾
0	26.24 ± 3.29b	1.67 ± 0.38c	2.83 ± 0.38a	2.01 ± 0.04c
8	26.51 ± 1.17b	1.83 ± 0.54bc	3.08 ± 0.34ab	2.18 ± 0.12c
24	27.69 ± 2.22b	2.16 ± 0.33bc	3.33 ± 0.50ab	2.32 ± 0.06bc
48	30.08 ± 1.42b	2.36 ± 0.76bc	3.35 ± 0.47ab	2.53 ± 0.38bc
72	38.24 ± 2.29b	2.60 ± 0.80b	3.52 ± 0.07ab	2.59 ± 0.15bc
96	51.25 ± 1.91a	3.33 ± 0.93ab	3.74 ± 0.25b	3.07 ± 0.65b
128	60.12 ± 1.22a	3.88 ± 0.58a	4.08 ± 0.60b	3.96 ± 0.36a

3 结论与讨论

3.1 盐度对革胡子鲶 SOD 活性的影响

SOD 几乎存在于所有动物的细胞中,对机体的氧化与抗氧化平衡起着至关重要的作用,此酶能清除超氧阴离子自由基,保护细胞免受损伤,是动物体内一种重要的抗氧化保护酶^[7]。SOD 是机体免疫调节网络的重要组成部分,是最重要的特异性氧自由基清除剂,也是一种十分重要的抗氧化酶,能保护生物体免受自由基的攻击伤害。SOD 含量变化在一定程度上能反映机体免疫力的大小。SOD 的主要功能是通过消除盐分胁迫诱导产生的活性氧自由基,降低或消除活性氧自由基对膜脂的攻击能力,保护膜脂不致发生过氧化作用而受损^[8]。本研究表明,在盐度分别为 0.4%、0.6% 的水体中,革胡子鲶各组织的 SOD 活性均随暴露时间的延长而逐渐增加。这可能是由于水体盐度增大导致鱼体发生了应激反应,使得鱼体部分组织的 SOD 活性增强。

3.2 盐度对革胡子鲶 CAT 活力的影响

过氧化氢酶 CAT 是一种清除自由基的主要酶类,CAT 在细胞内主要通过线粒体及过氧化氢体结合,将细胞代谢产生的毒性物质 H₂O₂ 迅速催化分解为 H₂O 和 O₂,清除过氧化氢,防止羟自由基的形成,在生物体的抗氧化防御系统中占有重要地位^[9-11]。生物体内 CAT 酶活力下降,标志着机体清除自由基的能力下降。从污染水域捕获的鲮鱼肝脏的 CAT 活性显著高于未受污染水域的鲮鱼。生活在造纸厂废水中的鲇鱼体内 CAT 活性明显升高。在盐度为 0.4%、0.6% 水体中,革胡子鲶各组织 CAT 活性均随着时间的延长而增加,这可能是由于水体盐度的增大导致鱼体发生了应激反应,鱼体部分组织的 CAT 活性增加,有效提高了鱼体的免疫防御能力。水体盐度越高,对鱼体部分组织的 CAT 活性影响也更大。

3.3 盐度对革胡子鲶 MDA 含量的影响

MDA 反映了机体受氧化损伤的程度,其含量可间接反映机体的活性氧自由基、膜脂过氧化水平,从而间接反映细胞受损伤的程度。机体在受到环境污染(有机物、重金属、农药等)及理化因子的胁迫时,机体会通过超氧化物歧化酶(SOD)、过氧化氢酶(CAT)、谷胱甘肽过氧化物酶(GPX)等抗氧化酶的联合作用来清除活性氧自由基,这也是机体应对不利环境、防止中毒的一种方式^[12]。本研究表明,在盐度为

0.4%、0.6% 的水体中,革胡子鲶的不同组织 MDA 含量均随着暴露时间的延长而逐渐增加,这可能是由于水体盐度增大导致鱼体组织受到了较大的刺激,从而使 MDA 含量增加,说明长时间生存在高盐度的水中会对鱼体造成伤害,特别是对鱼体的免疫防御能力造成伤害,水体盐度越高,对鱼的伤害可能也越大。

本研究表明,革胡子鲶对环境盐度变化较敏感,说明革胡子鲶不适宜长时间生活在盐度高的水体中。今后在一些半咸水体地区,特别是天津市周围地区,可以季节性的饲养一些鲇形目鱼类,从而创造更高的经济价值。

参考文献:

[1] 马书军. 革胡子鲶的生物学特性与池养技术[J]. 水产养殖, 1998(4):3-4.

[2] 李星星,刘贤敏,冷向军. 盐度对淡水鱼生长、代谢和肉质的影响[J]. 养殖与饲料,2008(10):47-50.

[3] 冯娟,徐力文,林黑着,等. 盐度变化对军曹鱼稚鱼相关免疫因子及其生长的影响[J]. 中国水产科学,2007,14(1):120-125.

[4] 王信海,蔺玉华,姜秋俚,等. 盐度对咸海卡拉白鱼生长及组织学特征的影响[J]. 中国水产科学,2008,15(5):808-815.

[5] 赵峰,庄平,李大鹏,等. 盐度对施氏鲟和西伯利亚鲟稚鱼的急性毒性[J]. 生态学杂志,2008,27(6):929-932.

[6] 王帅,高如承,温扬敏,等. 盐度突变对中国血蛤非特异性免疫酶活性的影响[J]. 江苏农业科学,2008(5):213-215.

[7] 贾秀英,陈志伟. 铜、镉对鲫组织超氧化物歧化酶活性的影响[J]. 水生生物学报,2003,27(3):323-325.

[8] Dalla V. Salinity response in brackish water populations of the freshwater shrimp *Palaemonetes antennarius* I. Oxygen consumption[J]. Comp Biochem Physiol,1987,87(2):471-478.

[9] Yücel D, Dalva K. Effect of *in vitro* hemolysis on 25 common biochemical tests[J]. Clinical Chemistry,1992,38(4):575-577.

[10] 吴垠,孙建明,周遵春. 温度对中国对虾、日本对虾主要消化酶活性的影响[J]. 大连水产学院学报,1997,12(2):17-24.

[11] 符泽雄. 南美白对虾高产养殖试验报告[J]. 海洋渔业,2000(2):68-70.

[12] 谭树华,何典翼,严芳,等. 亚硝酸钠对鲫鱼肝脏丙二醛含量和总抗氧化能力的影响[J]. 农业环境科学学报,2005,24(增刊):21-24.