

斑点叉尾鲷饲料加工技术与养鱼应用

廖国璋 编译

(中国水产科学研究院珠江水产研究所)

斑点叉尾鲷 (*Ictalurus punctatus*, 台湾称淡水鲶) 是美国主要的池塘养殖鱼类。80 年代以来, 海峡两岸均从美国引进试养, 获得良好效果。美国自 50 年代以来, 科学家不仅对斑点叉尾鲷的生物学、繁殖、养殖技术、鱼病防治和鱼产品加工等方面进行深入的研究, 同时对叉尾鲷的营养生理、消化吸收、饲料配方和颗粒饲料制造等亦积累了宝贵的经验。这些科研成果有力地促进了美国斑点叉尾鲷养殖业的迅速发展, 从 1960 年池塘产量的 130 吨, 发展到 1984 年的 70000 吨。

研制优质鱼类饲料, 对促进鱼类生长和提高鱼产量至关重要。广东省珠江三角洲养鱼主产区从美国引进斑点叉尾鲷养殖后, 初时由于未能及时引进叉尾鲷配合饲料配方和加工技术, 大多数饲料厂无生产专门叉尾鲷饲料, 养鱼户只有自己配制, 多采用切碎或捣烂的冰鲜杂鱼, 再用黄豆粉或米糠拌和成团状, 直接放进池塘投喂。这种自制饲料虽含有一定的蛋白质, 但缺乏均衡的营养成份和多种氨基酸、维生素和矿物质。叉尾鲷捕食后, 虽亦能生长, 但由于叉尾鲷在美国习惯接食配合颗粒饲料, 引进后改变了饲料营养成份, 特别是长期缺乏各种矿物质和维生素 C 及 B 族元素, 因而其生长受到不同程度的影响, 甚至引起各种疾病。近年来, 笔者在珠江三角洲塘鱼主产区发现斑点叉尾鲷不仅患细菌性传染病, 而且还发生因饲料中长期缺乏多种维生素和矿物质而引起维生素缺乏症。生产实践表明, 养殖斑点叉尾鲷采用营养均衡的配合颗粒饲料很有必要。本文仅就美国研究斑点叉尾鲷配合颗粒饲料概况及其饲料配方与加工技术作扼要报导, 供研制叉尾鲷饲料有关部门参考。

一、叉尾鲷饲料的配方、加工和储藏

(一) 低成本的饲料配方

饲料厂采用低成本的饲料配方, 目的在于降低饲料生产成本。虽然目前有足够的营养技术资料以提供制造低成本的叉尾鲷饲料, 然而, 饲料厂尚未能获得因有低成本的配方而得到应有的效益, 其主要原因是提供制造叉尾鲷饲料的原料不足。为了实现低成本的饲料配方产生的经济效益, 一定要保证提供足够的各种原料数量, 并且饲料厂要具有购买和储存原料的能力。然而, 目前有不少叉尾鲷饲料厂储存原料能力有限, 在销售

饲料低峰期间,各种原料在仓库的吞吐时间仅有2天。虽然存在上述问题,但是,研究表明,叉尾鲮低成本饲料配方的成本比原来的配方低得多,而且鱼类摄食此饲料生长效果颇佳。

在研究饲料配方时,最重要的营养问题是确保饲料中赖氨酸的含量。饲料厂在选用原料时,除满足饲料中赖氨酸含量外,还要含有适量的其他各种氨基酸,在饲料蛋白质中,赖氨酸应占5.1%。因此,在含有粗蛋白30%的饲料中,赖氨酸含量应为1.53%,若饲料粗蛋白含量为36%,则赖氨酸含量应为1.84%。蛋氨酸和蛋氨酸+胱氨酸在饲料中亦应考虑占有一定份量,而在制造配合饲料时,硫氨酸的需要一般亦能满足到。消化能量、纤维质、脂肪和磷质等各种营养物质亦应考虑到有一定的限量。

在配合饲料制造过程中,有必要加入适量的淀粉粘合剂,使挤压出来的饲料有足够的胶粘力,因此,玉米粉在配方中最少占有25%。颗粒料压成后,最好在上面喷洒适量脂肪油料。例如在颗粒饲料中加入2—25%的硫酸木质素等有机粘合剂以改善颗粒饲料的质量。

某些原料含有对鱼类生长有抑制作用的物质,并且加热后亦能使其失去活动力,因此,这些原料在配方中要严加限制。例如,棉子粉中含有对鱼类生长有害的棉酚,在饲料配方中棉子粉通常仅限制在10—15%。当然,棉子粉若除去棉酚,则不在此限。原料各种限制可能给饲料厂主有一定影响。例如,许多饲料厂主坚持在颗粒料中鱼粉要有5—10%,即使放入较低的成份亦能满足需要。

(二) 饲料加工

叉尾鲮配合饲料加工包括物理加工(即碾碎、混合和粘合)和化学加工(即淀粉和蛋白质结构的变化)两个过程。这些过程关系着饲料的质量。

叉尾鲮从鱼种到成鱼投喂的配合饲料包括有膨化(浮性)饲料和沉性颗粒饲料。这些饲料加工时都要提供专门胶状的淀粉作为颗粒饲料粘合剂用。各种原料必精细磨碎、混合,经过水蒸气处理将其形成糊状料,然后将其煮熟以备压制之用。糊状料含有25%水份,在高压下加热至135—175℃,浓缩形成面团状,这种“面团”被送到具有挤压管的钢模中,通过直接减压,使“面团”原料部份水份蒸发,并开始产生膨胀,然后进行干燥,经过压粒制成膨化饲料,最后,在上面喷上脂肪油类和维生素。由于膨化饲料在加工过程中较复杂,其成本比加工沉性颗粒料增加15~20%。然而,由于膨化饲料在水中具有良好的稳定性,同时养鱼者在投喂这种浮性饲料时能观察到鱼类的摄食状况,因此认为这种配合饲料价格高一些还是值得的。

颗粒饲料(沉性硬料)同样要经过原料加水混和、加热和压粒,以制成各种规格的颗粒。用蒸气或热水将磨成粉的原料均匀混合,并加入粘状的淀粉粘合剂揉成面团状,这种面团状原料含有15%水份,在温度70~85℃下加热,热面团随即被送到颗粒钢模进行压粒,然后干燥除去多余的水份。可以加入诸如磺酸木质素、皂土和纤维素等合剂以增加颗粒在水中的稳定性,在0.32cm筛目压制的颗粒料,若浸泡在水中10分钟,其损失重量应在10%以下,硬性颗粒料在水中的稳定性一般来说比膨化浮性颗粒料差,但

它在加工过程中营养成分损耗较少,而且成本也低。

(三) 饲料储存

叉尾鲌颗粒饲料通常装在多层的具有塑胶衬套的袋子中,以防潮和保存饲料的色香味。袋装和散装饲料要保存在凉爽和干燥的仓库内。由于空气潮湿容易滋生霉菌和有利于害虫繁殖,故仓库保持较低的湿度至关重要的。高温会引起饲料中的脂肪腐散和维生素破坏,腐败的脂肪有毒并且变味,因此,仓库要安装抽空气机以保持空气流动,同时还要防除鼠害。

根据气候环境条件而确定饲料的储存时间。在正常温度下,饲料在仓库最大的安全储存时间为90天。如果饲料库存有相当的时间,在投喂鱼类之前要检查是否发霉变质。发霉饲料通常成团块状,呈带蓝的颜色,很容易识别,这种饲料不能提供鱼类摄食之用。

发霉饲料可以通过用抗霉剂和抗氧化剂处理后使用。丙酸钠或丙酸钙均为有效的抗霉剂,在饲料加入的份量为0.25%。乙氧喹是一种有助饲料稳定性的良好抗氧化剂,它加进饲料的份量为0.0125%。

二、饲料的选择

应从营养和经济两方面的角度来选择饲料种类。在选择饲料时,饲料质量、饲料类型和饲料成本要仔细考虑,而饲料配方是饲料质量的基本保证。高质量饲料应当是动物和植物蛋白质的混合物,而且要添加必要的维生素和矿物质。

使用何种饲料很大程度上视乎养鱼者如何使用饲料来喂鱼。如果养鱼者打算在密养的池塘中或在网箱中养殖叉尾鲌,以获得更高的鱼产量,则应使用全价的配合颗粒饲料。但如果在疏养粗放情况下,就无必要用全价配合饲料,可采用营养较低的饲料,以节省成本。

饲料颗粒大小主要依鱼的规格而异,幼鱼需粉粒状,鱼种需要小颗粒,而养成鱼则投喂适口大颗粒料。从鱼种养到成鱼的配合饲料包含有浮性颗粒料和沉性颗粒料。大多数养鱼者喜用浮性颗粒,但沉性颗粒料价值较低,不足之处是在水中稳定性较短,而且饲料沉在泥底时鱼摄食不到造成损耗。投喂浮性颗粒料还有一个好处,就是鱼患病摄食不振时,养鱼者可察觉到。

三、颗粒饲料在养鱼时的应用

(一) 投饲率和投饲限额

投喂饲料数量应尽量减少饲料的浪费并且能被鱼类最大程度的吸收利用。

表1是叉尾鲌在不同水温下的摄食率(Dupree, 1984)。

水温℃	幼鱼或鱼种		商品鱼	
	投饵次数	投饵率%	投饵次数	投饵率%
31以上	2次/每天	2	1次/每天	1
16—30	4次/每天	6	2次/每天	3
20—25	2次/每天	3	1次/每天	2
14—19	1次/每天	2	1次/每天	2
10—13	隔天1次	2	隔天1次	1
9以下	每3~4天1次	1	每3~4天1次	1/2

注：投饵率即按鱼体重投放饲料重量的比率。

(二) 投饲量

1. 幼鱼饲料：幼鱼应摄食全价配合饲料为主。全价配合饲料蛋白质含量达40—50%，其中应有一半以上蛋白质为鱼粉所提供。饲料质量的优劣对提高幼鱼的成活率至关重要。当仔鱼卵黄囊完全吸收后，便游上水面找寻食物。此时，应投喂天然饵料（水蚤、轮虫）或蛋黄和适口的粉状饲料，在24小时内要投喂8—10次。要及时将水泥池（水槽）中的残饵清除，以免污染水质。仔鱼亦可在土池中培育，在放养前最好在池塘中施肥以培养浮游生物，放养后，要投喂适口的全价配合饲料，可在池塘一边设置食台，若幼鱼分散活动时，可沿着池边将饲料均匀遍撒，使幼鱼能均匀摄食到饲料。根据鱼苗生长的规格投喂各种适口的饲料，对提高饲料利用率是很重要的，如表2所示。

表2 叉尾鮰的规格、颗粒饲料大小和压粒节网目编号的比较（Dupsee等，1984）。

鱼的全长（cm）	颗粒大小设计 编号（NO.）	美国压粒机节网目 编号（NO.）	颗粒饲料 直径（mm）
幼鱼（<1.25）	0	40	0.420—0.595
1.25—2.5	1	30	0.595—0.841
2.5—3.75	2	20	0.841—1.19
3.75—6.35	3	16	1.19—1.68
6.25—10.0	4	12	1.68—2.38
10.5—15.0	5	8	2.38—3.36
>15	颗粒直径0.47cm		

2. 鱼种投饲量：精养叉尾鮰鱼种的配合饲料生产技术基本上与幼鱼饲料相同，要根据鱼种的规格配制适口大小的配合颗粒饲料，方能获得良好效果。投饲时要沿着池边周围均匀拨撒，投饲料每天不超过45公斤/公顷。要经常清除残饵和鱼粪，注入新水，并

且池塘装置有增氧机,以提高鱼类的食欲。

3. **养殖商品鱼投饲量:**浮性膨化饲料或沉性颗粒饲料均可用于养殖叉尾鲶成鱼。养鱼者喜用浮性饲料,因为在投饵时可观察到鱼类摄食情况。但是,为了降低浮性饲料的较高成本,某些养鱼者采用15%膨化饲料和85%沉性颗粒料混合投喂。投饲时间一般在每天上午当阳光普照池水含氧量逐渐增加、在中午前的期间内进行,鱼类在水中溶氧量高时摄食旺盛,消化吸收良好,投饵时要均匀拨撒在池塘水面。若投放沉性颗粒料时,有部份沉在池底,池底软泥太多可能造成软泥与饲料混合鱼类摄食不到而浪费,因此尽量选择池底较硬的地方投饲,但采用膨化浮性饲料不会存有此问题。投饵率依鱼产量、水质和水温而异,养鱼者采用轮捕轮放的生产计划时,单位面积产量较高。投放饲料量根据鱼类全部摄食为止,尽量避免残饵过多的积累而引起水质恶化,一般来说,每天投饵量约100公斤/公顷。在一次性放养和收获的池塘中,投饲量为池塘载鱼量的3%左右。在网箱、围栏和河道养鱼中,投饵量均以鱼类在10—15分钟内全部摄食完毕为限,每天投喂一次。

4. **亲鱼投饲量:**投喂亲鱼饲料基本与鱼种和成鱼饲料相同,均可采用膨化浮性饲料和沉性颗粒饲料,投饵量按亲鱼体重的1~2%。某些养鱼者还投喂诸如切碎的动物内脏或野杂鱼肉等肉食性饲料,投饲量为鱼体重的3%。亲鱼投饵时,由于雌鱼个体较小,而雄鱼较大,摄食力较强,因此,雌雄混养的池塘因雌鱼得不到足够的饲料而影响产卵的质量。在不同规格雌雄亲鱼混养的池塘中投饵时,要全池均匀投撒,务使雌雄鱼都能摄食到。

5. **越冬期投饲量:**在冬季期间投饲要根据如下的有关情况来考虑:(1)要在温暖的日子,当池塘水深1米内水温为10—12.8℃时投饵,投饲量为鱼体重1%左右;(2)投饲量要以鱼类摄食完为限;(3)投饲的地方应为鱼群聚集之处,尽可能使鱼类找到饲料并充分摄食。在越冬期间投喂亲鱼至关重要,若越冬期间培育亲鱼不善,势必影响翌年产卵质量和数量,亲鱼越冬期间投饲量一般为亲鱼总体重的0.5—1.5%。每隔3~4天投喂一次(水温10℃以上),若水温低于10℃以上,每隔7—10天投喂1次。

(三) 投饵器

机械投饵器包括有需求型投饵器和自动型投饵器两种。前者由鱼类活动操作,而后者则采用时钟定时操作。

需求型投饵器主要在水库和某些池塘粗放养殖中使用。粗放型养殖放养密度稀疏,难以保证投放的饵料充分被鱼类利用,若定时定量投饵必然会残饵增加而造成饵料浪费。需求型饵料器在鱼类接近游泳时,鱼体碰撞到饵料器开关后,饵料便自动从饵料器中流入水中,而被鱼类摄食;自动投饵器每日在预定时间内自动投入一定数量的饲料,使用自动投饵器时,一定要准确计算鱼每天所需要饵料量,以免有可能造成投饲量过多或过少。

(本文资料来源:Robinson, E. & Wilson, R. (1985), Nutrition and Feeding Channel Catfish Culture, P382—394)