

·研究简报·

中国对虾蚤状及糠虾幼体的蛋白质需求量*

Study on protein requirement of zoea larvae and mysis larvae of *Penaeus chinensis*

张道波 马 姓 王克行

(青岛海洋大学, 青岛 266003)

Zhang Daobo Ma Shen Wang Kexing

(Qingdao Ocean University, Qingdao 266003)

关键词 中国对虾, 幼体, 蛋白质, 需求量

Key words *Penaeus chinensis*, larvae, protein, requirement

蛋白质是对虾幼体最重要的营养素之一。关于对虾养成期蛋白质及其它营养素需求量的研究较多, 但对其幼体蛋白质需求量的研究尚未见详细报道。蛋白质除了作为有机体增长的“构件”和组织修复的原材料外, 还是对虾幼体重要的能量来源。育苗生产中, 以轮虫为对虾幼体饵料, 育苗效果最好。据此可以推测, 蛋白质含量较高的饵料较适宜于对虾幼体的存活与生长。本研究利用不同剂型和不同蛋白质含量的饲料饲喂中国对虾的蚤状幼体和糠虾幼体, 探讨其对蛋白质的需求量, 旨在为对虾苗种生产和幼体饲料的研制提供科学依据。

1 材料与方法

1.1 饲料的制作

以海虾肉、鸡蛋全卵蛋白、豆腐和乳化鱼油为原料, 添加维生素C磷酸酯镁0.2%、粘合剂1%为基础饲料, 用2种加工方法制作试验饵料, 第1种将原料分别匀浆、绞碎, 再充分混匀, 经喷雾干燥制作成粉状饵料; 第2种是将原料混匀后经60~80℃干燥、粉碎, 100目过筛, 以胆固醇包膜作为蚤状幼体饲料, 80目过筛, 胆固醇包膜作为糠虾幼体饲料。饲料成型后测定其各种主要营养物质的含量, 见表1。

1.2 试验用幼体

挑选健康的刚由无节幼体变态的蚤状幼体和刚由蚤状幼体变态的糠虾幼体为试验材料, 要求幼体发育同步。每个处理100尾, 设3个平行组。

1.3 实验条件

试验在容积为15 L的塑料水桶中进行, 加入海水10 L。海水经药物消毒、沉淀并曝气。日换水1次, 添加淡水2次,

以维持海水盐度稳定在31.4。pH 7.8~8.1, 日投饵4次, 连续充气。水温为: 蚤状幼体21~24℃, 糠虾幼体25~27℃。对照组以小新月菱形藻饲喂蚤状幼体, 以卤虫无节幼体饲喂糠虾幼体。

表1 饲料营养物质的含量

Table 1 The content of nutrients in feeds

项目 item	粗蛋白 crude protein	粗脂肪 crude fat	糖 carbohydrate
饲料A feed A	69.4	12.5	9.3
饲料B feed B	62.7	18.6	10.6
饲料C feed C	55.6	25.5	12.1
饲料D feed D	48.3	31.2	13.7

1.4 测量及数据处理

经培育出现10%~15%的糠虾或仔虾幼体24 h后, 计数糠虾或仔虾幼体数, 测量体长, 数据进行方差分析, 并用Tukey检验进行多重比较。

2 结果与讨论

2.1 饲喂不同饲料的蚤状幼体的变态率

由表2可见, 用单胞藻培育蚤状幼体效果最好, 3次实验结果表明, 摄食单胞藻组的幼体与配合饲料组存在显著差异($P < 0.05$)。摄食配合饲料的3组之间, 以B组为最好, 与A组无显著差异, 与C组存在显著差异, A组优于C组。微膜饲料及粉末饲料试验1中两组差异不显著, 粉末饲料试验2中存在显著差异。

2.2 饲喂不同饲料的糠虾幼体的变态率

从表3可以看出, 用卤虫无节幼体培育糠虾幼体效果最好, 与各试验组存在显著差异($P < 0.05$)。以微膜饲料饲喂的2次试验表明, C组变态率与A、D组均存在显著差异, 试

收稿日期: 1999-01-18

* 国家攀登计划B项目(PDB-6-2-2)资助

验 1 中与 B 组无差异, 试验 2 中 B 组差异显著。A 组优于 D 组, 试验 2 中差异显著。以粉状饲料喂饲的糠虾幼体变态率各组间无明显差异, 以 C 组略优。

表 2 饲喂不同饲料蚤状幼体变态率

Table 2 Metamorphosis rate of zoea larvae fed with different feeds

项目 item	微膜饲料 MCD	粉状饲料试验 1 powder test 1	粉状饲料试验 2 powder test 2
对照 control	27.7 ± 1.8 ^a	29.3 ± 3.2 ^a	30.3 ± 3.8 ^a
饲料 A feed A	15.5 ± 3.1 ^{bc}	18.1 ± 1.5 ^{bc}	21.4 ± 0.8 ^b
饲料 B feed B	18 ± 1.6 ^b	21.3 ± 2.5 ^b	20.5 ± 2.2 ^b
饲料 C feed C	12.5 ± 1.8 ^c	13.8 ± 1.3 ^c	14.7 ± 1.6 ^c

1. 表中每列数据为 3 个平行平均数 ± 标准差。The values are mean ± standard deviation for 3 replicates.

2. 同列数值的不同上标表示相互之间存在显著差异 ($P < 0.05$)。The values in the same column with different superscripts are significantly different. The same below.

表 3 饲喂不同饲料糠虾幼体变态率

Table 3 Metamorphosis rate of mysis larvae fed with different feeds

项目 item	微膜饲料试验 1 MCD test 1	微膜饲料试验 2 MCD test 2	粉状饲料 powder
对照 control	45.7 ± 6.2 ^a	54 ± 7.5 ^a	50.3 ± 4.2 ^a
饲料 A feed A	21.7 ± 3.5 ^b	23.3 ± 1.5 ^b	16 ± 2.6 ^b
饲料 B feed B	26.2 ± 3.1 ^c	24.7 ± 4.6 ^b	15.5 ± 3.9 ^b
饲料 C feed C	25 ± 2.6 ^c	29.7 ± 2.5 ^c	18.4 ± 5 ^b
饲料 D feed D	16.3 ± 1.2 ^b	19.3 ± 2.1 ^d	13.7 ± 1.5 ^b

2.3 糠虾幼体及仔虾的体长

测量投喂粉状饲料组由蚤状幼体变态为糠虾幼体的体长及投喂微膜饲料组由糠虾幼体变态为仔虾的体长, 结果见表 4。由幼体的体长可见, 对照组与试验组存在显著的差异, 但各试验组之间差异不显著。

表 4 糠虾幼体及仔虾的体长*

Table 4 Body length of mysis and post-larvae

	对照 control	饲料 A feed A	饲料 B feed B	饲料 C feed C	饲料 D feed D
糠虾幼体 mysis larvae	2.98 ± 0.19 ^a	2.86 ± 0.11 ^b	2.83 ± 0.14 ^b	2.84 ± 0.17 ^b	
仔虾 post-larvae	5.29 ± 0.18 ^a	4.96 ± 0.19 ^b	5.04 ± 0.24 ^b	5.07 ± 0.23 ^b	5.07 ± 0.21 ^b

* 表中每行数据为多尾幼体体长平均数 ± 标准差。The values are mean ± standard deviation of the body length of many larvae.

2.4 成、幼虾营养与饲料科学研究的区别

成虾营养与饲料科学研究的主要目的是确定其最佳生长时的最低蛋白质需求量, 或者能取得最佳经济效益的蛋白质需求量^[1], 以降低饲料价格。而幼体营养与饲料科学研究是以获得最佳的存活率及生长效果为目的, 一般不考虑蛋白质含量高低引起的饲料价格变化, 因为幼体饲料的成本主要决定于加工工艺和添加剂, 而饲料使用量小, 节约蛋白源的意义并不重要, 因此, 可以在幼体饲料中适当提高蛋白质含量, 以增加幼体的存活率及生长率。

一般认为, 中国对虾蚤状幼体基本属于植物食性, 其蛋白质需要量应低些; 糠虾幼体的食性开始向动物食性转变, 对蛋白质的需求量增加, 即蛋白质含量较高的饲料, 更适合其生长与存活, 幼体体内的消化酶活力亦存在与之相应的变化^[2]。而本研究发现, 蚤状幼体需要较高的蛋白质, 其适宜含量为 62.7%, 而糠虾幼体适宜的蛋白质含量为 55.6%。作者认为, 中国对虾的幼虾蛋白质需求量为 44%^[3], 幼体阶段蛋白质需求量高于幼虾, 符合多数动物对蛋白质的需求量随年龄增长而降低的规律; 自然条件下, 蚤状幼体以单胞藻为主要食物, 是由其捕食能力决定的, 育苗生产中以轮虫培育蚤状幼体成活率最高, 育苗效果最好, 表明高蛋白饲料

更适合其存活与生长。

潘鲁青等^[4]认为, 糠虾幼体消化酶的变化可能与食物的诱导有关。Alava 和 Pascual^[5]发现, 高蛋白对于对虾并非必需的, 相当多的蛋白质被用来作为能量, 只有小部分用于有机物质积累。根据糠虾幼体的养殖试验, 作者认为, 以含蛋白质较低的科学配方的配合饲料喂饲对虾幼体, 可取得与动物性饲料相同甚至更好的生长与存活效果。

参 考 文 献

- 1 Kenazawa A. Nutrition of penaeid prawns and shrimps. In: Proceedings of the First International Conference on the Culture of Penaeid Prawns/Shrimps. Y Taki, J J Primavera, J A Llobera, eds, Iloilo City, Philippines; SEAFDEC, 1984. 123~130
- 2 刘玉梅, 等. 中国对虾幼虾和仔虾消化酶活力及氨基酸组成的研究. 海洋与湖沼, 1991, 22(6): 571~575
- 3 徐新章, 李爱杰. 中国对虾配饵中蛋白质、糖、纤维素、脂肪的适宜含量及需要量的研究. 海洋科学, 1988, 6: 1~6
- 4 潘鲁青, 王克行. 中国对虾幼体消化酶活力的实验研究. 水产学报, 1997, 21(1): 26~31
- 5 Alava V R, Pascual F P. Carbohydrate Requirements of *Penaeus monodon* (Fabricius) Juveniles. Aquaculture, 1987, 61: 211~217