

研究简报

## 配合饲料养殖青鱼的生产效果

### PRODUCTION EFFECT OF BLACK CARP FEEDED BY FORMULATED DIETS

龚希章 王道尊  
(上海水产大学, 200090)

Gong Xi-zhang and Wang Dao-zun  
(Shanghai Fisheries University, 200090)

吴大铭

Wu Da-ming

(江苏省吴江市颗粒饲料厂, 215200)

(Wujiang Granulated Feed Factory of  
Jiangsu Province, 215200)

**关键词** 青鱼, 配合饲料, 生产效果

**KEYWORDS** black carp, *Mylopharyngodon piceus*, formulated diets, production effect

青鱼(*Mylopharyngodon piceus*)是我国淡水养殖四大家鱼之一,它生长快、产量高、肉味鲜美,是深受人们欢迎的养殖对象。传统饲养青鱼的饲料主要以贝类(螺蛳、黄蚬等)资源为主。目前,由于江河湖泊等水域遭受污染,天然贝类资源逐年下降,影响到我国的青鱼养殖生产。因而,需要开发研制一种适合青鱼营养需求的生产上行之有效的配合饲料,来替代天然贝类饲料。十多年来,王道尊等[1984;1987b;1986;1989]对青鱼的营养需要作了较系统的研究,基本探明了青鱼各阶段对蛋白质、脂肪和碳水化合物的最适需要量,掌握了青鱼必需氨基酸及必需脂肪酸需要的一些初步结果;王道尊等[1987a;1990;1992]和国内其他学者[戴祥庆等,1988;刘玉良等,1990]对青鱼配合饲料的最适能量蛋白比、可消化能需要量以及青鱼天然饲料的生化组成和青鱼饲料原料的营养价值、消化率等进行了研究。这些研究结果为我们设计理想的青鱼饲料配方提供了理论依据。杨国华等[1991]采用低动物蛋白质饲料饲养青鱼和团头鲂,获得了较高的产量。但关于配合饲料养殖青鱼的经济效益以及在生产上能否替代天然饲料的研究,尚未见报道。为此,我们在“六五”、“七五”攻关项目“青鱼营养需要研究”的基础上,“八五”期间历时两年分别在江苏省吴江市水产科学研究所和江苏省苏州申庄养殖场进行了这方面的生产性试验。

## 1 材料与方方法

### 1.1 试验饲料

根据青鱼对蛋白质、脂肪、糖、维生素、纤维素和无机盐的营养需求的主要参数,配制成青鱼配合饲料(如表1)。

表1 青鱼配合饲料配方表(%)  
Tab. 1 Ingredlents of formulated diets of black carp(%)

鱼粉	蚕蛹	豆饼	菜饼	玉米	麸皮	无机盐	鱼油	赖氨酸	蛋氨酸	复合维生素	粘合剂	合计
5	5	14	43	10	14	5	2	0.5	0.2	0.3	1	100

试验饲料由江苏省吴江市颗粒饲料厂加工生产,原料经1.2吨/小时的微粉碎机组粉碎,其细度达40—60目。配合饲料为硬颗粒沉性,颗粒直径为4mm,在水中的稳定时间30分钟以上。在鱼病易发季节饲料中添加适量药物,制成药饵。

经测定配合饲料的主要营养成分:粗蛋白质30.0%,粗脂肪6.6%,钙1.17%,磷1.13%,灰分7.3%。配合饲料氨基酸组成见表2。

表2 青鱼配合饲料氨基酸组成(%)  
Tab. 2 Amino acid composition of formulated diets of black carp(%)

天门冬氨酸 (ASP)	苏氨酸 (THR)	丝氨酸 (SER)	谷氨酸 (GLY)	甘氨酸 (GLT)	丙氨酸 (ALA)	胱氨酸 (CYS)	缬氨酸 (VAL)	蛋氨酸 (MET)
2.6740	1.3582	1.5621	5.7484	1.5263	1.4130	0.2842	1.4264	0.5964
异亮氨酸 (ILE)	亮氨酸 (LEU)	酪氨酸 (TYR)	苯丙氨酸 (PHE)	赖氨酸 (LYS)	组氨酸 (HIS)	精氨酸 (ARG)	色氨酸 (TRP)	脯氨酸 (PRO)
1.1455	2.2245	0.9184	1.3994	1.4563	0.8098	1.8596	—	2.0237

### 1.2 试验方法和场地

试验于1991—1992年分别在江苏省吴江市水产科学研究所和江苏省苏州申庄养殖场进行,用配合饲料饲养青鱼与用螺蛳饲料饲养青鱼作对照试验,试验池采用配合饲料饲养青鱼,对照池采用螺蛳饲料饲养青鱼。在吴江市水产科学研究所用25号池作试验池、30号池作对照池;在苏州申庄养殖场选6—1号为试验池,该场28.43公顷以青鱼为主的成鱼普养池作为对照池。

试验池塘面积、水深及其它池塘条件,在结果部分介绍。

### 1.3 饲养方法

配合饲料量按饲料系数2确定,根据放养量和预计产量编制每一试验池全年投饲分配表。日常投饲率按池塘载鱼量的3%—8%确定,饲养管理人员根据天气、水温和鱼的生长情况灵活调整日投量。在鱼病多发季节,配合饲料试验池定期投喂药饵。日常管理按池塘养鱼常规生产方法进行。

## 2 试验结果

### 2.1 在吴江市水产科学研究所的养殖试验

试验在1991年进行,选择该所25号、30号池塘作对比试验,两池池塘条件基本相同,面积、水深均为0.133hm<sup>2</sup>、1.8m。试验池和对照池放养与收获情况如表3、表4。25号试验池全年共用配合饲料2210.5kg,饲料系数2.2(以全池总净产量计算),30号对照池全年投喂螺蛳3517.5kg和菜饼2268.5kg。

表3 吴江市水产科学研究所25号试验池放养与收获表(公顷)

Tab. 3 Farming and yield of Experimental pond 25 of Wujiang Fisheries Research Institute(per ha.)

品 种	放 养			收 获				
	规格 (kg/尾)	放重 (kg/hm <sup>2</sup> )	尾数 (尾/hm <sup>2</sup> )	规格 (kg/尾)	毛产 (kg/hm <sup>2</sup> )	尾数 (尾/hm <sup>2</sup> )	净产 (kg/hm <sup>2</sup> )	成活率 (%)
青鱼	0.88	790.5	900	2.31	2043.8	885	1144.5	83
	0.66	108.8	165	0.51	239.3	472	194.3	32
	0.03	45.0	1500					
草鱼	0.06	166.5	3000	0.52	1339.8	2580	1173.3	86
团头鲂	0.003	80.3	23970	0.08	1440.0	18000	1359.7	75
鲢	0.135	498.8	4005	0.85	3318.8	3900	2820.0	97
鳙	0.055	41.3	750	0.88	600.0	682	558.7	91
鲫	0.013	56.3	4500	0.20	347.0	1733	290.7	38
合计		1787.5	38790		9328.7	28252	7541.2	73

表4 吴江市水产科学研究所30号对照池放养与收获表(公顷)

Tab. 4 Farming and yield of Controlled pond 30 of Wujiang Fisheries Research Institute(per ha.)

品 种	放 养			收 获				
	规格 (kg/尾)	放重 (kg/hm <sup>2</sup> )	尾数 (尾/hm <sup>2</sup> )	规格 (kg/尾)	毛产 (kg/hm <sup>2</sup> )	尾数 (尾/hm <sup>2</sup> )	净产 (kg/hm <sup>2</sup> )	成活率 (%)
青鱼	1.035	1086.4	1050	2.26	1901.3	840	814.9	80
草鱼	0.052	161.3	3120	0.35	817.5	2332	656.2	88
团头鲂	0.003	80.3	23970	0.06	952.5	15878	872.2	66
鲢	0.135	498.8	4005	1.00	3532.5	3532	3033.7	88
鳙	0.055	41.3	750	1.00	675	675	633.7	90
鲫	0.018	80.6	4500	0.20	765	3825	684.4	85
合计		1948.7	37395		8643.8	27082	6695.1	72

按实际收入与支出核算两池的经济效益,如表5。饲料及商品鱼单价均按当地当时实际价格计算,其中配合饲料单价为1.30元/kg,菜饼单价为0.74元/kg,螺蛳单价为0.10元/kg,青鱼单价为10.00元/kg,草鱼、鲂、鲢、鳙和鲫单价分别为5.00元/kg、6.00元/kg、2.40元/kg、2.60

元/kg和5.60元/kg。各种鱼种单价同商品鱼价格。表中成本类其它项目支出中包括人工费、水电费、修理费和药费等费用。

表5 吴江市水产科学研究所试验池与对照池经济效益分析(公顷)

Tab. 5 Comparison of economic effect of experimental pond and controled pond of Wujiang Fisheries Research Institute(per ha.)

池 塘	成 本 费(元)					收入类(元) 收获鱼	净利润 (元)	试验池比对照池 利润增长(%)	
	鱼种	配合饲料	螺蛳	菜饼	其它				合计
试验池(25号)	12377	21606			8102	42085	49638	7553	24.74
对照池(30号)	13908		2645	12622	8102	37277	43332	6055	

从试验结果看出,投喂配合饲料的试验池配合饲料效率较高,净产量比对照池高12.63%。试验池青鱼成活率高,生长快,在试验池中适量投放的小规格青鱼(0.03kg/尾),当年收获时长至0.5公斤。青鱼净产量比对照池高64.3%,经济效益比投喂螺蛳的对照池高24.74%。

## 2.2 在苏州申庄养殖场的养殖试验

苏州申庄养殖场是以利用螺蛳等天然饲料主养青鱼著称的中型渔场,青鱼养殖面积大、产量高。1992年我们在该场进行了配合饲料主养青鱼的试验,试验池(6-1号)一口,面积0.166hm<sup>2</sup>,水深2.6m,池塘淤泥不多,水质良好,注排水方便,配有一台1.5千瓦增氧机。对照池为全场主养青鱼的普养池,面积共28.43hm<sup>2</sup>,水深2.5-3.0m,其余条件同试验池。试验池和普养池放养与收获情况见表6、表7。6-1号试验池全年共投配合饲料3970kg,饲料系数为2.1(以全池总净产量计算);普养池平均每公顷池塘全年投喂螺蛳97500kg、菜饼或麦子31351kg,饲料利用率明显偏低。

表6 苏州申庄养殖场6-1号试验池放养与收获表(公顷)

Tab. 6 Farming and yield of Experimental pond 6-1 of Shenzhuang Fish Farm, Suzhou(Per ha.)

品 种	放 养			收 获				
	规格 (kg/尾)	放重 (kg/hm <sup>2</sup> )	尾数 (尾/hm <sup>2</sup> )	规格 (kg/尾)	毛产 (kg/hm <sup>2</sup> )	尾数 (尾/hm <sup>2</sup> )	净产 (kg/hm <sup>2</sup> )	成活率 (%)
青 鱼	1.365	492	360	2.76	927	336	435	93
	0.35	255	732	1.00	1692	1692	1287	90
	0.13	150	1140					
草 鱼	0.10	45	450	1.88	735	396	690	88
团头鲂	0.055	300	5400	0.32	1539	4800	1239	89
鲢	0.165	345	2070	1.43	2901	2028	2556	98
鳊	0.05	45	900	1.51	1242	822	1197	91
鲫	0.045	288	6360	0.20	1194	5976	906	94
	夏花		15000	0.05	507	10140	507	68
鲤	0.021	87	4176	0.47	1956	4032	1869	96
	夏花		9000	0.10	640	6480	640	72
合计		2007	45588		13333	36702	11326	80

表7 苏州申庄养殖场28.43公顷普养池放养与收获表(公顷)

Tab. 7 Farming and yield of 28.43hm<sup>2</sup> Controlled pond of Shenzhuang Fish Farm, Suzhou(per ha.)

品 种	青 鱼	草 鱼	团 头 鲂	鲢	鳙	鲫	鲤	合 计
放养(kg/hm <sup>2</sup> )	638	135	600	457	113	300	262	2505
收获(kg/hm <sup>2</sup> )	2100	1170	1807	3172	751	1088	3577	13665
净产(kg/hm <sup>2</sup> )	1462	1035	1207	2715	638	788	3315	11160

注: 由于大面积生产等原因, 青鱼普养池养殖品种规格和成活率未作抽样统计。

试验池和普养池经济效益分析如表8。经济效益以实际收入与支出核算, 其中配合饲料单价1.30元/kg, 单一饲料(菜饼或麦)、螺蛳单价分别为0.74元/kg、0.10元/kg, 青鱼单价10.00元/kg, 草鱼、鲂、鲢、鳙、鲫和鲤单价分别为5.60元/kg、5.40元/kg、2.60元/kg、3.00元/kg、5.40元/kg和4.40元/kg。各种鱼种单价同商品鱼价格。表中成本类其它项目支出中包括上交管理费、税费、电费、人工费和水草施肥等费用。

表8 苏州申庄养殖场试验池与对照池经济效益分析(公顷)

Tab. 8 Comparison of economic effect of experimental pond and controled pond of Shenzhuang Fish Farm, Suzhou(per ha.)

池 塘	成 本 费(元)						收入类(元) 收获鱼	净利润 (元)	试验池比对照池 利润增长(%)
	鱼种	配合饲料	螺蛳	单一饲料	其它	合计			
试验池(6-1号)	13812	31090			6117	51019	69986	18967	20.96
对照池(普养池)	14676		9750	23200	6117	53743	69424	15681	

表6—8试验结果显示, 苏州申庄养殖场主养青鱼池塘净产均较高, 超11000kg/hm<sup>2</sup>, 试验池略高于普养池。其中试验池青鱼净产量1722kg/hm<sup>2</sup>, 比普养池增产17.78%, 试验池青鱼成活率90%以上, 配合饲料利用率较高。从经济效益看, 试验池利润比普养池高20.96%。

## 2 讨论

根据我们研究的结果, 青鱼对饲料中蛋白质的最适需要量为29.54%—40.85%[王道尊等, 1984], 脂肪为3%—8%[王道尊等, 1987b], 碳水化合物为25%—30%、最适能含量约为3296.5千卡/kg[王道尊等, 1984]。戴祥庆等[1988]经试验表明, 青鱼饲料的最适能量蛋白比为9.1千卡/克蛋白, 青鱼鱼种适宜蛋白含量为35%—40%, 每公斤饲料的能量值为3185—3640千卡。杨国华等[1991]认为, 青鱼成鱼饲料粗蛋白含量在28%—30%, 粗脂肪4.5%—6.0%, 碳水化合物以35%为佳。本试验配制的配合饲料, 经测定粗蛋白30.0%, 粗脂肪6.6%, 碳水化合物根据所用原料推算为34.5%, 计算每公斤饲料的能量值为3200千卡以上, 能量蛋白比为10.6千卡/克蛋白。因而, 试验饲料营养指标较合理, 能充分满足青鱼的生长需要。

王道尊等[1989]试验发现, 不同脂肪源饲料对青鱼生长影响极为显著, 其中以鱼油组饲料生长效果最好, 认为富含鱼类必需脂肪酸的鱼油, 作为生产鱼用配合饲料的脂肪源, 可提高配合饲料的质量; 1989年[王道尊等, 1992]进一步研究表明, 在鱼用配合饲料中适当提高脂肪的添加量, 可获得节约饲料蛋白质的效果, 我们在配合饲料中添加2%的鱼油正是基于以上研究

结果的考虑。王道尊等[1990]对青鱼实用配合饲料进行了开发研究,试验发现,添加40%植物饼粕的各组与40%的鱼粉组,饲养效果差异不很显著。本试验是在上述试验的基础上,采用低动物性蛋白源配合饲料饲养青鱼的生产性验证。在配合饲料中加入一定量的蛋氨酸、赖氨酸,弥补了植物性蛋白质饲料中这两种氨基酸的不足。从试验的生产效果看,用低动物性蛋白源配合饲料养殖青鱼在生产上是现实可行的。

综上所述,我们认为本试验配制的饲料成本较低,营养较全面,配方合理。配合饲料在规范化的加工工艺下生产,原料粉碎细度达到40—60目,从而有利于青鱼对饲料的消化吸收,也有利于饲料颗粒成型能力和在水中稳定性的提高。

本试验选择的两个渔场,地处太湖流域,都以利用天然螺蛳养殖青鱼,主养青鱼池平均总净产分别为6750kg/hm<sup>2</sup>(一般水平)和11250kg/hm<sup>2</sup>(高产水平),试验结果表明,在每个渔场池塘条件和放养量大致相同的条件下,利用配合饲料养殖青鱼产量高,比用螺蛳养殖青鱼高10%—20%;青鱼生长迅速、成活率高达83%—90%;青鱼单产比例高。用配合饲料养鱼比用天然螺蛳饲养青鱼经济效益提高20%—25%,显示出配合饲料养鱼具有较高的综合效益。本试验经过两次重复验证,选用的养殖场地又有一定的代表性,因而试验所获得的生产效果具有一定的普遍意义。

### 3 结语

(1)生产实践证实,用青鱼配合饲料饲养青鱼,每公顷总净产可达11326kg,饲料系数为2.1—2.2,青鱼生长快、成活率高,其经济效益比投喂螺蛳的对照池高20%—25%。营养较全面的配合饲料完全可以取代天然螺蛳饲料。

(2)青鱼肉味鲜美、生长快,是深受人们欢迎的优良的养殖对象,在天然贝类资源日益减少的今天,应用配合饲料是发展青鱼养殖生产的有效途径。使用配合饲料,还能改善渔民的劳动条件,便于生产上科学管理,也有利于天然水域生态环境的保护。因而,具有良好的经济和社会效益,值得生产上进一步推广。

国家“八五”攻关项目,编号为85—16—02。

本试验得到了吴江市水产科学研究所和苏州中庄养殖场的大力支持,在此深表谢意。

### 参 考 文 献

- [1] 王道尊等,1984.饲料中蛋白质和糖的含量对青鱼鱼种生长的影响.水产学报,8(1):9—17.
- [2] 王道尊等,1986.必需氨基酸对青鱼生长影响的初步观察.水产科技情报,(2):4—6.
- [3] 王道尊等,1987a.青鱼、草鱼和团头鲂及其天然饲料生化组成的分析.水产科技情报,(3):11—16.
- [4] 王道尊等,1987b.饲料中脂肪的含量对青鱼生长的影响.水产学报,11(1):23—28.
- [5] 王道尊等,1989.不同脂肪源饲料对青鱼生长的影响.水产学报,13(4):370—374.
- [6] 王道尊等,1990.青鱼实用配合饲料的开发研究.饲料工业,(6):31—33.
- [7] 王道尊等,1992.青鱼配合饲料中可消化能需要量的研究.水产科技情报,(2):38—42.
- [8] 刘玉良等,1990.青鱼对十四种饲料的消化率.水产科技情报,(6):166—169.
- [9] 杨国华等,1991.青鱼、团头鲂的低动物蛋白饲料配制及高产饲养技术.水产科技情报,(4):112—115.
- [10] 戴祥庆等,1988.青鱼饲料最适能量蛋白比的研究.水产学报,12(1):35—40.