



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102362635 B

(45) 授权公告日 2013. 08. 28

(21) 申请号 201110316607. 7

(22) 申请日 2011. 10. 18

(73) 专利权人 珠海市世海饲料有限公司

地址 519100 广东省珠海市斗门区斗门镇龙山工业园黄杨大道西 2016 号

(72) 发明人 胡浩 关胜军 黄好东 周丽华  
马志英 陆一飞

(74) 专利代理机构 广州市红荔专利代理有限公司 44214

代理人 王贤义

(51) Int. Cl.

A23K 1/18(2006. 01)

A23K 1/10(2006. 01)

A23K 1/14(2006. 01)

A23K 1/16(2006. 01)

A23K 1/165(2006. 01)

A23K 1/175(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 102132784 A, 2011. 07. 27,

CN 102150760 A, 2011. 08. 17,

CN 101632416 A, 2010. 01. 27,

陈春道. 鱼饲料的优良添加剂. 《饲料与畜牧》. 2003, (第 3 期), 18-19.

冷向军等. 饲料中添加蛋白酶 AG 对鲤鱼鱼种生长和蛋白质消化酶活性的影响. 《动物营养学报》. 2008, 第 20 卷 (第 3 期), 268-274.

史鹏飞等. 植酸酶在饲料工业中的应用. 《植酸酶在饲料工业中的应用》. 2009, (第 1 期), 22-25.

葛红云. 饲料中半乳寡糖和棉子糖对花鲈生长、免疫以及肠道菌群的影响. 《中国优秀硕士学位论文全文数据库 农业科技辑(月刊)》. 2011, (第 02 期), 8-16.

审查员 高超

权利要求书1页 说明书7页

(54) 发明名称

低氮磷排放优质花鲈配合饲料

(57) 摘要

本发明公开了一种低氮磷排放优质花鲈配合饲料，旨在提供一种营养均衡、氮磷排放低、保肝护肝、增强免疫力的低氮磷排放优质花鲈配合饲料。按重量百分比计，本发明由以下组分组成：蒸汽鱼粉 38~46%，豆粕 29~35%，面粉 15~25%，海带粉 1~4%，鱼油 2~6%，磷酸二氢钙 0.5~1.5%，蛋白酶 0.01~0.04%，植酸酶 0.01~0.04%，半乳寡糖 0.2~0.4%，氯化胆碱 0.20~0.35%；余量为含有复合维生素、复合矿物质、Vc 磷酸酯、盐、防腐剂和抗氧化剂的添加剂。本发明可广泛应用于花鲈养殖领域。

B

CN 102362635

1. 一种低氮磷排放优质花鲈配合饲料,其特征在于:按重量百分比计,所述的一种低氮磷排放优质花鲈配合饲料由以下组分组成:

蒸汽鱼粉	38~46%,	豆粕	29~35%,
面粉	15~25%,	海带粉	1或4%,
鱼油	2~6%,	磷酸二氢钙	0.5~1.5%,
蛋白酶	0.01~0.04%,	植酸酶	0.01~0.04%,
半乳寡糖	0.2~0.4%;		

余量为含有复合维生素、复合矿物质、Vc 磷酸酯、氯化胆碱、盐、防霉剂和抗氧化剂的添加剂。

2. 根据权利要求 1 所述的低氮磷排放优质花鲈配合饲料,其特征在于:每千克所述低氮磷排放优质花鲈配合饲料中所述添加剂的添加量为:

复合维生素:维生素A 9000~12000 IU,维生素D3 3500~4500 IU,维生素E 80~120 IU,维生素K3 8~10 mg,维生素B1 8~12 mg,维生素B2 12~15 mg,维生素B6 15~20 mg,维生素B12 0.04~0.05 mg,D-生物素 0.2~0.3 mg,D-泛酸钙 30~45 mg,叶酸 2~3 mg,烟酰胺 60~80 mg,肌醇 150~250 mg;

复合矿物质:甘氨酸铜 20~30 mg,一水硫酸亚铁 400~600 mg,甘氨酸锌 200~350 mg,蛋氨酸锰 120~180 mg,氯化钾 800~1200 mg,硫酸钠 200~350 mg,蛋氨酸钴 40~50 mg,碘酸钙 20~30 mg,亚硒酸钠 50~70 mg,一水硫酸镁 500~700 mg;

Vc 磷酸酯 300~500 mg、氯化胆碱 2000~3500 mg、盐 2000~3000 mg、防霉剂 300~500 mg、抗氧化剂 150~200 mg。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的低氮磷排放优质花鲈配合饲料,其特征在于:每千克所述低氮磷排放优质花鲈配合饲料中所述添加剂的添加量为:

复合维生素:维生素A 12000 IU,维生素D3 4500 IU,维生素E 120 IU,维生素K3 10 mg,维生素B1 10 mg,维生素B2 15 mg,维生素B6 20 mg,维生素B12 0.05 mg,D-生物素 0.3 mg,D-泛酸钙 40 mg,叶酸 3 mg,烟酰胺 80 mg,肌醇 200 mg;

复合矿物质:甘氨酸铜 25 mg,一水硫酸亚铁 500 mg,甘氨酸锌 250 mg,蛋氨酸锰 150 mg,氯化钾 1200 mg,硫酸钠 300 mg,蛋氨酸钴 50 mg,碘酸钙 30 mg,亚硒酸钠 70 mg,一水硫酸镁 650 mg;

Vc 磷酸酯 500 mg、氯化胆碱 3500 mg、盐 3000 mg、防霉剂 300 mg、抗氧化剂 200 mg。

4. 一种低氮磷排放优质花鲈配合饲料,其特征在于:按重量百分比计,所述低氮磷排放优质花鲈配合饲料由以下组分组成:

蒸汽鱼粉	42%,	豆粕	33%,
面粉	16.25%,	海带粉	2%,
鱼油	4%,	磷酸二氢钙	1.22%,
蛋白酶	0.04%,	植酸酶	0.04%,
半乳寡糖	0.2%;		

余量为含有复合维生素、复合矿物质、Vc 磷酸酯、氯化胆碱、盐、防霉剂和抗氧化剂的添加剂。

## 低氮磷排放优质花鲈配合饲料

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种配合饲料，尤其涉及一种低氮磷排放优质花鲈配合饲料。

### 背景技术

[0002] 花鲈属鲈形目、鮨科、花鲈属，俗称七星鲈、是广温广盐，凶猛的肉食性鱼类。花鲈肉味鲜美，市场价值高，生长速度快，养殖周期短，是我国海水养殖产量较高的品种。

[0003] 花鲈由于其肉质鲜美，受到广大消费者的青睐。在我国，养殖面积逐年呈总体上升的趋势，而且养殖方式也开始多样化。花鲈养殖作为海水养殖的支柱产业，经济效益良好，发展前景广阔。目前，花鲈养殖正向优质、高产、高效的方向发展，是繁荣农村经济和富裕农民的有效途径。

[0004] 然而，目前花鲈配合饲料尚未完善，普遍因饲料配方营养不当，如蛋白质和碳水化合物含量过高，或蛋白质和碳水化合物不能充分利用，而导致养殖的花鲈出现肠脂过多，腹部膨大，并伴随有脂肪肝的现象。而且，因饲料中含有植酸这种抗营养因子，不仅影响了多种矿物质吸收，而且在低 pH 值时还可与蛋白质分子的碱性基团结合，络合蛋白质，抑制消化酶如胃蛋白酶、淀粉酶和胰蛋白酶的活性。所以植酸的存在不仅导致了饲料中大量的氮磷排放到了水环境中，造成水体富营养化和水质污染，而且还降低了蛋白质、淀粉、脂类物质等营养因子的消化吸收利用。并且，随着花鲈高密度的养殖模式的迅速发展，可能会促使鱼体非特异性免疫的抑制和疾病的爆发。因此，发展低氮磷排放优质高效花鲈配合饲料是花鲈养殖产业稳定、可持续发展的必然需求。

### 发明内容

[0005] 本发明所要解决的技术问题是克服现有技术的不足，提供一种营养均衡、氮磷排放低、保肝护肝、增强免疫力的低氮磷排放优质花鲈配合饲料。

[0006] 本发明所采用的技术方案是，按重量百分比计，本发明由以下组分组成：

[0007]	蒸汽鱼粉	38~46%，	豆粕	29~35%，
[0008]	面粉	15~25%，	海带粉	1~4%，
[0009]	鱼油	2~6%，	磷酸二氢钙	0.5~1.5%，
[0010]	蛋白酶	0.01~0.04%，	植酸酶	0.01~0.04%，
[0011]	半乳寡糖	0.2~0.4%；		
[0012]	余量为含有复合维生素、复合矿物质、Vc 磷酸酯、氯化胆碱、盐、防			
[0013]	霉剂和抗氧化剂的添加剂。			

[0014] 每千克所述低氮磷排放优质花鲈配合饲料中所述添加剂的添加量为：

[0015] 复合维生素：维生素 A 9000~12000 IU, 维生素 D3 3500~4500 IU, 维生素 E 80~120 IU, 维生素 K3 8~10 mg, 维生素 B1 8~12 mg, 维生素 B2 12~15 mg, 维生素 B6 15~20 mg, 维生素 B12 0.04~0.05 mg, D-生物素 0.2~0.3 mg, D-泛酸钙 30~45 mg, 叶酸 2~3 mg, 烟酰胺 60~80 mg, 肌醇 150~250 mg；

[0016] 复合矿物质 : 甘氨酸铜 20~30 mg, 一水硫酸亚铁 400~600 mg, 甘氨酸锌 200~350 mg, 蛋氨酸锰 120~180 mg, 氯化钾 800~1200 mg, 硫酸钠 200~350 mg, 蛋氨酸钴 40~50 mg, 碘酸钙 20~30 mg, 亚硒酸钠 50~70 mg, 一水硫酸镁 500~700 mg;

[0017] Vc 磷酸酯 300~500 mg、氯化胆碱 2000~3500 mg、盐 2000~3000 mg、防霉剂 300~500 mg、抗氧化剂 150~200 mg。

[0018] 优化地, 所述低氮磷排放优质花鲈配合饲料由以下组分组成 :

[0019]	蒸汽鱼粉	42%,	豆粕	33%,
[0020]	面粉	16.25%,	海带粉	2%,
[0021]	鱼油	4%,	磷酸二氢钙	1.22%,
[0022]	蛋白酶	0.04%,	植酸酶	0.04%,
[0023]	半乳寡糖	0.2% ;		

[0024] 余量为含有复合维生素、复合矿物质、Vc 磷酸酯、氯化胆碱、盐、

[0025] 防霉剂和抗氧化剂的添加剂。

[0026] 优化地, 每千克所述低氮磷排放优质花鲈配合饲料中所述添加剂的添加量为 :

[0027] 复合维生素 : 维生素 A 12000 IU, 维生素 D3 4500 IU, 维生素 E 120 IU, 维生素 K3 10 mg, 维生素 B1 10 mg, 维生素 B2 15 mg, 维生素 B6 20 mg, 维生素 B12 0.05 mg, D-生物素 0.3 mg, D-泛酸钙 40 mg, 叶酸 3 mg, 烟酰胺 80 mg, 肌醇 200 mg;

[0028] 复合矿物质 : 甘氨酸铜 25 mg, 一水硫酸亚铁 500 mg, 甘氨酸锌 250 mg, 蛋氨酸锰 150 mg, 氯化钾 1200 mg, 硫酸钠 300 mg, 蛋氨酸钴 50 mg, 碘酸钙 30 mg, 亚硒酸钠 70 mg, 一水硫酸镁 650 mg;

[0029] Vc 磷酸酯 500 mg、氯化胆碱 3500 mg、盐 3000 mg、防霉剂 300 mg、抗氧化剂 200 mg。

[0030] 本发明的有益效果是 : 本发明针对花鲈的生长和生理消化特性, 选择利用率高的饲料原料进行合理搭配, 其诱食性好, 有利于花鲈快速摄食并有效地消化、吸收和利用; 动物体对蛋白质的需求实际上就是对必需氨基酸的需求, 蛋白质营养平衡实际是氨基酸平衡。蛋白质的营养价值的设置最为关键的是 10 种必需氨基酸的供给模式与养殖鱼类所需要的必需氨基酸模式的接近程度, 这就是营养学上所讲的必需氨基酸的平衡性。两种模式接近程度愈大表明饲料中氨基酸的平衡性愈好, 配合饲料蛋白质的营养价值就愈高, 养殖生产就可以取得较好的效果, 本配合饲料氨基酸配比平衡, 有效提高了花鲈对蛋白质的利用率; 植酸酶是催化植酸和植酸盐水解成肌醇和磷酸(或盐)的一类酶的总称, 系统名称为肌醇六磷酸酶, 属于磷酸单脂水解酶, 是一类特殊的酸性磷酸酶, 能水解植酸最终释放出无机磷, 有效提高磷的利用率。蛋白酶可有效提高动物对饲料蛋白质的消化能力。外源酶提高鱼类营养物质消化率的原因有两方面 : 一是外源酶作为消化酶参与鱼类对饲料成分的分解, 破坏植物性饲料的细胞壁, 使存在于细胞内大分子营养源能够充分释放, 降解抗营养因子。二是外源酶促进鱼类本身内源酶的分泌, 与外源酶协同作用, 从而加强对饲料营养成分的消化与吸收, 提高鱼类对营养物质的转化率。本配合饲料中添加了蛋白酶和植酸酶两种外源酶, 有效降低了氮磷的排放, 从而减少了对环境的污染; 鱼类脂肪肝的形成主要是鱼类所需营养素的不平衡和某些抗脂肪肝因子的缺乏所造成的, 同时还受到鱼类的生理代谢特点、养殖环境的影响。胆碱、甜菜碱、卵磷脂是哺乳动物的“抗脂肪肝”因子, 补充这些物质

有利于脂蛋白转运出肝脏脂肪,从而降低肝脏脂肪含量。本配合饲料中添加了氯化胆碱这种保肝护肝制剂,显著降低了花鲈脂肪肝的发生率;半乳寡糖是一种含有部分直溶性酵母、奶制品和干发酵物的混合物,并且它含有 53% 低聚乳糖寡糖,半乳寡糖作为益生元能够促进宿主肠道微生物平衡,有效提高水产动物的免疫性能,本配合饲料中添加了半乳寡糖,明显提高了花鲈的免疫力和抗病力;本配合饲料在水中的稳定性好,能够保持足够时间供花鲈摄食,减少了营养物质的散失,有效减轻了对养殖水体富营养化污染,促进了花鲈养殖产业的可持续发展。

### 具体实施方式

[0031] 以下给出具体的实施例和试验数据对本发明作进一步的说明。

[0032] 实施例 1:

[0033] 按重量百分比计,本实施例中所述低氮磷排放优质花鲈配合饲料由以下组分组成:

[0034]	蒸汽鱼粉	42%,	豆粕	33%,
[0035]	面粉	16.25%,	海带粉	2%,
[0036]	鱼油	4%,	磷酸二氢钙	1.22%,
[0037]	蛋白酶	0.04%,	植酸酶	0.04%,
[0038]	半乳寡糖	0.2%;		

[0039] 余量为含有复合维生素、复合矿物质、Vc 磷酸酯、氯化胆碱、盐、

[0040] 防霉剂和抗氧化剂的添加剂。

[0041] 每千克上述低氮磷排放优质高效花鲈配合饲料中所述添加剂的添加量为:

[0042] 复合维生素:维生素 A 12000 IU, 维生素 D3 4500 IU, 维生素 E 120 IU, 维生素 K3 10 mg, 维生素 B1 10 mg, 维生素 B2 15 mg, 维生素 B6 20 mg, 维生素 B12 0.05 mg, D-生物素 0.3 mg, D-泛酸钙 40 mg, 叶酸 3 mg, 烟酰胺 80 mg, 肌醇 200 mg;

[0043] 复合矿物质:甘氨酸铜 25 mg, 一水硫酸亚铁 500 mg, 甘氨酸锌 250 mg, 蛋氨酸锰 150 mg, 氯化钾 1200 mg, 硫酸钠 300 mg, 蛋氨酸钴 50 mg, 碘酸钙 30 mg, 亚硒酸钠 70 mg, 一水硫酸镁 650 mg;

[0044] Vc 磷酸酯 500 mg、氯化胆碱 3500 mg、盐 3000 mg、防霉剂 300 mg、抗氧化剂 200 mg。

[0045] 实施例 2:

[0046] 按重量百分比计,本实施例中所述低氮磷排放优质花鲈配合饲料由以下组分组成:

[0047]	蒸汽鱼粉	44%,	豆粕	31%,
[0048]	面粉	16.25%,	海带粉	2%,
[0049]	鱼油	4%,	磷酸二氢钙	1.22%,
[0050]	蛋白酶	0.04%,	植酸酶	0.04%,
[0051]	半乳寡糖	0.2%;		

[0052] 余量为含有复合维生素、复合矿物质、Vc 磷酸酯、氯化胆碱、盐、

[0053] 防霉剂和抗氧化剂的添加剂。

[0054] 每千克上述低氮磷排放优质花鲈配合饲料中所述添加剂的添加量为：

[0055] 复合维生素：维生素A 12000 IU, 维生素D3 4500 IU, 维生素E 120 IU, 维生素K3 10 mg, 维生素B1 10 mg, 维生素B2 15 mg, 维生素B6 20 mg, 维生素B12 0.05 mg, D-生物素 0.3 mg, D-泛酸钙 40 mg, 叶酸 3 mg, 烟酰胺 80 mg, 肌醇 200 mg；

[0056] 复合矿物质：甘氨酸铜 25 mg, 一水硫酸亚铁 500 mg, 甘氨酸锌 250 mg, 蛋氨酸锰 150 mg, 氯化钾 1200 mg, 硫酸钠 300 mg, 蛋氨酸钴 50 mg, 碘酸钙 30 mg, 亚硒酸钠 70 mg, 一水硫酸镁 650 mg；

[0057] Vc 磷酸酯 500 mg、氯化胆碱 3500 mg、盐 3000 mg、防霉剂 300 mg、抗氧化剂 200 mg。

[0058] 实施例 3：

[0059] 按重量百分比计，本实施例中，所述低氮磷排放优质高效花鲈配合饲料由以下组分组成：

[0060] 蒸汽鱼粉 45%，豆粕 30%，

[0061] 面粉 16.25%，海带粉 2%，

[0062] 鱼油 4%，磷酸二氢钙 1.22%，

[0063] 蛋白酶 0.04%，植酸酶 0.04%，

[0064] 半乳寡糖 0.2%；

[0065] 余量为含有复合维生素、复合矿物质、Vc 磷酸酯、氯化胆碱、盐、防霉剂和抗氧化剂的添加剂。

[0066] 每千克上述低氮磷排放优质花鲈配合饲料中所述添加剂的添加量为：

[0067] 复合维生素：维生素A 12000 IU, 维生素D3 4500 IU, 维生素E 120 IU, 维生素K3 10 mg, 维生素B1 10 mg, 维生素B2 15 mg, 维生素B6 20 mg, 维生素B12 0.05 mg, D-生物素 0.3 mg, D-泛酸钙 40 mg, 叶酸 3 mg, 烟酰胺 80 mg, 肌醇 200 mg；

[0068] 复合矿物质：甘氨酸铜 25 mg, 一水硫酸亚铁 500 mg, 甘氨酸锌 250 mg, 蛋氨酸锰 150 mg, 氯化钾 1200 mg, 硫酸钠 300 mg, 蛋氨酸钴 50 mg, 碘酸钙 30 mg, 亚硒酸钠 70 mg, 一水硫酸镁 650 mg；

[0069] Vc 磷酸酯 500 mg、氯化胆碱 3500 mg、盐 3000 mg、防霉剂 300 mg、抗氧化剂 200 mg。

[0070] 上述实施例 1-3 的原料通过清理、计量、粉碎、加入添加剂、加入油、混合、调质、膨化、制粒、烘干、冷却等工艺步骤制成膨化颗粒饲料，其具体的加工工艺为现有公知技术，在此不再赘述。采用上述配合饲料饲养花鲈的效果，见下表 1。

[0071] 表 1 池塘配合饲料饲养花鲈效果(实施例 1~3 的平均数据)

[0072]

试验鱼	花鲈鱼苗
试验周期	8周
放养密度(尾/亩)	8000
成活率(%)	92
末重(g/尾)	98.2
饲料系数	1.30

[0073] 验结果表明:本发明配方配合饲料经 56 天饲喂花鲈,成活率为 92 %,饲料系数为 1.30,鱼体增重明显,成活率高,饲料系数低。

[0074] 以下通过试验,对花鲈饲料配方中主要营养成分的科学性和合理性进行分析。试验 1:花鲈对蛋白质的需求量,见表 2。

[0075] 表 2 花鲈蛋白质试验生长指标(均值 ± 标准差)

[0076]

蛋白质水平	38%	40%	42%	44%	46%
初重(g)	13.28±0.03	13.29±0.04	13.30±0.03	13.30±0.05	13.31±0.05
3周末重(g)	52.17±2.12	53.33±1.46	59.87±1.56	63.29±1.43	63.32±1.23
增重率(%)	292.55±11.48	301.23±21.22	350.15±21.03	375.86±13.61	375.73±11.56
成活率(%)	96.6±1.90	97.00±0.02	100.00±0.00	100.00±0.00	100.00±0.00
饲料系数	1.41±0.06	1.40±0.05	1.37±0.05	1.36±0.09	1.37±0.03

[0077] 注:同一行标有不同大写字母表示有极显著性差异( $P<0.01$ ),标有不同小写字母表示有显著性差异( $P<0.05$ )。

[0078] 试验结果表明,在蛋白含量为 38 %、40 %、42 %、44 % 和 46 % 的 5 个水平中,花鲈末重、增重率及成活率与蛋白质含量成正比,呈升高趋势,当饲料蛋白含量为 44 % 时,花鲈增重率最高。饲料系数随着蛋白质含量的升高而降低,44 % 组饲料系数最低。由此可见,花鲈配合饲料蛋白水平为 44 % 时效果较好,且成本低,本发明配方均采用 44 % 蛋白含量。

[0079] 试验 2:花鲈对脂肪的需求量,见表 3。

[0080] 表 3 花鲈脂肪梯度试验生长指标(均值 ± 标准差)

[0081]

脂肪水平	5.0%	7.0%	9.0%	11.0%	13.0%
初重 (g)	13.29±0.04*	13.30±0.03*	13.30±0.02*	13.30±0.04*	13.28±0.02*
8周末重 (g)	60.89±1.63*	63.29±1.48*	63.71±1.21*	59.93±1.23*	54.26±1.48*
增重率 (%)	358.14±20.56*	375.86±13.61*	379.02±11.23*	350.61±17.22*	308.42±18.63*
成活率 (%)	97.62±2.38*	97.62±2.38*	100.00±0.00*	100.00±0.00*	95.24±4.76*
饲料系数	1.47±0.04*	1.37±0.09*	1.36±0.06*	1.55±0.01*	1.57±0.02*

[0082] 注 : 同一行标有不同大写字母表示有极显著性差异 ( $P<0.01$ ) , 标有不同小写字母表示有显著性差异 ( $P<0.05$ ) 。

[0083] 试验结果表明 , 在饲料脂肪水平 5.0 %~9.0 % 的范围内 , 花鲈末重、增重率脂肪水平的升高 , 呈先上升后下降的趋势 , 9.0 % 组末重及增重率最高 ; 各组间成活率差异不显著 ( $P>0.05$ ) ; 饲料系数随脂肪水平的升高先下降后升高 , 7.0 %、9.0 % 组显著低于其它组 ( $P<0.05$ ) , 5.0 % 组显著高于 11.0 % 和 13.0 % 组 ( $P<0.05$ ) 。由此可知 , 花鲈投喂粗脂肪量为 7.0 % 及 9.0 % 的饲料 , 可表现出较佳的生长情况 , 但考虑到成本 , 7.0 % 的脂肪含量是较合适的。本发明配方均采用 7.0 % 的脂肪含量。

[0084] 试验 3 : 试验采用单因子设计。随机分为 4 组 , 每组设 3 个重复 , 每个重复 15 尾鱼。其中 1 组是日粮蛋白质 44 % 的氨基酸不平衡日粮 , 2 组为蛋白质 44 % 的氨基酸平衡日粮 , 3 组为蛋白质 44 % 的氨基酸平衡加外源酶日粮 , 4 组为蛋白质 46 % 的氨基酸不平衡日粮。各组饲料对花鲈氮磷代谢的影响见表 4 。

[0085] 表 4 氨基酸平衡和外源酶对花鲈氮磷代谢的影响(均值 ± 标准差)

[0086]

	指标	1#	2#	3#	4#
磷	磷表观消化率	42.27±1.78*	55.87±1.44*	62.19±1.23*	45.63±1.76*
	磷排泄 (g P/kg BW gain)	11.23±0.52*	8.07±0.37*	7.12±0.29*	10.77±0.31*
	粪磷比 (%)	52.17±1.89*	42.70±2.02*	32.62±2.25*	50.44±2.76*
	非粪磷比 (%)	9.52±1.01*	7.96±0.64*	6.89±0.58*	9.07±0.21*
	磷储积率 (%)	39.58±1.44*	47.51±1.63*	55.72±1.41*	41.12±1.89*
氮	氮表观消化率	70.69±2.38*	95.74±3.21*	98.67±3.75*	75.24±4.22*
	氮排泄 (g N/kg BW gain)	75.45±2.65*	53.14±2.21*	43.20±2.03*	71.97±2.87*
	粪氮比 (%)	9.22±0.23*	6.91±0.14*	5.87±0.22*	8.97±0.21*
	非粪氮比 (%)	68.99±2.98*	59.11±2.36*	49.04±2.54*	64.65±2.71*
	蛋白储积率 (%)	26.54±1.22*	34.33±1.12*	44.40±1.17*	28.31±1.02*

[0087] 注 : 同一行标有不同大写字母表示有极显著性差异 ( $P<0.01$ ) , 标有不同小写字母表示有显著性差异 ( $P<0.05$ ) 。

[0088] 由表 4 可知 , 蛋白质 44 % 氨基酸平衡的 2 组的氮 ( 磷 ) 表观消化率和氮 ( 磷 ) 储积率显著高于 44 % 氨基酸不平衡的 1 组和 46 % 氨基酸不平衡的 4 组 ( $P<0.05$ ) , 而氮 ( 磷 )

排泄、粪氮（磷）比、非粪氮（磷）比显著低于 44 % 氨基酸不平衡的 1 组和 46 % 氨基酸不平衡的 4 组 ( $P<0.05$ )。而氨基酸平衡加酶的 3 组的磷表观消化率、氮（磷）储积率显著高于蛋白质 44 % 氨基酸平衡的 2 组 ( $P<0.05$ )，且氮（磷）排泄、粪氮（磷）比、非粪氮（磷）比显著低于蛋白质 44 % 氨基酸平衡的 2 组 ( $P<0.05$ )。由此可知，蛋白质含量为 44 % 的氨基酸平衡日粮能够促进花鲈对氮、磷的利用率，在此基础上添加外源酶效果更加显著。

[0089] 本发明可广泛应用于花鲈的饲养领域。