

## 水产养殖

## 中华鳖营养需要及配合饵料加工工艺

河北农业大学动科院 毛学英

随着中华鳖集约化养殖的迅速发展,养殖过程中所遇到的营养和饵料等问题日渐突出,现就中华鳖营养需要及饵料加工要求作一概述。

### 1 蛋白质和氨基酸

蛋白质是动物生长发育和维持生命的必需营养素,有其特有的生物学功能,不能由其他物质取代(胡坚,1990)。试验表明,鳖对饵料蛋白质的要求较高,最适范围窄(熊谱成,1994)。蛋白质需要量稚鳖期最高,随着个体的成长,其需要量还因蛋白质质量、原料粒度、养殖环境(放养量、水温、溶氧等)的变化而异。川崎义一(1986)指出稚鳖(15~60 g)饵料最适蛋白质含量为50%。张扬宗(1989)报道,成、幼、稚鳖饵料的适宜蛋白质含量分别为35%~40%,40%~45%和45%~55%。笔者采用二因子五水平回归正交旋转组合设计对体重150~300 g鳖最适饵料能量、蛋白质含量的研究表明,日粮蛋白质为42.79%、能量为

16.26 MJ/kg 饵料、能蛋比为9.09时,日增重最大达2.22 g/d;日粮蛋白质为41.79%、能量为16.34 MJ/kg 饵料、能蛋比为9.36时,蛋白质沉积率最大;饵料蛋白质为42.58%、能量为16.68 MJ/kg 饵料、能蛋比为9.37时,饵料系数最低。

鳖对动物蛋白的利用能力强,对植物蛋白的利用能力低且嗜好性较差(曾训江,1987)。当饵料动植物蛋白比例为6.0~6.5:1时,其饲养效果和诱食效果都很好(徐旭阳,1991)。鳖对植物蛋白有一定耐受范围,含量在15%以内,鳖正常摄食,生长良好;超过15%时,生长受阻;30%以上时,表现严重不适,摄食量减少乃至停止摄食(曾训江,1987)。

不同蛋白质营养价值也不同,关键在于其氨基酸组成的差异,因此鳖饵料的饲养效果不仅取决于蛋白质的数量,更重要的是质量。林鸿荣(1992)、吴遵霖(1988、1991)、杨国华(1985)均报

2.4 鱼类的应用 氨基酸微量元素螯合物对于促进鱼类生长、提高饲料转化率和鱼的成活率,具有显著效果。是适合鱼类营养需要的理想营养性饲料添加剂。赵元风对鲤鱼的试验表明,添加氨基酸微量元素螯合物比对照组增重提高37.2%~68.0%,饵料系数由对照组的2.4下降到1.4~1.7。李爱杰等在饲料中添加氨基酸微量元素螯合物,提高增重率17.84%~2.58%。

### 3 饲用氨基酸微量元素螯合物的发展趋势

由于氨基酸微量元素螯合物融合氨基酸和微量元素于一体,营养全面,吸收率高,克服了无机盐微量元素添加剂吸收率低、适口性差等不足,对畜禽鱼类都具有明显的增重作用,氨基酸微量元素螯合物已经成为养殖业新型的微量元素添加剂。但是由于氨基酸微量元素螯合物的生产工艺相对较为复杂,成本及市售价格较高,限制了其广

泛应用。为了进一步推广普及应用,要特别注重提高产品质量,降低生产成本。在原料方面要合理开发利用现有蛋白质资源,获取廉价氨基酸,根据我国的国情,可用蛋白质原料主要有:一些含有毒物质无法直接利用的廉价饼粕类、角质蛋白、水产下脚料、工业下脚料、工业废液等。工艺方面主要是在产品配方、工艺设计、产品的检测技术等方面都需不断地改进,加以完善,以生产出高质量、低成本的产品。

氨基酸微量元素螯合物应用前景广阔,随着我国饲料工业和养殖业的发展,必将在养殖业中发挥重要作用。

(参考文献略)

[通讯地址:山东省泰安市岱宗大街61号,邮编:271018]

道,饵料精氨酸含量高的组,养殖效果好。笔者研究发现,饵料蛋白质氨基酸组成与鳖肌肉氨基酸模型相近,能较好地满足鳖的氨基酸需要,生长阶段鳖的饵料必需氨基酸平衡模式为(%) :苏氨酸 2.61、缬氨酸 2.70、蛋氨酸 1.37、异亮氨酸 2.57、亮氨酸 4.51、苯丙氨酸 2.51、赖氨酸 3.94、组氨酸 1.39、精氨酸 3.37。

## 2 脂肪和必需脂肪酸

脂肪是鳖正常生长所需的能量和必需脂肪酸的来源,又是脂溶性维生素的载体。鳖对配合饲料中的脂肪有较高的消化率,为 80.4% (沈美芳, 1995)。川崎义一(1986)研究指出,与大量含有 20 5(W3系)的动物性脂肪相比,含有大量 18 2(W6系)的植物油饵料促生长效果更好。曾训江等(1987)指出,鳖饵料适宜脂肪含量为 6%左右。笔者(1996)通过对鳖脂肪酶的特性、活性及其在消化道内的分布状况研究发现,鳖的脂肪酶主要分布于胰脏及前肠,脂肪的消化部位主要在前肠,鳖对脂肪的消化能力很高;稚鳖饵料适宜脂肪含量为 9%左右,生长期鳖饵料适宜脂肪含量为 5.12%,脂肪含量过高会引起体脂升高,甚至引起脂肪代谢不良症。

## 3 碳水化合物

鳖对饵料中碳水化合物的消化利用能力不如脂肪和蛋白质高,其消化率为 65.30% (沈美芳, 1995)。碳水化合物不仅能供给能量、构成机体的组成成分如细胞中的单糖、脑及神经组织中的糖脂,还可节约饵料蛋白质和作为饵料黏结剂。若碳水化合物供应不足,鳖就需要分解昂贵的蛋白质供能。徐旭阳等(1989)指出,鳖(140.6~185.6g)饵料中淀粉最适量为 22.73%~25.28%,纤维素含量应小于 10%,幼鳖对碳水化合物的需求量略低于成鳖。包吉墅(1992)指出鳖饵料中碳水化合物适宜含量为 21%~28%。笔者研究发现,鳖(150~300g)饵料的适宜无氮浸出物含量为 28.77%,鳖的胰淀粉酶活性显著高于其他部位,即淀粉主要在肠的前段靠淀粉酶消化,为促进淀粉消化,饵料中可添加 0.05 mol/L NaCl。

## 4 维生素

维生素是维持鳖体正常生理功能必需的一类化合物,一般不能在体内合成,需从食物中获得。鳖需要 11 种水溶性维生素(维生素 B<sub>1</sub>、维生素

B<sub>2</sub>、维生素 B<sub>6</sub>、泛酸、烟酸、生物素、叶酸、维生素 B<sub>12</sub>、肌醇、胆碱、维生素 C)和 4 种脂溶性维生素(维生素 A、维生素 D、维生素 E、维生素 K)。鳖缺乏维生素,生长缓慢,易患病。川崎义一(1986)报道,维生素 B<sub>6</sub>、烟酸、维生素 B<sub>12</sub>缺乏时,鳖的生长明显减慢,但叶酸、维生素 B<sub>2</sub>、泛酸缺乏时对生长的影响似乎不大。笔者研究发现,鳖对维生素 E 的需要量受植物油添加量、鳖体健康状况、水体状况及鳖的生长发育阶段等因素的影响,亲鳖缺乏维生素 E,性腺发育受到影响,生殖能力降低。因此在早春亲鳖开始摄食后,就要投喂含维生素 E 丰富的饵料。为满足鳖对维生素的需要,在鳖饵料中添加复合维生素是必要的。

## 5 无机盐

无机盐是构成动物骨骼组织所必需的成分,它不仅可以调节动物体内渗透压平衡,还可以促进动物生长发育,提高饵料效率。饵料中所含无机盐的种类和数量,对动物的生长发育有很大影响。鳖对饵料中无机盐反应敏感,但其对矿物质需要量目前还不十分清楚。鳖所需要的矿物质有钙、磷、钾、钠、硫、氯、镁等常量矿物元素及铁、铜、锌、锰、钴、硒、碘、铬等微量元素。笔者研究发现,生长期中华鳖饵料的适宜钙、磷含量分别为 3.88%和 1.76%,稚鳖(3~15g)饵料适宜钙、磷比为 1.78~2.36 1。

## 6 鳖用配合饲料加工工艺要求

与畜禽饲料大多采用的先粉碎后配料工艺不同,鳖用饵料要求粉碎的粒度细,需采用先配料后粉碎工艺,且采用二次混合。第一次混合在配料后微粉碎前,第二次混合在微粉碎后,采用二次混合的原因有二:一是鳖用饵料中有些原料如乌贼粉、肝粉等黏性很大,需同其他物料混合后才易于粉碎;二是粒度细的料一次混合难以混合均匀,且第二次混合时再加入维生素、微量元素、诱食剂等添加剂,可减少因受热而遭到的损失。

与鱼类相比,鳖对饵料的适口性、粘性、粉碎粒度要求更高,因此对加工设备及工艺要求也更高。因其对原料的粉碎粒度要求高,超微粉碎机是鳖用配合饵料加工的关键设备。

(参考文献略)

[通讯地址:河北保定市灵雨寺街,邮编:071001]