

提高草鲂杂交种夏花成活率的研究

湖南师范学院生物系鱼类研究小组

STUDIES ON THE INCREASE IN SURVIVAL RATE OF FINGERLING OF HYBRID BETWEEN GRASS CARP AND TRIANGULAR BREAM

Fishery Research Group, Department of Biology, Hunan Teachers College

以草鱼(*Ctenopharyngodon idellus*)为母本和以三角鲂(*Megalobrama terminalis*)为父本的杂交育种工作,我们已连续进行了六年的试验研究。前五年的试验,都是夏花阶段死亡大,成活率低(5—10%),这与国内其他研究单位报道的草团(*Ctenopharyngodon idellus* ♀ × *Megalobrama amphycephala* ♂)杂交夏花成活率不高的情况很相类似。

是什么原因导致草(♀)×三角鲂(♂)杂种一代夏花成活率不高?作者从卵子的成熟、精子的质量以及受精后胚胎发育的环境条件等多方面进行了综合考察。

试验方法和结果

传统的人工授精方法不易准确地控制卵子处于“适当成熟”,经常出现授精时间的失误。或过早,卵子“不够成熟”;或过迟,卵子已“过成熟”。二者都会影响受精效果和导致畸形胚胎的产生。为了克服这些弊端,今年我们采用了自然产卵受精和人工授精相结合的方法:
<1>选择最适产龄、性腺发育良好、体质健壮的草鱼,按雌雄比例各半以常规人工催产的操作程序放入同一产卵池内,进行限制性的自然产卵;
<2>选择最适产龄、精液充足、体质健壮的雄性三角鲂,按常规方法注射药物后放入另一产卵池内;
<3>密切注视已经配对的草亲鱼发情追逐的时间,让其自然交配产出第一批卵子,待到第二次剧烈发情追逐,急将进行第二次自然产卵尚未产卵的紧迫时刻,立即拉网捕鱼,查证已经作过第一次自然产卵但仍保存有占总怀卵量半数以上处于“适当成熟”卵子的雌性草鱼;
<4>选用精子浓度大、扩散性强的雄性三角鲂;
<5>挤卵、取精进行干导法人工授精。

草鲂杂交与作为对照的草鱼本交的卵子都取自同一草亲鱼。杂种胚胎与本交胚胎分别放置在不同孵化缸但条件相同的水体中进行胚胎发育。从受精卵投入孵化器内到鱼苗下池整个胚胎发育时期的水温,恒定在24—27℃,溶氧6—8毫克/升。

从受精卵开始发育到鱼苗下池,对杂种胚胎和本交胚胎的主要发育阶段作了对比镜检观察。在32—64细胞期鉴定受精率:杂交组是96%;本交对照组是97%。从卵裂开始至囊胚早期,观察了胚胎胶膜的膨胀、透明状况以及分裂沟的方向和分裂球排列的规律;杂交组和本交对照组基本一致,未见由于远缘杂交导致的异常现象。原肠胚期的细胞下包、内卷和神经胚期的细胞分化(诱导)也是协调的,没有看到由于卵子“过成熟”或其他原因产生的外原肠(早期的畸形胚胎)。脊索向后的伸展和卵黄囊的

演变也很难看出畸形的迹象。对中途夭折死亡的胚胎，可以在波氏固定液 (Bouins' Solution) 中加以识别：已经死亡或即将死亡的胚胎浸泡在波氏固定液中时，其胚外胶膜浑浊不透明，而发育正常活着的胚外胶膜则是晶莹透亮的。应用这种方法计数各个发育阶段的成活率：杂交胚胎在原肠胚期是 87%，本交胚胎是 90%；从尾芽期到胚胎快要脱膜而出的时期，杂交组是 83%，本交对照组是 86%。

在上述水温和溶氧条件下，从受精卵到鱼苗下池，杂交胚胎历时 99 小时，本交胚胎历时 93 小时。

将 5.2 万尾草鲂杂种鱼苗投放在一个 0.6 苗长形育苗池中饲养，饲养的方法和条件与一般常规饲养家鱼苗的方法相同。经过 25 天的饲养，拉网起捕获得 2.6—2.9 厘米规格、体质健壮的草鲂杂种夏花 3 万尾，成活率达到 57.7%，这是六年来进行的 11 次草鲂杂交夏花成活率最高的记录。这批杂交种夏花已于六月中旬分配在长沙市岳麓渔场等四个单位继续饲养，至十月底止检查，都已达到 5—7 寸规格，未发现鱼病和死亡现象。

初步小结和讨论

鱼类的个体发育和生长，固然是通过遗传基因来控制的，但这种控制必须具备一定的生物学基础和适宜的环境条件才能有效地行使其功能。就受精生物学而言，不管是哪种鱼类，卵子的“适当成熟”和优质(浓度大、健壮)的精子是受精的生物学基础。卵子“过成熟”或是“不够成熟”、精子质量不好(浓度低、衰老)，都是造成不受精或是受精率低的根本原因。由于精、卵的质量不良的缺陷，纵使受了精的卵子，其胚胎发育也是不正常的，这就是产生畸形胚胎的主要根源。同种鱼的本交是如此，而在杂交，特别是远缘杂交，对精、卵质量的要求则更为严格，更加敏感。卵子受精后，水的温度和溶氧是鱼类胚胎能否正常分化和生长的控制因素，也就是说，纵使具备了精、卵质量好这个内在因素，由于生态条件不适宜的干扰，遗传基因对个体发育的调控就会失灵，例如低温(18℃ 以下)、高温(30℃ 以上)、低氧(4 毫克/升以下)等都可导致畸形胚胎的产生，而杂种胚胎有比本交胚胎更为敏感的特性。因此，鱼类畸形胚胎的产生有来自精、卵质量生物学基础不良；也有来自生态因素不适宜的影响。当然，在鱼类杂交或其他动物的杂交也不能排除由于分类学亲缘关系存在的先天性遗传障碍导致畸形胚胎的产生。但是根据我们今年的初步实验，草鲂杂种夏花成活率不高的困难，是可以通过精、卵细胞生物学和个体发育生态因素的综合研究得到解决的。

为了说明上述看法未来的前景，作者拟将草鲂杂交受精细胞学的研究结果在这里加以简单的介绍：不仅有三角鲂的精子进入草鱼卵子细胞质(胚基)内形成雄性原核；而且能与雌性原核彼此结合以及此后的细胞分裂(卵裂)、个体发育秩序在时间和空间的协调。这些事实说明，草鲂虽属不同亚科的远缘杂交，异种精子不单纯是起着激活卵子的作用，而且参与了遗传物质的传递，使父本的性状能在杂种后代中表现出来。