

复合酶制剂对中国对虾消化率的影响*

仲 军¹ 王健鹏²

(¹青岛海洋大学 266003)

(²化工部饲料添加剂中心 济南 250001)

提要 添加复合酶制剂,可以提高对虾内源酶的活性,增强肝胰脏的消化作用。对虾饲料中添加1‰复合酶制剂可使对虾总消化率和蛋白质消化率分别提高4.81%和2.46%。

关键词 复合酶制剂,总消化率,蛋白质消化率,对虾

P. D. Maugle 等在饲料中添加外源性的消化酶——牛胰蛋白酶,饲喂日本对虾(*Penaeus japonicus*)能提高其总消化酶的活性。认为外源的牛胰蛋白酶引起消化系统中内源性蛋白酶原的活化或者由这方面的两者组合后,促进了肝胰脏的消化能力,提高了饲料的总消化率和饲料中蛋白质的利用率。然而机体的消化过程并非单一的某一种酶的作用,而是由多种酶系的质和量的调节、控制来完成的。为此,作者采用微生物发酵产物——复合酶制剂作为饲料添加剂制成的复合酶饲料,对中国对虾(*Penaeus chinensis*)进行饲喂,观察其总消化率和蛋白质消化率,进而对其进行评价与研究,为今后深入开展中国对虾的营养生理研究,以及对虾人工配合饲料的研制提供科学依据。

1 试验材料与试验方法

1.1 试验饲料

试验用酶制剂为化工部饲料添加剂生产服务中心研制、生产的含有蛋白酶、脂肪酶和淀粉酶等多种酶的微生物复合酶制剂。试验饲料共分两组:其中饲料A组为基础配方中添加1‰复合酶制剂;饲料B组为基础配方。基础配方的主

要成分为:粗蛋白42.36%,粗脂肪5.41%,碳水化合物26.65%,无机盐14.11%。分别将饲料A组和B组中各种成分用铜药碾碾成粉末,使其全部通过100目标准筛,同时掺入0.2%的三氧化二铬(Cr_2O_3 预先经过105℃烘干研成粉末过100目标准筛),经过多级扩大充分混匀,用挤压式饵料机加工成 $\phi 1.5\text{mm}$ 颗粒。经60℃烘干保存,备用。

1.2 试验方法

试验用虾采自荣成市成山养殖公司虾场的大水面生产试验池,挑选体长10.5~11cm健壮个体各60尾,分置于同一水体中的两个1m³容积的网箱中,常温(26.5~27℃)下充气暂养,饥饿24h,使消化道完全排空。试验分A、B两组,每组各设3个0.5m³容积的水族箱(水温26.5~27℃),每箱各放20尾,并分别饲喂相应的A或B组饲料。投饵后,观察大部分虾饱胃后,即将虾移出,并用吸管收集粪便,用滤纸仔细吸去水分,80℃干燥,多次收集至足够量,同时自6个

* 本文承蒙青岛海洋大学楼宝城教授指导、修改,特此致谢。

收稿日期 1994年9月20日

水族箱中各收集500ml 饲养水分别加入1mol/L HNO₃2ml 待测(经测定,养殖水中 Cr³⁺、蛋白质含量极微,故表1未计)。

1.3 检测方法

采用外源指示剂法,用 Cr₂O₃作指示剂,测

定试验饲料的总消化率和蛋白质消化率。饲料中和粪便中含铬量的测定采用原子吸收分光光度法(采用 WFX-1D 型测定仪),饲料中和粪便中蛋白质含量用半微量 kjeldahl 定氮法测定。计

算:

$$\text{总消化率} = \left(1 - \frac{\text{饲料中 Cr}^{3+} \text{ 含量}}{\text{粪便中 Cr}^{3+} \text{ 含量}}\right) \times 100\%$$

$$\text{蛋白质消化率} = \left(1 - \frac{\text{饲料中 Cr}^{3+} \text{ 含量}}{\text{粪便中 Cr}^{3+} \text{ 含量}} \times \frac{\text{粪便中蛋白质含量}}{\text{饲料中蛋白质含量}}\right) \times 100\%$$

2 试验结果

试验结果见表1。

表1 对虾摄食饲料 A、B 组的消化率

Tab. 1 Rates of digestibility of group A and B

组别	饲料中 Cr ³⁺ 含量 (mg)	粪便中 Cr ³⁺ 含量 (mg)	饲料中 蛋白质 (%)	粪便中 蛋白质 (%)	总消化率 (%)	蛋白质 消化率 (%)
摄食饲料 A 组	A ₁	0.103	42.36	8.31	70.23	94.16
	A ₂	0.103	42.36	8.27	70.74	94.29
	A ₃	0.103	42.36	8.36	70.57	94.20
	平均				70.51	94.22
摄食饲料 B 组	B ₁	0.103	42.36	10.13	65.43	91.51
	B ₂	0.103	42.36	10.05	65.78	91.88
	B ₃	0.103	42.36	10.07	65.89	91.89
	平均				65.70	91.76

由表1可以看出:对虾摄食含1‰复合酶制剂的饵料,其总消化率提高了4.81%,蛋白质消化率提高了2.46%。

3 讨论与结论

3.1 添加外源酶可以补充对虾体内酶原的不足,影响其体内酶原活力,促进肝胰脏的消化作用。研究表明:外源酶系通过对动物自身内源酶原的激活,增强内源酶的作用,提高了饲料的总消化率和蛋白质消化率。

3.2 自然环境下的对虾主要摄食多毛类、小型甲壳类和贝类,是摄食以动物性蛋白为主的饵料,对虾体内产生了相应的酶系。而在人工养殖条件下,主要饲喂人工配合饲料,特别目前

国内是以植物蛋白为主的配合饲料,对虾体内的酶尚未完全适应饲料中的营养成分,势必影响对营养物质的消化吸收,添加经过筛选的外源酶,可以改善这一状况。

3.3 三氧化二铬法是较常用的外源指示剂法,用 Cr₂O₃作为对虾消化吸收率的指示物质,在对虾消化道中随粪便移动,且不被对虾吸收,在一定的剂量下,不会产生不良反应,该法需样品量少,可做多次重复测定,除用来测定总消化率外,对饲料中含量较高的某些营养物质如蛋白质消化率的测定准确度也较高。

参考文献

- [1] 李爱杰,1988.齐鲁渔业 2:182~186。
[2] 麦康森,1986.山东海洋学院学报 16(4):45~53。
[3] 张淑华,1992.齐鲁渔业 5:32~35。
[4] 沈晓民,1991.水产学报 15(3):236~240。
[5] 于书坤,1987.海洋科学集刊 10(28):85~96。
[6] 能势健嗣,1964.淡水研报 14(1):23~27。
[7] P. D. Maugle, 1983. 日本水产学会志(梁亚全译) 49
(9):1 421~1 427。
[8] Kawai, S. and M. Yamada, 1972. *Bull. Japan, Soc. Fish.*
38: 265-270.

EFFECT OF COMPOSITE ENZYMES AGENT ON DIGESTIBILITY RATS OF PENAEUS CHINENSIS

Zhong Jun¹ and Wang Jianpong²

(¹*Ocean University of Qingdao 266003*)

(²*Fodder Additive Technology Development Service Center Ministry of Chemical Industry, Jinan 250014*)

Received: Sep. 24, 1994

Key Words: Composite enzymes agent, Rates of digestibility, *Penaeus chinensis*

Abstract

By added composite enzymes agent in diets, both activities of niier enzymes and the digestive abilitiesof liver and pancreas of shrimp can be increased.

The total digestibility rates and that of protein are increased respectively 4. 81% and 2. 46% when 1% of enzymes agent was added to shrimp diets.