

氨基酸在鱼类养殖中的作用

张满龙 房英春 邵理 (沈阳大学生物工程系 110044)

摘 要:本文论述了在鱼类养殖中使用氨基酸的特点,如种类、氨基酸的平衡、互补作用、限制性氨基酸的应用、鱼类对必需氨基酸的需要量、氨基酸在鱼类养殖业的作用,以及鱼用氨基酸的生产、使用。

关键词:鱼类 氨基酸 应用

鱼类对蛋白质的需要实际上是对必需氨基酸的需要。蛋白质营养平衡实际上是氨基酸平衡。现已确认鱼类存在10种必需氨基酸,饲料中一旦缺乏这些氨基酸,会使构成蛋白质的各种氨基酸比例失调,限制其它氨基酸的利用,多余的氨基酸则脱掉氨基作为能量消耗掉,从而造成蛋白质利用不合理,在蛋白质日粮中添加必需氨基酸,能显著改善饲养效果。据日本村井和王道善(1989)在含有41.2%大豆粕、10.5%北洋鱼粉和13.6%酵母的鲤鱼饲料中添加0.25%的蛋氨酸试验,可以使鲤鱼增重率提高20%以上,其生长率和饲料效率也明显的提高。我国是一个蛋白质饲料严重缺乏的国家,而且在蛋白质饲料中植物性蛋白质又占相当比重,业已知道,与动物蛋白补充饲料相比,植物性蛋白补充饲料的氨基酸不尽完全,几乎所有的植物性蛋白质均存在一个或多个限制性氨基酸。鱼饲料中如豆饼缺乏含硫氨基酸,棉饼、葵花籽饼缺乏赖氨酸,菜籽饼两者均不足。植物性饲料与动物性饲料搭配,可在一定程度上缓解这一矛盾,但最简单而且也是最经济的方法莫过于添加所缺乏的限制性氨基酸。从这一点来看,大力发展氨基酸添加剂,不仅可以节约部分蛋白饲料,而且可以在较低蛋白水平的前提下,以较少的饲料消耗得较多的产出,提高鱼饲料利用率,降低饲料成本。随着养殖方式向工厂化、集约化发展,鱼类完全生长于人工控制的环境中,鱼类生长所需的一切要素均取自于人工投饲的配合饲料,这就要求配合饲料必须是全价的。而氨基酸添加剂是配制全价饲料所必不可少的组成成分,这是因为鱼料中以植物性饲料为主的常规饲料日粮的各种营养成分很难与鱼类营养需要量相一致,因而在鱼全价

饲料中使用氨基酸等添加剂成为必要。

1. 鱼用氨基酸的特点

鱼类的必需氨基酸是体内不能合成的,基组成有异亮氨酸、苏氨酸、色氨酸、缬氨酸、组氨酸等十种氨基酸。而酪氨酸、丙氨酸、甘氨酸、脯氨酸、谷氨酸、丝氨酸和天门冬氨酸等八种是体内能够合成的为非必需氨基酸。非必需氨基酸并非不重要,它也是体内合成蛋白质所必需的。在鱼类日粮中必需氨基酸和非必需氨基酸之间的比例,大致是40%:60%。

鱼饲料中氨基酸平衡。指配合饲料中各种必需氨基酸的含量及其比例等于鱼类对必需氨基酸的需要量,这就是理想的氨基酸平衡的饲料。鱼摄取这样的饲料,吸收到体内的氨基酸才能有效的进行生物化学反应,合成新的蛋白质。生产实践证明饲料无论缺乏哪一种必需氨基酸,都会影响饲料的营养价值。这一机理如同水桶盛水一样,其中一块桶板短缺,就不能是水桶装满水。我们把每一种必需氨基酸比作一块桶板,多余的必需氨基酸就象组成水桶的桶板长短不一,盛不住水一样,长的桶板白白浪费。多余的氨基酸经脱氨基作用,含氮的部分以氨、尿素和三甲胺形式等排出体外,不含氮的部分分解成H₂O和CO₂,释放出能量,或形成脂肪积蓄。鱼饲料中氨基酸互补作用指各种饲料蛋白质中必需氨基酸的含量和配比虽然不同,但可将多种饲料合理搭配在一起,使饲料蛋白质中必需氨基酸相互

取长补短,相互补偿,使其比值接近鱼类需要的模式,以提高蛋白质的营养价值,这种现象称为蛋白质互补作用,亦可称为氨基酸互补作用。在养鱼生产中如用单一菜籽饼(粗蛋白质含量35%)饲养草鱼,其饲料系数为4,每生产1公斤鱼消耗蛋白质1400克,上海市淀山湖联合养殖场用菜籽饼35%,豆粕30%,鱼粉2%,麸皮15%,混合粉15%,无机盐等添加剂4%的配合饲料(粗蛋白质含量28%),饲养以草鱼为主的池塘养鱼,饲料系数约为2,生产1公斤鱼约消耗蛋白质650克,节约饲料蛋白质约60%,这一实例说明鱼配合饲料能发挥氨基酸的互补作用。

鱼类限制性氨基酸。是指一定饲料或日粮的某一种或几种必需氨基酸的含量低于动物的需要量,而且由于它们的不足限制了鱼类对其它必需和非必需氨基酸的利用,其中缺乏最严重的称第一限制性氨基酸,相应为第二、第三、第四……限制性氨基酸。限制性氨基酸的顺序通过饲养试验确定,但需增加多种合成氨基酸,耗费资金。在实际生产中不是用单个饲料组成日粮,只有确定代表性的典型饲料或日粮的限制性氨基酸顺序才有实际意义。如以饲料所含可消化吸收(可利用)氨基酸量与需要量相比,确定限制性氨基酸顺序更准确,与饲养试验的结果也更接近。常用的禾谷类及其它植物性饲料。对于鱼类通常以精氨酸、蛋氨酸为第一限制性氨基酸。

表1 几种鱼对必需氨基酸的需要量(中蛋白质的%)
(NRC, 1981, 1983)

鱼名	精氨酸 (Arg)	组氨酸 (His)	异亮氨酸 (Ile)	亮氨酸 (Leu)	赖氨酸 (Lys)	蛋氨酸 (Met)	苯丙氨酸 (Phe)	苏氨酸 (Thr)	色氨酸 (Try)	缬氨酸 (Val)
鳊鱼	4.5	2.1	4.0	5.3	5.3	5.0	5.8	4.0	1.1	4.0
鲤鱼	4.5	2.1	2.3	3.4	5.7	3.1	6.5	3.9	0.8	3.6
斑点叉尾鮰	4.3	1.5	2.6	3.5	5.0	2.3	5.0	2.0	0.5	3.0
大鲈大眼哈鱼	6.0	1.3	2.2	3.9	5.0	4.0	5.1	2.2	0.5	3.2

鱼类对必需氨基酸需要量。美国学者 Huver 等 (1958) 对大鳞大麻哈鱼的必需氨基酸需要量进行系统研究, 以后许多学者也分别对鲤鱼、鳊鱼和斑点叉尾鲴等进行过同样的研究工作现将这几种鱼类对必需氨基酸需要量列于表 1。

2. 氨基酸在鱼类养殖中的作用

氨基酸能促进鱼对钙的吸收。据实验报道, 添加 D 可增加钙的含量, 但增加赖氨酸的含量能更进一步提高鱼对钙的吸收量。分析它的机制是钙可与蛋白质特异地结合起来, 形成钙蛋白 (CaBP, Calcium-Binding Protein)。CaBP 会在肠粘膜上起传递作用, 促进钙的吸收, 而 CaBP 中含有大量赖氨酸, 所以赖氨酸不足, CaBP 的生成量就少, 结果小肠吸收的钙就少。反之赖氨酸添加足够的量, 就会生成足够的 CaBP, 从而促进了钙的吸收。

氨基酸可以保证鱼饲料质量稳定。各种鱼饲料原料中氨基酸含量不是一成不变的。它们因产地、收获时间、气候、肥料和加工调节等多种因素而变化。这种变化幅度有时高达 50% 以上, 这样就很难保证饲料的质量。在大型养鱼场, 如果饲料质量不稳定, 饲料效率下降, 会造成很大的经济损失。而按照每次的分析值, 添加所需的氨基酸, 可以保证饲料质量的稳定避免损失。

氨基酸增加对鱼应激源刺激的抵抗力, 减少鱼类养殖损失。所谓应激, 是指有机体对不利外界刺激的非特异性的应答, 导致应激反应的刺激称应激源 (Stressor)。应激源也可能成为一种诱因, 能促进鱼类早已存在但尚未至病性的原生动物、病毒或细菌爆发。只是在未受应激源前, 没有爆发和出现明显症状。在常规饲养管理下又不易发现, 或

当鱼类抵抗力降低后, 病原可能乘机扩散发生和破坏作用, 遇到应激源则诱发而急性死亡。在鱼类养殖中由于受到高密度、水质污染、捕捞、低温越冬等外界应激源的刺激, 鱼体全身出现充血, 停食, 运输途中出现大量死亡等现象。如果在鱼饲料中添加 1.5 的精氨酸, 就可避免以上现象发生, 保证鱼类能安全养殖。

氨基酸提高鱼体抗病能力。在鱼饲料中添加某些氨基酸可以提高鱼病的抗病能力。例如色氨酸就具有这种作用。由于色氨酸使得鱼体 Y-球蛋白的含量增加, 从而加强了产生抗体的能力。这一点很值得注意, 因为它不是靠药物提高抗病力, 而是靠强化营养提高了抗病力。这对保护生态环境和强化绿色食品有着重要现实意义。

氨基酸引诱鱼群。在鱼饲料中添加甘氨酸和丙氨酸除了作为氮源之外, 它还有可以引诱鱼群的特殊作用, 作鱼的诱食剂以增加鱼的摄食量, 提高鱼的生长速度。

氨基酸缓和由于氯造成的抑制增量。鱼饲料中含氯量高时, 会使鱼生长受到抑制, 影响鱼的增重。这是由于赖氨酸与精氨酸有拮抗作用, 而氯使得这种拮抗更加激化, 所以对鱼生长产生了抑制作用。而添加精氨酸就缓和了这种抑制, 因而不影响以鱼的增重。

3. 鱼用氨基酸的生产及使用

鱼用氨基酸的生产。可以借鉴美国的方法, 生产天然氨基酸的类似物, 这样可以简化工艺流程, 降低生产成本。因为鱼饲料用氨基酸不象医用氨基

酸要那么严格, 可以生产氨基酸粗制品以满足鱼类的需要。氨基酸添加剂加工机械的改进。由于鱼饲料中加入的氨基酸比例很少, 要把这少量的添加剂均匀地拌入饲料中必须有高质量的饲料混合机械作保证。同时由于大多数氨基酸易溶于水, 如直接添加可能会有部分溶失于水中而使鱼不能利用。所以氨基酸以何种形式添加值得探讨。国外有的单位是以胶束的形式添加。国内可以借鉴。

氨基酸添加剂的使用。应采取科学态度, 缺啥补啥, 缺多少添多少。添加剂种类与剂量取决于所添加合成氨基酸制品的有效性何其使用对象。添加剂尤其要注意到氨基酸的构型不同, 其生物学效应也不同。一般来说鱼类只能利用 L-型氨基酸。添加氨基酸的量须有一定安全系数, 以充分估计到饲料加工和投饲于水中的损失。添加氨基酸量也并非愈多愈好, 事实上添加过量, 不仅仅是浪费, 还会导致新的氨基酸不平衡, 从而抑制鱼类的生长。

参考文献

- 1 李爱杰, 水产动物营养与饲料学, 中国农业出版社, 1994
- 2 俞斌云, 饲料添加剂实用手册, 白山出版社, 1989
- 3 杨凤, 动物营养学, 农业出版社, 1991



“命题征文”启事:

“思路与探讨”栏目, 明年每期将推出“命题征文”, 一经全文采用, 即致优厚稿酬 300-1000 元, 摘要刊发, 稿酬 50 元。

2001 年第一期命题征文题目为: “鱼网+鼠标, 水产业如何走上高科技”, 欢迎参与, 截稿日期为 2001 年 4 月 30 日。来稿请在左下角注明“命题征文”字样。