

投喂不同饲草的草鱼主养池塘中鱼类的生长和效益比较

陈丽婷¹, 肖光明^{2*}, 王晓清^{1*}, 王子奥¹, 康银¹, 王璐明¹, 胡亚洲¹

(1.湖南农业大学动物科学技术学院, 湖南 长沙 410128; 2.湖南省畜牧水产技术推广站, 湖南 长沙 410006)

摘 要:在湖南省岳阳洞庭黄龙水产养殖股份有限公司生态养殖基地的鱼池中,分别投喂桂牧 1 号草、美国矮象草、苕麻 3 种饲草,研究草鱼主养池塘中鱼类的生长及效益。150 d 的养殖试验结果表明:桂牧 1 号草组的草鱼增重率、特定增长率均显著高于美国矮象草组、苕麻组($P < 0.05$),其中苕麻组的草鱼增重率、特定增长率又显著高于美国矮象草组($P < 0.05$);各试验组中,鲢鱼和青鱼的增重率、特定增长率差异均无统计学意义($P > 0.05$),但美国矮象草组中的鳙鱼增重率、特定增长率显著高于其他 2 组($P < 0.05$);桂牧 1 号草组鲢鱼成活率显著高于美国矮象草组、苕麻组($P < 0.05$),其中苕麻组又显著高于美国矮象草组($P < 0.05$),各试验组中的草鱼、鳙鱼、青鱼成活率差异均无统计学意义($P > 0.05$);投喂桂牧 1 号池塘中的鱼类总产量及效益最高,分别为 934.25 g/m²、26 967.75 元/hm²。综合分析,投喂桂牧 1 号池塘中的鱼类生长良好,且养殖效益最高。

关 键 词:草鱼;桂牧 1 号草;美国矮象草;苕麻;生长;效益

中图分类号:S964.3

文献标志码:A

文章编号:1007-1032(2013)04-0419-04

Effect of different herbage on fish growth and economic efficiency in pond mainly culturing grass carp (*Ctenopharyngodon idellus*)

CHEN Li-ting¹, XIAO Guang-ming^{2*}, WANG Xiao-qing^{1*}, WANG Zi-ao¹, KANG Yin¹, WANG Lu-ming¹, HU Ya-zhou¹

(1. College of Animal Technology, Hunan Agriculture University, Changsha 410128, China; 2.Center for Popularization of Animal Husbandry and Fishery Technology of Hunan Province, Changsha 410006, China)

Abstract: A 150-day feeding trail was conducted in land-based fish ponds in the experimental base in Dongting Huanglong Company, Yueyang, Hunan to compare fish yield and economic efficiency in ponds mainly culturing grass carp fed with grass cultivar Guimu No. 1, dwarf elephant grass and ramie, respectively. The results showed that the growth rate (GR), specific growth rate (SGR) of grass carp feeding Guimu No. 1 were significantly higher than those of grass fish feeding dwarf elephant grass or ramie ($P < 0.05$), and the GR, SGR of grass carp feeding ramie were significantly higher than these of grass fish feeding dwarf elephant grass ($P < 0.05$). The GR, SGR of silver carp and black carp showed no significant difference in all test ponds ($P > 0.05$), but GR, SGR of bighead carp in ponds fed with dwarf elephant grass were higher than those fed with the other two grasses ($P < 0.05$). The survival of silver carp in pond fed with Guimu No. 1 was significantly higher than other ponds ($P < 0.05$), but survival of grass carp, bighead carp and black carp showed no significant difference in all ponds ($P > 0.05$). The pond fed with Guimu No. 1 had the highest fish yield and economic benefits, which were 934.25 g/m², 26 967.75 yuan/hm² respectively. The results above showed that grass carp pond fed with Guimu No. 1 had the highest economic benefits with fishes growing well.

Key words: grass carp; grass cultivar Guimu No.1; dwarf elephant grass; ramie; growth; efficiency

草鱼作为中国传统“四大家鱼”之一,因其生长快、肉质好而深受广大消费者的欢迎,也因此成

收稿日期:2013-03-19

基金项目:湖南省农业科技支撑重点项目(2011NK2010)

作者简介:陈丽婷(1986—),女,广西玉林人,硕士研究生,主要从事水产动物营养与饲料学研究,chenlt3433@126.com; *通信作者, xgm8888265@126.com; wangxiao8258@126.com

为水产养殖的首选品种^[1]。传统的池塘草鱼养殖是以草鱼为主要养殖对象,搭配不同水层、不同食性的鱼类,以充分利用最大养殖空间,提高饵料利用率的养殖方式^[2]。池塘草鱼养殖一般投喂人工配合饲料或青饲料。人工配合饲料以其营养全面、蛋白含量高、投喂方便等特点深受养殖户欢迎。但利用青饲料饲喂草鱼不仅能提供鱼类生长发育所必需的各种氨基酸,还能增强草鱼的抗病能力,降低成本,提高经济效益,是环境友好型、资源节约型养殖的发展方向,具有可观的发展前景^[3]。目前,有关青饲料和颗粒饲料养殖草鱼的效益对比试验,以及有关矮象草、蚕桑草、桂牧1号草的栽培利用的报道^[4-6]较多,但针对主养草鱼池塘优质饲草品种的筛选的报道较少见。笔者用桂牧1号、美国矮象草、苕麻饲喂草鱼(主养鱼)、鲢鱼、雄鱼、青鱼,研究不同饲草饲喂下主养草鱼池塘中鱼类的生长及效益,旨在为草鱼养殖筛选优质饲草品种,为提高草鱼品质和养殖效益提供参考依据。

1 材料与方 法

1.1 材 料

供试鱼苗:初始平均体质量,草鱼(52.0±5.0)g;青鱼(100.00±5.68)g;鳊鱼(250±6.35)g;鲢鱼(300±7.30)g。草鱼、青鱼、鳊鱼、鲢鱼的投放密度分别为1000、100、200、100尾/(667m²)。供试鱼苗均购于岳阳市平江长寿镇鱼苗繁殖场。

供试饲草:桂牧1号草、美国矮象草、苕麻。

1.2 养殖试验

试验在岳阳洞庭黄龙水产养殖股份有限公司的养殖基地进行。以桂牧1号草、美国矮象草、苕麻为基础饵料,草鱼为主养,搭配鲢鱼、鳊鱼、青鱼。每种饲草为1个处理,共3个处理组。每组3个重复,共9组。池塘规格为25m×26m,水深约

为1.5~2.0m。试验时间为150d。

试验开始前,对试验鱼进行为期2周的适应性驯化,以适应环境和饵料。投喂做到“四定”,所投青饲料均为每日刈割的新鲜草料,日投喂3次,投喂量为鱼体质量的15%~25%,并根据实际摄食情况作适当调整。饲草在2h内食完为宜,每天19:00前将草料残渣打捞出来。坚持每天早、中、晚、夜间4次巡塘,观察养殖情况。养殖期间池塘水温为21.5~30.0℃,溶氧量为6.14~7.68mg/L,pH为6.5~7.5。每周加注新水15cm(水深),并定期用生石灰、漂白粉等消毒。

1.3 项目测定

养殖试验结束后,饥饿24h,然后对鱼体进行称重,计算增重率、特定增长率、成活率、收入。

增重率=(终末均重-初始均重)/初始均重×100%;

特定增长率=(ln 鱼体末质量 - ln 鱼体初质量)×100%/养殖时间;

成活率=成活尾数/总尾数×100%;

收入=产量×单价;

纯收入=收入-鱼苗成本-人工成本。

1.4 数据分析

试验数据采用SPSS 17.0进行单因素方差分析;当差异显著($P < 0.05$)时,则采用Duncan's进行多重比较。

2 结果与分析

2.1 不同饲草对草鱼生长的影响

从表1可以看出,桂牧1号组的草鱼增重率、特定增长率显著高于美国矮象草组、苕麻组($P < 0.05$);苕麻组的草鱼增重率、特定增长率又显著高于美国矮象草组($P < 0.05$);投喂3种饲草对草鱼成活率的影响没有统计学意义($P > 0.05$)。

表1 投喂不同饲草的草鱼的部分生长指标

Table 1 Effect of different herbage on growth of grass carp

饲 草	初始平均体质量/g	终末平均体质量/g	增重率/%	特定增长率(%·d ⁻¹)	成活率/%
桂牧1号草	52.50±0.71	(440.63±4.93)c	(781.94±10.41)c	(1.42±0.041)c	88.60±2.96
美国矮象草	52.01±1.42	(307.58±4.67)a	(515.82±8.82)a	(1.18±0.032)a	87.93±2.73
苕麻	53.00±1.38	(355.67±4.04)b	(614.82±8.83)b	(1.27±0.034)b	88.30±3.06

2.2 不同饲草投喂池鲢鱼的生长

从表 2 可以看出,3 个试验组间鲢鱼的增重率、特定增长率差异没有统计学意义($P>0.05$);美国矮

象草组、苜麻组的鲢鱼成活率显著低于桂牧 1 号草组($P<0.05$),其中美国矮象草组又显著低于苜麻组($P<0.05$)。

表 2 投喂不同饲草的鲢鱼的部分生长指标

Table 2 Effect of different herbage on growth of silver carp

饲 草	初始平均体质量/g	终末平均体质量/g	增重率/%	特定增长率/(%·d ⁻¹)	成活率/%
桂牧 1 号草	300.00±7.30	1 432.50±53.03	377.50±17.67	1.04±0.02	(93.00±5.32)c
美国矮象草	300.00±7.30	1 480.00±77.78	393.33±25.93	1.06±0.03	(75.00±4.68)a
苜麻	300.00±7.30	1 460.00±148.49	386.67±49.50	1.05±0.07	(82.50±3.29)b

2.3 不同饲草投喂池鳙鱼的生长

从表 3 可以看出 美国矮象草组鳙鱼的增重率、特定增长率显著高于桂牧 1 号组、苜麻组($P<0.05$),

其中桂牧 1 号组的增重率、特定增长率又高于苜麻组($P>0.05$);3 个试验组间的成活率差异没有统计学意义($P>0.05$)。

表 3 投喂不同饲草的鳙鱼的部分生长指标

Table 3 Effect of different herbage on growth of bighead carp

饲 草	初始平均体质量/g	终末平均体质量/g	增重率/%	特定增长率/(%·d ⁻¹)	成活率/%
桂牧 1 号草	150.00±6.35	1 897.50±109.60	(1 165.00±73.07)a	(1.69±0.04)a	99.00±3.00
美国矮象草	150.00±6.35	2 205.00±35.36	(1 370.00±23.57)b	(1.79±0.01)b	99.00±0.00
苜麻	150.00±6.35	1 882.50±24.75	(1 155.00±16.50)a	(1.68±0.01)a	99.00±2.00

2.4 不同饲草投喂池青鱼的生长

从表 4 可以看出 桂牧 1 号草组青鱼的增重率、

特定增长率、成活率高于美国矮象草组、苜麻组,但差异没有统计学意义($P>0.05$)。

表 4 投喂不同饲草的青鱼的部分生长指标

Table 4 Effect of different herbage on growth of black carp

饲 草	初始平均体质量/g	终末平均体质量/g	增重率/%	特定增长率/(%·d ⁻¹)	成活率/%
桂牧 1 号草	100.00±5.68	1 165.00±162.64	1 065.00±162.64	1.63±0.09	90.33±4.28
美国矮象草	100.00±5.68	995.00±63.64	895.00±63.64	1.53±0.04	89.09±5.03
苜麻	100.00±5.68	1 000.50±84.15	900.50±84.15	1.53±0.060	85.00±3.83

2.5 不同饲草投喂池养殖鱼类的总产量和效益比较

由表 5 可见,在相同的搭配模式下,投喂桂牧

1 号草池塘鱼类的净产量最高,为 934.25 g/m²,其次是苜麻组,美国矮象草组最低。

表 5 不同饲草投喂池养殖鱼类的产量

Table 5 Effect of different herbage on fish yield g/m²

饲 草	产 量				总产量	净产量
	草鱼	鲢鱼	鳙鱼	青鱼		
桂牧 1 号草	632.13	159.79	112.66	63.11	967.69	934.25
美国矮象草	437.09	133.13	130.91	53.16	754.29	720.85
苜麻	508.52	130.91	111.76	51.00	802.19	768.75

当年鱼苗价格:草鱼 22.0 元/kg 鲢鱼 13.2 元/kg; 鳙鱼 22.0 元/kg; 青鱼 18.0 元/kg。饲料价格:配合饲料 3.2 元/kg; 青饲料 0.4 元/kg。成鱼出售价格:草鱼 10.4 元/kg; 鲢鱼 5.2 元/kg; 鳙鱼 9.6 元/kg; 青

鱼 12.0 元/kg。对池塘养殖经济效益进行了分析,其中 投喂桂牧 1 号草的池塘效益为 26 967.75 元/hm²,投喂美国矮象草和苜麻的池塘效益分别为 5 940.75、11 425.50 元/hm²。养殖经济效益情况见表 6。

表6 不同饲草投喂池的养殖效益

Table 6 Effect of different herbage on economic efficiency

饲草	投入/(元·hm ⁻²)				产出/(元·hm ⁻²)		投入与产出比
	鱼苗	饵料	人工等	合计	收入	纯收入	
桂牧1号草	39 990	10 677.60	14 850.00	65 517.60	92 485.35	26 967.75	1 1.41
美国矮象草	39 990	10 581.60	14 850.00	65 421.60	71 362.35	5 940.75	1 1.09
苕麻	39 990	10 315.20	14 850.00	65 155.20	76 580.70	11 425.50	1 1.18

3 讨论

桂牧1号草在中国南方地区均有种植,营养价值高,是猪、牛、羊、鱼等喜食的优良饲草^[7]。美国矮象草营养成分丰富^[8]。研究^[9]表明,投喂美国矮象草的草鱼增重率、饲料系数、饲料利用率均优于投喂普通象草。苕麻为苕麻科多年生草本植物,在中国主要作为纤维作物及纺织工业原料^[10],饲料中添加苕麻粉及直接用鲜茎叶投喂畜禽类、鱼类均表现出良好的效果^[11-12]。梁英彩等^[13]在网箱养殖草鱼中投喂桂牧1号草、矮象草、杂交狼尾草,结果发现桂牧1号草组草鱼的增重率、饲料利用率均显著高于其他2种饲草组。本试验中,投喂桂牧1号草的草鱼增重率、特定增长率均显著高于美国矮象草组、苕麻组,与上述试验结果相近。

据统计,利用配合饲料投喂草鱼,当成活率达到80%时,投入产出比约为1.3~1.5,纯利润一般在30 000元/hm²左右。投喂青饲料不仅能有效降低养殖成本,且能在一定程度上降低养殖风险,解决单纯投喂配合饲料的维生素缺乏问题,并且能缓解因饲料残余导致的水体氨氮过高而引起的水质恶化,促进滤食性鱼类鲢鱼、鳙鱼的生长^[14],改善草鱼肌肉品质^[15-16]。在草鱼主养池塘中,利用配合饲料与青饲料搭配投喂能取得较好的生态及经济效益。本试验中,草鱼主养池塘中的鲢鱼、鳙鱼生长情况良好。综合比较养殖效益,投喂桂牧1号草的池塘纯利润最高,为26 967.75元/hm²,为投喂配合饲料的89.90%,且投入产出比为1.41,这与投喂配合饲料的效益接近,而投入成本却仅占投喂配合饲料的54.03%,为投喂3种饲草中效益最高的。在草鱼养殖中,桂牧1号草是值得研究推广的首选饲草,其次是苕麻。

参考文献:

- [1] 倪达书,汪建国.草鱼生物学与疾病[M].北京:科学出版社,1999.
- [2] 王武,陆伟民,吴嘉敏,等.鱼类增养殖学[M].北京,中国农业出版社,2000:267-275.
- [3] 谷文英,刘大林.鱼用青饲料的特点及其研究进展[J].中国饲料,2004(3):29-30.
- [4] 段小明,陈世琪,彭双智.青饲料和颗粒饲料养殖草鱼效益对比试验[J].内陆水产,2008(1):21-22.
- [5] 李明峰.3种渔用优质饲草的栽培利用[J].内陆水产,1996(6):19.
- [6] 简定文,张伟.我国南方优质饲草—桂牧1号[J].农家之友,2003(15):16.
- [7] 李科云,孙麇.桂牧一号杂交象草的栽培利用[J].湖南农业,2010(5):23.
- [8] 李科云.一种大有发展前途的鱼用高产优质饲草—美国矮象草[J].草与畜杂志,1995(4):36.
- [9] 周解,何安尤,赖志,等.草鱼用两种象草品比研究[J].饲料研究,1991(10):2-4.
- [10] 曹涤环.苕麻叶的开发与利用[J].特种经济动植物,2001(12):19-20.
- [11] 马美云,黄美华.苕麻叶饲用价值的研究[J].饲料研究,1981(1):65-70.
- [12] 罗正伟,兰丙基.苕麻叶饲用效果及苕麻叶配浓缩饲料的研究[J].湖南农学院学报,1989(增刊):137-143.
- [13] 梁英彩,滕少花,韦锦益.桂牧1号饲草饲养草鱼试验[J].广西农业科学,1999(1):20-21.
- [14] 张耀武,陈万光.不同饲料对主养草鱼池塘的效果试验[J].科学养鱼,2007(2):65-66.
- [15] 陈丽婷,肖光明,王晓清,等.不同饲草对草鱼生长和品质的影响[J].科学养鱼,2012(10):49-52.
- [16] 毕香梅,郁二蒙,王广军,等.摄食青草和人工配合饲料的草鱼肌肉营养成分分析及比较[J].广东农业科学,2011(1):132-134.

责任编辑:罗维

英文编辑:罗维