

综 述

鱼类摄饵促进物质与先进养鱼业

FISHES FEEDING PROMOTING MATTER AND
ADVANCED FISH FARMING

杨仕懋

(贵州省安顺地区鱼种场, 561018)

Yang Shimao

(Anshun Prefectural Fish Seeding Farm of Guizhou Province, 561018)

关键词 鱼, 摄饵促进物质, 先进养鱼业

KEYWORDS fish, feeding promoting matter, advanced fish farming

饵料是获得养鱼高产的重要因素。要提高产量,就必须设法提高鱼类的摄饵量及促进营养物质的吸收利用。通过全价优质饵料,良好的养殖环境,增加投饵量等强化养殖,是获得高产的根本措施。然而,由于种种因素(适口性、质地等)的影响,投喂的饵料往往不能为鱼类以最佳的速度所摄食与吸收利用。只有在饵料中添加有极易引诱和刺激鱼类食欲的物质——摄饵促进物质,才能提高鱼类对饵料的摄食量和促进其迅速生长,达到增产的目的。

鱼类的摄饵促进物质是鱼类的摄饵引诱物质和摄饵刺激物质的统称,即指能将鱼类吸引到饵料周围和引起鱼类食欲并促进其完成吞食饵料过程的物质。鱼类摄饵促进物质在配合饵料中的作用愈来愈明显,势必引起水产界鱼类营养学家们的极大关注与致力研究。

一、鱼类对摄饵促进物质的效应特点

鱼类对某种饵料的嗜好程度,是由饵料中含有的摄饵促进物质状况而定。而鱼类对摄饵促进物质的效应与作用,是通过鱼类的视觉和化学感受器(嗅觉及味觉)来实现。冯昭信等[1979]、赵传玺等[1989]、卡尔[1989年中译本]指出,栖息于水域中的大部分鱼类,其视觉能感受颜色的刺激,可根据光的明暗程度和颜色来区别物体,亦能看到岸上的物体。嗅觉能接受水体中低浓度化学物质的刺激,有感受气味的能力,能区别化学物质且极灵敏。嗅囊内的褶皱尚能增加其与外界水环境的接触面积,以提高嗅觉的灵敏度,因此鱼类利用嗅觉寻觅及辨别食物的能力很强。那些在弱光的混浊水和底层物质或植物间寻找食物的鱼类,探知食物乃是依赖嗅觉的功能。味觉则能感受化学物质的刺激。味觉通过味蕾而司感觉作用。鱼类的味蕾遍布体内外,口、唇、头、体侧、尾、触须与某些变化的鳍条以及口腔、舌、咽、鳃腔、食道均有分布。鱼类的味蕾依靠完善的构造辨别食物的甜、苦、咸或酸及蚯蚓、蚕蛹、牛奶、氨基酸及其它食物提取物的味道。鱼类在水体中进行索饵时,当其接受某种饵料物质刺激时,视觉和化学感受器均立即产生效应并相互配合,决定是否接近乃至最后的取舍。

总之,鱼类在水体中,通过视觉、嗅觉和味觉的密切配合,能迅速而准确地完成从觅饵到摄食的一系列活动。在养鱼生产中,当人们投喂饵料时,鱼类的视觉、嗅觉及味觉均同时依赖各自的生理功能作出相应的反应,共同完成从索饵到摄食的整个过程。

二、鱼类摄饵促进物质的种类、特性及养鱼效果

随着人们对鱼类摄饵引诱物质和摄饵刺激物质的研究逐步深入,将促进先进养鱼业的迅速发展。作为鱼类的摄饵引诱物质和摄饵刺激物质,其功能是多方面的,有的种类既是鱼类的摄饵引诱物质和摄饵刺激物质,同时又是良好的饵料物质,或者是防治鱼类病害的特效药物;有的种类则是全部具备。

1. 蚯 蚓 黄福珍等[1984],陈琳、唐皖江[1988],杨仕懋[1988;1993]报道,蚯蚓的粗蛋白含量为50.43~66.6%,且氨基酸种类齐全,粗脂肪组成优良,无氮浸出物及粗灰分的含量亦很高。此外,蚯蚓体中还含有总胡萝卜素 92 μ g%,维生素 B₁0.25mg%,维生素 B₂2.3mg%,维生素 D 0.04~0.07%,维生素 A、E,蚯蚓解热碱、蚯蚓素、胆碱、黄嘌呤、鸟嘌呤、肌及抗菌素以及各种消化酶(蛋白酶、脂肪酶、纤维素酶、淀粉转化酶)等。在粗灰分中,磷占 1.22~1.72%,钾占 0.76~1.2%;就鲜体而言,磷的含量占总量的 0.12~0.19%;在肌肉中尚含浓度达每克 6.1 μ g 分子的磷肌酸,0.28 μ g 分子的 DNA 及 0.7 μ g 分子的 RNA。这些物质的存在对鱼类生长具有极好的促进作用,加上蚯蚓肉能散发出特殊气味,极易引诱和刺激鱼类的食欲。在饵料中掺入蚯蚓,其既是鱼类的最佳摄饵引诱物质和摄饵刺激物质,又是鱼类全价饵料及补充饵料的优质动物性蛋白源,从而提高鱼类的适口性、摄食强度和饵料利用率。关于养鱼效果,顾海林、田华芬[1983]在基料中添加 1.14%蚯蚓及 38.86%蚓粪混合物配制成颗粒饵料养尼罗罗非鱼,结果鱼产量比对照组提高 22.4%。田华芬、顾海林[1984]在饵料中分别添加 14.29%、10%和 7.14%的干蚯蚓养鲤,结果增长率分别比对照组提高 8.3%、23.1%和 23.1%。徐捷等[1988]在饵料中分别添加 5%及 5.7%的鲜蚯蚓养尼罗罗非鱼,结果增重率分别比对照组提高 85.21%及 49%。陈琳、唐皖江[1988]在基料中添加 3%的蚯蚓喂虹鳟稚鱼,结果增重率较对照组高 35.6%。

2. 氨基酸 氨基酸对鱼类的嗅觉及味觉都具有极强的刺激作用。谭玉钧、王道尊[1988]在青鱼饵料中分别添加 2%、5%、6%、15%及 20%的复合氨基酸,结果增长率分别比对照组提高 62%、35%、139%、57%及 36%。竹田正彦、滝井健三[1987]在日本鳊饵料中添加 0.28%的氨基丙酸培育仔鱼,添加 0.51%的氨基醋酸培育稚鱼,添加 0.04%的组氨酸酶养成鱼,结果增重率分别比对照组提高了 80%、71.4%和 143%。

3. 激 素 激素具有促进新陈代谢,乳化脂肪并促其消化与吸收,刺激组织发育,增进生长,提高饵料转换率,增强抗病力等功能。就养鱼效果,马尚助等[1990]用 5、10 及 15ppm 的 17 α -甲基睾丸酮配合饵料喂虹鳟稚鱼,结果增重率分别比对照组提高 28%、40%及 20%。Ostrowsk 和 Gorling[1986]以每 kg 饵料中含 2mg 的甲基睾丸或甲基睾丸与二氢睾丸素结合的饵料喂虹鳟鱼种,结果增重率比对照组提高 27.3%。

4. 脂 肪 脂肪是鱼类的主要营养成分之一和脂溶性维生素的载体。对鱼类摄饵的引诱和刺激均有显著效果。雍文岳等[1985]在饵料中添加 5%的脂肪养草鱼,结果增重率比对照组提高 10.1%。王道尊等[1986]用 1%的亚油酸(18:2 ω_6)、1%的亚麻酸(18:3 ω_6)及鱼油养青鱼,结果增重率分别较对照组提高了 54.9%、65.5%及 60.7%。王道尊等[1987]还在饵料中添加 3%及 5%的脂肪培育青鱼鱼种,结果增重率分别比对照组提高 18.89%及 19.1%。刘梅珍等[1992]在饵料中添加 2%及 5%的脂肪培育团头鲂鱼种,结果增重率分别比对照组提高 11.13%及 8.33%。

5. 维 生 素 维生素参与调节和控制体内各种新陈代谢的正常进行,促进鱼类生长和增强抗病。关于诱食及促长效果,钱续[1988]在基料中添加 1.5%的氯化胆碱喂虹鳟稚鱼,结果生长率比对照组提高 78.3%。廖朝兴等[1989]在饵料中添加 0.5~1.6%的混合维生素养尼罗罗非鱼 65 天,结果增重率比对

照组提高30%左右。刘万涵等[1992]在饵料中添加2%的改性大豆磷脂养鲤,结果产量比对照组提高14~30.7%。陈月英等[1993]在草鱼日粮中分别添加60mg%的维生素C、60mg%的维生素C—Ca及18mg%、36mg%、72mg%的LAPP(一种抗坏血酸-2-三聚磷酸盐),结果相对生长速度分别地比对照组提高8%、4%、12%、23.5%及40.7%。

6. 内酯化合物 克拉酮能提高鱼类肠道中水解蛋白酶的活性,促进蛋白质的消化吸收。关于促长作用,张少兰等[1989]以每100kg配合饵料中添加7g克拉酮配制或颗粒饵料养鱼,结果使异育银鲫、草鱼及鲤的增重率分别比对照组提高24.9%、34%及36%。

7. 含硫有机化合物 DMPT(二甲基-β-丙酸噻亭)对鱼类具有引诱摄食和促进迅速生长的作用。中岛谦二等[1992a,中译文]在配合饵料、半天然饵料及天然饵料中掺入DMPT,对鲫、鲤、源五郎鲫的摄食行为均有极强的引诱力。上述饵料在添加浓度为1mmol/L的DMPT时,可使鲫摄食频数提高0.4倍,使鲤提高0.6倍(半天然饵料)及0.1倍(天然饵料),使源五郎鲫分别提高0.5倍及0.3倍。中岛谦二等[1992b,中译文]还在饵料中添加浓度为5mmol/L的DMPT养真鲷18天,鲷13天和牙鲆91天,结果试验组的增重率分别比对照组提高2.5倍、4.5倍和1.3倍。

8. 生物碱 甜菜碱具有强化鱼类新陈代谢的功效。于诱食和促长效果,陈昌福和许弟新[1989]、刘杜福[1989]报道,各国学者研究都证实甜菜碱对鲤、鲑、鲟、鲂、鳊等鱼类都具有极显著的味觉刺激和诱食效果。如果将其同某些氨基酸一起使用,还具有协同增效作用。应用甜菜碱化学引诱剂养鱼,能使虹鳟增重速度及饵料转换率提高10~30%;大西洋蛙则可提高到44%。

9. 化学合成促生长剂 主要有HMQ(喹乙醇)、快大灵、红壮素、白地霉素等。其中HMQ是理想的动物生长促进剂,能影响代谢(尤其是内分泌系统),促进合成,通过抗菌与蛋白同化作用使更多的氮贮存,细胞形成增加,组织增大,长肉加快。关于养鱼效果,叶金云等[1990]在基料中添加50ppm的HMQ养一龄草鱼,结果相对生长率比对照组提高了53.82%。金龙和董娟[1991]向饵料中添加25ppm的快大灵、50ppm的红壮素及50ppm的白地霉素培育团头鲂夏花鱼种,结果增重率分别比对照组提高18.1%、17.1%及17.3%。

10. 矿物质 包括混合无机盐、稀土、麦饭石及沸石。①混合无机盐。在鱼体组织构成,生理生化、维持健康、促进生长、提高产品质量等都起着重要作用。游文章等[1987]在饵料中添加3%的混合盐养殖草鱼60天,结果增重率比对照组提高14.52%。黄耀桐和刘永坚[1988]在饵料中添加3.66%的混合无机盐培育草鱼种,结果增重率比对照组提高5.7~40.5%。吴达辉等[1989]在尼罗罗非鱼饵料中添加2%、4%及6%的混合无机盐,结果增重率分别比对照组提高38.11%、19.1%及36.8%。黄耀桐和刘永坚[1989]在基料中添加9.7%的混合无机盐培育草鱼种,结果增重率比对照组提高了12.7~83.6%。夏先林等[1993]在100kg基料中添加2kg骨粉,11g硫酸亚铁,9g硫酸锌,10g硫酸锰及2g硫酸铜养殖鲤鱼,结果增重率比对照组提高23.2%。②稀土。能提高鱼类肝、胰脏中蛋白酶、脂肪酶、淀粉酶及黄嘌呤氧化酶的活性;对过氧化酶、谷丙转氨酶、葡萄糖氧化酶及葡萄糖异构酶的生理活性均有不同程度的影响;能刺激鱼类食欲,促进代谢,增强消化,增进生长。目前用于养鱼的种类有硝酸稀土、氯化稀土、维生素C-稀土、硫酸稀土及STV-2(稀土有机化合物)。就养鱼效果,刘海涛[1992]报道在草鱼、青鱼、鲤、鲫、团头鲂、罗非鱼及鳊等鱼类饵料中添加130~200ppm的STV-2,结果产量比对照组提高15.71~30.5%。③麦饭石。主要成分是硅铝酸盐物质,能释放出鱼类所需的全部常量及大多数微量元素,提高酶活性,促进新陈代谢、生长发育、细胞再生、细胞能量转换,抗缺氧,增强免疫力,防止饵料霉变结块,调节水质。关于养鱼效果,李连春和文成峰[1987]报道在饵料中添加0.3~0.5%的麦饭石,鱼苗生长得异常强壮,死亡率也大大减少。祖岫杰等[1992]报道在基料中添加0.5%的麦饭石粉养鲤140天,结果产量比对照组提高750~1050kg/ha。④沸石。能供给鱼类生长所必需的常量、微量及超微量元素,吸附气体,选择交换、催化蛋白质的吸收与能量转化;对鱼类具有明显的促生长效果。刘晓明等[1990]用5%的天然沸石及沙棘果渣分别作为无机盐及维生素添加剂养殖建鲤,结果产量比对照组提高10.6%。吴

文等[1991]在基料中添加3%和6%的沸石粉养殖一龄草鱼,结果增重率分别较对照组提高9.83%和11.64%。陈多序等[1991]在饵料中添加2%的斜发沸石代替无机盐养鲤,结果增重率比对照组提高10.5%。陈建明等[1992]在饵料中添加5%的沸石粉养草鱼,结果生长率比对照组提高10.78%。陆清尔等[1992]在饵料中添加5%沸石粉或2.5%沸石粉+2.5%过磷酸钙养草鱼,结果增重率分别较对照组提高6.3%及12.7%。

11. 中草药 我国中草药资源丰富且有开发利用的优势条件。凡具备以下功能之一者均能促进鱼类生长与增强抗病:①能兴奋循环系统及呼吸中枢,活跃及改善血液循环,增强细胞膜活性,调节消化道与内分泌功能的,如莨菪、益母草、马鞭草、牛膝、川芎、丹参、当归、山药、刺五加、淫羊藿等。②能消食健胃,止酵除滞,加强胃肠机能活动,促进消化的,如山楂、豆蔻、艾、陈皮、青皮、枳实、麦芽、神曲等。③能兴奋神经中枢,刺激胃肠蠕动,抗菌消炎,消疮排毒,补充营养的,如千里光、车前、鸡冠花、柴胡、野菊、蒲公英、马齿苋、穿心莲、紫花地丁、绞股蓝、辣蓼、鱼腥草、石菖蒲、金银花、大黄、黄连、大蒜、黄柏、松针等。④能健胃,消积,杀虫,解毒,兴奋胃肠蠕动的,如青蒿、地榆、常山、南瓜子、使君子、槟榔等。就养鱼效果,赵建培[1988]在饵料中添加50ppm的山莨菪碱养黄边胡鲢,结果增重率比对照组提高34.15%。陈维岩等[1989]在基料中添加0.5%的艾叶粉养鲤,结果增长率较对照组提高15.39~53.9%。陈艳新[1990]报道在饵料中添加一定量的辣蓼、石菖蒲、松针粉、大黄、黄连、黄柏制成颗粒饵料养草鱼和鲤,结果产量由2250kg/ha提高到6750kg/ha。张贵后等[1993]在饵料中添加2%的花粉生物活性物质养殖二龄鳊鲴,结果增重率比对照组提高29.05%。

三、简短的结语

借助鱼类摄饵促进物质以提高养鱼产量,是当今世界先进养鱼业的一大特点。因此国内外学者对此极为关注,先后研究并推出各种鱼类摄饵促进物质,为生产应用提供科学依据,推动先进养鱼业的发展。我国地大物博,在养鱼生产上,除充分运用前人的研究成果外,应积极开发新的种类,尤其要因地制宜,利用当地的自然资源优势。自然界中有许多理想的鱼类摄饵促进物质种类待我们去发掘,今后将会有更多种类更佳效果的鱼类摄饵促进物质被开发出来,丰富鱼类摄饵促进物质这一宝库,为先进养鱼业的发展显示更大的作用。

参 考 文 献

- [1] 马尚助等,1990.应用17 α -甲基睾酮促进虹鳟稚鱼生长的试验.淡水渔业,(4):6-7.
- [2] 王道尊等,1986.必需脂肪酸对青鱼生长影响的初步观察.水产科技情报,(2):4-6.
- [3] ——,1987.饲料中脂肪的含量对青鱼鱼种生长的影响.水产学报,11(1):23-28.
- [4] 中岛谦二等(邵力译),1992a.一种新的淡水鱼类摄食引诱剂-二甲基- β -丙酸噻亭.国外水产,(4):23-26.
- [5] ——(孙桂清译),1992b.添加摄饵引诱物质DMPT对海水鱼生长的影响.河北渔业,(2):16-19.
- [6] 冯昭信等,1979.鱼类学,61-63.农业出版社(京).
- [7] 卡尔, E. B. (王良臣等译),1989.鱼类生物学,407-444.南开大学出版社(津).
- [8] 叶金云等,1992.噻乙醇(HMQ)添加量对一龄草鱼生长和成活率的影响.浙江水产学院学报,(1):25-30.
- [9] 田华芬、顾海林,1984.利用蚯蚓饲养鲤鱼.蚯蚓的养殖与利用,132-136.重庆出版社.
- [10] 刘万涵等,1992.新型营养性饲料添加剂改性大豆磷脂.饲料研究,(5):2-4.
- [11] 刘社福,1989.化学引诱剂对鱼类的促生长作用.饲料研究,(9):18-19.
- [12] 刘海涛,1992.稀土在水产养殖中的应用.现代渔业信息,(6):22-24.
- [13] 刘晓明等,1990.新型鱼用添加剂试验初报.水利渔业,(6):5-7.
- [14] 刘梅珍等,1992.饲料中脂肪的含量对团头鲂鱼种生长的影响.水产学报,16(4):330-336.
- [15] 陈琳、唐皖江,1988.在饲料中添加蚯蚓对虹鳟稚鱼生长的影响试验.淡水渔业,(4):16-20.

- [16] 陈月英等,1993. 维生素C的稳定性与草鱼的生长。饲料研究,(1):2—4。
- [17] 陈多序等,1990. 斜发沸石作鲤饲料矿物添加剂的研究。水利渔业,(5):3—7。
- [18] 陈昌福,许弟新,1989. 浅述鱼类的摄饵促进物质。淡水渔业,(5):44—46。
- [19] 陈建明等,1992. 沸石粉作草鱼饲料矿物添加剂的研究。水利渔业,(6):14—16。
- [20] 陈艳新,1990. 中草药饲料添加剂的研究。饲料研究,(2):16—19。
- [21] 陈维岩等,1990. 饲料中添加艾叶对鲤鱼增重的影响。水产科技情报,(6):175—177。
- [22] 陆清尔等,1992. 沸石矿补剂饲料对池养草鱼生长及某些生理指标的影响。水产科技情报,(4):107—110。
- [23] 吴文等,1991. 沸石粉喂鱼的试验。饲料研究,(2):4—5。
- [24] 吴达辉等,1989. 饲料中混合无机盐含量对尼罗罗非鱼生长的影响。淡水渔业,(3):35—37。
- [25] 杨仕懋,1988. 蚯蚓对鱼饲料的利用价值。饲料研究,(7):22—24。
- [26] ——,1993. 蚯蚓营养价值及其在水产养殖中的应用效果。现代渔业信息,(4):20—27。
- [27] 李连春,文成峰,1987. 保健药石——麦饭石,12—27. 南开大学出版社。
- [28] 张少兰等,1989. 克拉酮——新型鱼用促生长剂对鱼种养殖效果。饲料研究,(4):10—14。
- [29] 张贵后等,1993. 花粉生物活性物质对鳊鱼生长影响的研究。淡水渔业,(1):27—29。
- [30] 金龙,董娟,1991. 鱼用促生长剂应用试验,水产科技情报,(5):146—147。
- [31] 祖岫杰等,1992. 麦饭石在水产上的应用。饲料研究,(4):13—14。
- [32] 赵传纲等,1989. 鱼类的行动(第二版),72—172. 农业出版社(京)。
- [33] 赵建培,1988. 应用莨菪类药物促鱼类生长试验。水产科技情报,(5):9—10。
- [34] 夏先林等,1993. 网箱养鲤饲料添加剂的试验。淡水渔业,(2):30—32。
- [35] 徐捷等,1988. 添加蚯蚓对尼罗罗非鱼饵料配方的研究。水产科学,(1):24—27。
- [36] 钱续,1988. 氯化胆碱作为虹鳟稚鱼饲料添加剂的喂养效果。水产养殖,(4):7—3。
- [37] 顾海林,田华芬,1983. 蚯蚓和蚓粪混合喂鱼的试验。淡水渔业,(5):1—4。
- [38] 黄福珍等,1984. 蚯蚓改土及综合利用。蚯蚓的养殖与利用,23—36. 重庆出版社。
- [39] 黄耀桐,刘永坚,1988. 草鱼鱼种饲料添加剂研究。全国鱼虾饲料学术讨论会论文集,6—10. 学术期刊出版社(京)。
- [40] ——,1989. 草鱼种无机盐需要量之研究。水生生物学报,13(2):134—150。
- [41] 游文章等,1987. 草鱼饲料中盐类添加效果的研究。淡水渔业,(1):23—25。
- [42] 雍文岳等,1985. 饲料中脂肪含量对草鱼生长的影响。淡水渔业,(6):11—14。
- [43] 谭玉钧,王道尊,1988. 复合氨基酸配合饲料的养鱼效果。全国鱼虾饲料学术讨论会论文集,10—18. 学术期刊出版社。
- [44] 廖朝兴等,1992. 饲料中添加维生素对尼罗罗非鱼生长的影响。淡水渔业,(1):13—16。
- [45] 竹田正彦·潼井健三,1987. ウナギ饲料への摄饵促进物质添加效果。养殖,(3):109—112。
- [46] Ostrowski, A. C. and Garling, D. Jr., 1986. Dietary androgeneestrogen combinations in growth promotion in fingerling rainbow trout. *Prog. Fish-cult.*, (4): 268—272.

上接本期第79页(Continued from page 79)

- [10] Yamamoto, T., 1953. Artificially induced sex reversal in geotypic males of the medaka (*Oryzias latipes*). *J. Exptl. Zool.*, 123: 571—594.
- [11] ——, 1969. Sex differentiation. *Fish Physiology*, 3: 117—175. Academic Press, New York and London.