

斑点叉尾鲟养殖实用技术

引 言

斑点叉尾鲟 (*Ictalurus punctatus*) 亦称河鲟或沟鲟, 是美国广泛养殖的淡水鱼类, 原产于美国边界的墨西哥海湾和密西西比河谷各州, 70 年代在美国推广养殖。除用于食用鱼养殖外, 各孵化场还用于游钓渔业。

斑点叉尾鲟天然栖息在河流湖泊中。由于国家推广放养, 目前美国大部分淡水环境中均有分布。

同科的其它品种如蓝鲈 (*I. furcatus*) 和白鲈 (*I. catus*) 业已引起鱼类养殖工作者的重视。这两种鱼及其杂种在美国有些地区也商业化养殖, 但大部分地区以养殖斑点叉尾鲟鱼为主。

密西西比州是美国生产斑点叉尾鲟鱼的主要基地。这个州有 25,000hm² 水面养殖斑点叉尾鲟鱼, 产值 9000 万美元。斑点叉尾鲟养殖水面最大者 45.5hm², 放养密度平均在 8,000 尾/hm² 以上。

养殖方式

斑点叉尾鲟鱼的养殖方式主要有池塘、网箱、水道和水槽养殖。水槽养殖的水域环境容易控制且易于重复试验, 故研究工作者广泛使用之。

一、循环流水槽养殖

德克萨斯大学水产研究中心研制出有效保持水温的循环式流水槽。少量的排出水通过冷凝器降低水温。水温低时, 冷凝器中吸热的氟利昂被抽入热交换器, 热交换器里的热气将热能送处贮水槽, 电子监测器发出信号, 松动阀门使贮水槽中的水与循环水混合, 故提高了水温。水槽中的水流速适宜, 因而鱼的放养密度很高。

二、网箱养殖

在不容易捕捞的水域中, 如水库、湖泊、河流甚至电厂排水渠中一般使用网箱养殖斑点叉尾鲟鱼, 放养密度 500 尾/m² 左右, 养殖产量高达 180kg/m³。

三、水道养殖

水道在美国一直用于养殖虹鳟, 很少用于生产温水性鱼类。目前养殖斑点叉尾鲟鱼的水道流速一般为 26.5m³/min, 鱼的放养密度 200~400kg/m³。水道养殖系统中, 溶氧和氨是养殖产量的主要限制因素。坦尼斯水库的一个长 33m 的水道, 放养斑点叉尾鲟鱼 3000 尾, 年产量平均在 1,000kg 以上。

四、池塘养殖

斑点叉尾鲟鱼的池塘养殖大多采用单养, 近几年也采用了混养。混养品种主要是牛腩鱼、鲤鱼、草鱼、太阳鱼、狼鲈、罗非鱼、蓝鲈、白鲈、鳊鱼和鳊虾等。混养品种一般不

影响斑点叉尾鲷的产量,反而因增加混养品种而提高了总产量,原因是混养品种起了刺激主养鱼类摄食之作用。

业已证实主养斑点叉尾鲷鱼的池塘混养 25%左右的奥利亚罗非鱼、鲤鱼和牛腩鱼杂交种降低了斑点叉尾鲷鱼的净产量,但混养杂种罗非鱼(雄性莫桑比克×雌性霍诺鲁姆)后,尽管池塘出现水体混浊、pH 和叶绿素含量增高之现象,但未影响斑点叉尾鲷的生长。大量实验证明斑点叉尾鲷鱼池塘中混养草鱼可有效控制大型水生植物和丝状藻类的繁殖,对斑点叉尾鲷鱼生长有益。

放养密度

一般说来,斑点叉尾鲷鱼苗阶段放养密度很高,鱼种至商品鱼阶段放养密度较低。体长 5~10cm 的鱼种生长期约为 120d,放养密度一般在 250,000~375,000 尾/hm²。如果同期需要体长 20 厘米的鱼种,放养密度应控制在 35,000~50,000 尾/hm²。

池塘生产成鱼的放养密度差异较大,一般为 2,000~20,000 尾/hm²,年捕获量 1,500~4,000kg/hm²。多数生产者要求鱼当年达 0.4~0.5kg 以利上市。

密西西比州的商业生产者使用一次放养数种规格的鱼种,养殖期间定期捕捞之技术提高池塘的经济效益。鱼达到商品规格就捕捞上市,降低了池塘负载量,使规格较小的鱼种大幅度生长。

水 质

一、水温

斑点叉尾鲷鱼属广温性淡水鱼类,水温 5℃以上开始摄食,最适生长水温 22~30℃,15℃以下生长减慢。

二、溶氧

斑点叉尾鲷鱼最适生长的溶氧浓度为 5.0mg/l。此鱼比较耐低氧,但研究者发现生长在溶氧低于 3.5mg/l 水中的斑点叉尾鲷鱼饲料消耗量和生长率下降。在水槽中养殖,建议最低溶氧为 3mg/l。表 1 比较了斑点叉尾鲷鱼在溶氧浓度低于 1.0mg/l 的不同养殖环境中的死亡率。

表 1 斑点叉尾鲷及其杂种(斑点叉尾鲷×蓝鳊)在溶氧低于 1.0mg/l 水中的死亡率比较

水体环境	死亡率(%)	
	斑点叉尾鲷	杂 种
池 塘	50.5	7.5
网 箱	87.5	51.5
水 槽	100.0	33.0

测定溶氧数据的标准时间约在日出时分。阴雨天由于植物不能进行光合作用,常出现

池塘水中缺氧。夏末由于池中部分鱼已达商品规格，密度过大、投饵量高而且水温高亦是溶氧缺乏的时节。夜间发现溶氧量降至最低限，应采取充气措施。

三、氨

Robinette 测定出未离子化氨的含量在 2.36mg/l 时，24 小时斑点叉尾鲷死亡率达 50%。水中未离子化氨浓度在 0.12mg/l 以上对鱼类生长有影响。Tomasso 等提出提高水中的 pH 值可降低养殖系统中未离子化氨的浓度。

四、亚硝酸盐

业已发现斑点叉尾鲷鱼的褐血病与水体环境中亚硝酸盐含量过高有关。生活在亚硝酸盐含量较高水中的鱼，血液中的血红蛋白转化为正铁血红蛋白，使血变成深褐色，阻碍红血球的载氧能力。正铁血红蛋白严重增加时鱼便缺氧而死亡。放养密度高的池塘及集约化养殖系统中，尤其在密西西比州时常发生此种类型的水体环境引起的疾病。

水温 21℃ 时体重 40g 的斑点叉尾鲷鱼种在亚硝酸盐浓度为 33.8mg/l 的水中 24 小时死亡率在 50%。水中亚硝酸盐含量为 28.8、27.3、24.8mg/l 时，鱼分别在 48h、72h 和 96h 全部死亡。水中氯离子含量低时，斑点叉尾鲷在亚硝酸盐含量为 5mg/l 的水中生存 5 小时血液中的正铁血红蛋白含量达 42.5%，24 小时后正铁血红蛋白含量达 90%。即使水中亚硝酸盐的含量仅为 1mg/l，24h 后斑点叉尾鲷鱼血液中的正铁血红蛋白形成率达 35%。为有效治疗正铁血红蛋白症，必须测定出病鱼血液中的正铁血红蛋白的百分率。业已证明氯化钙、氯化钾和氯化钠等氯化物是预防和治疗斑点叉尾鲷褐血病的有效化学物质。水中氯离子和亚硝酸盐离子的比率为 16:1 可控制住亚硝酸盐引起的正铁血红蛋白形成。碳酸氢钠抑制正铁血红蛋白形成亦有报道，但硫酸钠无预防作用。

五、盐度

斑点叉尾鲷、白鲇和蓝鲇在盐度为 8ppt 的水中生长正常，水中盐度高至 11ppt，鱼的生长下降。斑点叉尾鲷在低盐度的水中 (2ppt) 生长最好。斑点叉尾鲷鱼卵可耐受 16ppt 的盐度，孵化时耐盐度降至 8ppt，卵黄囊吸收后增加至 9~10ppt，5~6 月令的鱼可耐受 11~12ppt 的盐度。

生殖与遗传

一、生殖

斑点叉尾鲷的生殖工作主要包括选择亲鱼、为鱼提供产卵孵化的适宜条件以及准备池塘放养鱼苗。斑点叉尾鲷产卵适温 27℃，美国南部约在 5 月份，北部约在 6~7 月份。

(1) 亲鱼选择与放养

选择的亲鱼体重一般为 0.9~4.5kg，放养密度为 375 尾/hm²，雌雄放养比率一般为 2:1。

(2) 产卵和孵化

在池塘或围栏中产卵，必须提供产卵巢以便雄鱼保护鱼卵。产卵巢有各种类型，其中牛奶罐头盒使用最普遍，一尾雌亲鱼产卵数约在 6,600~8,800 粒，卵为黄色粘性卵。

雌鱼产卵后，雄鱼将雌鱼驱逐赶跑，承担起保护鱼卵的任务。雄鱼不时地用其鳍扇动

鱼卵，使溶氧充足的水流入卵块。孵化场通常在雌鱼产卵后 24~96h 收集鱼卵进行人工孵化。孵化时间依水温而定，一般为 5~10d。孵化后一周左右卵黄囊吸收后方可开始投饵。

(3) 鱼苗放养

鱼苗放养之前须清塘施肥。施肥之目的乃促进浮游生物大量繁殖，给鱼苗提供丰富的活饵料。除使用生石灰清塘外，美国部分地区还使用柴油或棉油和柴油混合 (1:4) 消灭水生生物，油浮在水面影响生物呼吸使其缺氧而死。鱼苗放养密度一般为 125, 000~625, 000 尾/hm²。

二、遗传

繁殖用亲鱼应选择生长最快的个体。由于同胞鱼的生长速度亦不一样，故鱼的体长和体重是改良斑点叉尾鲷遗传特征的有效依据。业已发现雄性蓝鲷×雌性斑点叉尾鲷之杂交种的生长速度快于其父母亲本，而且杂种易于捕捞、生长规格整齐。但杂交种之产卵量较低。

Wolter 等将受精卵在 5℃ 下冷休克一小时生产了三倍体斑点叉尾鲷鱼。生长 8 个月后发现三倍体重之生长显著快于二倍体鱼，而且饲料转换率高。

投饵与营养

一、投饵

在适温条件下，体重低于 1.5 克的斑点叉尾鲷鱼每隔 3h 投饵一次。体重在 1.5g 以上日投饵 4 次，日投饵量为鱼体重量的 5~10%。在美国密西西比州，投饵量为 56kg/hm²/d 经济效益最好。水温与鱼的摄食量密切相关，美国大部分地区春季水温上升至 12℃ 以上就开始投饵。环境水温与投饵率推荐值见表 2。

表 2 不同水温中斑点叉尾鲷鱼的投饵率

水温 (℃)	投饵率 (占体重的 %)
>32	1
21~32	3
16~21	2
7~16	1
<7	不投饵

二、营养

蛋白质

斑点叉尾鲷鱼饲料中最贵的组成成分是蛋白质。优质蛋白质含有精氨酸、组氨酸、亮氨酸、异亮氨酸、赖氨酸、蛋氨酸、苯基氨酸、谷氨酸、色氨酸和缬氨酸十种必需氨基酸。美国斑点叉尾鲷鱼种饵料中的粗蛋白含量约为 32%。鱼苗和小鱼种的饵料需要较高含量的粗蛋白，含量一般为 50% 左右。为使饵料中氨基酸的含量适宜，斑点叉尾鲷全价饲料中的动物蛋白质一般占 10% 左右。饲料中普遍使用的植物蛋白乃豆饼粉和玉米粉，小麦粉常用作饲料的粘合剂并可提供一些粗蛋白。其它植物蛋白如花生饼粉和棉籽饼粉亦可用于饲料配

方中。业已证实饵料中的棉籽饼含量在 17.4% 以上, 游离棉酚含量在 0.09% 以上, 斑点叉尾鲷的生长受到抑制。

碳水化合物

鱼饲料中的碳水化合物可起到节约蛋白质的作用。碳水化合物在鱼的代谢过程中用于能量来源, 使饵料中的蛋白质积存在组织中。饲料配方中使用的植物蛋白如豆饼粉、玉米和小麦等均含有高含量的碳水化合物。

脂类

脂类比较便宜, 且易于消化, 含有鱼类生长和代谢所必需的多种脂肪酸, 因此是斑点叉尾鲷最好的能量来源, 亦可产生蛋白质节约效应。在适温下, 斑点叉尾鲷饲料中添加 5% 的牛油、植物油或鱼油对其生长起着重要的作用。

维生素

斑点叉尾鲷正常生长需水溶性维生素 B、C 和脂溶性维生素 A、D、E、K。业已证明饲料中若缺乏这些维生素, 鱼增重率低且饲料转换率差。饲料中缺乏维生素 D, 影响斑点叉尾鲷骨骼矿化。网箱中养殖的斑点叉尾鲷饲料中缺乏维生素 C, 12 周鱼出现脊柱侧凸、脊柱前凸和脊背皮肤退色。

无机盐

斑点叉尾鲷鱼生长所需的无机盐大部分可从养殖水体中获取。集约化养殖中使用的半纯化饵料添加的无机盐主要是钙、磷、硫、钠、钾和镁, 微量无机盐是铁、铜、碘、锰、钴、锌、硒等。与磷酸二钙、鱼粉、豆粉或粮食比较, 鱼较容易吸收磷酸一钠和磷酸一钙中的磷。

疾病

斑点叉尾鲷的疾病主要由爱德华氏细菌 *Edwardsiella* 引起。感染迟钝爱德华氏菌 *E. tarda* 的病鱼呈现肌肉侵蚀斑, 在饲料中加入土霉素可有效地控制疾病。*E. ictaluri* 细菌感染的鱼尾部朝下, 头朝上在水面做圆周形急速游动、鱼嘴出血、鱼鳃发白, 病鱼头部前骨常有侵蚀斑。体内肾脏和脾脏肥大, 肝部出血, 腹腔充满血状液体。小鱼感染此病容易与病毒病混淆。奥利亚罗非鱼亦容易感染此病。但加州鲈鱼和鳊鱼对此种细菌似乎有免疫力。

斑点叉尾鲷的另一种疾病俗称“越冬病”。此病发生在冬季, 病鱼体失去粘液, 鱼体两边或背部变黑, 表皮脱落。由于细菌侵蚀出现白斑。此病大鱼较明显, 池塘放养密度低于 10,000 尾/hm² 很少发生。预防措施乃降低放养密度、保持良好水质、秋季投喂沉性颗粒饲料。

原载美国《非鲑鳟类淡水鱼类养殖》