

大菱鲆南方移养技术研究

曾庆民, 林文霖, 吴立峰, 周 辰, 林越超

(福建省水产研究所, 福建 厦门 361012)

摘要: 利用秋末至次年夏初福建省海区自然水温一般处于大菱鲆(*Scophthalmus maximus*)生长最适水温范围这一条件, 采用陆上工厂化养殖和海上网箱养殖二种方式, 试验其养殖效果。利用海上网箱养殖方式, 可以在秋末夏初自然水温处于大菱鲆最适生长范围期间, 将大菱鲆鱼苗饲养至平均体质量 500 g/尾的商品规格。从 2003 年 11 月 26 日至 2004 年 4 月 2 日, 鱼苗从平均全长 11.3 cm、平均体质量 113.6 g 生长至平均全长 27.1 cm、平均体质量 500.4 g, 成活率 86.7%。而同一阶段, 陆上水泥池的水温一般要比自然海区低 1~2℃, 生长速度也较慢。另外, 大菱鲆对高水温有相当的耐受能力, 在平均水温达 27.0℃、最低 25.2℃、最高达 29.2℃ 的 6 月份, 成活率仍可达 85.9%。结果表明, 在南方开展大菱鲆阶段性养殖在技术上是可行的。

关键词: 大菱鲆(*Scophthalmus maximus*); 南方; 移养; 技术

中图分类号: S961.2 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-3096(2006)01-0001-04

大菱鲆 (*Scophthalmus maximus*) 属于鲆科 (Bothidae) 菱鲆属 (*Scophthalmus*), 原产于欧洲的北海、波罗的海和地中海等海域, 是欧洲特有的比目鱼。其具有性格温顺、适应低温生长、易接受配合饲料便于高密度养殖、病害少且生长快等优良的养殖性状; 而且因其体形优美、肉质细嫩鲜美、肌肉丰厚少刺、风味独特等而具有较高的商品价值, 是目前欧洲重要的海水鱼养殖种类^[1,2]。我国最早的大菱鲆养殖是中国水产科学院黄海水产研究所雷霖研究员 1992 年从英国引进的, 经过多年的驯化和养殖试验, 于 1999 年成功育出国内第一批大菱鲆鱼苗^[3,4]。目前, 大菱鲆的养殖在我国北方已形成规模化养殖产业。因应生产发展的要求, 国内学者在大菱鲆的繁殖生物学、胚胎发育、饲料营养对生长的影响等^[5-7]方面作了许多研究工作, 并且对应我国北方自然水温和大菱鲆生长适温要求, 开发了大棚深井海水工厂化养殖技术, 有力地促进了北方大菱鲆养殖的发展^[8]。

大菱鲆属冷温性种类, 在自然条件下不适于热带、亚热带地区栖息, 但我国南方也是大菱鲆消费的

重要市场, 有必要研究其在南方养殖的可能性。2001 年方永强曾报道其于 1999 年在厦门进行大菱鲆的引进驯化和养殖试验情况^[4]。本试验的目的, 在于探索利用福建省冬春自然水温处于大菱鲆生长最适水温范围的有利条件, 开展大菱鲆养殖, 并比较陆上工厂化养殖与海上网箱养殖的效果, 为生产提供技术指导。

1 材料和方法

1.1 材料

本试验所用大菱鲆鱼苗从山东青岛购进, 平均全长 13.6 cm (12.5~15.0 cm), 平均体质量为 113.6 g (100.0~140.0 g), 共 1 500 尾。

收稿日期: 2004-12-06; 修回日期: 2005-09-18

基金项目: 福建省农科教项目

作者简介: 曾庆民 (1965-), 男, 福建泉州人, 副研究员, 学士, 主要从事海水增养殖研究, 电话: 0592-6015066, E-mail: yangzhi@fjscs.ac.cn



1.2 方法

1.2.1 苗种的运输

苗种分二批分别于11月25日和11月26日从青岛空运至厦门。空运前将鱼苗所处池水温度从11~12逐渐降低至6，再用虾苗袋充氧包装鱼苗，每袋装苗20尾，虾苗袋内水与氧体积比约为6L:6L，包装时袋内水温6，海水密度1.020。上午6:00开始包装，当天下午19:00运抵试验点入池。二个试验点均设一口40 m²鱼苗暂养池，预先加水10 m³，水温在鱼苗入池前预先降低至约10，并预先加入消毒药剂。暂养池每2 m²设一个气石，鱼苗入池后持续充气。暂养池水温逐渐回升，约36 h后水温与自然水温接近，再将鱼苗移入养殖池或海上网箱。

1.2.2 养殖设施

陆上养殖试验池设于莆田平海牙鲆养殖场，使用圆形水泥牙鲆养殖池；海上网箱养殖试验点设于东山东门屿网箱养殖区，网箱大小为3 m × 3 m × 1.5 m。

1.2.3 养殖管理

陆上养殖试验管理与牙鲆陆上工厂化养殖管理相同，使用沙滤海水，每日换水排污；海上网箱养殖管理较简单，无需换水操作，只需每月更换网衣。

1.2.4 投饵

陆上和海上二种养殖方式均每日投饵2次，每次以饱食为度；使用的饵料有2种，一种是直接使用新鲜小杂鱼，另一种是以新鲜小杂鱼为主，添加鱼粉、维生素、矿物质、鱼油及少量粘合剂等现场制作的湿性颗粒饲料，以比较2种饵料的生长效果。

1.2.5 病害防治

平时注意水质和饵料的鲜度，每月用淡水将大菱

鲆浸泡10~20 min。

2 试验结果

2.1 鱼苗运输情况

2批鱼苗的运输方法和途径相同。在鱼苗运输前1天，为保证运输安全，先做了鱼苗包装安全试验。以每袋20, 25, 30, 35, 40, 45尾的密度按实际运输相同的包装方法将鱼苗包装后放置12 h，再检查鱼苗的成活情况，结果鱼苗全部成活，且活力正常。因鱼苗价格较高，为防止空运时意外情况发生，实际运输时仍采用20尾/袋的密度。

2批鱼苗从包装到运至试验点入池，实际时间均为13 h。包装时袋内水温6，开箱时袋内水温9.6。开箱时鱼苗成活率100%。开箱时对包装袋内海水的溶解氧进行了测定，在4个样品中，测得的溶解氧含量均高于相同条件下饱和溶解氧含量的数倍(33.95~36.71 mg/L)，溶解氧的测定方法为碘量法，这一测定值并不代表都是水中溶解氧的含量，推测可能是水中具有纯氧微小气泡存在。但可以说明，在13 h的封闭运输过程中，袋内的氧气充足，鱼苗包装密度可以提高。

暂养池水温11.0~12.0，海水密度1.021，与鱼苗包装袋内相近。试验点海区自然水温19~20。鱼苗入暂养池后水温在充气 and 少量加水的情况下缓慢回升，至入池36 h的水温为18~19，鱼苗成活率100%，活力正常。此时暂养池水温与自然水温相近，再将鱼苗移入养殖试验池或海上网箱。

2.2 试验期间陆上水泥池与海上网箱的水温比较

表1 陆上水泥池水温情况

Tab.1 Water temperature of concrete pool

时间(年-月)	水温()			持续时间(d)		
	月平均	月最低	月最高	低于10	高于18	高于23
2003-12	15.0	12.8	17.2	-	-	-
2004-01	12.9	9.7	15.2	2	-	-
2004-02	12.0	8.2	15.5	8	-	-
2004-03	14.1	12.2	16.1	-	-	-
2004-04	17.3	14.5	20.0	-	11	30
2004-05	28.3	20.2	28.9	-	-	20

表 2 网箱区表层日平均水温情况

Tab.2 Water temperature of sea surface on net cage cultural area

时间 (年-月)	水温 ()			持续时间 (d)		
	月平均	月最低	月最高	低于 10	高于 18	高于 23
2003-12	16.7	14.8	19.3	-	-	-
2004-01	14.6	11.0	16.7	-	-	-
2004-02	13.7	11.0	17.1	-	-	-
2004-03	15.3	14.9	17.0	-	-	-
2004-04	19.5	16.4	22.5	-	20	30
2004-05	23.7	22.7	26.0	-	-	28

2.3 陆上水泥池与海上网箱养殖效果比较

从图 1 可以看出,除 1 月初外,网箱组的平均体质量均高于陆上水泥池组。至 4 月初,网箱组的平均体质量达 500.4 g/尾,而陆上水泥池组的平均体质量仅 380.0 g/尾。

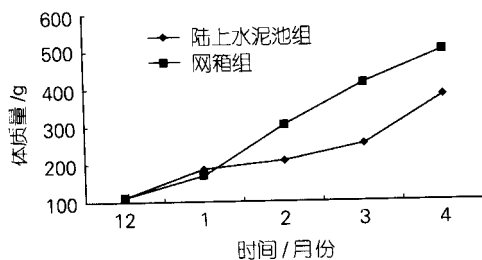


图 1 陆上水泥池组与网箱组月平均体质量增长曲线

Fig.1 Growths of turbot raised in concrete pool and net cage respectively

2.4 新鲜小杂鱼与湿性颗粒饵料养殖效果比较

从 2003 年 12 月初苗种移入养殖至 2004 年 4 月初验收测量,全部使用新鲜小杂鱼饵料组的饵料系数为 5.8,全部使用湿性配合颗粒饵料的饵料系数为 3.3;但饵料系数与水温有关,在最适水温范围内,饵料系数最低,如陆上水泥池组小杂鱼饵料的饵料系数,3 月份月平均水温 14.1,饵料系数 5.1,2 月份月平均水温 12.0,饵料系数为 6.5。

2.5 对高水温的耐受能力及养殖成活率

海上网箱组(鱼苗总数 600 尾)的成活率(2003 年 12 月 1 日~2004 年 4 月 2 日)为 86.7%(全部死亡的 80 尾均为 12 月初浸泡消毒操作失误造成,实际养殖成活率 100%)。

陆上水泥池组(鱼苗总数 900 尾)的成活率:2003 年 12 月 1 日~2004 年 4 月 1 日为 95.2%;2003 年 12 月 1 日~2004 年 6 月 25 日为 78.3%。

表 3 陆上水泥池组的成活率与水温的关系

Tab.3 Relation between temperature and survival rate of turbot raised in concrete pool

时间 (年-月)	水温范围(平均) ()	死亡数 (个)	成活率 (%)
2003-12~2004-03	8.2~16.1 (13.5)	43	95.2
2004-04	14.5~20.0 (17.3)	34	96.0
2004-05	20.2~28.9 (23.8)	33	96.0
2004-06	25.2~29.2 (27.0)	84	85.9

从表 3 可以看出,大菱鲆对高水温有相当的耐受性,即使到 6 月份平均水温达 27.0、最低 25.2、最高达 29.2,多数大菱鲆仍可成活,但死亡明显增多。

另外,从 5 月份开始,大菱鲆平均体质量停滞直至呈现负增长。至 6 月底,陆上水泥池组鱼平均体质量比 5 月初减少 11%。

3 讨论

大菱鲆属于低温种类,能短时间耐受 0~30 的极端温度,1 龄鱼生活水温 3~23。在此范围内,10 以上可以快速生长,最适生长水温 15~18,长期处于 23 以上水温将影响其成活率^[9]。福建省南部沿海 12~4 月份海区表层的自然水温基本处于大菱鲆的最适生长水温范围。在 11 月底引进体质量 100 g 左右的大菱鲆鱼苗使用网箱养殖,可以在最适生长水温期内将其饲养至平均每尾 500 g 以上的商品



规格。而且,大菱鲆对高温有一定的耐受能力,5~6月份水温回升时仍能存活,有利于成品鱼的销售。

与海区自然水温相比,陆上水泥池水体较小,受气候影响,12~4月份的水温比同期海区表层水温低1~2℃,1~2月份有约10d平均水温低于10℃;而5月份起与海区表层的自然水温一样都超出大菱鲆的生活水温范围。2种养殖方式大菱鲆的生长期都是12~4月份5个月,但陆上养殖方式水温较低,影响了大菱鲆的生长速度,使其不能在生长期达到平均每尾500克的商品规格。

12月份陆上组的大菱鲆生长速度超过网箱组,这与网箱组大菱鲆鱼苗养殖环境的适应有关。引进的大菱鲆鱼苗在青岛都是在室内水泥池饲养的,移到海上网箱后,生活环境突然改变,鱼苗约15d后才开始适应并摄饵;而陆上组的适应要快得多,约7d即开始摄食,这可能是网箱组第一个月长速较慢的原因。

参考文献:

[1] 谢忠明.大菱鲆人工繁殖技术[J].现代渔业信息,1995,

10(5):19-26.

[2] 杜佳根.世界大菱鲆养殖现状[J].现代渔业信息,2001,16(2):9-12.

[3] 雷霖霖,刘新富.大菱鲆引进养殖初步研究[J].现代渔业信息,1995,10(11):1-3.

[4] 方永强,翁幼竹,杨尧,等.大菱鲆引进驯化和养殖的试验[J].台湾海峡,2001,20(3):356-361.

[5] 马爱军,陈四清,雷霖霖,等.饲料中主要能量物质对大菱鲆幼鱼生长的影响[J].海洋与湖沼,2001,32(5):527-533.

[6] 马爱军,雷霖霖,陈四清,等.大菱鲆产卵季节对卵子的生物学及生化特征的影响[J].海洋与湖沼,2002,33(1):75-82.

[7] 雷霖霖,马爱军.大菱鲆胚胎及仔幼鱼发育的研究[J].海洋与湖沼,2003,34(1):9-19.

[8] 雷霖霖,门强.大菱鲆“温室大棚+深井海水”工厂化养殖模式[J].海洋水产研究,2000,23(4):1-7.

[9] 雷霖霖.大菱鲆养殖技术[M].上海:上海科学出版社,2003.

The techniques of cultivating turbot (*Scophthalmus maximus*) in southern China

ZENG Qing-min, LIN Wen-lin, WU Li-feng, ZHOU Chen, LIN Yue-jiu

(Fujian Fisheries Research Institute, Xiamen 361012, China)

Received: Dec., 6, 2004

Key words: turbot(*Scophthalmus maximus*); southern; cultivating; technique

Abstract: In this experiment, during late autumn to the beginning summer of next year, with water temperatures of the Fujian waters similar to coldwater species turbot's(*Scophthalmus maximus*) optimal growth range, turbot was transplanted to the Fujian sea area, southern China for farming. There were two types of culture modes including land-based commercial farming and cage culture in the sea. During the experimental period, the temperatures of seawater were 1 or 2℃ lower in land-based cement tanks than in the sea, but the fish grew faster in cages. From Nov. 26, 2003 to Apr. 2, 2004, turbot juveniles were raised to 27.1 cm total length (TL) and 500.4 g body mass (BM) from 11.3 cm TL and 113.6 g BM on the average, with survival of 86.7% respectively. In addition, turbot showed tolerance to high water temperatures, 85.9% of cultured fish still survived even exposed to the average water temperature of 27.0℃ in June (lowest temperature 25.2℃ and highest 29.2℃). Hence, the results indicated that farming turbot for certain periods in Fujian was technically feasible.

(本文编辑:刘珊珊)