

水产养殖

南美白对虾营养需求研究进展

西南农业大学荣昌校区水产系 周兴华 陈建 向 泉

南美白对虾(*Penaeus vannamei*)原产于太平洋沿岸,生长快、对饲料要求低、产肉率高、离水存活时间长、抗病力强,是迄今世界养殖产量最高的虾种之一,它对盐度的适应范围广,经驯化可在淡水中养殖,是海虾淡养很有前途的一个新品种。本文综述其营养需求方面的研究进展,为我国南美白对虾养殖和饲料配制提供参考。

1 蛋白质和氨基酸

蛋白质是南美白对虾必不可少的营养物质,用来进行生长和组织修复。Colvin 和 Brand(1977)报道了南美白对虾的蛋白质需要量为 30%; Smith 等(1985)研究表明,南美白对虾的蛋白质需要量高于 36%; Andrew 等(1992)则认为,南美白对虾的蛋白质需求量为 28%~32%。因饲料蛋白质的品质以及饲料中能量的差异,大多数人认为南美白对虾最适蛋白质需要量为 35%~40%,其中动物性蛋白与植物性蛋白在南美白对虾体内表观消化率差异不大,在常用的几种原料中蛋白质表观消化率大小依次为:酪蛋白>小麦面筋粉>大豆粉>鱼粉>乌鱼粉>虾粉。Shiau 等(1991)证明,虾类蛋白质的需求量也受环境的影响,可能是由于虾类养殖于不同盐度的水平下,饲料蛋白质作为能源来利用的情况有所不同,适应低盐度的南美白对虾与适应高盐度的南美白对虾相比,有更高的氨氮排泄量,这意味着在蛋白质利用率方面可能存在差异。Lei 等(1989)认为盐度对虾类蛋白质利用的影响,可能是通过影响蛋白质消化率引起的。

虾对蛋白质的需要实质是对氨基酸的需要。虾从饲料中获取的蛋白质被消化成肽、氨基酸等小分子化合物后才能被吸收最终转化为虾机体。组成虾机体的氨基酸中,精氨酸、组氨酸、赖氨酸、亮氨酸、异亮氨酸、蛋氨酸、苯丙氨酸、苏氨酸、色

氨酸和缬氨酸为必需氨基酸,对南美白对虾苏氨酸、赖氨酸、精氨酸、蛋氨酸尤为重要。其中赖氨酸和精氨酸有拮抗性,一般认为赖氨酸与精氨酸的比例应保持 1:1。南美白对虾用于机体增长的必需氨基酸来源于饲料。参照南美白对虾机体的氨基酸组成设计对应的饲料配方,然后在养殖实践中加以检验和进行修正,是一种既方便又可得到良好配方的合理方法。另据报道,添加游离氨基酸不能起到良好效果,所以必须注意饲料中氨基酸组成的比例。

2 脂类

脂类是虾类生长发育过程中所必需的能量物质,它可提供虾类生长所需的必需脂肪酸、胆固醇及磷脂等营养物质。南美白对虾对脂类的需要量还不明确,一般认为以 6%~7.5%为宜,建议的最高水平为 10%(Akiyama 等,1991),同时必须注意亚油酸、亚麻酸等的添加,因为二者在南美白对虾体内不能合成,是南美白对虾的必需脂肪酸。

胆固醇是南美白对虾所必需的,这可能是甲壳动物脂肪营养最为独特的一个方面,其具体添加量尚未见报道。据诸多学者对斑节对虾(Chen, 1993)、长毛对虾(Chen 和 Jenn, 1991)、日本对虾(Kanazawa, 1971)等的研究结果来看,南美白对虾饲料中胆固醇的添加量以 1%左右为宜。

虾饲料中需要磷脂,特别是磷脂酰胆碱,这在各种对虾,包括日本对虾幼体(Teshima 等,1982; Kanazawa 等,1985)和后幼体(Kanazawa 等,1979; Teshima 等,1986)、长毛对虾的幼虾(Chen 和 Jenn, 1991)、斑节对虾(Chen, 1993)和中国对虾(Kanazawa, 1993)已得到证明。在所报道的各种对虾饲料中磷脂的添加水平变动范围在 0.84%至 1.25%之间。以此推测,南美白对虾饲料中磷脂的添加量以 1%左右为宜。

3 碳水化合物

虾体内虽然存在不同活性的淀粉酶、几丁质分解酶和纤维素酶等,但其利用糖类的能力远比鱼类低,对糖类的需要量亦低于鱼类。虾饲料中糖类的适宜含量为 20%~30%。研究结果表明:饲料中少量的纤维素有利于促进南美白对虾肠胃的蠕动,能减慢食物在肠道中的通过速度,有利于营养素的吸收利用。另据报道,在南美白对虾饵料中添加 0.52% 葡萄糖胺可改善其生长,而添加甲壳质会使其生长受阻。但 Akiyama 等(1992)认为,甲壳质是虾外骨骼的主要结构成分,对虾的生长有促进作用,建议南美白对虾饲料中甲壳质的最低水平为 0.5%。

4 维生素

维生素是维持甲壳动物正常生理功能必需的营养素。维生素不同于氨基酸、糖类,需要量甚微,而且虾体自身基本不能合成,主要从饲料中摄入。南美白对虾对维生素需要量受发育阶段、饲料组成和品质、环境因素以及营养素间的相互关系等影响,较难准确地确定。南美白对虾饵料中各种维生素的推荐量见表 1。

表 1 南美白对虾饵料中各种维生素的推荐量

维生素	用量	维生素	用量
维生素 B ₁	50 mg/kg	叶酸	10 mg/kg
维生素 B ₂	40 mg/kg	维生素 B ₁₂	0.1 mg/kg
维生素 B ₆	5 mg/kg	维生素 C	1000 mg/kg
泛酸	75 mg/kg	维生素 A	10 000 IU/kg
烟酸	200 mg/kg	维生素 D	5000 IU/kg
生物素	1 mg/kg	维生素 E	300 mg/kg
胆碱	400 mg/kg	维生素 K	5 mg/kg
肌醇	300 mg/kg		

维生素 C 对提高南美白对虾的成活率非常重要,缺乏维生素 C 存活率明显降低,而且体重小的虾比体重大的对维生素 C 的缺乏更为敏感。同时,维生素 C 能使南美白对虾的蜕壳频率增加,蜕壳是南美白对虾的一种生理过程,蜕壳前体内维生素 C 含量急剧升高,体内积蓄大量维生素 C 有利于蜕壳后身体的恢复。当饲料中维生素 C 不足时,南美白对虾的蜕壳周期会延长,增重率会下降。Guary 等(1976)认为,维生素 C 可能与几丁质的合成有关。维生素 C 可能参与甲壳类外壳最外层的硬化,硬化是由一种外壳蛋白与苯醌的交联作用完成。苯醌是由酪氨酸酶催化使苯酚氧

化产生,而这些过程需有维生素 C 参与方能顺利完成。至于维生素 C 为何能使南美白对虾蜕壳频率增加,尚有待进一步研究。需指出的是,南美白对虾对维生素的需要量常与养殖密度、养殖水温、虾的健康状况等有关。在养殖中,需要不断调整南美白对虾饲料中维生素的含量,才有利于提高养殖效果和降低饲料成本。

5 矿物质

南美白对虾能依靠鳃、肠等器官从养殖水体中吸收某些矿物质,因而其饲料中矿物质的适宜添加量应根据养殖环境的不同而变化。海水养殖下的南美白对虾,其饲料中的矿物质适宜含量和淡水养殖下有很大区别。海水中富含钙,海水养殖南美白对虾,不需另外添加钙源饲料。南美白对虾对磷的需要量取决于饲料中钙的含量。若不添加钙,基础饲料中含 0.35% 的磷就足够维持虾的生长和存活;若添加 1.0% 和 2.0% 的钙,则需相应地在饲料中分别添加 0.5%~1.0% 和 1.0%~2.0% 的磷,才可维持虾的正常生长。Davis 等研究发现,当南美白对虾饵料中铜含量低于 32 mg/kg 时,会出现缺铜症,表现为生长缓慢,心脏增大。Davis(1990)就南美白对虾对硒的营养需求作了研究,认为当饵料中硒含量为 0.2~0.4 mg/kg 时生长最好。

6 其他物质

β -胡萝卜素、虾青素等色素可改善南美白对虾外壳的色泽,提高其商品价值。某些色素在南美白对虾生长过程中具有抗氧化、消炎、增强免疫力等功效。在一些特定条件下,某些氨基酸、甜菜碱等作为引诱剂加入到南美白对虾饲料中,除能提高虾的采食率外,亦能起到一定的营养作用。

7 结语

尽管近年来对南美白对虾的营养研究取得了较大进展,但仍不够系统和完善。在南美白对虾的必需营养素中,必需氨基酸和矿物元素的需要量是值得重点研究的两个领域,各种营养素间的相互作用也需要进一步探讨。对疾病、环境因子等影响营养需要量的研究,也应给予足够的重视。我国对南美白对虾的研究甚少,应加强研究以取得更大的养殖成效。

(参考文献略)

[通讯地址:重庆市荣昌,邮编:402460]