

夏、冬两季真鲷仔、稚、幼鱼 消化酶活性的比较*

陈品健 王重刚 郑森林

(厦门大学生物学系, 厦门 361005)

摘 要 通过夏、冬两季真鲷仔、稚、幼鱼蛋白酶、淀粉酶和脂肪酶活性的变化研究表明, 夏、冬两季3种消化酶变化趋势基本相似。蛋白酶的活性冬季比夏季低1个数量级; 淀粉酶的活性冬季比夏季低1倍左右; 脂肪酶的活性冬季高于夏季, 且一直维持在相对稳定的水平。结果表明, 3种酶活性受温度影响外, 冬季脂肪酶的高活性对鱼苗的生长、成活具有重要意义。

关键词 真鲷 仔、稚、幼鱼 消化酶活性 夏季 冬季

1 引言

真鲷(*Pagrosomus major*)是重要海产经济鱼类, 1年繁殖2次, 分别在春末夏初和秋末冬初。在人工育苗中, 由于季节不同, 真鲷仔、稚、幼鱼的生长、发育、成活率都有差异。我们从真鲷仔、稚、幼鱼消化酶活性入手, 以期找出其季节变化规律, 为真鲷育苗生产提供科学依据。

2 材料与方法

实验材料取自集美大学水产学院养殖场培育的真鲷仔、稚、幼鱼, 夏季材料为1996年5~7月, 冬季材料为1996年11月至1997年1月的不同日龄鱼苗。分别测定蛋白酶、 α -淀粉酶和脂肪酶比活力。材料处理、粗酶液制备和3种酶的测定方法及酶比活力定义见笔者早期报道^[1,2]。每组实验用鱼为50尾, 重复两次, 取平均值。

3 结果

3.1 蛋白酶比活力的比较

由图1可见, 夏季蛋白酶比活力较高。夏、冬两季培育的鱼苗在仔、稚鱼阶段蛋白酶活性

本文于1997-11-05收到, 修改稿于1998-03-03收到。

*福建省自然科学基金资助项目(编号: C95009)。

第一作者简介: 陈品健, 男, 54岁, 教授, 现从事水产养殖学研究。

均下降,但夏季幼鱼蛋白酶活性明显上升.夏季鱼苗且比冬季培育的鱼苗蛋白酶活性高1个数量级.这一结果还说明蛋白酶比活力较低的时间冬季比夏季长.

3.2 α -淀粉酶比活力比较

由图2可见,夏季和冬季真鲷仔、稚、幼鱼 α -淀粉酶比活力随着生长发育而下降,其中44日龄达最低点.在初孵仔鱼至20日龄稚鱼阶段淀粉酶比活力夏季比冬季高1个数量级.总的说来, α -淀粉酶比活力的变化夏季比较显著;冬季变化小,且21日龄以后基本维持在较为恒定的水平上.

3.3 脂肪酶比活力比较

由图3看出夏季鱼苗脂肪酶比活力变化大.从初孵到开口期仔鱼脂肪酶活性略有提高,之后活性缓慢下降,40日龄达最低点,为0.055,进入幼鱼阶段脂肪酶活性明显升高.冬季脂肪酶活性高于夏季,从初孵到开口期仔鱼脂肪酶活性稍为升高,此后仔、稚鱼阶段脂肪酶活力下降,但降幅比夏季要小,直到44日龄幼鱼脂肪酶活性没有增加.

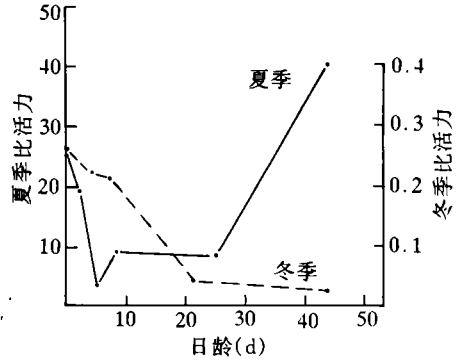


图1 真鲷仔、稚、幼鱼蛋白酶活性

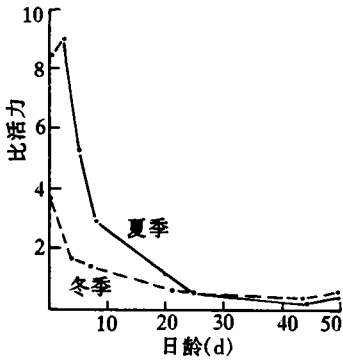


图2 真鲷仔、稚、幼鱼 α -淀粉酶活性

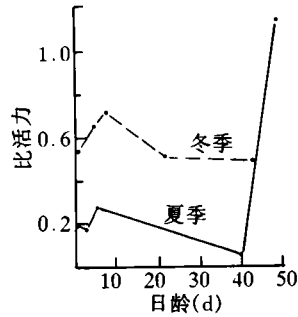


图3 真鲷仔、稚、幼鱼脂肪酶活性

4 讨论

Babkin 曾发现,鱼类的几种消化酶浓度经常保持平行的关系,当其中1种酶的活性提高时,其他几种酶的活性也同时提高;而1种酶的活性减弱时,其他酶的活性也随之下降^[3].在我们测定的真鲷仔、稚、幼鱼不同发育阶段的蛋白酶、淀粉酶和脂肪酶活性,也发现这3种酶活力变化有平行关系,而且无论夏季还是冬季培育的鱼苗上述3种消化酶活性变化的趋势基本是一致的,都是在仔、稚鱼阶段消化酶活力由高降至最低点.消化酶的这一变化趋势可能是育苗过程中该阶段死亡率高的主要原因.因此,在真鲷仔、稚鱼生长发育过程中投给营养丰富、易消化的食物,是育苗成败的关键.

蛋白酶和 α -淀粉酶的比活力,冬季明显低于夏季,其主要原因是不同季节的温度影响,尤其是蛋白酶的活性受温度因素影响更大.因此,冬季育苗宜采取升温措施,并保持恒温.我们冬季所测数据,因为运输途中温度下降,酶活力要比实际数据略低一些.

夏季鱼苗蛋白酶活性在44日龄时已明显提高; α -淀粉酶和脂肪酶活性在44日龄以后也有所上升. 但冬季3种酶的活性在44日龄前后仍未有明显提高的迹象. 说明冬季真鲷仔、稚、幼鱼蛋白酶和淀粉酶活性保持在较低水平, 且延续时间比夏季长, 变化幅度也较小.

脂肪酶活性冬季明显高于夏季, 且维持在较高的水平上, 未呈现大起大落的变化. 究其原因, 可能是由于鱼卵含脂量较高, 在其后仔、稚、幼鱼发育过程中由脂肪提供的能量所占比例较高. 冬季含脂量高还与鱼类抗冻力有一定关系. 脂肪的消化产物是高度不饱和脂肪酸(HUFA), 它对鱼类的生长和成活有重要意义. 在饲料中添加HUFA可以明显地改善真鲷的生长和饲料效率^[4]. 用添加5%大豆卵磷脂的精制饲料培养的真鲷仔、稚鱼, 在体重、体长和成活率方面均优于对照组的真鲷仔、稚鱼^[5]. 当投喂的轮虫体内的 $n-3$ 高度不饱和脂肪酸含量分别达到5.1和5.0 mg/g 时, 金鲷 (*Sparus aurata*) 仔鱼和真鲷仔鱼达到最佳生长水平^[5,6]. 因此, 冬季鱼苗脂肪酶较高的活力可以弥补蛋白酶和 α -淀粉酶活力的不足. 这对于冬季育苗有重要意义.

参考文献

- 1 陈品健, 王重刚, 黄崇能等. pH影响真鲷仔、幼鱼蛋白酶活性的研究. 海洋学报, 1997, 19(3): 97~101
- 2 陈品健, 王重刚, 黄崇能等. 真鲷仔、稚、幼鱼期消化酶活性的变化. 台湾海峡, 1997, 16(3): 245~248
- 3 Babkin B P. Secretary Mechanism of the Digestive Glands. Second Edition, Paul. B. Hoeber. Inc., New York, 1963
- 4 刘竹伞, 周海涛, 俞开康等. 真鲷的营养需要及配合的饲料的研究初报. 海洋湖沼通报, 1994, (4): 48~55
- 5 刘镜格, 雷霖霖, 宫怀礼. 海水仔稚鱼营养研究动态. 海洋科学, 1995, (5): 18~20
- 6 Koven W M, Tandler A, Kissil G Wm *et al.* The effect of dietary ($n-3$) polyunsaturated fatty acid on growth, survival and swim bladder development in *sparus aurata* larve. Aquaculture, 1990, 91, 131~141

Comparison between activity of digestive enzymes in *Pagrosomus major* larva, juvenile and young fish in summer and winter

Chen Pinjian,¹ Wang Zhonggang,¹ Zheng Senlin¹

1. Department of Biology, Xiamen University, Xiamen 361005

Abstract—Compared with the specific activity of protease, amylase and lipase in *Pagrosomus major* larva, juvenile and young fish in summer and winter, the result suggests that the changes of activity of the three enzymes were general similar. The activity of protease in winter was lower a grade of ten than that in summer; the activity of amylase in winter was lower about twice than that in summer. This was possibly caused by temperature. The activity of lipase in winter was not only higher than that in summer, but kept in a relative stable level. It was suggested that the activity of lipase would make an important role in the growth and survival of the fish fry in winter.

Key words *Pagrosomus major* larva, juvenile, young fish, digestive enzyme, summer, winter