

盐度对鲮鱼配合饲料粗蛋白、氨基酸和总能表观消化率的影响

江琦 林黑着 石红 黄剑南

(南海水产研究所水产加工研究室, 广州·510300)

摘 要 以 Cr_2O_3 为指示物, 测定了平均体重为 9.0g 的鲮鱼 (*Mugil cephalus* L.) 在不同盐度 (5、15 和 25) 下, 对饲料粗蛋白、氨基酸和总能表观消化率。结果表明: 1. 鲮鱼对粗蛋白的表观消化率分别为 79.8%、82.7% 和 82.6%, 氨基酸总量的表观消化率分别为 83.9%、84.4% 和 86.3%。盐度对粗蛋白和氨基酸总量的表观消化率的影响不显著。2. 测鱼对总能的表观消化率分别为 50.8%、63.5% 和 73.9%, 随着盐度的升高而明显增大。

关键词 鲮鱼 盐度 粗蛋白 氨基酸 总能 表观消化率

硬骨鱼类的消化生理过程不仅受到所摄食食物的数量和质量的影响, 同时还受到诸多环境和内部因素的影响。就广盐性鱼类而言, 盐度是影响其消化吸收的重要环境因素之一。De Silva 等^[1,2]研究了盐度对鲮鱼幼鱼摄食量、生长率、饲料转化率以及消化速度的影响, 但盐度对消化率的影响未见报道。此文就盐度与饲料粗蛋白、氨基酸和总能的表观消化率的关系进行了初步的试验, 以供制定饲料配方时参考。

1 材料和方法

1.1 试验鱼及试验条件

试验鱼采自斗门是, 平均体重为 9.0g, 在室内循环流水 (活性碳过滤) 的水族箱 (100×50×50cm) 中进行试验, 用自来水加海水调节盐度, 每箱养鱼 50 尾。水温为 24~26℃。

1.2 试验饲料的配制

试验饲料的主要原料是秘鲁鱼粉、大豆粕、花生麸、玉米粗、麸皮、黄粉、玉米粉、矿物质、多维生素和微量元素, 饲料成份及氨基酸组成见表 1 和表 2。各种饲料原料经粉碎, 全部通过 40 目筛, 混合后加入 0.5% 的 Cr_2O_3 和适量的水搅拌均匀, 用绞肉机制成粒径 2.0mm 的颗粒, 在 60℃ 烘干并置冰柜保存备用。

1.3 投料及粪样的收集

正式试验前用未加 Cr_2O_3 的试验饲料驯养 1 周, 试验期间每天投料 2 次 (上午 8 时, 中午 1 时), 按鱼体重的 5% 投喂。试验箱四天开始粒集粪便, 时间是晚上 7 时至 11 时, 采用虹吸的方法收集, 每 20 分钟收集 1 次, 70℃ 烘干后置于冰箱保存。

表 1 试验饲料成份 (%)

Table 1 Composition of the test diet (%)

粗蛋白	粗脂肪	粗纤维	水分	粗灰分	总能 (KJ/g)
29.9	3.5	3.1	10.2	9.9	16.2

表 2 试验饲料的氨基酸组成 (%)

Table 2 Amino acid composition of the test diet (%)

项 目	代号	含量	项 目	代号	含量
苏氨酸	THR	1.02	门冬氨酸	ASP	2.79
缬氨酸	VAL	1.56	丝氨酸	SER	1.09
蛋氨酸	WET	0.52	谷氨酸	GLU	5.03
异亮氨酸	ILE	1.25	脯氨酸	PRO	1.47
亮氨酸	LEU	2.22	甘氨酸	GLY	1.56
苯丙氨酸	PHE	1.41	丙氨酸	ALA	1.53
赖氨酸	LYS	1.63	胱氨酸	CYS	0.13
组氨酸	HIS	0.68	酪氨酸	TYR	0.56
精氨酸	ARG	2.08	非必需氨基酸	NEAA	14.16
必需氨基酸	EAA	12.37	氨基酸总量	TAA	26.53

1.4 测定方法与计算

饲料中粗蛋白、粗脂肪、粗灰分、粗纤维和水分均按国家标准方法测定; 饲料和粪样的氨基酸采用日立 835-50 型氨基酸分析仪测定; 总能用长沙仪器厂生产的 WRG-1G 微电脑热值测定处理仪测定; 铬采用国家标准测定。

$$\text{试验饲料营养成分消化率 (\%)} = 100 \left(1 - \frac{\text{饲料中铬含量 \%} \times \text{粪样中营养成分 \%}}{\text{粪样中铬含量 \%} \times \text{饲料中营养成分 \%}} \right)$$

2 结 果

鲮鱼对粗蛋白、氨基酸和总能的消化率的测定结果见表 3。在不同盐度 5、15 和 25 中, 鲮鱼对粗蛋白的消化率分别是 79.8%、82.7% 和 82.6%, 氨基酸总量消化率与蛋白质消化率的变化趋势基本一致, 分别为 83.9%、84.4% 和 86.3%。其中必需氨基酸总量的消化率是 84.6%、86.5% 和 87.1%, 非必需氨基酸总量的表观消化率分别为 83.2%、83.0 和 84.9%。粗蛋白、氨基酸总量和及其必需和非必需氨基酸总量的消化率都随盐度的升高而略有提高。鲮鱼对总能的消化率分别为 50.8%、63.5% 和 73.9%, 即随着盐度的升高明显提高。

表3 盐度对试验饲料表现消化率的影响 (%)

Table 3 Effects of salinity on the apparent digestibilities of the test diet (%)

项 目	盐 度			项 目	盐 度		
	5	15	25		5	15	25
粗蛋白 Crude protein	79.8	82.7	82.6	门冬氨酸 ASP	86.3	87.2	88.8
苏氨酸 THR	80.0	83.5	85.2	丝氨酸 SER	80.6	84.8	85.6
缬氨酸 VAL	81.4	84.2	87.7	谷氨酸 GLU	88.4	89.2	90.2
蛋氨酸 MET	85.6	86.6	87.4	第氨酸 PRO	78.4	77.2	79.0
异亮氨酸 ILE	85.2	87.3	89.4	甘氨酸 GLY	71.9	67.4	69.7
亮氨酸 LEU	84.0	86.6	88.4	丙氨酸 ALA	87.7	78.4	80.5
苯丙氨酸 PHE	84.5	87.2	88.8	胱氨酸 CYS	84.9	84.1	86.1
赖氨酸 LYS	85.7	87.3	88.9	酪氨酸 TYR	83.8	85.6	88.4
组氨酸 HIS	84.9	87.0	87.2	必需氨基酸总量 (NEAA)	83.2	83.0	84.9
精氨酸 ARG	88.4	87.5	88.6	氨基酸总量 (TAA)	83.9	84.4	86.3
必需氨基酸总量 (EAA)	84.6	86.5	87.1	总能 Gross energy	50.8	63.5	73.9

3 讨 论

鲮鱼属广盐性鱼类, De Silva 等^[1,2]研究了不同盐度 (<1、10、20 和 30) 对鲮鱼幼鱼的摄食量、饲料转化率和消化速度等的影响, 研究结果表明: 幼鱼在初养阶段, 其摄食量随盐度的升高而增大, 即在盐度为 30 时摄食量大, 盐度为 <1 时最小。但饲料转化率则相反, 随着盐度的升高而降低; 消化速度则随盐度的升高而加快。根据上述的研究结果, 从鱼类的渗透压调节来看, 盐度的升高, 也即是水环境中盐分浓度的升高, 使其对鱼体的渗透压升高, 从而促使鱼体加速与水环境之间的高子, 主要是钠离子和氯离子的交换以达到渗透压的平衡。因此, 为调节渗透压所需的代谢消耗也随着盐度的升高而增大, 摄食量也随之增大。由于消化作用是把食物重量转化为代谢衡量的一个中间步骤, 因而也受到盐度的影响, 即盐度升高, 代谢消耗增大, 消化速度也随之加快。但是, 饲料转化率即饲料转化为鱼体重量的百分率却随盐度的升高而降低, 这是因为代谢水平增高, 必须消耗更多的能量, 从而相对地减少了生长所需的能量。在饲料过量的情况下, 生长率仍然可但持较高的水平, 但饲料转化率将会降低。

一般地说, 鱼类主要利用蛋白质和脂肪作为其能量来源, 对碳水化合物利用率较差, 但也因鱼种不同而有所差异。本实验中, 蛋白质的平均消化率为 82%, 而总鲮的平均消化率只有 62%, 说明了鲮鱼对蛋白质的消化率明显比碳水化合物高。De Silva^[3]在论述鲮鱼幼鱼的生物学时指出, 饲料中蛋白质的性质不会影响其转化率。从本试验的结果来看, 饲料的量白境是多种原料但成, 性质各异, 随盐度的变化, 蛋白质总消

化率虽略有提高,但其必需氨基酸及非必需氨基酸的消化率与蛋白质及氨基酸总量的变化是一致的。这也说明,在其能量消耗增大时,对蛋白源要求并未有变化,但对总的含量则有所增大。

Dabrowski 等^[4]发现,虹鳊鱼在淡水和海水中对蛋白质的利用率没有差别,认为盐度不影响蛋白质的消化率。本实验的结果表明,饲料中的粗蛋白及其氨基酸总发的表观消化率随盐度的升高略有提高,变化不大,两者结论相似。Cordier 等^[5]对鳊鱼在海、淡水吸收糖的研究中也表明,糖在海水中对糖的吸收率较在淡水中高。葡萄糖、木糖、阿拉伯糖在海水和淡水中的吸收率分别为 73% 和 54%、47% 和 27%、34% 和 18%。率实验总能的表观消化率随盐度的升高而显著提高。可以认为,鳊鱼需要消耗更多能量对,主要是利用饲料中的碳水化合物。

从试验的结果,可以初步认为,当鳊鱼的代谢水平随盐度的升高而提高,其能量的消耗也提高时,可以适当提高饲料中的碳水化合物,这不仅可以满足其需要,同时也可减少蛋白质的消耗。

参 考 文 献

- 1 De Silva, S.S. and Perera, P.A.B. Studies on the young grey mullet *Mugil cephalus* L. I. Effects of salinity on food intake, growth and food conversion. *Aquaculture* 1976, 7: 327~338
- 2 De Silva, S.S. and Wijeyaratne, M.J.S. Studies on the biology of young grey mullet, *Mugil cephalus* L. *Aquaculture* 1977, 12: 157~167
- 3 De Silva, S.S. Biology of Juvenile Grey mullet: a short review. *Aquaculture*, 1990, 19: 21~36
- 4 曾虹等译. 鱼类营养需要. 北京: 中国农业出版社, 1995
- 5 尾崎久雄著, 李爱杰译. 鱼类生理学 (下册). 上海: 上海科学技术出版社, 1985

EFFECTS OF SALINITY ON THE APPARENT DIGESTIBILITIES OF PROTEIN, AMINO ACID AND GROSS ENERGY OF DIET FOR GREY MULLET (*MUGIL CEPHALUS* L.)

Jiang Qi, Lin Heizhao, Shi Hong, Huang Jiannan
(South China Sea Fisheries Institute, CAFS, Guangzhou 510300)

ABSTRACT Using Cr_2O_3 as indicator, the apparent digestibilities of protein, amino acid and gross energy of diet for the grey mullet with an average weight of 9.0g were determined at different salinities (5, 15 and 25). The results were as follows: (1) The apparent digestibilities of protein were 79.8%, 82.7% and 82.6%, respectively. There were no obvious differences at different salinities. (2) The apparent digestibilities of gross energy were 50.8%, 63.5% and 73.9%, respectively. The digestibilities of gross energy increased obviously with increasing salinity.

KEYWORDS grey mullet, salinity, protein, amino acid, gross energy, apparent digestibility