

花鲈对不同饲料原料的表观消化率

常 青 梁萌青 王家林 翟毓秀

(中国水产科学研究院黄海水产研究所, 青岛 266071)

摘要: 试验以 Cr_2O_3 为指示物, 以 70 % 基础饲料和 30 % 的待测饲料原料组成试验饲料, 测定花鲈对红鱼粉、豆粕、花生粕、菜籽粕、肉骨粉和棉籽粕中干物质、粗蛋白、粗脂肪、能量和氨基酸的表观消化率。在水温 $25 \pm 1^\circ\text{C}$ 的试验条件下, 花鲈对鱼粉、豆粕、花生粕的干物质表观消化率均在 60 % 以上; 对鱼粉、豆粕、花生粕和菜籽粕的蛋白质、脂肪的表观消化率都在 80 % 以上; 花鲈对能量的表观消化率变化范围在 16.99 %—83.96 %。测得每种原料的 16 种氨基酸的表观消化率: 花鲈对原料氨基酸消化率的变化与对蛋白质消化率的变化相一致, 除了赖氨酸、缬氨酸、蛋氨酸之外, 花鲈对肉骨粉中氨基酸的利用率最低。花鲈对饼粕类原料中的含硫氨基酸(如蛋氨酸)的表观消化率低于其他氨基酸, 对鱼粉中氨基酸利用率最低的为组氨酸, 对肉骨粉中氨基酸利用率最低的为苏氨酸。

关键词: 花鲈; 饲料原料; 表观消化率

中图分类号: S936.1 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-3207(2005)02-0172-05

消化率测定是评价饲料原料营养价值的重要内容, 也是配制营养平衡饲料的前提。在掌握饲料原料消化率的基础上, 才可能最大限度地提高饲料的消化利用率, 从而显著降低养殖的饲料成本和对水域环境的污染。

花鲈 (*Lateolabrax japonicus*) 由于其生长快, 对盐度和温度的适应范围较宽, 肉质鲜美, 已成为沿海地区的一种重要养殖鱼类。目前对花鲈的营养学研究还不深入, 已有的少数研究主要确定了蛋白质需要量和脂肪需要量等一些数据^[1-4]。本研究通过测定花鲈对几种主要蛋白源饲料的粗蛋白、粗脂肪、能量的

表观消化率以及氨基酸的利用率, 以便评定饲料的营养价值, 为设计优质、高效的环保饲料配方提供依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料 原料为鱼粉、肉骨粉、豆粕、花生粕、棉籽粕、菜籽粕 6 种。试验饲料由基础饲料 70 % 和试验原料 30 % 组成。基础饲料配方和营养成分见表 1, 试验原料营养指标见表 2。饲料原料均粉碎到 46 目以上, 添加 0.5 % Cr_2O_3 , 混匀后用 2 % 的褐藻酸钠做粘合剂, 制成粒径为 4mm 的颗粒饲料, 冰柜中保存备用。

表 1 基础饲料配方及营养成分

Tab. 1 Reference diet formulation and chemical composition

饲料原料 Ingredient	配比/ % Content	化学成分 Chemical composition	含量/ % (占干物质的百分比) Content (% dry weight)
鱼粉 Fish meal ¹	30	粗蛋白 Crude protein	42.55
豆粕 Soybean meal ¹	20	粗脂肪 Crude lipid	9.32
花生粕 Peanut meal ¹	20	粗灰分 Ash	12.87
酵母 Yeast	5	无氮浸出物 NFE ⁴	32.61
次粉 Wheat flour	15	总能 Gross energy (MJ/ kg)	19.35
磷酸二氢钙 $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$	2		
鱼油 Fish oil	5		

收稿日期: 2003-08-06; 修订日期: 2004-10-20

基金项目: “十五”国家攻关课题(2001BA505B06)

续表

饲料原料 Ingredient	配比/ % Content	化学成分 Chemical composition	含量/ % (占干物质的百分比) Content (%dry weight)
氯化胆碱 Choline chloride	0.5		
磷脂 Phospholipids	0.5		
复合维生素 Vitamin premix ²	1		
复合矿物盐 Mineral premix ³	1		

注:1. 红鱼粉、花生粕取自山东省磁山养殖场,豆粕取自黑龙江六路油脂有限公司(表2注同);2. 每100克饲料中复合维生素的含量:VB₁16mg,VB₂15.2mg,VB₆3.6mg,VB₁₂0.01mg,泛酸钙40mg,肌醇142mg,生物素2mg,叶酸1.5mg,烟酸53.2mg,VA5mg,VE30mg,VK3mg,VD₄8mg;3. 每100g饲料中复合矿物盐的含量:磷酸二氢钙1.37g,乳酸钙0.47g,碳酸镁0.48g,硫酸亚铁0.06g,氯化钾0.10g,氯化钠0.16g,硫酸铝0.4mg,硫酸锌8.0mg,硫酸铜2.0mg,硫酸锰5.4mg,碘酸钾0.02mg,氯化钴0.43mg;4. NFE=无氮浸出物,通过NFE=100-粗蛋白-粗脂肪-粗纤维-粗灰分,计算得到。

Notes:1. Fish meal obtained from Gshan Fisheries (Shandong,China),soybean meal obtained from Liulu Oil Lit. (Heilongjiang,China);2. Vitamin premix/100g diet :thiamine 16mg,riboflavin 15.2mg,pyridoxine 3.6mg,vitamin B₁₂0.01mg,Ca-pantothenate 40mg,inositol 142mg,biotin 2mg,folic acid 1.5mg,nicotinic acid 53.2mg,vitamin A 5mg,tocopherol acetate 30mg,menadione 3mg,vitamin D₃4.8mg;3. Mineral premix/100g diet :Ca (H₂PO₄)₂·H₂O 1.37g,Calcium lactate 0.47g,MgCO₃·0.48g,FeSO₄·7H₂O 0.06g,KCl 0.10g,NaCl 0.16g,AlSO₄·6H₂O 0.4mg,ZnSO₄·7H₂O 8.0mg,CuSO₄·5H₂O 2.0mg,MnSO₄·4H₂O 5.4mg,KIO₃ 0.02mg,CoCl₂·6H₂O 0.43mg;4. NFE(nitrogen free extract) was calculated by difference 100-crude protein-crude lipid-crude fiber-crude ash.

表2 饲料原料的常规化学组成

Tab.2 Nutritional composition of feed ingredients(%)

饲料原料 Ingredient	水分 Moisture	粗蛋白 Crude protein	粗脂肪 Crude lipid	粗灰分 Crude ash	Ca	P
鱼粉 Fish meal	9.79	62.86	8.33	18.03	6.56	3.47
肉骨粉 Meat and bone meal	7.35	46.31	8.22	35.88	10.70	5.45
豆粕 Soybean meal	9.30	44.56	1.03	6.05	0.33	0.69
花生粕 Peanut meal	8.60	45.23	5.51	5.65	0.25	0.55
棉籽粕 Cottonseed meal	7.24	41.37	2.65	7.10	0.15	1.11
菜籽粕 Rapeseed meal	9.33	36.12	5.45	7.25	0.68	1.15

1.2 试验鱼 鱼体重(30±1.8)g,经不含Cr₂O₃饲料饲喂15d后随机分组,每组30尾,设3个平行,试验在黄海水产研究所小麦岛试验基地室内200L的水族箱中进行。水源为经过双重过滤的海水,流水饲养,流量0.4—0.6L/min,溶氧维持在6.0mg/L以上,pH6.8—7.2,水温25±1℃。

1.3 饲养管理 首先用不含Cr₂O₃的基础饲料饲养1周,然后投喂含Cr₂O₃的基础饲料和试验饲料3d,此后开始收集粪便。试验期间日投饵量为4%—5%,每天8:00和16:00各投一次,每次投饵30min后清除残饵及排泄物,每隔2h用虹吸法收集一次粪便,试验共进行1个月。挑选包膜完整的粪便置于称量瓶中,70℃烘干,保存在-20℃条件下待测。

1.4 分析测试及计算、统计方法 饲料、各原料及粪便样品均在70℃烘干至恒重后,求得干物质含量,然后进行生化分析。样品中的Cr₂O₃的测定通过湿法消化后,比色求得^[5],粗蛋白质测定以

GB6432-86,粗脂肪含量采用索氏抽提法测定,能量的测定用Parr1281型能量测定仪测定,氨基酸的测定用日立835-50型氨基酸自动分析仪测定。

基础饲料和试验饲料干物质、营养成分和能量表观消化率计算公式为:

饲料干物质表观消化率(%)=(1-饲料中Cr₂O₃%/粪便中Cr₂O₃%)×100

营养成分或能量表观消化率(%)=[1-(饲料中Cr₂O₃%×粪便营养成分或能量%)/(粪便中Cr₂O₃%×饲料营养成分或能量%)]×100

饲料原料中营养物质表观消化率(%)=(试验饲料某营养成分的表观消化率-0.7×基础饲料某营养成分的表观消化率)/(1-0.7)

所得数据以平均数±标准差表示,并以SPSS分析软件进行方差分析和多重比较,显著性水平为P<0.05。

2 结果

表 3 所示结果表明,花鲈对 6 种蛋白源原料干

表 3 花鲈对饲料原料中干物质、蛋白质、脂肪和能量的表观消化率(平均数 ±标准差) (%)

Tab. 3 Apparent digestibility coefficients of dry matter ,protein , fat and energy of the feed ingredients for Japanese sea bass

原料	干物质	蛋白质	脂肪	能量
Ingredient	Dry matter	Protein	Fat	Energy
鱼粉	62.03 ±0.32a	92.30 ±1.2 ^a	89.40 ±0.6 ^a	83.96 ±0.56 ^a
Fish meal				
肉骨粉	58.62 ±0.74a	77.39 ±1.4 ^b	88.31 ±1.8 ^a	67.94 ±0.55 ^b
Meat and bone meal				
豆粕	65.95 ±1.53a	90.64 ±0.5 ^a	86.71 ±0.8 ^a	76.18 ±0.13 ^{ab}
Soybean meal				
花生粕	64.40 ±1.25 ^a	87.05 ±1.1 ^{ab}	87.21 ±1.3 ^a	73.16 ±1.44 ^b
Peanut meal				
棉籽粕	40.59 ±0.56b	76.79 ±1.6 ^b	80.46 ±0.9 ^b	16.99 ±2.11 ^c
Cottonseed meal				
菜籽粕	58.66 ±1.98a	81.30 ±0.9 ^{ab}	86.09 ±1.6 ^a	68.01 ±0.29 ^b
Rapeseed meal				

注:表中不同的上标字母表示差异显著($P < 0.05$)。
Note: Means with different superscripts have significant differences ($P < 0.05$).

物质的表观消化率都不高,其中对棉籽粕的表观消化率最低,为 40.59 %;对其他原料的表观消化率相差不大($P > 0.05$),为 58.62 %—65.95 %。花鲈对鱼粉和豆粕的蛋白质消化率较高,均在 90 %以上;对花生粕和菜籽粕的蛋白质消化率分别为 87.05 %和 81.30 %;对肉骨粉的消化率略高于棉籽粕,分别是 77.39 %和 76.79 %。花鲈对鱼粉、肉骨粉、豆粕、花生粕和菜籽粕脂肪的表观消化率均在 86 %以上,而对棉籽粕的脂肪表观消化率最低为 80.46 %。能量方面,花鲈对鱼粉的表观消化率最高,为 83.96 %,其次是豆粕和花生粕,分别为 76.18 %和 73.16 %,对肉骨粉和菜籽粕的消化率相近,分别为 67.94 %和 68.01 %,而对棉籽粕的消化率最低,仅为 16.99 %,明显低于其他各组($P < 0.05$)。

花鲈对不同原料的 16 种氨基酸的表观消化率有较大的差异(表 4),主要规律表现在对原料氨基酸的利用率的变化与对蛋白质消化率的变化基本一致。除了赖氨酸、缬氨酸、蛋氨酸之外,花鲈对肉骨粉中氨基酸的利用率最低;花鲈对棉籽粕中的赖氨酸、缬氨酸的利用率最低,对花生粕中蛋氨酸的利用率最低。花鲈对饼粕类原料中的含硫氨基酸(如蛋氨酸)的表观消化率低于其他氨基酸,对鱼粉中氨基酸利用率最低的为组氨酸,对肉骨粉中氨基酸利用率最低的为苏氨酸。

表 4 花鲈对各组原料氨基酸表观消化率(平均数 ±标准差) (%)

Tab. 4 Apparent digestibility coefficient of amino acid of the feed ingredients for Japanese sea bass

	鱼粉	肉骨粉	豆粕	花生粕	棉籽粕	菜籽粕
	Fish meal	Meat and bone meal	Soybean meal	Peanut meal	Cotton seed meal	Rapeseed meal
Asp	87.06 ±0.86 ^a	78.84 ±0.74 ^b	94.40 ±0.92 ^a	92.67 ±1.98 ^a	89.23 ±1.25 ^a	88.01 ±1.44 ^a
Thr	93.63 ±0.79 ^a	74.57 ±1.69 ^c	91.49 ±0.55 ^a	84.06 ±0.71 ^b	79.25 ±2.03 ^{bc}	83.62 ±0.56 ^b
Ser	98.26 ±0.25 ^a	78.27 ±0.89 ^c	93.48 ±0.32 ^a	86.08 ±0.29 ^b	85.64 ±0.68 ^b	91.71 ±0.17 ^a
Gu	88.81 ±0.70 ^a	78.09 ±1.32 ^b	93.83 ±0.46 ^a	92.53 ±0.33 ^a	87.05 ±0.56 ^a	90.66 ±0.14 ^a
Gly	91.20 ±0.21 ^a	82.44 ±1.08 ^b	91.71 ±0.59 ^a	87.35 ±1.47 ^a	83.71 ±0.78 ^b	82.57 ±1.85 ^b
Ala	88.35 ±0.74 ^{ab}	76.04 ±2.13 ^c	91.66 ±0.36 ^a	89.08 ±0.18 ^a	81.78 ±1.69 ^b	85.06 ±1.95 ^b
Val	92.43 ±0.69 ^a	77.95 ±3.24 ^c	88.10 ±1.39 ^a	87.22 ±1.88 ^{ab}	76.99 ±2.89 ^c	81.72 ±1.02 ^b
Met	89.58 ±2.85 ^a	79.03 ±0.92 ^b	70.05 ±3.08 ^{bc}	50.87 ±1.21 ^e	60.30 ±0.89 ^d	75.95 ±2.12 ^b
Ile	91.41 ±0.23 ^a	75.47 ±2.84 ^{bc}	92.35 ±0.32 ^a	90.86 ±0.78 ^a	80.82 ±1.45 ^b	82.55 ±1.68 ^b
Leu	90.53 ±0.49 ^a	79.12 ±1.29 ^b	90.66 ±0.87 ^a	88.26 ±1.86 ^a	82.89 ±0.63 ^b	84.32 ±0.70 ^a
Tyr	92.59 ±1.03 ^a	76.72 ±0.36 ^b	90.75 ±0.12 ^a	90.98 ±0.52 ^a	87.99 ±2.14 ^a	85.75 ±0.77 ^a
Phe	90.85 ±0.87 ^a	75.28 ±1.89 ^b	91.72 ±0.45 ^a	91.47 ±0.41 ^a	86.43 ±0.79 ^a	88.09 ±0.68 ^a
Lys	89.03 ±1.61 ^a	82.57 ±2.33 ^b	93.96 ±0.72 ^a	90.43 ±0.39 ^a	77.32 ±2.78 ^c	89.83 ±0.88 ^a
His	83.32 ±1.56 ^b	81.44 ±1.36 ^b	97.89 ±0.24 ^a	94.10 ±0.12 ^a	83.97 ±1.03 ^b	91.64 ±0.74 ^a
Arg	94.37 ±0.32 ^a	82.79 ±2.01 ^b	97.34 ±0.14 ^a	96.09 ±0.57 ^a	93.59 ±2.14 ^a	91.87 ±1.05 ^a
Pro	98.23 ±1.68 ^a	78.97 ±0.78 ^c	99.46 ±0.45 ^a	97.75 ±0.72 ^a	92.25 ±0.31 ^a	90.39 ±1.15 ^b

3 讨论

本试验中粪便样品收集采用虹吸法,克服了挤压法和解剖鱼消化道方式收集粪便所引起的人为干扰鱼生理活动的弊端^[6,7]。人为从肠道收集粪便,会带来更多的消化液和粘液,增加了含有内源性氮的物质,从而低估了消化率^[8]。本试验采用了 Cho^[9]介绍的 70:30 的混合饲料为试验饲料,保证了试验饲料营养较平衡,适口性好,使所得结果更接近试验鱼的营养消化生理要求。

本试验测得花鲈对豆粕、花生粕的干物质、蛋白质的表观消化率均与鱼粉相近。这说明在花鲈实用配方中,使用花生粕和豆粕部分代替鱼粉是可行的。花鲈对鱼粉、豆粕和菜籽粕的蛋白质的表观消化率与草鱼^[10]相比,分别高 8.26%、3.11%、3.49%;与长吻^[11]相比,对鱼粉、豆粕蛋白质的表观消化率分别高 1.31%、14.31%,对菜籽粕蛋白质的表观消化率则低 8.57%。在不同研究中蛋白质消化率的差异可能是由不同试验条件如鱼的种类、可消化蛋白的构成以及原料的加工程序的不同所造成的^[8]。另一方面,花鲈对动物性饲料鱼粉的蛋白质消化率最高,反映了它的肉食性生物学特性。孙帼英等^[12]曾经报道,在天然条件下,花鲈的食物中占主要地位的是鱼,其次是虾。

蛋白饲料原料的蛋白质质量取决于氨基酸的组成和利用率。缺乏任何一种必需氨基酸都会导致饲料蛋白质的利用率差,从而使生长和饲料效率下降。目前还未见花鲈对必需氨基酸的报道,所以使用本试验测得的氨基酸利用率的数据,可以为配制高效花鲈的配合饲料提供依据。花鲈对棉籽粕中赖氨酸的利用率最低,是因为在加工过程中赖氨酸与游离棉酚反应,生成生物学上不被利用的化合物^[12]。对肉骨粉中赖氨酸利用率较低,与提取过程中高温对赖氨酸的破坏或骨中蛋白质的消化率低有关^[13]。

花鲈对饲料中脂肪的消化率很高,都在 80%—90%之间。说明花鲈对大部分饲料的脂肪具有很好的消化能力,除了对棉籽粕的脂肪消化率较低为 80.46%,其余的饲料脂肪消化率都在 85%以上,这与大多数鱼类都可以有效的利用脂肪的特性是一致的^[14,15]。

花鲈对不同原料能量表观消化率的差异与对干物质的差异相一致。一般认为肉食性鱼类对动物性原料的干物质与能量的消化率比对植物性产品的高^[16]可能与一些植物性原料所含碳水化合物的含

量和组成有关。但是本试验发现花鲈对肉骨粉的消化率不高,可能与加工肉骨粉的原料品种、肉骨粉的质量及加工过程有关。McGoogan^[17]也发现红鱼对肉骨粉的能量利用率低。

综上所述,鱼粉、豆粕、花生粕和菜籽粕都是配制花鲈配合饲料的适宜原料,试验所得数据可以为合理配制花鲈饲料提供参考。

参考文献:

- [1] Lin L M, Hu J C, Hong H X. The most suitable content of protein in the artificial feed to culture *Lateolabrax japonicus* [J]. *Journal of Xiamen Fisheries College*, 1994, (1): 6—10 [林利民, 胡家财, 洪惠馨. 鲈鱼人工配合饲料中蛋白质最适含量的研究. 厦门水产学院学报, 1994, (1): 6—10]
- [2] Gao C R, Liu Q H, Liang Y Q, et al. The optimum content of protein and fat in the artificial diet fed to cultured juvenile seabass (*Lateolabrax japonicus*) [J]. *Marine Fisheries Research*, 1998, 19 (1): 81—85 [高淳仁, 刘庆慧, 梁亚全, 等. 鲈鱼幼鱼人工配合饲料中蛋白质脂肪适宜含量的研究. 海洋水产研究, 1998, 19 (1): 81—85]
- [3] Hong H X, Lin L M, Chen X H, et al. Studies on the optimal content and protein sparing effect of lipid in artificial foodstuff for *Lateolabrax japonicus* [J]. *Journal of Jimei University (Nature Science)*, 1999, 4 (2): 41—44 [洪惠馨, 林利民, 陈学豪, 等. 鲈鱼人工配合饲料中脂肪的适宜含量研究. 集美大学学报(自然科学版), 1999, 4 (2): 41—44]
- [4] Pan Y, Wang F Q, Liu H L. Optimal proportion of fish meal and soybean cake in formulated diets of juvenile sea perch *Lateolabrax japonicus* [J]. *Journal of Dalian Fisheries University*, 2000, 15 (3): 157—163 [潘勇, 王福强, 刘焕亮. 花鲈配合饲料中鱼粉与豆粕适宜比例的研究. 大连水产学院学报, 2000, 15 (3): 157—163]
- [5] Furukawa A, Tsukahara H. On the acid digestion method for the determination of chromic oxide as a index substance in the study of digestibility of fish feed [J]. *Bull. Jpn. Soc. Sci.*, 1996, 32: 502—506
- [6] Wilson R P, Poe W E. Apparent digestibility of protein and energy in feed ingredients for channel catfish [J]. *Prog. Fish-Cult.*, 1985, 47: 154—158
- [7] Nose T. On the metabolic fecal nitrogen in young rainbow trout [J]. *Bull. Fresh Fish Res Lab (Tokyo)*, 1967, 17: 97—105
- [8] Lee S M. Apparent digestibility coefficients of various feed ingredients for juvenile and grower rockfish (*Sebastes schlegelii*) [J]. *Aquaculture*, 2002, 207: 79—95
- [9] Sugiyama S H, Dong F M, Rathbone C K, et al. Apparent protein digestibility and mineral availabilities in various feed ingredients for salmonid feeds [J]. *Aquaculture*, 1998, 159: 177—202
- [10] Lin S M, Luo L, Ye Y T. Apparent digestibility of crude proteins and crude fats in 17 feed ingredients in grass carp [J]. *Journal of Fishery Sciences of China*, 2001, 8 (3): 59—64 [林仕梅, 罗莉, 叶元土. 草鱼对 17 种饲料原料粗蛋白和粗脂肪的表观消化率. 中国水产科学

- [11] Lei W, Yang Y X, He X Q. Apparent digestibility coefficient of crude protein and energy for six commercial feed ingredients for Chinese long-snout catfish [J]. *Acta Hydrobiologica Sinica*, 1996, **20** (2): 113—118 [雷武, 杨云霞, 贺锡勤. 长吻对鱼粉等六种商品饲料中粗蛋白和能量的消化率. *水生生物学报*, 1996, **20** (2): 113—118]
- [12] Sun G Y, Zhu Y Y, Chen J G. Growth and feeding habits of Japanese sea-bass, *Lateolabrax japonicus*, in the estuary of Yangze river [J]. *Journal of Fisheries of China*, 1994, **18** (3): 183—189 [孙幅英, 朱云云, 陈建国. 长江口花鲈的生长和食性. *水产学报*, 1994, **18** (3): 183—189]
- [13] Wilson R P, Robinson E H, Poe W E. Apparent and true availability of amino acid from common feed ingredients for channel catfish [J]. *J Nutr*, 1981, **111**: 923—929
- [14] Opstvedt J, Miller R, Hardy R, *et al.* Heat-induced changes in sulfhydryl groups and disulfide bonds in fish protein and their effect on protein and amino acid digestibility in rainbow trout (*Salmo gairdneri*) [J]. *J. Agric. Food Chem.*, 1984, **32**: 929—935
- [15] Zhang Y L, Zhu Y Z, Chen H D. Digestibility of black carp to fourteen fish feeds [J]. *Fisheries Science and Technology Information*, 1990, **6**: 166—169 [张玉良, 朱亚珠, 陈慧达. 青鱼对十四种饲料的消化率. *水产科技情报*, 1990, **6**: 166—169]
- [16] Allan G L, Parkinson S, Booth M A, *et al.* Replacement of fish meal in diets for Australian silver perch, *Bidyanus bidyanus*: I. Digestibility of alternative ingredients [J]. *Aquaculture*, 2000, **186**: 293—310
- [17] Cho C Y, Slinger S J, Bayley H S. Bioenergetics of salmonid fishes: energy intake, expenditure and productivity [J]. *Comp. Biochem. Physiol.*, 1982, **73B**: 25—41
- [18] McGogan B B, Reigh R C. Apparent digestibility of selected ingredients in red drum (*Sciaenops ocellatus*) diets [J]. *Aquaculture*, 1996, **141**: 233—244

APPARENT DIGESTIBILITY COEFFICIENTS OF VARIOUS FEED INGREDIENTS FOR JAPANESE SEA BASS (*LATEOLABRAX JAPONICUS*)

CHANG Qing, LIANG Meng-Qing, WANG Jia-Lin and ZHAI Yu-Xiu

(Yellow Sea Fisheries Research Institute, Chinese Academy of Fishery Sciences, Qingdao 266071)

Abstract : A digestive experiment was conducted on Japanese sea bass (*Lateolabrax japonicus*) weighing 30 ± 1.80 g at 25 ± 1 °C. Chromic oxide (Cr_2O_3) was used as the inert indicator and apparent digestibility of dry matter, protein, lipid, energy and amino acids in various feed ingredients were determined. The test diets were composed of 70 % reference diet and 30 % test ingredient. Apparent digestibility of dry matter of fish meal, soybean meal and peanut meal was higher than 60 %. Japanese sea bass had high digestibility of fat and protein in fish meal, soybean meal, peanut meal and rapeseed meal (more than 80 %). The highest digestibility of energy appeared in fish meal (83.96 %) and the lowest digestibility appeared in cotton seed meal (16.99 %). Apparent digestibility coefficients of 16 amino acids in each test ingredient were determined and they showed similar trend to protein digestibility. Amino acid availability values, except for histidine, methionine and valine, in meat and bone meal for fish were lower than those in other test ingredients. Oilseed meal showed lower availability for sulphur amino acids (e.g., methionine) than that for other amino acids. Histidine availability values was lowest in fish meal while threonine availability values was lowest in meat and bone meal.

Key words : Japanese sea bass (*Lateolabrax japonicus*); Feed ingredient; Apparent digestibility