

草鱼饲料与营养需求研究进展

刘珂珂, 王华朗

(广东恒兴集团科研中心, 湛江 524094)

[中图分类号]S963

[文献标识码]C

[文章编号]1005-8613(2008)03-0036-03

草鱼属鲤形目鲤科雅罗鱼亚科草鱼属, 俗称有: 鲢、油鲢、草鲢、白鲢、草鱼、草根(东北)、混子等, 栖息于平原地区的江河湖泊, 一般喜居于水的中下层和近岸多水草区域。草鱼分布很广, 全国各地均有养殖, 因其生长迅速, 饲料来源广, 是中国淡水养殖的四大家鱼之一。近几十年来, 不少亚、欧、美、非洲等的许多国家都引进了草鱼。

草鱼为典型的草食性鱼类, 常以水陆生草类以及商品饲料投喂。但是近年来由于环境污染的问题, 导致能够利用的水陆生草类日趋减少, 加上规模化养殖发展的需要, 饲料生产成为解决养殖动物规模化和集约化的关键环节。鉴于此, 国内外许多学者为了配合草鱼的规模化养殖, 对草鱼的饲料与营养需求进行了广泛的研究。本文综述了前人的研究结果, 以供参考。

1 蛋白质

鱼类饲料成本占总养殖成本的 50% 以上, 在饲料成本中蛋白质占主要部分。鱼类对蛋白质的需

[收稿日期]2008-02-02

[作者简介]刘珂珂(1983-), 女, 山西大同人, 动物营养硕士, 主要从事水产动物营养研究及饲料开发。

质量的 13.09%。

3 讨论

3.1 酵母菌 Y-619 的发酵特性

Y-619 是一种兼性酵母菌, 在氧气充足的条件下, 生长旺盛, 在氧气不足的情况下, 生长稍缓。驯化后的 Y-619 不仅能高效降解游离棉酚, 而且在高游离棉酚条件下, 也生长良好, 故在发酵过程中能有效地抑制杂菌的生长。利于工业化规模生产。

3.2 棉粕生物发酵的脱毒效果

棉粕经酵母菌 Y-619 生物发酵处理后, 极显著地降低了其游离棉酚的含量, 这与前人的研究相一致, 说明生物发酵是棉粕脱毒的有效途径。棉粕生物发酵的脱毒主要有以下几个方面: 经过筛选、驯化

求一般来说是陆生动物的 2~4 倍。蛋白质是维持鱼体生命和活动所必需的营养成分, 是构成鱼体的主要物质, 也是能量来源。

国内外的学者都对草鱼蛋白质的需要量进行了研究, 在不同生长条件下不同的生长阶段得出的草鱼蛋白质需要量有很大差异。Dabrowski(1997)在水温 22~23 对体重 0.15~0.2 克的草鱼利用酪蛋白进行试验, 得出的蛋白需要量为 52.6%±1.9%, 林鼎等(1980)在水温 26~30.2 利用酪蛋白和鱼肉粉采用蛋白质浓度梯度法对 2.4~8.0 克的草鱼得出的蛋白质水平适宜范围为 22.27%~27.66%, 廖朝兴等(1987)在水温 25~26 利用酪蛋白对 1.9 克的草鱼试验测得 48.26%, 18~23 对 3.5~4 克的草鱼试验测得 29.64%。草鱼在幼鱼阶段以浮游生物等为食, 对蛋白质的需求较高, 随着生长发育食性转变为完全能够摄食水生植物时, 对饲料蛋白质需求降低, 笔者认为, 草鱼配合饲料的蛋白质含量从鱼苗到夏花阶段可确定为 30%, 鱼种到养成鱼阶段可确定为 22%~25%。

草鱼对蛋白质的需求实质上是对氨基酸的需求, 尤其是对必需氨基酸的需求。饲料中必须提供足够、平衡的各种必需氨基酸, 以保证鱼类的快速

后的微生物可分泌降解棉酚类物质的酶类, 分解、利用游离棉酚, 从而降低游离棉酚的含量; 棉粕发酵时, 一些游离棉酚可与微生物分泌的氨基酸, 或与活性蛋白质中游离氨基结合而形成无毒的结合棉酚; 固体发酵培养基经灭菌处理, 在高温、高压过程中, 一部分游离棉酚的结构会被破坏掉, 也会使部分游离棉酚和蛋白质中游离氨基结合, 形成无毒的结合棉酚。

3.3 棉粕生物发酵的营养价值

棉粕经生物发酵处理后, 大大减少了游离棉酚的含量, 蛋白质含量提高了约 3%, 更多的大分子蛋白质被分解为小分子蛋白质、肽和氨基酸等易被动物消化、吸收的物质。且具有较好的酸香味, 适口性提高, 可作为一种优良的蛋白质饲料原料。

生长和避免必需氨基酸不必要的浪费。在草鱼的商品饲料中赖氨酸一般为第一限制性氨基酸,表 1 中给出了草鱼的必需氨基酸的需要量。

表 1 草鱼必需氨基酸的需要量

氨基酸	占蛋白质的百分比	占饲料的百分比(以 28%的蛋白质计算)
精氨酸	5	1.4
组氨酸	1.78	0.5
异亮氨酸	2.8	0.8
亮氨酸	5.4	1.5
赖氨酸	5.64	1.58
蛋氨酸	2.6	0.75
苯丙氨酸	5.64	1.58
苏氨酸	2.8	0.8
色氨酸	0.32	0.09
缬氨酸	3.5	0.98

摘自李爱杰, 1994

草鱼配合饲料的蛋白质来源主要是各种饼粕,其中大豆饼粕是草鱼理想蛋白源,价格较高;棉粕和菜粕价格相对低廉,且草鱼对二者的粗蛋白质消化率也较理想,分别为 82.45%和 80.66%,可以代替部分豆粕;鱼粉营养全面,利用率高,但价格昂贵且质量不稳定,限制了大量添加。动物性饲料与饼粕类合理搭配可以作为其经济实用的蛋白饲料,刘炳钦(1986)报道,草鱼饲料中动植物蛋白比例为 1:5 效果最佳,此时可获得最佳生长性能和获得较好的饲料利用率。

2 脂肪

饲料中的脂肪既是能源,也是必需脂肪酸的供给源以及起到脂溶性维生素载体的作用。毛永庆等(1985)对草鱼的研究表明,草鱼每 100g 体重日需脂肪为 0.4g,即相当于饲料中脂肪含量为 8%,刘玮等(1995)认为草鱼稚鱼饲料的适宜脂肪含量为 8.8%。但雍文岳等(1985)的研究认为,草鱼饲料中脂肪含量最适量 3.6%,若饲料脂肪超过 7%,草鱼的生长便会受到影响。我国目前建议草鱼饲料中粗脂肪以 3%~8%为宜。

鱼类的必需脂肪酸有亚油酸、亚麻酸、二十碳五烯酸和二十二碳六烯酸。草鱼需要 n-3(18:3n-3)和 n-6(18:2n-6)系列的不饱和脂肪酸(UFA)。值得注意的是,脂质过氧化作用是含有 UFA 的生物体所面临的严重问题。尤其对水产动物而言,它们本身所含有的高度不饱和脂肪酸(HUFA)要多于其他动物。

3 碳水化合物

碳水化合物是鱼饲料的主要能量来源,也是廉价的能源,如能合理充分利用碳水化合物,则能大大降低饲料成本。应当指出的是,水产动物对碳水化合物的利用远不如陆生动物,饲料中过量的碳水化合物将导致水产动物脂肪肝。草鱼是一种典型的草食性鱼,由于长期摄食水陆生水草类,其对碳水化合物适应能力较强。毛永庆等(1985)等研究认为,为使鱼获得充分生长,每 100g 鱼日需糖(糊精) 1.12g,如果投喂率为 2%,饲料中糖含量为 56%。黄忠志(1985)研究表明,在饲料中添加 50%的马铃薯淀粉,草鱼生长良好。廖朝兴(1995)推荐饲料中适宜的可消化碳水化合物水平为 37%~56%。

鱼类由于消化系统结构简单,亦缺乏纤维素分解酶,因此对碳水化合物中纤维素的利用能力非常低。但是饲料中含有适量的粗纤维对维持消化道正常功能是必需的,同时可以降低饲料成本。黄忠志等(1983)研究表明在纤维素含量 0~40%的饲料组中,10%组的草鱼的生长速度最快,但与不添加纤维素的饲料组无显著差异,按线性回归方程求得纤维素的适宜含量为 12%。

4 维生素

表 2 草鱼配合饲料维生素参数值

维生素补充量	种鱼	成鱼
VB ₁ (mg/kg)	5.0	5.0
VB ₂ (mg/kg)	10.0	10.0
VB ₆ (mg/kg)	10.0	10.0
泛酸钙(mg/kg)	40.0	40.0
烟酸(mg/kg)	100.0	100.0
叶酸(mg/kg)	5.0	5.0
肌醇(mg/kg)	200.0	200.0
生物素(mg/kg)	1.0	1.0
氯化胆碱(mg/kg)	600.0	600.0
VC(mg/kg)	300.0	300.0
VK(mg/kg)	10.0	10.0
VE(mg/kg)	100.0	100.0
VB ₁₂ (mg/kg)	0.02	0.02
VA(IU)	2000.0	2000.0
VD(IU)	2000.0	2000.0

维生素是动物生存必需的微量有机物,对营养物的代谢起着控制作用,鱼类在天然水域中,很少出现维生素缺乏症。人工饲料在加工、干燥、浸洗过

程中维生素遭到不同程度的损失,如:干枯饲料一般完全失去了维生素 C,易导致鱼类出现维生素缺乏症状。鱼类对缺乏维生素 C 非常敏感,表现为生长缓慢,畸形和抗病力降低。另外,水产饲料中蛋白和脂肪含量较高,所需的 VE 也比畜禽高。表 2 为廖朝兴(1997)给出的草鱼配合饲料维生素参数值。

5 矿物质

表 3 草鱼配合饲料矿物质参数值

矿物质补充量(mg/kg)	种鱼	成鱼
锌	34.1	34.1
锰	13.0	13.0
钴	12.4	12.4
铜	3.2	3.2
碘	5.7	5.7
铁	200.0	200.0

摘自廖朝兴,1997

矿物质亦称无机盐,是构成机体组织的重要成分,同时也是维持机体渗透压、酸碱平衡等正常代谢不可缺少的营养素。鱼类能通过鳃、体表、鳍和肠道从水环境中吸收部分无机盐,如大部分钙和部分铁、镁、钴、钾、钠和锌,但并不能完全满足其生长需

要,还必须从食物中摄取部分所需要的无机盐,因此矿物质是鱼类生长不可缺少的营养素,缺乏时轻则影响鱼类生长出现病态,重则引起鱼类大量死亡。目前鱼类的必需微量元素及其需要量还不是很清楚,但普遍认为其它动物所需要的全部或大部分微量元素鱼类都需要,已知鱼类需要 Ca、P、Mg、Fe、I、Se、Zn、Cu 和 Mn 这几种矿物元素。其中 Ca 和 P 是鱼类两个重要的微量元素,由于在淡水中磷含量低,淡水鱼对磷的需要量远远高于钙,草鱼有效磷的需要量为 0.85%~1%。

6 能蛋白

能量蛋白比是饲料配制中的关键。所谓能量蛋白比是指单位重量饲料中所含的总能与饲料中粗蛋白含量的比值。该比值的适宜程度直接关系到蛋白质和能量的利用率,适宜的能量蛋白比有利于能量和蛋白质的利用,从而提高饲料效率。目前,也有人提出消化能蛋白质比,认为这个比值更能影响鱼的生长。一般鱼类饲料的能量蛋白比在 35.7~52.5KJ/g 蛋白质之间,草鱼饲料的适宜能量蛋白比如下,幼鱼阶段为 36.8~57.7 KJ/g,种鱼为 34.87KJ/g,成鱼阶段为 38.49KJ/g。

宜兴市新宇科教仪器研究所



(原宜兴市科教仪器研究所)

为您提供 LNK 新型先进蛋白分析仪

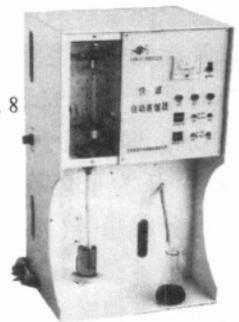
蒸馏器特点:

1. 消化液不转移直接蒸馏,5分钟一个样品;
2. 符合国标法,可常量蒸馏也可半微量蒸馏;
3. 自动定时,自动加碱,自动加水,自动衡压,自动排废,自动报警;
4. 壳体全塑耐酸碱,与消化器配套使用;
5. 电源AC220V,功率1kW,蒸馏量20ml/min,回收率>99%,重复误差<1%。

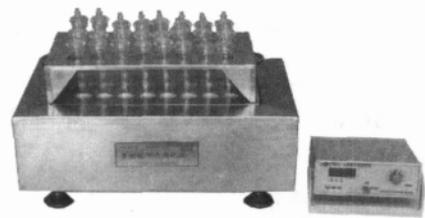
消化器特点:

1. 气锅式远红外辐射加热,消化快,省工,节电,比电炉节电90%,提高工效7倍;
2. 一机多用,投资少,效益大;
3. 符合国标法,准确可靠;
4. 数字显示自动恒温,自动定时关机;
5. 一类为不锈钢材质经久耐用,二类为合金材质价廉物美;
6. 配套齐全,操作方便;
7. 可根据用户的需要定做各种类型的消化器及消化管。

- 九三年国家级新产品
- 全国消费者放心产品
- 国家专利号90212354.8



凯氏定氮快速自动蒸馏器



多功能快速消化器

诚招各省经销商

地址:江苏省宜兴市和桥镇北新桥东 邮编:214211
 电话:0510-87801038 传真:0510-87808265
 网址://www.changshen.com E-mail:web@changshen.com