

黄鳝养殖生物学的研究进展

⑥ 115-117, 139

陈全震 高爱根

(国家海洋局第二海洋研究所, 杭州 310012)

3.36.4

提 要 本文汇集了迄今为止有关黄鳝繁殖生物学和养殖生物学研究和实践的资料。

关键词 黄鳝 繁殖生物学 养殖生物学 进展

Present Status of Researches on Cultivative Biology of *Monopterus albus*

CHEN Quan-zhen GAO Ai-gen (Second Institute of Oceanography, SOA, Hangzhou 310012)

Abstract Data of Researches on breeding biology and on culture biology of *M. albus* and Practice were summeriged in the article.

Key words *Monopterus albus* Breeding biology Cultivative biology Present status

黄鳝 (*Monopterus albus*) 亦称鳝鱼, 营养丰富、肉质鲜美, 深受消费者青睐, 是我国重要的淡水经济鱼类。随着国内外市场对黄鳝需求量的上升, 野生资源越捕越少。为满足市场需求, 有效地保护自然资源, 对黄鳝进行养殖生物学研究十分必要。现对近年来国内外最新研究成果作一综述, 以利该项养殖业的发展。

一、黄鳝的性逆转现象研究

1. 性逆转时生殖腺的组织细胞学研究

黄鳝为相随性雌雄同体 (Sequential hermaphrodite), 且是雌性先熟型雌雄同体 (Protogynous hermaphrodite)^[1,2], 即从胚胎到性成熟期都是雌性。雌性性成熟产卵后, 卵细胞败育, 卵巢逐渐退化; 同时, 分布于生殖褶上的原始精原细胞开始生长发育, 形成精小囊。此时残留的雌性生殖细胞与发育的雄性生殖细胞共同存在于生殖囊腔内, 为雌雄间性发育阶段, 然后向雄性过渡, 这一发育过

程是单向的, 即发生性变化后不再由雄性个体逆转雌性个体^[1~5, 10~11]。从超微结构上看, 黄鳝由雌性向雄性逆转时, 其生殖腺滤泡细胞变得肥大和充满分泌物, 卵母细胞的微绒毛、线粒体与放射带退化, 卵黄液化。滤泡细胞吞噬卵黄颗粒, 消化吸收后形成类胡萝卜素瘤。随着卵巢的退化, 精细胞与精巢逐渐形成。

2. 性逆转与性激素的关系

有关性逆转与性激素的关系, 曾有人做过季节性变化的研究^[14]。对黄鳝血清睾酮 (简称 T) 和雌二醇 (简称 E₂) 的含量作了周年测定, 发现: ① 雌性黄鳝血清 E₂ 峰值出现在繁殖季节前一个月 (5 月份), E₂ 诱导肝脏合成卵黄蛋白质^[15], 这与没有性逆转的鱼类相似; ② 雌性黄鳝血清 T 值在繁殖季节前期 2~3 个月时平均含量最高, 而没有性逆转的鱼类在此时却很低, 原因是黄鳝的卵巢内精巢组织开始分化, 同样在繁殖季节后两个月

血清 T 含量较高,也与卵巢内精巢组织分化有关;③雄性黄鳝血清 E₂ 水平在 5 月份高于 T 值,这与性腺中残留的卵巢继续分泌 E₂ 有关;④雄性黄鳝血清 T 周年变化规律同没有性逆转的雄性鱼类相似,这表明此时黄鳝性逆转已基本完成^[4]。性腺经过间性发育阶段已完全建立起精巢组织而且具有雄性生理功能。

外源激素对黄鳝性类固醇激素分泌的影响与雌雄异体鱼类相似,雌体主要是雌二醇增加^[5],雄体主要的睾酮含量的变化^[6]。对黄鳝的催产试验表明,黄鳝对 LHRH-A(促黄体生成素释放激素类似物)和 HCG(人体绒毛膜促性腺激素)的敏感性要低于鲤科鱼类,即 LHRH-A 和 HCG 诱导黄鳝排卵所需剂量大,效应时间长。应用 LHRH-A 诱导黄鳝排卵,采用一次注射方式较好的剂量为 0.3 μg/g(体重);选用 HCG 催产,一次注射 1~4 I. U/g(体重),均能诱导黄鳝排卵,其排卵率无显著差异。LHRH-A 和 HCG 诱导黄鳝排卵的效应时间长达 1~8 d^[7,35,36]。但雄黄鳝注射 LHRH-A 后 24 h,其 T 含量显著高于对照组,此时轻压黄鳝腹部可挤出比注射前更多的精液,说明 LHRH-A 能间接或直接刺激睾酮分泌,并促使雄鳝排精^[9]。此外,Reserpine(利血平)和 Domperidone(多巴胺拮抗剂)不具有显著提高 LHRH-A 诱导黄鳝排卵的作用^[8]。

二、黄鳝的繁殖研究

以常规染色法、组织化学和扫描电镜等方法研究黄鳝的卵子发生、卵巢发育和卵巢周年变化规律,发现黄鳝性腺成熟系数一年内只在夏季出现一次高峰,其余季节较低;除繁殖季节外,卵巢均处于卵黄发生期早期阶段,未发现有成熟的卵母细胞,虽然产卵后有次发性早期卵母细胞出现,但在非产卵季节未能发育成熟,须待下一性周期的繁殖季节才能成熟^[10]。这说明黄鳝在一年内只有一个产卵季节,于自然条件下应属一年一次产卵

类型。

给雌性黄鳝经腹腔注射雌性特异蛋白质复合物后能明显促进其性腺发育,提高孵化效率并缩短孵化时间^[11,12]。

对黄鳝的人工繁殖技术已有许多人进行过研究^[13,15,16,37,38]。黄鳝卵子的比重大于水,在自然情况下,受精卵靠雄性亲鳝吐出的泡沫浮于水面孵化出苗。人工繁殖时,由于无法得到这种使鳝卵漂浮的泡沫,鳝卵沉于水底,受精率和孵化率较低,水质亦易恶化。采用滴水孵化、基底铺沙等方法,受精率和孵化率可大幅度提高(邹记兴,1996),但达不到自然状况下的受精率和孵化率,这也说明了雄鳝所吐出的用来悬浮精卵孵化的泡沫有多种特殊功能。Guan R. Z. 等(1996)的试验结果表明,黄鳝的受精卵在 28~30℃ 的水温条件下,孵化时间需 140 h。

三、黄鳝的养殖技术

1. 养殖模式

目前国内黄鳝养殖的主要模式有:稻田养殖^[16,17,20]、网箱养殖^[18]和泥池养殖^[18,19,21,32]等。无论何种养殖方式,都必需注意黄鳝所需的生态条件,主要是池、巢、水、温、泥、光等。与其它鱼类养殖比较,黄鳝养殖的特点是:①鳝鱼需要巢,亦即要有安静的养殖环境;②对外界的温度反应敏感,因此养鳝池要有良好的遮荫物和较厚的泥层;③要求水质和底质偏酸性,所以不能轻易用生石灰来消毒。

2. 病虫害的防治研究

在自然条件下,黄鳝具有较强的生命力。然而在人工养殖条件下,其生活空间变窄,环境条件受到限制,容易发生多种病害^[21,24]。黄鳝出血病的病原体为革兰氏阴性单鞭毛“气单胞菌”^[23,24],该细菌或其毒素直接对血管壁造成损害,导致出血症状。水霉病的特征为体表有“白毛”,食欲不振,可用 5% 碘酊涂抹患处治疗^[25]。发现了在黄鳝体内的寄生虫——天津前睾吸虫 *Prosorhynchus tianjinensis*

sp. nov.^[26]。寄生于黄鳝体内的还有两种常见寄生虫——鳝锥体虫和隐藏新棘虫^[27]。寄生虫消耗寄主的营养并破坏有关组织,影响其生长发育,并导致继发性疾病的发生。

3. 黄鳝的食性研究

为适应规模化养殖的需要,研制高效配合饲料势在必行,这方面的基础性工作目前做得较少。黄鳝在自然生态条件下摄食多种动物性饵料,也食植物碎屑,故黄鳝为杂食性^[25,29]。Guan R. Z. 等(1996)认为,用水丝蚓(*Tubifex* spp.)作为幼鳝的开口饲料比浮游动物和人工合成饲料可获得更高的存活率。有关黄鳝消化道内各种消化酶的研究也未见报导。

四、今后需重点研究的课题

1. 寻找一种高效、快速的催产剂,为工厂化育苗提供保证。

2. 研究繁殖季节雄鳝为孵卵而吐出的泡沫的特殊生理功能。

3. 研究黄鳝消化道内各种酶的特性、含量等。

参考文献

- 刘建康,顾国彦. 鳝鱼性逆转时生殖腺组织的改变. 水生生物学报,1951,2(1~2):85~109.
- 刘修业,崔同昌,王良臣等. 黄鳝性逆转时生殖腺的组织学与超微结构变化. 水生生物学报,1990,14(2):166~169.
- 肖亚梅,刘筠. 黄鳝由间性发育转变为雄性发育的细胞生物学研究. 水产学报,1995,19(4):297~301.
- 宋平,熊全来. 黄鳝血清睾酮和雌二醇含量周年变化规律的研究. 武汉大学学报,1993(2):115~120.
- 陶亚雄,林浩然. 外源激素对雌性黄鳝血清类固醇激素的影响. 动物学报,1993,39(3):315~321.
- 陶亚雄,林浩然. 外源激素对雄性黄鳝血清类固醇激素分泌的影响. 水生生物学报,1994,18(2):189~191.
- 周定刚,傅天佑,潭水洪. 人工诱导黄鳝排卵的初步研究. 水生生物学报,1990,14(3):280~282.
- 周定刚,王康宁. Reserpine and Domperidone 对 LHRH-A 诱导黄鳝排卵的影响. 水生生物学报,1993,17(1):98~100.
- 周定刚,郑维明,张大洋. 催产时黄鳝血清类固醇激素含量变化的研究. 水生生物学报,1995,19(1):311~315.
- 周定刚,潭水洪,傅天佑. 黄鳝卵巢发育的研究. 水生生物学报,1992,16(1):361~367.
- 刘荣臻,王浩. 雌性特导蛋白复合剂促进鱼类性腺发育及提高孵化率的研究. 水产养殖,1987(3):10~12.
- 王浩,刘荣臻. 雌性特导蛋白复合剂促黄鳝性腺发育提高黄鳝孵化率的研究. 水产学报,1989,13(4):353~359.
- 韩名竹,史扬白等. 黄鳝人工繁殖技术的研究. 水产养殖,1988(1):1~4.
- 董元凯,谢家鑫,楼亦工等. 黄鳝人工繁殖的初步研究. 水利渔业,1989(5):46~48.
- 王兴礼. 黄鳝的人工繁殖技术. 内陆水产,1997(6):16.
- 樊样国. 稻田养殖黄鳝技术. 农村养殖技术,1996(5):19.
- 凌志勇等. 稻田坑沟养鳝高产技术. 农村新技术,1994(10):19~20.
- 彭秀真,崔延庚. 微型网箱养殖黄鳝技术研究. 内陆水产,1995,21(3):6~8.
- 彭秀真,王育锋等. 水泥池养殖黄鳝试验. 齐鲁渔讯,1995,12(5):4~6.
- 凌志勇. 稻田坑沟养鳝. 科学养鱼,1994(5):12~13.
- 黄林. 黄鳝无土流水饲养技术. 四川畜牧,1993(9):40~41.
- 李廉. 黄鳝无土流水饲养法. 农技服务,1990(1):16~17.
- 凌天慧,盛竞等. 黄鳝出血病的病理学研究. 水产科技情报,1991,18(3):81~83.
- 陈怀青,陆承平. 嗜水气单胞菌:黄鳝出血性败血症的病原. 中国人兽共患病杂志,1991,7(4):21~23.
- 毕锦花,毕文彩. 黄鳝的养殖方法. 水产养殖,1991(4):7~8.
- 邱兆祉,李庆奎. 前睾吸虫亚科的研究. 动物分类学报,1990,15(2):129~132.
- 陈昌福,毛德华,李晓云. 黄鳝的鳃锥体虫和隐藏新棘虫的流行病学调查. 水产养殖,1993(3):17~20.
- 魏青山,吴海青等. 黄鳝的栖息环境和食性研究. 湖北农业科学,1993(10):23~25.
- 杨代勤,陈芳,李道霞等. 黄鳝食性的初步研究. 水生生物学报,1997,21(1):24~30.
- Wu H. W. and Liu C. K. On the Breeding Habits and the Larval of *Monopterus javanensis*. Sinensia, 1942(13):1~13.
- Liem K. F.. Sex reversal as a natural process in the symbranchiform fish *Monopterus albus*. Copeia, 1963(2):303~312.

(下转第139页)

反复探索,科学配制,产品符合沼虾不同生长阶段的各种营养需求,其蛋白质含量高,氨基酸组成较为平衡,其它营养成分也较全面。

②香味纯正自然,不含引诱剂和防腐剂,适口性好。

③保型性能好,投入水中能达到2 h以上不溃散;抗泡力强,抗泡时间达6 h以上。

④水质易于控制 对水质不污染,且投饵劳动强度低,储运方便,一定时间内不存在变质问题。

⑤饵料系数低,利用效率高,这是产品生命力的所在。罗氏沼虾颗粒配合饵料能部分或全部替代小海鱼,经多年使用,证实其饵料系数为2~2.5,饵料转换率较高。

此外,合格的罗氏沼虾颗粒配合饵料还具有不少特点,这里不一一列举,希望广大养虾户严格选购优质品牌,不要贪图便宜而购买、使用劣质饵料。

(2)以颗粒配合饵料为主体的投饵管理模式

①以产定饵,制定全年饵料计划。

安排计划时一般按2.5:1的饵料系数计算,根据放苗情况,估算可能达到的产量。现以单产200 kg/1000 m²产量为例,则全年用颗粒饵料562 kg/1000 m²。如果结合投喂小海鱼,则颗粒料与小海鱼以1:4的比例换算。单纯吃颗粒配合饵料的虾塘只要在后期少量投一些新鲜动物性饵料,便能提高虾体肥满度。

②日投饵量的确定 一般日投饵量以池虾总体重进行估算,其投饵率为:小虾15%~20%,中虾

10%~12%,大虾6%~8%,成虾4%~5% (指成熟的虾),即估算池虾体重为50 kg,以投饵率10%换算,则当天颗粒饵料的用量为5 kg。以此类推,虾体重的确定依据平时的测定结果推算,并根据虾的摄食状况灵活调整。

③投喂次数 日投饵量确定后,一般将其分2~3次投喂,一种是上午7:00左右,投日料量的1/3,傍晚5:00~6:00投2/3;如果深夜增喂1次,则每次均投日投饵量的1/3。

④投料方式 沿池塘四周投喂,多点抛投,抛出距离昼夜有别:一般是白天远一点(3~5 m),晚上近一点(1~3 m)。上述投喂距离并非绝对,仅供参考,应根据池塘大小、深浅、坡度状况结合自己的观察情况灵活掌握。

⑤加强投饵管理,重视水质调控。

搞好水质调节,能提高投饵工作的成效。因此,保持水质良好,使水色呈黄绿色或茶褐色,透明度30~35 cm,平时勤冲水,最好每天有微流水通过,并定期进行换水,调节水质,调整水的肥度,保持水质肥、活、嫩、爽,改善养虾塘环境,这样更有利于饵料效率的提高。冲水与肥水是相辅相成的,冲水为了使水质不致过肥,但不可使水太清而见底;而肥水则是为了保持冲水后水质有一定肥度,然而也不能过肥。这实际上是水质管理工作的关键。

(未完待续)

栏目编辑 汤惠明

校对 朱大白

(上接第117页)

32. Chan S. T. H. and J. G. Phillips. The structure of the gonad during natural sex reversal in *Monopterus albus*. J. Zool. 1967, 151: 129~141.
33. Chan S. T. H. et al. . Biopsy studies on the natural sex reversal in *Monopterus albus*. J. Zool. 1972, 167: 415~421.
34. Yeung-W-S-B; Chen-H; Chan-S-T-H. The in vitro metabolism of radioactive androstenedione and testosterone by the gonads of the protogynous *Monopterus albus* different sexual phases: A time — course and seasonal study. General and Comparative Endocrinology. 1993a. 89(3): 313~322.
35. Yeung-W-S-B; Chen-H; Chan-S-T-H. In vivo effects of oLH and LHRH-analog on sex reversal and plasma sex steroid profiles in the female *Monopterus albus*. General and Comparative Endocrinology. 1993b. 90(1): 23~30.
36. Guan R. Z. , Zhou L. H. , Cui G. H. et al. . Studies on the artificial propagation of *Monopterus albus* (Zuiew). Aquaculture Research. 1996. 27(28): 587~596.
37. Shapiro D. Y. . Plasticity of gonadal developmental and protandry in fishes. J. Exp. Biol. 1992, 261: 194~203.

发稿编辑 朱大白

校对 朱选才