

综述

我国欧洲鳗养殖技术研究进展  
THE PROGRESS OF ANGUILLA  
ANGUILLA CULTURE TECHNOLOGY IN CHINA

徐 跑 严小梅

(中国水产科学研究院淡水渔业研究中心, 无锡 214081)

Xu Pao Yan Xiaomei

(Freshwater Fishery Research Center, Chinese Academy of Fishery Sciences, Wuxi 214081)

关键词 欧洲鳗, 养殖技术, 进展

KEY WORDS *Anguilla anguilla*, Culture technology, Progress

鳗鱼是我国重要出口创汇水产品, 历史上主养日本鳗(*Anguilla japonica*)。90年代由于日本鳗苗的锐减、苗价的居高不下和成鳗消费量的激增, 使养鳗者考虑进口价廉量大的欧洲鳗(*Anguilla anguilla*)苗进行养殖, 因为欧鳗在欧洲的规模化养殖已有十余年了, 年产约8 000吨。

我国的欧鳗养殖, 最早是1991年由江苏引进少量试养<sup>[1]</sup>, 1992年福建\*、1993年广东<sup>[2]</sup>也开始引进试养, 因不了解欧鳗生态习性和养殖方法不当而失利的居多。1994年10月在北京举办了“欧洲鳗养殖及发展前景国际研讨会”, 邀请英国、瑞典、希腊等国的专家业者就欧鳗苗种的捕捞与质量、养殖方法和病害防治进行了广泛的技术交流, 促进了我国欧鳗养殖技术的研究。如淡水渔业研究中心主持研究“欧洲鳗养殖技术及病害防治”, 经过二年多对福建、广东、江苏等地400多个渔场的引进试养调研、参与实践, 到1996年底已初步提出欧鳗养殖操作规程<sup>[3]</sup>和欧鳗主要流行疾病及其防治技术<sup>[4]</sup>; 福建省水产厅也下达欧鳗试养与推广示范研究, 到1996年示范单位取得了室内精养4 200m<sup>2</sup>, 成活率91.1%、商品率38.5%、产成鳗35吨、产值247万元和室外养殖120亩, 成活率75%、商品率40%、产成鳗66吨、产值594万元的业绩\*。

1997年1月在江苏无锡、5月在福建厦门召开的“欧鳗养殖技术及病害防治技术”研讨会时, 我国欧鳗养殖技术研究已取得很大进展, 养殖规模迅速扩大。

### 1 欧鳗的苗种鉴别技术

欧洲鳗与日本鳗的养殖生态需求不同, 它不耐高温、喜清水、摄食活力弱、生长大小差异大、易罹患寄生虫等病, 因而养殖方式全然不同, 已为众多养鳗者所了解。只需区分出购买苗种的种别就能避免误用不恰当的养殖方式, 故苗种鉴别技术是养殖成功的首要关键。

收稿日期: 1997-05-15。

\* 庄瑞华, 1994。福清地区的欧洲鳗人工养殖。'94欧洲鳗养殖及发展前景国际研讨会(北京)资料汇编, 49-51。

\* 全国水产技术推广总站, 1997。96年福建推广一批水产先进实用技术取得成效。水产技术推广信息, (108)3:3。

- 1.1 苗种鉴别 主要以个体大小、体表特征(眼、吻、尾柄色素)和其运动状态来区分欧鳊苗与日本鳊苗。
- 1.2 苗种来源与较佳引进时间 鳊苗质量是养成的基础。在欧洲沿海,欧鳊苗的普遍规格为5厘米、0.3克,捕捞期在11月至次年5月\*。我国引进欧鳊苗主要用于养殖,因此不论进口国别,为避免引进受伤带菌之苗,首先必须是用手抄网捕捞的,其次运输途径和方法亦极为重要。较佳引进时间是1月中旬-2月上旬,此为早期欧鳊苗,规格整齐、体质强,当年会有30%-50%的鳊鱼达到商品规格上市。
- 1.3 欧鳊苗的检疫 在瑞典等国,凡是进口用于养殖的鳊苗必须经过6周的检疫期,若病毒试验检测都呈阴性,检疫才结束\*\*。我国也应尽快建立该制度,以保障养鳊业的持续繁荣。

## 2 欧鳊养殖的水质管理技术

综合已有研究结果表明,养欧鳊比养日本鳊的水质要求高,一是水源必须好,但水源好不等于养鳊水质好;二是养殖全过程中要有较高的水质管理技术。

- 2.1 水源 经曝气处理的地下井水、山溪水,其次水库水,再次地表水。
- 2.2 水质标准 适宜水温24-26℃,pH为6.8-7.5,溶氧>5mg/l以上, $\text{NH}_4^+ - \text{N} < 1.0\text{mg/l}$ , $\text{NO}_2^- - \text{N} < 0.1\text{mg/l}$ , $\text{H}_2\text{S} < 0.02\text{mg/l}$ 。海水养殖盐度为10-23,以半咸水为好。
- 2.3 水质管理技术 根据鳊生长阶段和季节不同水质管理技术要求不一。关键是①保持适宜水温。②较高频率的刷洗排污、捞残饵。③恰当的日排水量。④定期检测水的理化指标。⑤保持水色淡绿、透明度40cm以上。⑥常用适量的光合细菌、水质改良剂、生石灰等调节水质。

## 3 欧鳊饲养技术

总结福建、广东、江苏等地欧鳊饲养技术而制定的《欧洲鳊养殖技术操作规程》<sup>[3]</sup>,分白仔培育、鳊种饲养、成鳊养殖三个阶段,分别包括有池塘准备与消毒、选苗(种)与放苗(种)技术、饵料与投喂技术、水质管理、分养技术(水选)、疾病防治、日常管理等,且每阶段均有突出应掌握的操作重点。按《规程》养殖,一般成活率可达85%以上,当年白仔鳊养成出口成品率达25%以上,越冬鳊种达60%。

## 4 现有欧鳊养殖模式

我国养殖欧鳊虽至今仅六年,但建立了多种因地制宜、较佳经济效益的模式。

- 4.1 利用原日本鳊养殖池的模式 最初引进欧鳊苗试养大都用该设施。通过对鱼池稍修改、增设遮荫棚和采取适合欧鳊习性的养殖技术等措施获得成功,完善了养殖技术<sup>[1]</sup>,使已有设施提高了利用率。如福建一鳊场17.9万尾的鳊苗,经15个月养殖,产商品鳊25.9吨,出成率68%,尚有7000尾在养<sup>[6]</sup>。
- 4.2 半流水精养池模式 针对欧鳊有逆水爬壁逃跑和喜较暗环境栖息习性及清污频率高的特点新建的精养池,池壁垂直有堤盖、池底四周高中间低、中央出水口,有黑色遮阳薄膜等,大多以山溪流水为水源\*\*\*。如广东一鳊场的鳊苗经2个半月可养成300尾/kg以上鳊种,成活率93%,黑仔饲料系数1.4-1.6<sup>[2]</sup>。
- 4.3 土池养殖模式 土池养欧鳊已初见成效。如广东顺德的大良五沙场80亩土池,25万尾规格34-38P/kg欧鳊种,经212天养殖(水温8-31℃),成活率85%,产商品鳊35吨,上市率72%,饲料系数1.5<sup>[7]</sup>。
- 4.4 海水网箱养殖模式 已有多例报道<sup>[9,11]</sup>。福建一海水养殖场选好海区后通过网箱防护、保持箱内溶氧充足、定期消毒防病、添加新鲜海产小杂鱼配合投喂等,使4.5万尾(22-25P/kg)欧鳊种,经三个月饲养后,成活率80%,现已出口成鳊5吨<sup>[10]</sup>。

\* Peter Wood, 1994. 鳊鱼在欧洲的展望.'94欧洲鳊养殖及发展前景国际研讨会(北京)资料汇编,28-30。

\*\* Richard Fordham, 1994. 流水式养鳊.'94欧洲鳊养殖及发展前景国际研讨会(北京)资料汇编,10-19。

\*\*\* 黄种持,1997. 欧洲鳊半流水式精养池饲养技术。福建欧鳊饲养技术培训班教材,1-16。

- 4.5 淡水网箱养殖模式 浙江千岛湖历来用网箱养殖日本鳗,现正在试养欧鳗(尚未见报道)。
- 4.6 利用海水虾池粗养模式 利用海水虾池(10亩/个)修整、新建进出水口闸和池堤防逃设施,黑仔鳗粗养疏放,经9-11个月养殖,成活率90%以上,亩产商品鳗可达0.5吨<sup>[8]</sup>。
- 4.7 工厂化养殖模式 引进丹麦循环水养鳗系统用于欧鳗养殖。据广东龙洋水产有限公司自引进后,于1996年元月投苗运行七个月的结果看,尚需解决运行中发生的各种技术问题,其中养殖技术还是首当其冲。

## 5 欧鳗营养需要、饲料及投饲技术研究

- 5.1 营养需要 国外对欧鳗的营养需要研究较多的是蛋白质、氨基酸、碳水化合物、脂类,对维生素和矿物质需求量研究较少,而国内几乎未见有同类研究报告<sup>[12]</sup>,通过对欧鳗的微量元素营养要求的试验研究,证实了欧鳗幼体的需求比日本鳗为高,对矿物质微量元素的需求显得尤为突出\*。
- 5.2 专用饲料 我国养欧鳗者多数以日本鳗饲料代用并提高一个营养层次(如养成鳗的饲料选用日本鳗的黑仔鳗饲料)。研究表明,日本鳗饲料的营养成分与欧鳗对营养要求存在一定的距离,长期投喂易发生营养缺乏症,因此要添加适量的维生素C、B<sub>6</sub>、B<sub>12</sub>和矿物质等。一些渔用饲料生产单位也正在谋求科技合作,以生产欧鳗专用饲料。
- 5.3 投饲技术 欧鳗养殖的投饲技术报道较多,欧洲养殖业者用无菌的鳕鱼卵为开口饲料,而我国是以红虫<sup>[2,3]</sup>或丝蚯蚓<sup>[1]</sup>开食,为防带菌需前处理。其次驯食和完成饲料转化的方法、不同规格鳗鱼的投饲量等研究已达到实用化阶段,生产上广泛应用。

## 6 欧鳗的流行病学和防治技术

6.1 主要流行疾病 自90年代初引进欧鳗苗养殖以来,有关欧鳗在我国养殖的病害研究已有不少报道,但系统的调研报告甚少。对欧鳗造成不同程度危害的疾病,国外报道较多的病毒性病如花椰菜病(EVCD)、美国鳗鱼病毒病(EVA)、欧洲不明鳗病毒病(EVEX)、鳗弹状病毒病(ERV)以及造成鳗鱼皮肤发生病变的疱疹病毒病(EVH)等国内尚未见报道和调查到。国内已报道的有以病源为病毒性、细菌性、真菌性、寄生虫性、非寄生虫性和未知病因等六大类38种疾病\*\*。

在欧鳗生长阶段均可发生、传染性强、发病率高、死亡率亦高的细菌性疾病“爱德华氏病”、“赤鳍病”等和寄生虫性的“拟指环虫病”等,其病原、症状、流行季节、危害不同生长阶段的鳗及其程度均已较清楚。

### 6.2 疑难病害

目前国内欧洲鳗养殖中两大危害严重、病源未明的是“狂游症”和“红头病”。

6.2.1 “狂游症”流行于4-10月,从白仔到成鳗期均会暴发该病,死亡率高达90%以上<sup>[13,20]</sup>。电镜观察,病鳗除脑、脾脏外的内脏器官均显示出超微病理变化<sup>[21]</sup>,但未知病因。1997年1月无锡的“研讨会”上,解放军农牧大学水产动物疾病研究中心首次发表已发现它的病源是鳗冠状病毒或鳗冠状病毒样病毒\*\*\*。

6.2.2 “红头病”流行于5-9月,主要危害高密度精养池的黑仔鳗,死亡率高达95%以上。根据其症状类似于草鱼出血病,国内研究者认为可能由病毒引起,也有认为寄生虫引起<sup>[15-17]</sup>,仍属未知病种类。国外研究资料表明,高密度和缺氧会引起欧洲鳗心率降低,腹背动脉血压降低和鳃部血管阻力增加等一系列循环

\* 石文雷等,1997. 欧洲鳗对微量元素营养要求的初步研究. '97 欧洲鳗养殖技术及病害防治研讨会(无锡)资料汇编, 45-49。

\*\* 何义进等,1997. 欧洲鳗在我国养殖环境中主要病害防治对策. '97 欧洲鳗养殖技术及病害防治研讨会(无锡)资料汇编, 1-19。

\*\*\* 陶增恩等,1997. 鳗鱼“狂游病”病源—鳗冠状病毒样病毒的发现. '97 欧洲鳗养殖技术及病害防治研讨会(无锡)交流资料。

系统的变化,以及某些血液成分的改变<sup>[26,27]</sup>,在欧洲的循环水养殖系统中,因采用纯氧技术<sup>[31]</sup>,尽管密度很高,但几乎不会出现缺氧,所以红头病极少见。

**6.3 预防技术** 我国对日本鳗疾病的防治技术较为成熟<sup>[18,19]</sup>,而欧鳗既易患各类疾病,一旦发病又损失严重,而防治技术尚不成熟,故以采取多种措施防病为主。一是强化环境条件调控,保持水质清洁,理化指标稳定;二是提高欧鳗体质,投喂优质饵料和添喂能增强体能、除病源的添加剂。三是控制致病病原,定期使用水质改良剂、驱虫剂、抑菌杀菌剂和水体消毒剂等药物来抑制致病菌的繁殖。

**6.4 治病技术** 采用水体消毒和中草药、西药拌饵食喂或药浴并施,技术还不很成熟,而且由于欧鳗对药物较敏感,大量使用会产生较严重的副作用,故应以改良水质为防病治病的重点。

## 7 展望

欧鳗养殖在我国经六年的探索,养殖技术正在日趋成熟,发展速度比欧洲诸国、日本等快,但还需要加大科技投入,急待查明欧鳗各生长阶段的生态、生理、营养要求和环境指标,研制专用饲料、建立高产高效养殖模式和进一步研究水质控制技术、疾病防治技术。

## 参 考 文 献

- [1] 石波等,1994. 欧洲鳗养殖试验. 科学养鱼, 3:10-13.
- [2] 王少敦,1997. 欧洲鳗苗的脱根技术. 内陆水产, 2:19.
- [3] 何义进等,1997. 欧洲鳗养殖技术操作规程. 中国水产, 3:21;4:18-21.
- [4] 何义进,1997. 欧洲鳗主要疾病及防治. 科学养鱼, 1:29-30;2:24-25;3:23-24;4:23.
- [5] 刘水泉,1995. 欧洲鳗生物学特性及饲养技术. 水利渔业, 2:6-8.
- [6] 黄涵生等,1996. 欧洲鳗精养高产技术研究. 水产科技情报, 23(3):28-31.
- [7] 段圣和,1992. 广东土池养鳗技术的探讨. 中国渔业经济研究, 2:42-43.
- [8] 沈克光等,1997. 海水养殖欧洲鳗更有可为. 中国水产, 5:31.
- [9] 黄进光等,1997. 海水网箱养殖欧洲鳗技术. 科学养鱼, 5:19.
- [10] 薛祥初,1997. 海水网箱养殖欧洲鳗试验小结. 中国水产, 5:32.
- [11] 游克仁等,1997. 海水网箱养殖欧洲鳗技术研究. 科学养鱼, 5:18.
- [12] 张萍,1997. 欧洲鳗的营养研究进展. 饲料研究, 5:15-17.
- [13] 谢巧雄等,1995. 欧洲鳗夏季狂游症的初步研究. 鱼类病害研究, 17(3-4):71.
- [14] 闵宽洪,1995. 欧洲鳗主要疾病的防治. 科学养鱼, 5:19-20.
- [15] 方宋正,1994. 欧洲鳗“红头病”. 科学养鱼, 11:27.
- [16] 张忠宝等,1996. 国内欧洲鳗养殖中存在的主要问题. 水产科技情报, 23(3):112-114.
- [17] 钱文华,1995. 鳗种的红头病. 科学养鱼, 11:26.
- [18] 韩先朴等,1996. 鳗鱼养殖技术问答, 149-190. 科学普及出版社.
- [19] 刘世英等,1994. 鳗病防治, 14-73. 华南理工大学出版社
- [20] 何义进等,1997. 欧洲鳗“狂游症”的诱因与防治初探. 水产养殖, 3:22-24.
- [21] 樊海平,1997. 养殖欧洲鳗狂游病病理变化的电镜观察. 中国水产科学, (4)1:84-85.
- [22] Peyraud - Waitzenegger, 1989. Ventilatory and circulatory adjustments in the European eel exposed to short term hypoxia. Exp. Biol., (Berl), 48(2):107-122.
- [23] Gousset, B., 1990. European eel (*Anguilla anguilla* L.) farming technologies in Europe and in Japan: Application of a comparative analysis. Aquaculture, 87(2): 209-235.