

酶纤混合颗粒饲料饲养鲢鱼鱼种试验

中大生物学系动物学专业* 南海县水产养殖场

鲢鱼(草鱼)增产潜力大,培育足够数量的大规格鲢种是提高塘鱼产量的重要措施。然而,当前面临的问题是饲料不足。以南海县为例,每年仅培育鱼种就需要60—70万斤精饲料。因此,如何“以粗代精”广辟饲料来源,有效地解决培育鱼种饲料不足是当前提高养鱼产量的重要研究课题。

中山糖厂等从1971年起利用造纸废料蔗糠,经过蒸煮、磨浆、酶解糖化、发酵过滤脱水等工序,通过分解纤维素霉菌EA-867和合成蛋白质的白地霉菌种的协同作用,把纤维素转化为糖,再转化为蛋白质,制成酶纤饲料(表1)。

表1 蔗糠与酶纤饲料营养成分比较

成分	蔗 糠	酶 纤 饲 料
粗蛋白质(%)	1.8	12
粗脂肪(%)	0.9	3~5
粗纤维(%)	42.5	20~25

1976年至1977年,我们以酶纤饲料代替部份精料,制成浮性颗粒饲料投喂鲢鱼鱼种,取得鱼种生长速度快、产量高、规格大、成本低的良好效果。

*参加试验工作的有73级学员陈伯端、周兵、王健、王茂林、石敦友、汪留全和教师廖翔华、林鼎、林浩然、毛永庆、蔡发盛。试验得到广东中山糖厂大力支持。

一、网箱试验

(一) 第一期

1、颗粒饲料的配方及其制作(表2):

表2 饲料配方及试验组合

组别 饲料成分组成 (%)		颗粒饲料试验组				对照组
		I	II	III	IV	V
		颗粒I-1	颗粒I-2	颗粒I-3	颗粒I-4	精料
基础饲料	酶纤饲料	93	83	73	58	0
	麦粉	0	10	20	35	100
	蚕蛹粉	4	4	4	4	0
添加物	酵母粉	0.5	0.5	0.5	0.5	0
	畜用生长素	0.3	0.3	0.3	0.3	0
	畜用土霉素	0.2	0.2	0.2	0.2	0
粘合剂	α -淀粉	2	2	2	2	0
悬浮填料	蔗糖	7	7	7	7	0
饲料营养成分分析 (干样%)	粗旦白	11.63	12.99	12.94	13.22	16.70
	粗脂肪	1.98	1.28	2.08	3.01	2.85
	总糖	12.34	10.69	10.42	15.32	8.01
	粗纤维	47.90	50.51	53.61	51.93	—

颗粒饲料制作时,按配方将各原料均匀混合、然后按比例称取所需粘合剂(α -淀粉或榆树粉),用少量冷水搅匀后加开水冲成糊状,再加入上述饲料粉剂拌匀,加水调至全部湿润为止,用电动绞肉机压制成鱼种适口的颗粒饲料,晒干备用。

2、饲养情况和结果:

网箱用尼龙线织成(1尺22目),面积10平方公尺,用竹架固定在亲鱼塘中,入水1.2公尺,箱内设一个饲料架以防止饵料散失。

试验鱼种规格为10朝半至11朝。开始每箱放1000尾,(后发现逃鱼而调整为771尾。)I-IV组投喂颗粒饲料,每天二次,投喂量每天每箱从0.6斤,渐增至试验结束

表 4 皖鱼鱼肉及其饲料氨基酸组成

氨基酸种类	皖鱼种		基本饲料		第 I 期颗粒饲料				第 II 期颗粒饲料			
	I	II	酶纤饲料	麦粉	顆 I-1	顆 I-2	顆 I-3	顆 I-4	顆 II-1	顆 II-2	顆 II-3	顆 II-4
必需氨基酸	精氨酸	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	組氨酸	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	亮氨酸	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	異亮氨酸	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	賴氨酸	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	纈氨酸	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	且氨酸	+	+	-	-	-	-	-	-	+	+	+
	苯丙氨酸	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-
	苏氨酸	+	+	-	+	-	+	+	+	+	+	+
	色氨酸	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
非必需氨基酸	丙氨酸	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	門冬氨酸	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-
	谷氨酸	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	-
	甘氨酸	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	脯氨酸	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	羧脯氨酸	+	+	-	+	-	+	+	+	+	+	-
	酪氨酸	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	絲氨酸	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
种类合計	18	18	14	17	15	17	17	17	17	18	18	18

表5 饲料配方及试验组合

组别 饲料编号 饲料成份组成(%)		试验组颗粒饲料				对照组
		I	II	III	IV	V
		颗I-1*	颗II-2	颗III-3	颗IV-4	精料
基础饲料	酶纤饲料	60	60	75	60**	0
	豆 饼	0	5	4	5	0
	花生饼	0	5	4	5	0
	麦 粉	35	20	10	20	100
	鱼 粉	0	5	2	5	0
	蚕 蛹 粉	4	4	4	4	0
添加物	酵 母 粉	0.5	0.5	0.5	0.5	0
	畜用生长素	0.3	0.3	0.3	0.3	0
	畜用土霉素	0.2	0.2	0.2	0.2	0
粘 合 剂	a-淀粉	2	2	2	2	0
悬浮填料	蔗 糠	7	7	7	7	0
饲料营养成分分析 (干样%)	粗 旦 白	12.43	20.58	18.30	16.42	16.70
	粗 脂 肪	2.34	4.03	3.49	4.32	2.85
	总 糖	12.78	10.56	12.03	12.83	18.61
	粗 纤 维	44.57	45.46	37.69	48.62	

*颗I-1是保留颗I-4的配方。 **系60%杂草粉

2、饲养情况和结果。

试验仍采用网箱。每箱放鱼500尾，规格11~11.5朝。9月23日放种，11月26日出塘，培育时间共63天。试验期间的前33天平均水温27℃，后30天平均水温18.5℃。投饲料量第I至IV组由每天0.6斤递增至0.8斤；第V组由0.4斤递增至0.6斤。各组生长情况见表6。

第二期试验以第II组(颗II-2)效果最好，皖鱼鱼种生长快，增重率高，鱼体蛋白质含量也较高。第IV组(颗II-4)以不发酵的杂草粉为主要原料制成的颗粒饲料，鱼种生长亦比单纯精料的第V组好。

表 6 不同饲料配方飼养鯇魚魚種生長情况

試驗組別	顆粒飼料配方編號	放养(9月23日)			63天出塘(11月26日)			出塘率(%)	增重率(%)
		尾数	体長(毫米)	体重(克)	尾数	体長(毫米)	体重(克)		
I	顆 I-1	500	75.1	9.9	225	83.65	13.36	45.0	34.9
II	顆 I-2	500	75.1	9.9	263	83.90	14.35	52.6	44.9
III	顆 I-3	500	75.1	9.9	260	83.52	13.67	52.0	38.0
IV	顆 I-4	500	75.1	9.9	271	82.79	13.06	54.2	31.9
V	精料(对照)	500	75.1	9.9	167	80.40	12.07	33.4	21.9

以上兩期試驗結果均表明，以60%—75%酶纖飼料代替麥粉配制顆粒飼料，或以60%雜草粉代替麥粉都是可行的。

二、大田試驗

1976年11月至1977年3月，我們選用三口魚塘進行了鯇魚魚種越冬試驗。

1、飼料配方及試驗安排(表7)：

表 7 飼料配方和試驗安排

編號	面積(畝)	水深(公尺)	魚種數量(數尾)	飼料配方*
試驗塘1	1.2	1.7	3,000/畝	酶纖飼料60%，麥粉24%豆餅50%，花生餅50%，魚粉2%，蚕蛹粉3%。
試驗塘2	1.1	1.7	3,000/畝	蔗葉粉60%，其餘同上。
對照塘3	1.0	2.0	3,000/畝	麥粉100%。

*試驗塘的飼料配方中均加入0.5%酵母粉，0.2%畜用土霉素，0.3%畜生長素。

2、飼養情况和結果：

試驗於1976年11月26日至1977年3月8日，每畝放養3000尾鯇種，規格為10—10.5朝，共飼養103天，投餌83天，水溫變幅8.4~22.5℃，平均15.4℃，整個飼養期有20天水溫在10℃以下。飼養管理按常規進行。投餌量：第一階段69天，每天每口塘1.2~1.4斤；第二階段17天，每天1號塘2.2斤，2號塘2.0斤，3號塘1.5斤。生長情況見表8。

表 8 皖鱼鱼种养冬生长情况比较

塘 号		試驗塘 1	試驗塘 2	对照塘 3
項 目				
面 积 (亩)		1.2	1.1	1.0
放养规格 (每尾)	全長(毫米)	70	70	70
	体重(克)	3.92	3.92	3.92
总放养量	数量(尾)	3600	3300	3000
	重量(斤)	28.3	24.7	23.3
出塘规格 (每尾)	全長(毫米)	92.48	82.82	86.63
	体重(克)	8.99	6.14	7.46
总出塘量	数量(尾)	3277	3132	2928
	重量(斤)	56.30	34.30	37.70
出 塘 率 (%)		91.0	94.9	97.6
增 重 率 (%)		126.7	56.6	90.3
每亩净增重量 (斤)		23.3	8.72	14.4
总 投 饲 料 量(斤)		120.4	111.8	107.3

试验结果表明：投喂60%酶纤混合颗粒饲料的试验塘1，每亩净增重量为对照塘的1.6倍。投喂60%蔗叶粉（不发酵）颗粒饲料的试验塘2，生长比对照塘稍差，但基本上符合养冬出塘规格。

三、小结和讨论

1、试验充分表明，60%酶纤混合颗粒饲料饲养皖鱼鱼种有良好效果，皖鱼生长快，产量高，节约了精料。60%杂草粉或蔗叶粉颗粒饲料饲养皖鱼鱼种，也有一定效果，如果经过酶解发酵成酶纤饲料，然后制成颗粒饲料，饲养效果可能会更好些。这显示了向纤维要饲料和“以粗代精”的广阔前景。

2、酶纤混合颗粒饲料饲养皖鱼，可以减少饲料中水溶性营养成份的散失，提高饲料利用率。又由于酶纤混合颗粒饲料采用多种原料混合制成，能发挥蛋白质氨基酸的互补作用，同时还加入适量的维生素和微量元素，提高了饲料的消化吸收和转化效能。试验中曾在酶纤混合颗粒饲料中加入10%穿心莲粉做成药饵，对防治皖鱼

肠炎,有较好效果。

3、采用三氧化二铬为指标物质,测定鱼种对各组饲料总消化率的结果表明,麦粉的消化率最高,达到59.2%;几组酶纤混合颗粒饲料的消化率均偏低,为20.11~29.74%。这可能是为了提高悬浮能力而加入7%的蔗糖粉(主要成分是纤维)而使饲料的粗纤维含量达到40%所致。

4、我们对各组颗粒饲料饲养鲢鱼是否引起脂肪代谢异常变化做了初步观察。取食各组颗粒饲料的鲢鱼鱼种,随着精料成份增多,肝细胞中脂肪积累亦增多,细胞直径略有增大,但肝细胞形态还没有出现异常变化,而单纯投喂麦粉的对照组,肝细胞肥大现象比较显著,似有产生脂肪肝的倾向。这可能由于饲料单一,氨基酸组成中缺乏蛋氨酸等所致(蛋氨酸有抗脂肪肝的作用)。一般植物性蛋白中蛋氨酸含量较低,动物性蛋白(如鱼粉)中含量较高,因此,配制鲢鱼颗粒饲料应适量搭配动物性蛋白,以防止病变发生。