

## 人工养殖施氏鲟和小体鲟精浆微量元素分析

张涛<sup>1,2</sup>, 庄平<sup>1,2</sup>, 章龙珍<sup>1,2</sup>, 张征<sup>1</sup>, 周运涛<sup>1</sup>, 蓝泽桥<sup>3</sup>, 王正凯<sup>3</sup>

(1. 中国水产科学研究院 长江水产研究所, 湖北 荆州 434000;

2. 中国水产科学研究院 东海水产研究所, 上海 200090;

3. 宜昌市天峡特种渔业有限责任公司, 湖北 宜昌 444124)

**摘要:**采用原子吸收分光光度法测定了施氏鲟(*Acipenser schrenckii*)和小体鲟(*Acipenser ruthenus*)的精浆中7种微量元素(K、Na、Mg、Zn、Cu、Fe、Mn)的含量。施氏鲟分别取自宜昌和荆州,小体鲟取自宜昌。分析结果显示,不同种类和产地的鲟精浆中微量元素含量有差异,其中2条不同产地施氏鲟精浆 Zn 含量有显著性差异( $P < 0.05$ );施氏鲟和小体鲟精浆 Na、K 含量与我国主要淡水养殖鱼类有很大差异,在2种鲟精浆中 Na 与 K 浓度之比为10~14。

**关键词:**施氏鲟;小体鲟;精浆;微量元素

中图分类号:Q959.463

文献标识码:A

文章编号:1005-8737-(2003)04-0350-03

国内外对精浆元素成分的分析主要集中在人和家畜等方面,并且已成为判断精液质量的重要指标参数<sup>[1]</sup>。国外学者对鳇等精浆中无机离子做过较多研究<sup>[1-3]</sup>,我国主要养殖鱼类精浆中的无机离子亦有相关研究报道<sup>[4]</sup>,但在生产中还没有应用。

了解鱼类精浆中微量元素的含量,不仅可以判断精液的质量,还可为研究鱼类的性腺发育,尤其是鱼类精液的超低温冷冻保存提供重要的理论依据。鲟作为濒危物种,其性腺发育较有特殊性,在对其精浆进行超低温冷冻保存时,如何判断其精浆的品质对鲟的人工增殖至关重要,目前有关鲟精浆中微量元素含量的研究尚未见报道。作者于2001年对施氏鲟(*Acipenser schrenckii*)和小体鲟(*Acipenser ruthenus*)的精浆微量元素含量进行了测定,旨在为鲟精浆品质判定标准的确定提供科学依据。

### 1 材料和方法

#### 1.1 材料

繁殖用施氏鲟和小体鲟雄性亲本均为人工培育所得,分

别于1997年6月从黑龙江、12月从俄罗斯引进施氏鲟和小体鲟受精卵,在水泥池和网箱中人工培育4年后,雄性性腺发育成熟,挑选性腺发育良好的个体鱼进行人工催产。选用LHRH-A2做催产剂,剂量为10 μg/kg。由于雄鱼成熟度较好,催产前轻压生殖孔即有少量精液流出,所以采取1针注射,效应时间为12 h,至效应期时擦干鱼腹并轻压腹部,用干燥洁净的器皿于泄殖孔处接取无血液和粪便且浓度正常的新鲜精液,保存于无离子塑料瓶中。由于成熟亲本较少,本次试验共取2尾施氏鲟(宜昌和荆州各1尾)和3尾小体鲟(宜昌),将各尾鱼的精液移入干燥离心管中,在3 000 r/min,4 °C离心10 min,取上部精浆进行分析。样品于-20 °C储存,全部样品同批进行测定。

#### 1.2 测试方法

测定仪器为上海分析仪器厂AA320CRT型原子吸收分光光度计和GA3201型石墨炉。K、Na、Mg、Zn、Fe采用火焰原子吸收法,Cu、Mn用石墨炉原子吸收法。为消除有机物对测定的干扰,采用传统的硝酸-高氯酸消化法进行前处理。

### 2 结果

#### 2.1 施氏鲟和小体鲟精浆中7种元素的含量

本实验测得K、Na、Mg、Zn、Fe、Cu、Mn等含量见于表1。

从表1中可以看出,2条不同产地施氏鲟精浆元素含量不一致,其中Zn( $P < 0.05$ )具有统计学意义。施氏鲟(宜昌)Na含量显著低于小体鲟( $P < 0.05$ ),施氏鲟(荆州)Mg

收稿日期:2002-07-22; 修订日期:2002-09-23.

基金项目:国家“十五”科技攻关计划项目(2001BA505B0511);农业部淡水鱼类种质资源与生物技术重点开放实验室第四期开放课题(实2001-11).

作者简介:张涛(1976-),男,实习研究员,从事鱼类生态学研究.  
E-mail: zhangtaoyf@163.com

含量与小体鲟差异显著 ( $P < 0.05$ ), Zn 含量差异极显著 ( $P < 0.01$ )。这说明不同产地和不同的品种均会影响精浆中元素的含量。

表1 施氏鲟与小体鲟精浆7种元素分析结果

Table 1 Concentrations of seven elements in seminal plasma of Amur sturgeon and sterlet

元素 Element	Mean $\pm$ SD, $\mu\text{g/mL}$		
	施氏鲟(荆州) Amur sturgeon (Jing Zhou)	施氏鲟(宜昌) Amur sturgeon (Yi Chang)	小体鲟 Sterlet
K	63.07 $\pm$ 11.08a	115.19 $\pm$ 60.91a	79.98 $\pm$ 37.7a
Na	919.10 $\pm$ 22.15ab	871.25 $\pm$ 34.37a	1111.50 $\pm$ 66.14b
Mg	12.37 $\pm$ 0.35a	10.38 $\pm$ 4.22ab	8.24 $\pm$ 0.47b
Zn	0.51 $\pm$ 0.06a	1.14 $\pm$ 0.12b	1.06 $\pm$ 0.03bc
Fe	-	-	-
Cu	-	-	-
Mn	-	-	-

注:“-”表示未检出;同一行中的不同字母表示经多重检验相互差异显著 ( $P < 0.05$ )。

Note:“-” means undetectable; the different letters on the same line mean significant difference ( $P < 0.05$ ).

2.2 施氏鲟和小体鲟与其他淡水鱼类精浆元素含量比较

施氏鲟和小体鲟与其他淡水鱼类精浆元素含量见表2。从表2可知,鲟与我国主要淡水养殖种类精浆的元素含量<sup>[1]</sup>有很大的不同。

表2 施氏鲟和小体鲟与其它淡水鱼类精浆元素比较

Table 2 Comparison of element concentrations in seminal plasma between Amur sturgeon, sterlet and other freshwater fishes

种类 Species	$\mu\text{g/mL}$						
	K	Na	Mg	Zn	Fe	Cu	Mn
施氏鲟 Amur sturgeon	89.13	895.18	11.38	0.83	-	-	-
小体鲟 Sterlet	79.98	1111.50	8.24	1.06	-	-	-
鲢 Silver carp	1248.80	361.50	0.94	x	-	-	-
鳙 Big head fish	1249.85	364.05	1.02	0.15	-	-	-
草鱼 Grass carp	1263.25	377.85	0.07	0.21	-	-	-
鲤 Common carp	1224.15	288.50	0.62	0.65	-	-	-
团头鲂 Blunt snout bream	1194.60	365.75	1.47	x	-	-	-

注:“-”表示未检出;“x”表示未检测。

Note:“-” means undetectable;“x” means undetected.

据鲁大椿<sup>[1]</sup>报道,我国主要淡水养殖鱼类精浆中K的含量均显著高于Na的含量,而本研究中,施氏鲟和小体鲟精浆中Na的含量却是K含量的10~14倍。在动物组织中,K主要集中在细胞内,Na主要分布于细胞外,存在于细胞间液、淋巴和血液中,细胞外K的含量应该低于Na<sup>[4]</sup>。这与本实验结果是一致的。

另外施氏鲟和小体鲟精浆中的Mg和Zn的含量也较其他几种鱼类高出许多。由此表明,不同鱼类精浆中的元素含量可能存在较大的差异,但造成这种差异的原因,尤其是K、Na含量的差异的原因尚不十分清楚,有待于进一步的研究。

参考文献:

- [1] 鲁大椿,刘宪亭,方建祥,等. 我国主要淡水鱼类精浆的元素组成[J]. 淡水渔业,1992,22(2):10-12.
- [2] 金光灿,刘正猛,刘延敏,等. 男性不育症精液中锌铜含量的分析[J]. 微量元素与健康研究,1998,15(1):78.
- [3] 吴明章,王一飞,徐红三,等. 我国正常生育力男子精浆的微量元素研究[J]. 生殖与避孕,1986,6(2):11-13.
- [4] 熊源发,李江川,骆毅,等. 111例正常生育男子精浆中锌、铜、镁、钙、钾、钠的研究[J]. 生殖与避孕,1987,7(3):10-13.
- [5] 叶汉风,熊源发,马丽,等. 不同生理状态下6种精浆元素的检测分析[J]. 男性学杂志,1996,10(1):13-16.
- [6] Marmar J L. Semen zinc levels in infertile and postvasectomy patients and patients with prostitutes[J]. Fertil Steril, 1975, 26: 1 057.
- [7] Loewit K. Immobilization of human spermatozoa with iron: basis for a new contraceptive[J]. Contraception, 1971, 3:219.
- [8] Ciereszko A, Glogowski J, Dabrowski K. Biochemical characteristics of seminal plasma and spermatozoa of freshwater fish and the relation to semen biology, quality and cryopreservation[A]. Cryopreservation in Aquatic Species[C]. Baton Rouge: World Aquaculture Society, 2000. 20-48.
- [9] Keck C, Bramkamp G, Behre H M, et al. Lack of correlation between cadmium in seminal plasma and fertility status of nonexposed individuals and two cadmium-exposed patients[J]. Reproductive Toxicology, 1995, 9(1):35-40
- [10] TanFermin D, Takeshi Miura. Seminal plasma composition, sperm motility, and milt dilution in the Asian catfish *Clarias macrocephalus* (Gunther)[J]. Aqu, 1999,171(3-4):323-338.

## Microelement content in seminal plasma of cultured *Acipenser schrenckii* and *Acipenser ruthenus*

ZHANG Tao<sup>1</sup>, ZHUANG Ping<sup>1,2</sup>, ZHANG Long-zhen<sup>1,2</sup>, ZHANG Zhen<sup>1</sup>,  
ZHOU Yun-tao<sup>1</sup>, LAN Ze-qiao<sup>3</sup>, WANG Zheng-kai<sup>3</sup>

(1. Yangtze River Fisheries Research Institute, Chinese Academy of Fishery Sciences, Jingzhou 434000, China;

2. East China Sea Fisheries Research Institute, Chinese Academy of Fishery Sciences, Shanghai 200090, China;

3. Tian Xia Special Fishery Ltd., Yichang 444124, China)

**Abstract:** The *Acipenser schrenckii* individuals were collected from Jingzhou and Yichang, respectively, and the *A. ruthenus* individuals were from Yichang. All the samples were 4+ years old. Using LHRH-A2 as the pitocin, the sperm was obtained 12 h after the treatment of injection. The analysis results show that K concentrations in the seminal plasma of *A. ruthenus* from Jingzhou and Yichang are  $(63.07 \pm 11.08) \mu\text{g/mL}$  and  $(115.19 \pm 60.91) \mu\text{g/mL}$ , respectively, and Na concentrations are  $(919.10 \pm 22.15) \mu\text{g/mL}$  and  $(871.25 \pm 34.37) \mu\text{g/mL}$ , Mg  $(12.37 \pm 0.35) \mu\text{g/mL}$  and  $(10.38 \pm 4.22) \mu\text{g/mL}$ , Zn  $(0.51 \pm 0.06) \mu\text{g/mL}$  and  $(1.14 \pm 0.12) \mu\text{g/mL}$ . And for *A. ruthenus*, the concentrations of K, Na, Mg and Zn in the seminal plasma are  $(79.08 \pm 37.7) \mu\text{g/mL}$ ,  $(111.50 \pm 66.14) \mu\text{g/mL}$ ,  $(8.24 \pm 0.47) \mu\text{g/mL}$  and  $(1.06 \pm 0.03) \mu\text{g/mL}$ , respectively. In all the individuals, Fe, Cu and Mn are undetectable. The same species of *A. schrenckii* from two different areas has significant difference ( $P < 0.05$ ) in Zn concentration. Compared with some main species of freshwater fishes in China (in terms of seminal plasma), the concentrations of Na and K are much different in the sturgeons that the concentration ratio of Na to K in the sturgeons is 10-14 but in the freshwater fishes, K concentration is much higher than Na concentration.

**Key words:** *Acipenser schrenckii*; *Acipenser ruthenus*; seminal plasma; microelement

### 欢迎订阅 2004 年度《现代渔业信息》(月刊)

《现代渔业信息》由农业部主管、中国水产科学研究院东海水产研究所主办,农业部东海区渔政渔港监督管理局、农业部黄渤海区渔政渔港监督管理局、江苏省海洋与渔业局等 49 个单位协办,是一本供全国农、林、水产系统各级领导、高等院校教师、科技人员以及生产单位工作者参阅的渔业科技综合性信息刊物。

《现代渔业信息》曾被评为全国水产系统和上海市优秀期刊;1993 年被美国收入国际期刊名录。本刊主要报导国内外渔业生产、水产科学技术的新动态、新工艺、新材料和新方法。《现代渔业信息》对单位或个人及时了解国内外渔业发展,掌握有关水产科学发展趋势,特别是对各级领导正确决策、科研人员开阔思路、院校教师更新教材以及生产单位技术改造、引入竞争机制等均有重要参考价值。

《现代渔业信息》大 16 开,月刊,国际标准刊号:ISSN 1004-8340,国内统一刊号:CN 31-1465/S 每期订价 4.00 元,全年 48.00 元。国内发行:上海市邮政局报刊发行,请读者到当地邮局办理订阅手续。若邮局订阅不便,可向《现代渔业信息》发行部直接办理订阅。汇款请寄到:东海水产研究所,上海市杨树浦桥分理处,帐号:1001222309026400731。编辑部地址:上海市军工路 300 号,邮编:200090,电话:021-55530500,传真:021-65683926。广告、发行联系人:徐吟梅。