

牙鲆研究与开发进展

陈少波 单乐州 谢起浪 曾国权

(浙江省海洋水产养殖研究所, 浙江 温州 325005)

提 要: 本文对重要海洋经济动物牙鲆 *Paralichthys olivaceus* (Temminck et Schlegel) 研究与开发的历史和现状进行综述, 包括牙鲆的分布和生物学特征、牙鲆研究和开发的历史和现状以及养殖和被流增殖等。

关键词: 牙鲆; *Paralichthys olivaceus*

1. 前言

牙鲆 *Paralichthys olivaceus* (Temminck et Schlegel) 是重要的海洋经济动物, 属底栖鱼类, 具有生长快、繁殖力强、洄游性小、回归性强、肉质肥美等特点, 是优良的近岸养殖和增殖品种。日本在牙鲆的研究和开发方面作了大量的工作, 我国对这方面的工作亦越来越重视。本文对牙鲆研究与开发的历史和现状以及有关情况进行介绍。

2 牙鲆的分布与生物学特征

牙鲆分布于北太平洋, 以中国、日本和韩国产量最多。牙鲆为凶猛的肉食性动物, 属近海冷温性底栖经济鱼类, 常年定居在某一海域, 没有远距离洄游的习性。在自然海区生长, 主要以鳀鱼、天竺鲷、小型鲛虎鱼、枪乌贼和鹰爪虾等为食, 平时在海底潜伏, 捕食时动作敏捷。牙鲆的适温范围为2~17℃, 最适生长温度为12~23℃, 适盐范围为28~31ppt, 终年分布在水温为4~12℃的底层。

3 牙鲆研究与开发历史

日本在19世纪末就开始进行牙鲆人工孵化的研究。1965年, 日本近畿大学首先在人工育苗上获得成功。在日本, 牙鲆作为一种新品种养殖兴起于20世纪70年代末, 其后, 发展迅猛。现在, 牙鲆在日本各地已被广泛养殖。以福井县为例, 30mm左右的苗种产量1987年为23.9万尾, 1997年达33万尾, 1996年养殖产量为3t。日本在牙鲆的增殖放流与海洋牧场以及生物技术的研究和开发方面也卓有成效。

4 牙鲆研究和开发现状

4.1 人工繁殖

4.1.1 亲鱼培育

4.1.1.1 亲鱼选择

用天然海区采捕或人工养殖的亲鱼。一般选择4龄雌鱼(体长40cm以上)和3龄雄鱼(体长30cm以上)。

4.1.1.2. 培育用水

使用过滤海水。培育池水温 $8\sim 25^{\circ}\text{C}$, 盐度一般海水均可, 溶解氧 $4\text{mg}/\text{l}$ 以上, 暗光照。

4.1.1.3 放养密度

亲鱼放养密度为 $1\sim 2$ 尾/ m^2 。

4.1.1.4 投饵

用配合饵料或沙丁鱼、鲱、玉筋鱼等。产卵和产卵期间应投鱼, 以加强营养。日投饵量为鱼体重 $1\sim 3\%$, 一般日投饵 $1\sim 2$ 次。

4.1.2 成熟和产卵

牙鲆多次产卵, 产卵期约2个月左右。产卵开始后5~7天开始采卵, 以使正常卵比例提高。雌雄比为 $1: 0.7\sim 2$ 。

4.1.3 人工采卵和集卵

自然产卵或采用绒毛膜促性腺激素注射催产。收集到的卵静置分离, 下沉者为劣质卵, 上浮者为受精卵。

4.1.4 受精卵的运输

用充氧的塑料袋, 一个15L的袋可运 $20\sim 30$ 万粒卵, 运送 $15\sim 20$ h不成问题。

4.1.5 受精卵孵化: 用网箱或水泥池孵化, 前者的投放密度为 $10\sim 60$ 万粒卵/ m^3 , 后者为 $1.5\sim 4.0$ 万粒卵/ m^3 。孵化水温为 $10\sim 24^{\circ}\text{C}$, 适宜温度为 $14\sim 19^{\circ}\text{C}$, 最适温度为 15°C 左右。在 15°C 时, 经 $50\sim 60$ h孵化出仔鱼。

4.2 苗种培育

4.2.1 培育池

水体 $50\sim 200\text{m}^3$, 池形为圆形、长方形、正八角形或正方形, 水深多为 1m 左右, 建材为混凝土或玻璃钢。图1为日本典型的水池模式。

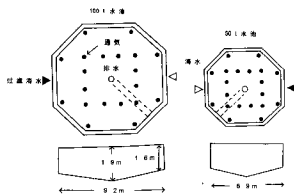


图1. 水池模式图

4.2.2 培育用水

为过滤海水,使用前用紫外线消毒。孵化时微充气,以后,随着幼体逐渐生长,充气量渐渐加大。孵化后1~2天水温要提高到17~18℃,以后维持在此温度或以上。

孵化后第1天至第22天,水中添加小球藻,浓度维持在100~200万细胞/ml,以使水质稳定和防止轮虫饱饥饿。

换水网孔径如表1。

表 1. 苗种培育期间换水网孔径

日龄 (d)	网孔径 (mm)
~10	0.5
~20	0.7
~30	1
~40	2
~140	3

育苗时换水情况如表2。5日龄开始换水,换水率约20%,排水为上午投轮虫之前,以防轮虫丢失。10日龄换水率增至33%。15日龄增至50%,分上午、下午2次。20日龄开始以流水形式换水,日换水率为100%。30日龄增至200%,以后视水池情况增至更大。

表 1. 苗种培育时的换水率

日龄 (d)	换水率 (%/d)
~5	0
~10	20
~15	33
~20	50
~30	100
30~	200

10日龄前底部污物少,不清除。10日龄至着底期,底部吸污3次,时间为10日龄20日龄和25日龄。着底后,每日早晚各吸污一次。

4.2.3 饵料

饵料系列为轮虫、卤虫和配合饵料。2~30日龄投轮虫,15~45日龄投卤虫,20日龄以后投配合饵料,投饵量如表3和表4所示。到5日龄为止,轮虫每日投1次,上午投。其后一日投2次。投轮虫前对池子内的轮虫进行计数。所投量是使水中的轮虫密度维持在5个/ml。但在20日龄后,牙鲆的总饵料增加而轮虫不追加,故不再考虑密度的问题。卤虫一日投2次,所投时间比轮虫迟2小时,因为牙鲆喜食比轮虫大的卤虫,故给饵时间错开以使其多食轮虫。配合饵料一日所投次数见表4。

我国1959年开始进行牙鲆人工繁殖研究, 中国科学院海洋研究所和黄河水产研究所80年代初育出数万尾的苗。此后, 中国在牙鲆增殖方面作了许多工作。

表3 100万尾牙鲆的给饵量

日龄 (d)	轮虫 (亿/d)	卤虫 (亿/d)	配合饵料 (g/d)	配合饵料粒径 (mm)
~5	2			
~10	5			
~15	8			
~20	8~10	0.4		
~25	10~12	1.0	300~500	400
~30	8~10	1.2	800	
~35		1.6	1000	
~40		1.2	1500	700
~45		0.8	2000	
~50			3000	1000

表4 配合饵料的给饵量、给饵次数及规格

牙鲆全长 (mm)	给饵量 (鱼体重%)	给饵次数	配合饵料粒径 (mm)
15~30	7~10	6~8	0.7~1.0
30~40	5~7	6	0.1~1.0
40~50	5~7	4~6	1.0~1.5
50~70	3~6	3~4	2.0~3.0
70~100	3~5	2~3	3.0~5.0

为使幼体健壮和防止其体色出现异常, 给饵前对生物饵料进行营养强化。轮虫和卤虫的营养强化法如表5。

表5 轮虫与卤虫的营养强化法

项目	轮虫	卤虫
密度(亿/t)	<15	<2
マリンナルフア(1/t)	2	
マリンオメガ(1/t)		2
デュファゾール(ml/t)	50	
油脂酵母(1/t)	150	
乳化オイル		20
强化时间	8~16	8~16

日本还将生物技术导入牙鲆苗种的研究和开发之中,其中包括优良品种开发、不育化、全雌化、多倍体、精子保存、优良品质固定、卵裂阻止、染色体操作等。许多方面已取得成果且得到应用。

4.3 成鱼养殖

4.3.1 陆上筑池养殖

放养全长30mm, 体重0.2g的鱼苗, 密度为250尾 / m², 体重10g的苗, 密度为150尾 / m², 体重100g以内的苗种, 密度为100尾 / m²。2月上旬开始育苗, 4月份就开始入池养殖, 经一周年养殖, 鱼体重可达60~80g, 养殖一年半, 则达800~1000g, 可收获上市。饵料为配合饵料、鲜鱼或冷冻鱼, 100g以上的鱼的日投饵量约占总体重的5~3%, 饵料转换率为3~4:1。

4.3.2 网箱养殖

主要为表层浮或网箱, 水深为5~10m。

4.4 放流增殖

4.4.1 苗种放流方法

放流全长30mm以上的苗种, 一般从运输稚鱼的船上向海底通一软质输送管进行放流。苗种在放流海区的自然分散程度约在0.1尾 / m²的范围之内, 比较稳定。放流地点设在放流水深5~10m, 沙质底或泥沙底软, 糠虾类等天然饵料生物分布密度较高的海区。

日本在海洋牧场计划中把牙鲆列为主要的增殖对象。海洋牧场是将大海当作牧场, 将鱼类象牛和马一样进行饲养。例如, 日本福井县政府通过建设人工鱼礁、放流幼鱼和声音训练, 在美浜的丹生湾进行海洋牧场试验。用音响自动投饵机饲养鱼类2~6个月, 使之建立条件反射, 然后放流。音响自动投饵机置于海湾外邻近的鱼礁上, 这样放流后的幼鱼可望栖息在海湾附近, 直至长大。

4.4.2 放流苗种的生长和分布

放流数日后, 分散大致稳定下来的苗种, 最初生长主要是靠捕食糠虾类, 从全长超过50mm时开始摄食小型鱼类如鲢鱼, 从这时起生长建度加快, 在9月份已长成为100~150mm左右的幼鱼。自入秋后, 幼鱼分布也开始出现从过去水深10m以内浅海扩大到外海深入的趋势。0龄鱼主要分布于距离放流地点10km范围内, 经过2年的海区育肥, 也存在距放流地点170km远处回捕的例子。

4.4.3 采用体色异常鱼的追踪

为判断放流效果, 采用追踪检查技术。为使放流的牙鲆和该海区天然的牙鲆区别使用两种方法:

① 标志放流, 即在牙鲆身上挂标志牌。

② 体色异常色放流, 即利用苗种培育过程中出现有眼侧的色素异常(白化)个体以及眼侧的黑色素沉着个体与之相区别, 用于放流的小型苗种中体色异常个体, 经过两年后, 也可被兼捕到。根据这一特点, 一般认为, 在这个时期的一些程度上, 可以看出放流效果。

参考文献:

- [1] 鱼类学和海水鱼类养殖(内部资料)。
- [2] 陈少波, 日本福井县水产考察报告, 浙江海水养殖, 1995, 7(1):4~9。
- [3] 大岛泰雄。浅海养殖, 大成出版社, 1986, 246~165
- [4] 福井县等, 福井栽培渔业, 1987。
- [4] 高坦宁, 福井县栽培渔业センター重苗生产成绩概要, 1998
- [6] 川岛隆寿ヒフメ, 1996。
- [7] 水产院, 水产分野における新技术研究, 开发现状, 1998

Advance in Research and Development of the Techniques of *Paralichthys olivaceus* (Temminck et Schlegel)

CHEN Shao-bo, SHAN Le-zhou, XIE Qi-lang, ZENG Guo-quan
(Zhejiang Mariculture Research Institute, Wenzhou 325005, China)

Abstract: The paper reviews the reaserch and development of *Paralichthys olivaceus* (Temminck et Schlegel), an economically important marine animal, including the distribution and biological characteristics, the history and status of research and development, aquaculture, releasing and restocking, etc..

Key words: *Paralichthys olivaceus*