

外源激素对大黄鱼的催产效果

EFFECTS OF EXOGENOUS HORMONES ON INDUCED SPAWNING IN *PSEUDOSCIAENA CROCEA*

严正凜 吴萍茹

(福建省海洋研究所, 厦门 361012)

YAN Zheng-Lin, WU Ping-Ru

(Fujian Institute of Oceanology, Xiamen 361012)

关键词 大黄鱼, 外源激素, 催产

KEYWORDS *Pseudosciaena crocea*, Exogenous hormone, Induced spawning

大黄鱼(*Pseudosciaena crocea* Richardson)人工苗种生产中,所使用的一般是经过人工养殖、强化促熟的亲鱼。这种亲鱼需要用外源激素进行人工催产才能产卵。然而,经催产的成熟亲鱼经常出现有时产卵率高,有时产卵率低,有时甚至因滞产而死亡的情况,其产卵效果很不稳定,因而不利于生产。有关外源激素对大黄鱼催产效果的研究,目前尚未见报道。笔者在大黄鱼育苗生产实践中发现,人工催产的成熟亲鱼出现上述情况,除了环境条件,主要与外源激素的种类及剂量等因素有关。本文主要介绍这一试验结果,并就激素对卵巢的成熟、排卵和产卵的作用机理以及激素含量与卵巢成熟系数之间的关系等进行了探讨,旨在为今后大黄鱼及其它鱼类苗种生产提供参考。

1 材料与方法

1.1 亲鱼

试验用亲鱼均来自宁德地区青山海区网箱。试验用亲鱼分两类: I类是在繁殖季节之前三个月左右,从海区网箱中挑选,在育苗场地中加温培育和强化促熟的成熟亲鱼。即把水温升高并保持在 $20.0 \sim 20.5^{\circ}\text{C}$; 每日换水两次,日换水量约为140%; 饵料为新鲜牡蛎(*Ostrea* spp.)、活沙蚕(*Nereis* spp.)、蓝圆鲹(*Decapterus maruadsi*)碎肉和配合饲料等,采用少量多次,日投8~10次。II类是在繁殖季节直接在海区网箱中挑选的成熟亲鱼。

I-1组、I-2组、I-3组和I-4组的亲鱼同属于I类亲鱼。I-1组和I-2组试验过的亲鱼,经强化促熟,再用于I-3和I-4组试验。II-1组、II-2组、II-3组和II-4组的亲鱼各自取自于II类亲鱼,仅供一次试验。

1.2 激素

促黄体素释放激素类似物(LRH-A₃)和人绒毛膜促性腺激素(HCG)均为宁波市激素制品厂产品。

1.3 方法

催产时,挑选腹部柔软、挤压出的卵子呈黄色,且卵核偏位的雌鱼(其性成熟期可视为IV期)。尽量挑选体长、体重和性腺饱满程度都较接近的雌鱼为同一组,然后随机取出2尾,解剖称重所得的平均成熟系数为该组的成熟系数。各组雌雄比例在1:1~0.5之间。

试剂溶液用生理盐水临时配制。在配制时,先估算出亲鱼总重量(即雌鱼总体重+1/2 雄鱼总体重)所需要的激素总剂量,然后将激素与生理盐水混合,按雌鱼 1.0mL、雄鱼 0.5mL 添加生理盐水配制成试剂溶液。将试剂溶液对经 20.0×10^{-6} 丁香酚麻醉后的成熟亲鱼行胸鳍基部体腔注射,注射体积雌鱼为 1.0mL(剂量见表 1)。同一组中,雌雄亲鱼注射激素种类均相同,注射剂量雄鱼减半,雄鱼注射激素后未见死亡。

试验中有些组的个别亲鱼虽腹部膨大,但在激素的效应期内没能产卵,因之归因于滞产。

2 结果

2.1 大黄鱼催产的效应时间

在繁殖季节,大黄鱼产卵水温为 $18 \sim 23^{\circ}\text{C}$ 。在这水温范围内,本试验的 LRH-A₃ 催产效应时间约为 33~60h。催产的产卵高峰一般在 33~40h 之间,此后产卵量甚少,在产卵之前 1~2h,雌雄出现追尾。I-2 组和 I-4 组在注射 LRH-A₃ 和 HCG 激素后 28~29h 就开始出现追尾,较 I-1 组、I-3 组、II-1 组、II-3 组和 II-4 组提早 1~2h 追尾。

2.2 单一激素(LRH-A₃)和混合激素(LRH-A₃+HCG)对大黄鱼的催产效果

判断催产效果的优劣,不仅要看催产亲鱼的产卵率,而且还要看受精的孵化率等指标。从试验结果(表 1)可知,外源激素的种类对产卵率和孵化率等有影响。在相同条件下(即相同的亲鱼来源),注射混合激素(LRH-A₃+HCG)比单一激素(LRH-A₃)效果好,如 I-2 组和 I-4 组,其产卵率和孵化率比 I-1 组和 I-3 组要高。

表 1 外源激素对大黄鱼的催产效果

Tab. 1 Effects of exogenous hormones on induced spawning in *P. crocea*

催产日期 (月-日)	组别	催产水 温($^{\circ}\text{C}$)	催产 尾数	平均体 长(cm)	平均体 重(g)	性成 熟期	成熟 期	LRH-A ₃ ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	HCG (IU/kg)	死亡 尾数	死亡 率(%)	滞产 尾数	产卵 尾数	产卵 率(%)	产卵量 (万粒)	孵化仔 数(万尾)	孵化 率(%)
03-23	I-1	21.5	51	31.2	434.6	IV	12.5	8.0	0	0	0	2	36	70.6	220	120	54.4
03-23	I-2	21.5	40	31.2	434.6	IV	12.5	8.0	1000	0	0	0	34	85.0	140	120	85.7
04-15	I-3	21.5	42	32.1	432.8	IV	10.8	12.0	0	0	0	2	30	71.4	180	125	66.6
04-15	I-4	21.5	35	32.1	432.8	IV	10.8	12.0	1000	0	0	0	33	94.3	140	120	85.7
05-20	II-1	21.5	45	32.2	649.4	IV	19.2	8.0	0	25	55.5	11	9	20.0	60	25	41.7
05-23	II-2	21.5	46	31.8	481.5	IV	24.1	5.0	0	46	100	0	0	0	0	0	0
05-26	II-3	22.0	55	32.3	484.1	IV	23.8	2.5	0	2	3.6	0	53	96.4	500	450	90.0
06-05	II-4	22.5	50	31.7	479.9	IV	24.1	2.0	0	0	0	0	50	100	500	450	90.0

注:表中仅为雌鱼的试验情况

2.3 不同亲鱼的催产效果

从表 1 可知,在相同条件下,催产效果与亲鱼质量有关。II 类亲鱼的催产效果优于 I 类亲鱼,如 II-3 组和 II-4 组的产卵率和孵化率比 I 类亲鱼组高。至于 II-1 组和 II-2 组催产效果差,则是由于注射外源激素的剂量过大的缘故。

2.4 不同剂量的催产效果

从表 1 可知,外源激素的剂量与卵巢成熟系数之间的关系对产卵率和孵化率有很大影响。在相同条件(即卵巢成熟系数基本相近)下,如在卵巢成熟系数较大的 II 类亲鱼组,剂量较小的 II-3 组和 II-4 组的产卵率和孵化率大大高于剂量较大的 II-1 组和 II-2 组;而在卵巢成熟系数较小的 I 类亲鱼组,剂量虽同于或大于 II-

1 组和 II-2 组,但其产卵率和孵化率却远远高于 II-1 组和 II-2 组。II-1 组部分亲鱼自注射激素后 24~28h 中,就出现腹部膨大,但不追尾,陆续漂浮于水面,于 60h 之内死亡。II-2 组亲鱼自注射激素后 18~26h 中,陆续出现腹部膨大,漂浮于水面,至 40h 内全部死亡;在这期间里,也没出现追尾现象。

3 讨论

已知鱼用 LRH-A₃ 不仅诱导排卵活性比 LRH 的 LRH-A 高几十倍,而且有显著的促熟作用。因此,在鱼类人工催产时,最好应选用 LRH-A₃ 作为催产剂;对性腺较差的亲鱼,可采用低剂量的 LRH-A₃ 进行促熟。本试验,注射单一激素 LRH-A₃ 与注射混合激素 LRH-A₃+HCG 的各组之间,其雌雄亲鱼出现追尾的时间不相同。即 I-2 组和 I-4 组的亲鱼追尾时间比 I-1 组、I-3 组、II-2 组、II-3 组和 II-4 组提早 1~2h。这是因为 HCG 和 LRH-A₃ 催产的作用机理不同[刘 筠 1993]。HCG 属于外源促性腺激素(外源 GTH),催产的作用途径是直接影响 IV⁺时相卵母细胞,使之成熟、排卵。而外源促黄体素释放激素(外源 LRH-A₃)的催产作用是先诱发被催产亲鱼自身脑垂体中 GTH 细胞分泌 GTH,由内源 GTH 去影响 IV⁺时相卵母细胞成熟、排卵的,要稍后于 HCG 1~2h,这是合乎逻辑的生理现象。从试验结果可知,混合激素催产鱼类比单一激素优越。这是由于当 LRH-A₃ 和 HCG 以合适的剂量比注射到鱼体,HCG 比 LRH-A₃ 早一步直接作用性腺(卵巢或精巢),分泌性类固醇激素,产生正反反馈作用,通过神经系统激活垂体细胞的受体和加强丘脑下部的信号,加速 LRH-A₃ 与垂体细胞的受体结合,释放 GTH。这样,相互促进的结果,提高了加速对鱼类催产的敏感度[张修雷 1984];同时也缩短了效应时间,出现了提早追尾。

从试验结果可知,亲鱼质量的好坏对催产效果有直接影响。在大黄鱼亲鱼培育和催熟中,提供富含 n-3 HUFA 及维生素 E 的饵料固然十分重要,但保持其饲养的水环境稳定和安定也不容忽视。通过升温促熟的 I 类亲鱼,虽然能提早成熟和催产,但催产效果不如 II 类亲鱼。究其原因,是由于 I 类亲鱼饲养的水环境比 II 类亲鱼小,温度稳定性较差;还有, I 类亲鱼饲养环境的安定性也较差,比 II 类亲鱼受到较多的惊扰。

鱼类脑垂体 GTH 是促使鱼类性腺成熟和排卵的重要激素。在垂体中,GTH 的含量变化与该鱼类卵巢成熟系数的变化,几乎是同步的,成正相关关系[赵维信等 1983]。而在血清中,在卵黄积累时期,GTH 浓度一直维持在一个低水平,随卵巢发育变化不大或仅略微升高,17 α -20 β 二羟孕酮(17 α 20 β P)的浓度也极低[赵维信 1986, 临近排卵、产卵时,血清中 GTH 浓度迅速上升,甚至是近十倍或数十倍地增加,同时 17 α 20 β P 浓度也升高[赵维信 1986]。当垂体大量释放 GTH,使血液中 GTH 的含量达到一定浓度,与此同时,17 α 20 β P 达到峰值时出现排卵[赵维信等 1988, 长浜嘉孝 1982]。换句话说,当血清中 GTH 的浓度骤然升高,达到一个排卵阈值时,同时被诱发的 17 α 20 β P 浓度也达到一个排卵阈值时,鱼类就出现排卵和产卵。

由此可推知:1. 用相同剂量的某一外源激素(如 LRH-A₃ 之类)进行人工催产,若催产亲鱼的卵巢成熟系数不同,按照激素的层次关系,激发催产亲鱼垂体细胞释放 GTH 的含量也就不同,即卵巢成熟系数较大者,则释放于血清中的 GTH 含量也就较高,反之亦然;2. 用不同剂量的某一外源激素(如 LRH-A₃ 之类)进行人工催产,若卵巢成熟系数相同,则外源激素剂量较大者,其所释放于血清中的 GTH 含量也就较高,反之亦然;3. 若血清中的 GTH(或 HCG)含量不同,则其所诱发的 17 α 20 β P 含量也就不同,因为二者之间呈正相关关系。因此,在进行人工催产时,应根据催产亲鱼的卵巢成熟系数而决定外源激素的给予剂量,卵巢成熟系数较大者,其外源激素的给予剂量宜小些;而卵巢成就系数较小者,其外源激素的给予剂量宜大些。这样,方能使催产亲鱼血清中 GTH(或 HCG)含量变化和 17 α 20 β P 含量变化与自然状况下的生理变化基本一致并达到排卵阈值,方能实现其排卵和产卵。若催产亲鱼血清中的 GTH(HCG)含量以及被其激发的 17 α 20 β P 含量过低,达不到排卵阈值,则亲鱼不能排卵和产卵;反之,若血清中的 GTH(或 HCG)含量过高,则被其激发的 17 α 20 β P 含量也就过高,与自然状况下的生理变化明显不一致,过早地达到排卵阈值,又由于 17 α 20 β P 含量的不断增加,过早地引起卵母细胞吸水,从而使卵母细胞的最终成熟、排卵和产卵过程不协调,造成滞产或导致亲鱼死亡,如本试验 II-1 组和 II-2 组。

本文承陈昌生教授审阅和修改,谨致谢忱。

参 考 文 献

- 刘 筠. 1993. 人工繁殖技术. 中国养殖鱼类繁殖生理学. 北京: 农业出版社, 56~101
- 张修雷. 1984. 鱼用催产激素现状和问题的探讨. 水产科技情报, (4): 17~19
- 赵维信, 姜仁良, 黄世蕉等. 1983. 鲤鱼脑垂体中促性腺激素含量的周年变化. 水产学报, 7(1): 69~75
- 赵维信. 1986. 促性腺激素诱发大西洋鲑卵黄发生期卵巢滤泡释放性类固醇激素的离体研究. 水产学报, 10(4): 389~394
- 赵维信, 谭玉钧, 姜仁良等. 1988. 诱导鲢排卵时性类固醇激素含量的变化. 水生生物学报, 12(3): 212~218
- 长浜嘉孝. 1982. 鱼介类の成熟・产卵の制御. 东京: 恒星社厚生阁, 23~37