

对家鱼性行为的观察

王启伦 马素珍

(山东省鄄城县水产良种场)

家鱼在江河中的生殖规律和性行为已有详尽的考察与描绘。人工池塘培育的家鱼亲鱼,性腺虽能够正常发育,但不能自行产卵,只有施用外源性激素人工催产才能繁殖后代。因此,往往被认为亲鱼的发情追逐、交配产卵等性行为是外源性激素直接作用的结果。笔者在多年的家鱼人工繁殖工作中,所观察到的情况并非如此,于1982年5月下旬进行了试验观察。

一、材料和方法

(一) 材料 试验用鱼是本场培育较好的鲢亲鱼,体重4—5公斤,产龄3—4年。试验用激素是宁波激素制品厂生产的绒毛膜促性腺激素(hcG)和促黄体素释放激素类似物(LH-RH-A)。鲤鱼鱼脑垂体取自本场生产的商品鱼。试验在本场1号和2号两个产卵池中进行。

(二) 方法

1. 选用鲢亲鱼12组,其中6组雄鱼一次胸腔注射hcG 800国际单位/公斤,雌鱼每尾注射生理盐水2毫克,放1号产卵池中。另外6组鲢亲鱼,雄鱼注射激素的品种、方法、剂量同试验组,雌鱼一次胸腔注射hcG 1800国际单位/公斤,鲤鱼脑垂体1个/公斤,放2号产卵池中作对照。

2. 选用鲢亲鱼14组,其中8组雌鱼一次胸腔注射hcG 1800国际单位/公斤, LH-RH-A 10微克/公斤,雄鱼每尾注射生理盐水2毫克,放1号产卵池中。另外6组鲢亲鱼,雌鱼处理同试验组,雄鱼一次胸腔注射hcG 800国际单位/公斤,放2号产卵池中作对照。

3. 选用鲢亲鱼10组,一次胸腔给药,雄鱼注射hcG 800国际单位/公斤,雌鱼注射hcG 1800国际单位/公斤,鲤鱼脑垂体1个/公斤。雌雄分别放在1号和2号产卵池中,观察雌雄分开后有否性行为。

二、试验结果

(一) 鲢鱼雄鱼注射催产剂,雌鱼注射生理盐水,在水温20—25℃时观察24小时,未见发情追逐、交配等性行为发生,对照组发情追逐、交配产卵正常,见表1。

(二) 鲢鱼雌鱼注射催产剂,雄鱼注射生理盐水,雄鱼正常发情,追逐雌鱼交配产卵,获卵238万粒,受精率平均62%,受精卵胚胎发育正常。对照组全部顺产,受精率78.9%,见表2。

(三) 注射催产剂的雌雄鱼分池放,结果是,雌鱼在没有雄鱼的情况下,未产生发情等性行为,但能排卵,而不能自行产卵。雄鱼在没有

表1 催产剂处理雄鱼对雌鱼的影响

项目	性别	注射激素种类	剂量	发情产卵效应	受精率(%)	雄鱼精液状况
试验组	♂ (n=6)	hcG	800 单位/公斤	0	0	没排,变稀
	♀ (n=6)	生理盐水	2 毫克/公斤			
对照组	♂ (n=6)	hcG	800 单位/公斤	全部顺产、产卵 256 万粒	84	排精、变稀、少
	♀ (n=6)	hcG 鲤鱼脑垂体	1800 单位/公斤 1 个/公斤			

表2 催产剂处理雌鱼对雄鱼的影响

项目	性别	注射激素种类	剂量	发情产卵效应	受精率(%)	雄鱼精液状况
试验组	♀ (n=8)	hcG LH-RH-A	1800 单位/公斤 10 微克/公斤	6尾顺产,产卵	62	精液变小,浓度无
	♂ (n=5)	生理盐水	2毫克/尾	238万粒		明显变化
对照组	♀ (n=8)	hcG LH-RH-A	1800 单位/公斤 10 微克/公斤	6尾顺产,产卵	78.5	稀少
	♂ (n=6)	hcG	800 单位/公斤	274万粒		

表3 鲢亲鱼雌雄配比与顺产率、受精率、出苗率的关系

批数	尾数(♀)	♀:♂	顺产率(%)	受精率(%)	出苗率(%)
7	71	<1	70.8	63.0	60.1
8	71	=1	76.4	69.9	65.3
21	269	>1	90.4	72.8	70.2

雌鱼的条件下,也没有性行为的表现。由于亲鱼个体成熟度差异,雌鱼的排卵时间不相同,把先排卵的两尾亲鱼待其卵子失去受精能力时,与刚排卵的一尾亲鱼同时放在雄鱼池中,发现几尾雄鱼追逐后者,并交配产卵,而不追逐前者,前者仍不能产卵。

三、讨 论

(一) 结果显示,雄鱼注射催产剂,雌鱼不注射催产剂,雌雄鱼均无性行为发生。雄鱼不注射催产剂,雌鱼注射催产剂,雄鱼照常发情,追逐雌鱼,并交配产卵。雌雄鱼都注射催产剂,分池放养观察,均无发情现象。另外,从标记检查观察到,雄鱼只追逐排卵雌鱼。上述事实说明,雄鱼的性行为并非外源性激素的直接作用,而是与雌鱼排卵紧密联系,雌鱼排卵是雄鱼发情的决定性因素。换句话说,雄鱼发情是由雌鱼发出的排卵信息(外激素)诱导产生的。试验还观察到,雄鱼只追逐刚排卵或排卵时间不久,卵子具有受精能力的雌鱼,而不追逐排卵已久,卵子失去受精能力而未产的雌鱼。对此现象,可认为家鱼也同金鱼一样,雄鱼的性行为是排卵雌鱼由生殖腺释放出的性外激素诱导产生的。上述事实还说明,这种性外激素随着卵子的过熟而发生化学变化。雄鱼对排卵雌鱼严格

地、准确地选择性,足以证明雄鱼嗅觉对这种外激素所散发出的气味是非常敏感的。至于这种物质的化学成分及其性质新近研究表明,倾向认为是甾体葡萄糖醛酸(glucuronides)。

(二) 试验结果说明,给性腺成熟的雌鱼注射足量的催产剂,可以导致雌鱼排卵,但不能自行产卵,只有在雄鱼用头部和粗糙的胸鳍顶撞、摩擦、挤迫的情况下,雌鱼才发生产卵动作。在多年家鱼人工繁殖工作中,经常发现排卵亲鱼,包括排卵已久卵子过熟的半产、未产亲鱼,甚至没有注射催产剂的雌鱼,施行人工模拟刺激,也会发生躯干弯曲、腹肌收缩、胸鳍颤抖等自然产卵动作。这说明,雌鱼的产卵动作并非外源性激素的直接作用,而是外界机械刺激通过神经传导而发生的反射动作。

(三) 前已论述,雌鱼排卵是雄鱼发情的先决条件,雄鱼发情追逐给雌鱼的机械刺激引起雌鱼的产卵动作,二者互为因果,协调一致。据此,可认为,由于雄鱼有多次交配的习性,在人工催产时,采用雄鱼数量多于雌鱼的做法未必需要。人工催产效果的好坏并不在于雄鱼多,主要决定于亲鱼性腺的成熟程度。笔者对1973—1984年的家鱼人工繁殖,进行了统计(见表3),以鲢鱼为例,从411组鲢鱼的催产效果看,在雄鱼适当少于雌鱼的情况下,顺产率、受

精率、出苗率并不低。因此,家鱼人工催产,适当减少雄鱼的比例是完全可行的。有人认为人工催产不顺利是雌、雄鱼发情时间不一致造成的,并因此增加雄鱼的数量,这种认识和做法的根据不足。在人工催产中经常遇到半产、流产现象,主要原因是雌鱼性腺发育较差,卵子发育不同步(不整齐),卵细胞从滤泡中释放到卵巢腔中的过程拖延时间过长,即跌卵不集中所致。对这种性腺成熟较差的亲鱼,只要采取两次注射法,适当延长间隔时间,催产剂用量增加50—100%,再添加少量鲤鲫鱼脑垂体,顺产率可提高到90%以上,而且受精率也会明显提高。

(四)由试验结果(二)可见,在雄鱼不注射激素的情况下,卵子的受精率较低,一般在60%左右。卵子受精率偏低的原因,从形态检查,并非精卵的质量差,而是精液的离散速度慢。雄鱼精液的浓度除因个体性腺成熟的差异而不同外,还与水温有关。在水温相同的条件下,注射激素的雄鱼精液明显变稀。这说明外源性激素能促进精巢液态物质的分泌,或是精液中某些物质的转化,使精液浓度降低。精液变稀,遇水容易散开,增加了精卵结合的机会,从而提高了卵子受精率。

四、结 论

(一)雄鱼不注射催产剂,能够发情追逐雌鱼,并与之交配排出有受精能力的成熟精子。

(二)雄鱼发情是雌鱼排卵后由生殖腺经泄殖孔释放出的化学信息(外激素)诱导产生的。雌鱼产卵是雄鱼的机械刺激通过神经传导而发生的反射动作。外源性激素只能促使亲鱼性腺发育变化,直到排卵,但不是性行为的直接原因。性腺发育和性行为是紧密联系的不同概念,性行为主要是外界条件刺激通过感觉器官,神经传导引起中枢神经高度兴奋性的表现。

参 考 文 献

- 上海水产研究所 1976 家鱼的人工繁殖。36—40,57—59。
上海人民出版社。
王良德等 1983 淡水养鱼。127—129。辽宁科学技术出版社。
沈孝宙等 1983 激素的生物化学。2—4 科学出版社。
Stacey, N. R. 1983 Hormones and Pheromones in Fish sexual Behavior. *Bioscience* **33** (9) 525—556。
Colombo, L; P. C. Belvedere, A. Marconato, and F. Bentivegna 1982 Pheromones in teleost fish. Pages 84—94 in C. J. J. Richter and H. J. Th. Goos, eds. *Reproductive Physiology of Fish*. Pudoc, Wageningen, Netherlands.