

真鲷营养需求及饲料配方设计

杨 玲

(上海水产大学渔业学院 上海, 200090)

真鲷是近海暖水底层鱼类,它肉质鲜嫩、味道鲜美、具有很高的经济价值,是我国海水鱼类养殖的重要对象。真鲷养殖,饲料是关键。日本真鲷养殖投喂配合饲料已相当普遍,我国目前主要是采用鲜活及冰冻下杂鱼作饲料,效果好,但受资源限制,价格贵,成本高,且常因鲜度不够引起疾病,污染水质。为广开饲料来源,本文通过阐述真鲷的营养需求,并在此基础上,拟设计出合理的饲料配方,以期在今后的生产实践中起到一定的作用。

1 真鲷的营养需求

1.1 蛋白质和氨基酸

如同其它的鱼类,真鲷对蛋白质的需要量因饲料中蛋白质的质量、鱼体自身的大小、水温、溶氧等条件的不同而有所差异。米康夫(1976)的研究认为,幼鱼对蛋白质的需要量为55%。吴善等(1993)认为,尾重1.6~30克的幼鱼要求干性饲料中最适蛋白质含量为52%,半精制湿颗粒中最适蛋白质为55%。二者结果相近。米康夫(1989)指出,尾重50~118克的真鲷对蛋白质的需求量为48%,118克以上的需求量为45%。渡边(1984)认为,真鲷亲鱼饲料要求蛋白质含量为45%。如果按氨基酸在饲料中所占的百分比计算,则它们的需要量为:精氨酸3.73、组氨酸1.73、色氨酸0.60、赖氨酸4.27、苯丙氨酸2.53、异亮氨酸2.33、亮氨酸3.40、蛋氨酸1.07、缬氨酸3.13、苏氨酸1.67(Yone, 1975)[2, 6]。

真鲷可以利用游离氨基酸,所以在饲料中添加合成的必需氨基酸可提高饲料利用率。

1.2 脂类

脂类是提供鱼类正常生长所需的能量和脂肪酸的重要物质,亦是吸收脂溶性维生素的载体,其中磷脂和固醇在细胞生物膜结构中起重要作用。获野(1980)指出,提高饲料中的含脂量,

可节减5~15%的蛋白质。Yone(1975)研究表明,饲料中添加约10%的狭鳕肝油,可使真鲷获得最佳生长和饲料转化率。竹内俊郎等(1991)研究报道,真鲷的鱼种饲料适宜含脂量为15%^[6, 7]。

同其它海水鱼一样,真鲷需要-3高度不饱和脂肪酸(HUFA),18:2-6和18:3-3都不具有必需脂肪酸效应,且真鲷对18:3-3向-3HUFA转化的能力很差。米康夫(1989)研究指出,真鲷对-3HUFA需求量,若单独使用二十碳五烯酸(EPA, 20:5-3),饲料应达到1%;单独使用二十二碳六烯酸(DHA, 22:6-3)为0.5%;若两者合并使用各含0.25~0.5%即可。高淳仁等研究认为真鲷幼鱼生长中,只添加EPA并不能满足其生长需求,DHA比EPA更有营养。喂以缺乏HUFA的畜脂或植物油,真鲷生长速度和饲料效率明显不如喂以含有大量HUFA的狭鳕肝油。对于真鲷仔鱼来说,磷脂质必不可少;而对于成鱼和幼鱼,似乎并不必要。在真鲷的饲料中加入卵磷脂能明显提高饲料效果,其原因是它既含有必需脂肪酸,又含有磷脂和胆碱^[2, 7]。

1.3 碳水化合物

真鲷对碳水化合物的利用能力很差。古市(1971)用葡萄糖(0~40%)和北洋鱼粉(90~50%)饲料饲养真鲷50天,结果表明,不添加葡萄糖的试验组,生长和饲料效率最高(平均增重56.1克,饲料效率47.4%)。其次是添加葡萄糖10%组(49.7克,41.0%),在超过30%的添加组中,生长和饲料效率很差^[5]。Chittine也指出,配制含30~40%碳水化合物的饲料喂养真鲷,其生长率和饲料转化率都很低。Buhler和古市等研究表明,真鲷对葡萄糖消化吸收率最高,其次是麦芽糖、糊精、淀粉,分子量越大的碳水化合物消化吸收效果越差。单糖类的营养

价,葡萄糖优于果糖、乳糖、葡萄糖胺。米康夫试验表明,真鲷对糊精利用率为 92~99%, α -淀粉为 22~35%。 β -淀粉为 35%。同时他发现,分别以含 25%葡萄糖、糊精和 β -淀粉的饲料投喂真鲷,饲料效率以 β -淀粉最高。而用含 35% β -玉米淀粉的饲料投喂,生长和饲料效率优于相同含量的 β -淀粉的饲料。 β -淀粉虽极难消化却具有很高的营养价,可能是由于它同时作为能源和食物纤维的相乘效果所致。适量的纤维素有利于饵料价值的提高,可以加麦麸、米糠、海藻

类和甲壳类等来增加粗纤维,其添加量一般不超过 2%[3]。

1.4 维生素

真鲷如果不能摄食必要的维生素会表现出缺乏症。不少学者对真鲷维生素的需求量做了研究,但不很透彻,特别是脂溶性维生素更是如此。就现有的资料来看,清江弘(1989)和 Yone、Fujii 提出的饲料中水溶性维生素的推荐添加量可作为设计配方的参考:

表 1 饲料中水溶性维生素的添加量 mg/Kg 日粮

维生素种类	Yone 和 Fujii (1974)	清江弘 (1989)
B1	60	10
B2	200	20
B6	40	10
泛酸	280	100
烟酸	800	100
生物素	0.6	0.05
叶酸	15	3
B12	0.09	0.2
氯化胆碱	8000	5000
肌醇	4000	2000
C	200	100

新井茂对脂溶性维生素 A 进行了研究,认为真鲷对其需要量为 1000~2000IU/Kg 日粮。维生素需要量受鱼的生长阶段、环境因素及营养物质相互关系的影响。由于维生素在加工和储存过程中易受破坏,某些饲料中含有的抗营养因子也可能降低维生素的可利用性。因此,饲料中维生素的添加量应高于它的需要量。

维生素与其它营养物质的相互关系近来有不少研究。渡边武指出,饲料脂肪用量上升必将增加对维生素 E 的需求量,饲料中氧化油脂引起肌肉萎缩症,而维生素 E 可抑制其毒性。另外,维生素 E 对真鲷的性成熟也有明显影响,真鲷产卵前饲料中添加高浓度维生素 E (200mg/100g) 卵质可被改善。大幅度强化的 VC 和 VE 还可以作为还原防治黑色素的沉着,抑制真鲷体色变黑^[3,4]。

1.5 矿物质

海水中含有丰富的矿物质元素,真鲷通过吸入海水以及通过皮肤和鳃可直接吸收钙、钠、氯、镁、钾等,因此饲料中不需再添加此类矿物元素。但磷在海水中含量非常低,由于磷的含量不足会对真鲷生长产生不利影响,所以要在饲料中添加。洒本和米报道,饲料中钙和磷的最适添加量

分别为 340mg/100g 日粮和 680mg/100g 日粮,最适钙磷比为 1:2^[1]。真鲷对原料磷的利用率以磷酸盐最高,鱼粉次之,植物性产品最低。因为植物性产品中 50% 以上磷存在于植酸的钙镁盐中,植酸不仅不能被鱼类吸收利用,反而还影响鱼对锌铁的吸收,添加植酸酶对提高鱼体对磷的利用也有显著作用。

铁也是真鲷生长所不可缺少的元素,它构成血红蛋白,起传递氧的作用,而海水中含铁十分少,也需要在饲料中添加,真鲷对铁的需要量,以 FeCl₂ 和 FeSO₄ 添加时,作用效果相同,添加量不少于 15mg/100g 日粮,如以柠檬酸铁添加时,添加量不少于 20mg/100g 日粮^[3]。

锰参与产氨代谢,是许多酶的辅助因子,铜是正常生长和造血所必需的元素,钴是 VB₁₂ 的构成元素,硒与 VE 关系密切,它的缺乏可抑制谷光肝胺酶的活性,碘缺乏会造成甲状腺肿,缺锌会造成鱼厌食或成长不良。庄健隆对这些元素进行了研究并提出了它们的推荐添加量 (mg/kg 日粮): 锌 24.3、铜 5.1、锰 17.8、碘 4.3、钴 0.11^[1]。

2 配方设计

饲料配方单

生产厂：生产二厂

配方名称：真鲷配合饲料的配方设计

配方编号：2001-2

配方成本价格：4.1842 元/公斤 日期：2002.05.08

原料配比

编号	原料名称	原料价格	最小限量	最大限量	原料配比(%)
0044	鱼粉(进口)	6.0000	45.00	55.00	55.0000
0103	大豆粕	1.6000	20.00	20.00	20.0000
0116	花生仁饼	1.2000	25.00	25.00	15.7119
0846	鱼油	6.2000	3.00		3.6881
0010	啤酒酵母	0.9000	3.00	3.00	3.0000
0510	预混料	6.0000	2.00	2.00	2.0000
0849	复合维生素	0.0000	0.60	0.60	0.6000
合计		100.0000%			

配方营养

配方编号: 2001-2 配方名称: 真鲷配合饲料的配方设计

营养素名称	计量单位	配方营养	标准最小值	标准最大值	与标准相差
粗蛋白	%	53.4302	45.0000	55.0000	
粗纤维	%	2.0000	0.0000	2.0000	
粗脂肪	%	8.1114	8.0000	15.0000	
钙	%	2.2016	0.3400		1.8616
总磷	%	1.7924	0.6800		1.1124
赖氨酸	%	3.7418	4.2700		-0.5282
蛋氨酸	%	1.1387	1.0700		0.0687
色氨酸	%	0.6934	0.6000		0.0934
精氨酸	%	3.6713	3.7300		-0.0587
组氨酸	%	1.3922	1.7300		-0.3378
异亮氨酸	%	2.1449	2.3300		-0.1851
亮氨酸	%	3.9901	3.4000		0.5901
苯丙氨酸	%	2.3890	2.5300		-0.1410
缬氨酸	%	2.5106	3.1300		-0.6194
铁	mg/kg	242.0802	150.000		92.0802
维生素 A	KIU/kg	0.0000	5.0000		-5.0000
核黄素 B2	mg/kg	0.0000	20.0000		-20.0000
泛酸 B3	mg/kg	0.0000	100.0000		-100.0000
烟酸 VPP	mg/kg	0.0000	100.0000		-100.0000
维生素 B12	mg/kg	0.0000	0.2000		-0.2000
胆碱	g/kg	0.0000	5.0000		-5.0000
生物素 VH	mg/kg	0.0000	0.0500		-0.0500
叶酸	mg/kg	0.0000	3.0000		-3.0000
盐酸硫胺素	mg/kg	0.0000	10.0000		-10.0000
吡哆醇 B6	mg/kg	0.0000	10.0000		-10.0000
维生素 C	mg/kg	0.0000	200.0000		-200.0000
肌醇	mg/kg	0.0000	2000.0000		-2000.0000
钙/有效磷比		1.3431	0.5000		0.8431
维生素 E	IU/kg	0.0000	100.0000		-100.0000
维生素 D	KIU/kg	0.0000	2.0000		-2.0000
维生素 K	mg/kg	0.0000	3.0000		-3.0000
粗灰分	%	8.1723	0.0000	10.0000	

以上是利用金牧配方软件设计出来的真鲷配合饲料饲料单和配方营养表,由表中可以看出该配方在蛋白质、脂类和碳水化合物三大营养素方面基本符合真鲷的营养需求,但对于维生素和矿物质,差别却非常大,在配方原料中,本人加入了复合维生素,但仍未能满足达到要求,具体

的原因想必和复合维生素的成分有关,另外矿物质元素如铁和钙磷的含量均超标。以上配方作为实验性饲料有一定的价值,但是用于大规模生产需对维生素和矿物质元素添加量做重新配方。研究真鲷饲料预混料配方将是一个具有挑战性的课题。

参考文献略