

盐度驯化对雌性日本鳗鲡形态特征及性腺发育的影响



夏瑛^{1,2}, 黄晓荣^{1,2}, 刘鉴毅^{1,2}, 张涛^{1,2}, 庄平^{1,2}, 赵峰^{1,2}

1. 上海海洋大学水产与生命学院, 上海 201306;
2. 中国水产科学研究院东海水产研究所, 农业农村部东海渔业资源开发利用重点实验室, 上海 200090



前言 Introduction

● 由于对早期鳗苗资源的过度捕捞和不断恶化的环境条件, 鳗鲡现处于极度濒危的状态。尽管日本在2010年初步实现了鳗鲡的全人工繁殖, 但在人工条件下实现亲鳗性腺的良好发育尤为困难。

● 在淡水中生长的鳗鲡在降海生殖洄游的过程中, 都会经过从淡水到河口半咸水再到海水区的盐度变化过程。在生殖洄游期间, 鳗鲡除经历不同水体盐度外, 还经历着流水刺激。

● 本实验通过模拟鳗鲡生殖洄游过程中的盐度变化, 同时设置同步盐度驯化的流水组, 研究盐度驯化中静水和流水对鳗鲡形态特征与性腺发育的影响, 为鳗鲡繁殖生物学研究提供基础资料和参考。

材料和方法 Materials and Methods

● 预实验发现, 雌鳗经过150 d淡水养殖后, 其形态特征和性腺发育与初始对照组均无显著性差异, 在此基础上开展了盐度驯化的正式实验。

● 96尾5龄雌鳗随机分为静水组和流水组, 实验开始前, 每组从平行组中随机取6尾雌鳗, 作为该组的对照组(盐度0)。随后流水组中开启恒定功率的直流泵, 使流速保持在(27.5±7.50) cm/s。在第1、30、60 d将流水组和静水组的盐度同步调整为15、25、35, 使静水组和流水组雌鳗均在盐度15、25、35中依次驯化30、30、90 d, 每30 d在盐度调整前对各组随机采样6尾。

● 采样后, 用0.05%的丁香酚麻醉雌鳗。测量生物学数据, 依据公式计算雌鳗的形态学和性腺发育的相关指数。取部分性腺组织用4%多聚甲醛固定后, 采用石蜡切片法, HE染色后, 在光学显微镜下观察和拍照。



结果 Results

表1 盐度驯化下静水组与流水组中雌鳗的形态学指标

取样时间 sampling time	驯化盐度 salinity of acclimation	胸围/mm PC		胸围指数/% PI		腹围指数/% DI	
		静水组 still water group	流水组 flowing water group	静水组 still water group	流水组 flowing water group	静水组 still water group	流水组 flowing water group
第1天 Day 1	0	11.14±0.51*	11.09±0.57*	4.32±0.50**	4.34±0.54*	4.47±0.35**	4.41±0.26**
第30天 Day 30	15	11.47±0.64**	12.03±0.85**	4.43±0.29**	4.48±0.12**	4.61±0.80**	4.78±0.93**
第60天 Day 60	25	12.20±0.98**	13.25±0.64**	5.08±0.36**	5.35±0.06**	4.84±0.24**	4.88±0.60**
第90天 Day 90	35	12.81±0.60**	14.02±0.33**	5.31±0.56**	5.39±0.76**	4.88±0.78**	4.98±0.50**
第120天 Day 120	35	13.03±0.60**	14.10±0.66**	5.46±0.27**	5.42±0.27**	5.09±0.45**	5.11±0.24**
第150天 Day 150	35	13.30±0.40**	14.30±1.25**	5.47±0.38**	5.42±0.10**	5.05±0.73**	5.13±0.51**

注: 上标不同大写字母表示流水组或静水组在不同盐度驯化阶段下雌鳗的形态学指标具有显著差异(P<0.05), 不同小写字母表示流水组与静水组在同一驯化盐度下雌鳗的形态学指标具有显著差异(P<0.05)。下同。

表2 盐度驯化下静水组与流水组中雌鳗的性腺发育相关指数

取样时间 sampling time	驯化盐度 salinity of acclimation	性腺指数/% GSI		消化道指数/% DIT		肝脏指数/% LI	
		静水组 still water group	流水组 flowing water group	静水组 still water group	流水组 flowing water group	静水组 still water group	流水组 flowing water group
第1天 Day 1	0	1.07±0.6*	1.06±0.22**	1.13±0.55	1.13±0.39**	0.84±0.12**	0.80±0.05**
第30天 Day 30	15	1.21±0.6**	1.37±0.12**	1.03±0.25**	0.94±0.45**	0.92±0.18**	1.01±0.02**
第60天 Day 60	25	1.53±0.18**	1.76±0.12**	0.94±0.53**	1.03±0.26**	1.06±0.06**	1.09±0.05**
第90天 Day 90	35	1.63±0.25**	1.95±0.21**	1.06±0.14**	1.01±0.40**	1.16±0.29**	1.25±0.30**
第120天 Day 120	35	1.64±0.25**	2.01±1.67**	1.00±0.29**	0.91±0.49**	1.17±0.18**	1.27±0.25**
第150天 Day 150	35	1.65±0.14**	2.02±0.30**	0.98±0.34**	1.08±0.34**	1.19±0.13**	1.28±0.18**

表3 盐度驯化下静水组与流水组中雌鳗卵母细胞直径与发育时相变化

取样时间 sampling time	驯化盐度 salinity of acclimation	卵母细胞直径/μm OD		卵母细胞发育时相 oocyte phase	
		静水组 still water group	流水组 flowing water group	静水组 still water group	流水组 flowing water group
第1天 Day 1	0	104.31±8.76**	103.32±7.40**	OO期	OO期
第30天 Day 30	15	113.19±9.45**	125.05±7.08**	OO期	OO期
第60天 Day 60	25	134.05±10.61**	152.04±5.45**	OO期	OO期
第90天 Day 90	35	140.46±9.36**	161.97±7.46**	OO期	PV期
第120天 Day 120	35	142.51±9.61**	163.21±9.83**	OO期	PV期
第150天 Day 150	35	143.64±9.56**	164.75±9.35**	OO期	PV期

注: OO期, 卵母细胞期; PV期, 初级卵母细胞期。
Note: OO stage, oocyte stage; PV stage, primary yolk globule stage.

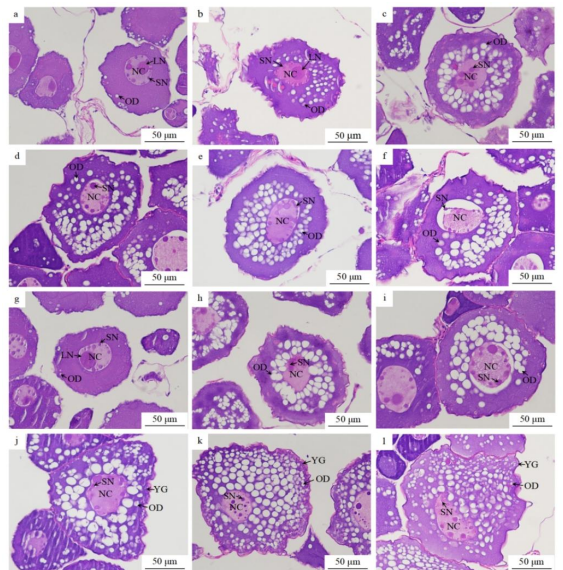


图1 盐度驯化下静水组与流水组中雌鳗的卵巢组织切片图

图a-f: 静水组在不同盐度驯化阶段下的卵母细胞光学显微照片; 图g-l: 流水组在不同盐度驯化阶段下的卵母细胞光学显微照片。a, g: 盐度0下的卵母细胞(对照组); b, h: 盐度15驯化后的卵母细胞(第30天取样); c, i: 盐度25驯化后的卵母细胞(第60天取样); d, j: 盐度35驯化后的卵母细胞(第90天取样); e, k: 盐度35驯化后的卵母细胞(第120天取样); f, l: 盐度35驯化后的卵母细胞(第150天取样)。NC: 细胞核; LN: 大核仁; SN: 小核仁; OD: 卵胞质; YG: 卵黄。

结论 Conclusion

● 对淡水养殖的雌鳗进行盐度驯化后, 雌鳗的形态学及性腺发育相关指标大多数发生了显著变化, 表明盐度是雌性鳗鲡性腺发育的重要启动因子。

● 在同一驯化盐度下, 流水组中雌鳗的卵母细胞发育比静水组更快, 卵母细胞直径也更大, 表明流水刺激能加速卵母细胞的发育。研究结果为后续开展日本鳗鲡繁殖生物学研究提供了基础资料和参考。