

# “青虾-早稻-泥鳅-沙塘鳢”共生高产高效生态种养模式及效益分析

高兴友

(绍兴市农业技术推广总站, 浙江 绍兴 312000; 作者: laogaohhh@163.com)

**摘要:**“青虾-早稻-泥鳅-沙塘鳢”共生高产高效生态种养模式,通过种植早稻,由早稻“吸肥去污”,净化池塘水质,从而提高水产品质量;青虾可耕地除草,取食稻田害虫,减少水稻虫害;泥鳅会钻地松土,在稻田中起到除草造肥、除虫、增加水体溶解氧的作用;沙塘鳢可食小虾,从而提高虾的商品性。本文从稻田选择、田间设施建设、早稻种植、青虾(泥鳅、沙塘鳢)养殖等4个方面介绍了该模式的种养技术,分析了该模式的经济效益、社会效益和生态效益。

**关键词:**早稻;青虾;泥鳅;沙塘鳢;产量;效益

**中图分类号:**S511.047 **文献标识码:**B **文章编号:**1006-8082(2018)05-0103-03

近年,随着农业供给侧结构性改革和城市化进程的快速推进,农业用地逐年减少,土地资源紧缺问题日益显现。通过种养结构调整,充分利用温、光、水、气等自然资源,发挥立体种养的优势,提高资源的转化率,从而提高土地的产出率,是摆在农技人员面前的新课题。

“青虾-早稻-泥鳅-沙塘鳢”共生高产高效生态种养模式是在原来“青虾-早稻-泥鳅”共生种养模式基础上发展而来的新的种养结合模式。该模式通过种植早稻,由早稻“吸肥去污”,净化池塘水质,提高水产品质量;青虾可耕地除草,取食稻田害虫,减少水稻虫害<sup>[1]</sup>;泥鳅能钻地松土,在稻田中起到除草造肥、除虫、增加水体溶解氧的作用;沙塘鳢可食小虾,从而提高青虾的商品性。该模式达到了“促养增粮,增产增收”,提高了经济效益、社会效益和生态效益。2017年,笔者在位于越城区富盛镇义峰村的绍兴富盛青虾专业合作社开展了该模式的试验示范,取得了较好的效果,农田“一种三养全年四收”,种养综合收益明显提升,实现了稻田“千斤粮、万元钱”的目标。

## 1 “青虾-早稻-泥鳅-沙塘鳢”种养技术

### 1.1 田块选择

选择的田块要求符合以下条件:水源清新无污染、阳光充足、水量充沛、排灌方便、地势平坦、土壤肥沃、有机质含量丰富、电力设施齐全,环境条件符合国家有关规定。

### 1.2 田间工程建设

包括池塘设计与布局、道路设置、防逃设施设置3部分。池塘大小以0.4~0.7 hm<sup>2</sup>为好,池塘四周挖宽1.5~2.0 m、深50 cm的环沟,构成“串”字型。挖起的泥用来筑坝,使池塘可蓄水深60 cm以上,同时设计好进排水管(用PVC水管)。道路设置主要包括主路与田埂,主路在“串”字型布局的池塘中间,宽2.5 m左右,收割机、拖拉机等农机能进出,池塘间的田埂比普通种稻田的要加高、加宽,要求高度50 cm、底宽50 cm、顶宽40 cm。养青虾、泥鳅、沙塘鳢水稻田的四周堤埂必须牢固,堤埂上插上入土20 cm、高1 m的网片作为防逃墙,在进、排水口设2道防逃网(60~80目),防逃网外侧用聚乙烯网,内侧用金属网,防止虾、鳅、鳢外逃和被盜<sup>[1]</sup>。

### 1.3 早稻种植

重点抓好品种选择、适时播种、田间管理和适时收割4个环节。品种应选择抗性(抗倒性、抗病性)好、耐肥、高产的中迟熟品种,如中早39等。播种期主要根据气候条件而定,在最低温度超过12℃时,抢晴播种;绍兴市一般直播田在4月10日前后播种为宜,播种量为75~90 kg/hm<sup>2</sup>。为保证出苗整齐,播种前要晒种1 d,然后用25%咪鲜胺乳油3 000倍液浸种,要浸足72 h,以防恶苗病。然后再催芽,当芽谷根长一粒谷、芽长半粒谷时即可播种。田间管理主要是肥水管理及病虫害防治。水分管理:在水稻3叶期前禁止灌水上秧板;3叶期时灌水上板(结合施用除草剂),做到湿润灌溉,注重搁

收稿日期:2018-05-02

表 1 早稻、青虾、泥鳅、沙塘鳢产量及产值

	产量 (kg/667 m <sup>2</sup> )	价格 (元/kg)	产值 (元/667 m <sup>2</sup> )
早稻	531.2	3.3	1 752.96
青虾	45.0	110.0	4 950.00
泥鳅	65.0	50.0	3 250.00
沙塘鳢	5.0	160.0	800.00
总计	646.2		10 752.96

表 2 生产成本

土地租金	雇工费	购饲料费	购鱼苗费	水电费	化肥及消毒药	种子费	收割及烘干	合计
700	350	2 500	1 000	200	300	45	200	5 295

田。肥料施用:在 3 叶期施尿素 75 kg/hm<sup>2</sup>;20 d 后再施尿素 75 kg/hm<sup>2</sup>,以后不再施肥。早稻生长期一般不需要进行病虫害防治。在 7 月底、8 月初早稻成熟时适时机械收割,收割时要注意尽量做到齐泥收割,残留的稻桩越低越好。

1.4 青虾、泥鳅、沙塘鳢养殖

放养:在 5 月 15 日放泥鳅苗,每 hm<sup>2</sup> 放养数量为长约 3 cm 泥鳅苗 7.5 万尾。在早稻收割后清除水中的野杂鱼,让稻田曝晒 1~2 d,后在 8 月 15 日放养青虾,每 hm<sup>2</sup> 放养 45~75 万尾,虾苗以自育为好,在晚上或上午 8:00 以前放养。10 d 后放养沙塘鳢,规格为每尾长 5 cm,每 hm<sup>2</sup> 放养 3 000 尾。投料:在虾苗放入 7 d 后开始投喂青虾配合饲料,在 16:00 投喂 1 次,随着青虾食量增加,虾苗放入 30 d 后,要上午下午各投喂 1 次,上午投喂 30%,下午投喂 70%,天气不好不宜投喂,投喂数量以 2 h 内吃完为宜<sup>[2]</sup>。沙塘鳢和泥鳅不必单独投料,但要适当增加饲料的数量,一般增 30%。消毒、杀虫:养殖期间每月每 hm<sup>2</sup> 用聚维酮碘 7.5 kg 消毒 2 次,用伊维菌素 300 mL 杀虫 1 次<sup>[3]</sup>。起捕:10 月初青虾、泥鳅一般都能达到商品规格(青虾 300 尾/kg,泥鳅 50 尾/kg),用地笼捕大留小,达不到规格的青虾、泥鳅可到翌年 4 月份干塘时起捕<sup>[4]</sup>。沙塘鳢由于放养迟,到 10 月份还未达到商品规格,捕获后集中放养,直到春节出售。

2 产量及收入

从表 1、表 2 可见,该种养模式合计每 667 m<sup>2</sup> 产值为 10 752.96 元,产稻谷 531.2 kg,合计生产成本 5 295 元,净收入为 5 457.96 元。

3 效益分析

3.1 经济效益

该种养模式在 2017 年每 667 m<sup>2</sup> 产值为 10 752.96 元,产稻谷 531.2 kg,实现了“千斤粮,万元钱”的目标;净利润达到 5 457.96 元/667 m<sup>2</sup>,比单一种植水稻效益增加 2 倍以上,经济效益显著。

3.2 生态效益

在该种养模式中,青虾可“耕地除草”,减少稻田除草剂等农药用量。水稻可吸收养殖水体中多余的氮、磷等营养元素,“吸肥去污”,减少稻田化肥的用量,既净化养殖水体的水质,又提高青虾的品质。泥鳅在稻田中可松土、除草,增加土壤的通透性,有利于水稻根系的生长;泥鳅粪便作为肥料为水稻所吸收,减少稻田氮肥的用量<sup>[5]</sup>。该模式延长了生物链,实现了废物的利用,减少了种养殖对环境造成的污染,生态效益显著。

3.3 社会效益

该种养模式生产过程中化肥、农药用量减少,农产品质量提高,且生产的鱼虾等农产品都是深受居民欢迎的日常消费品,符合农产品供给侧改革的要求。该模式没有破坏稻田的耕作层及生产能力,如果粮食供应偏紧,可随时恢复种植双季稻,保障粮食供应安全,因此社会效益显著。

参考文献

[1] 许幼青,寿绍贤,谢金木,等. “稻-虾”轮作高效生态种养模式的探讨[J]. 中国稻米,2012,18(6):47-48.  
[2] 金国强,王玉坤,徐攀峰. “池塘芦苇稻-青虾”种养结合技术及效益分析[J]. 中国稻米,2014,20(6):69-70.  
[3] 陈凡,唐建东,张琳丽,等. 沙塘鳢“鱼稻共生”养殖技术[J]. 科学养鱼,2014(8):36-37.  
[4] 俞爱萍. 稻鳅共生养殖技术及经济效益分析 [J]. 现代农业科技,2013(9):272.  
[5] 李学军,乔志刚,聂国兴. 稻-鱼-蛙立体农业生态效益的研究[J]. 生态学杂志,2001(2):37-40.

(下转第 109 页)

- [D]. 合肥:安徽农业大学, 2008.
- [6] 王艳博. 有机无机肥料配施对作物生长及土壤供氮特性的影响[D]. 南京:南京农业大学, 2007.
- [7] 王靖渊, 屠乃美, 何康. 有机肥料对土壤微生物多样性影响研究进展[J]. 天津农业科学, 2016, 22(6): 51-55.
- [8] 刘骁蓓. 秸秆还田方式与施肥对水稻土壤微生物学特性的影响[D]. 成都:四川农业大学, 2013.
- [9] 陶磊. 有机肥替代部分无机肥对滴灌棉田土壤生物活性及微生物多样性的影响[D]. 石河子:石河子大学, 2013.
- [10] 鲁艳红. 长期施肥条件下红壤性水稻土有机质特征及其与土壤质量的关系[D]. 长沙:湖南农业大学, 2011.
- [11] 高菊生, 徐明岗, 王伯仁, 等. 长期有机无机肥配施对土壤肥力及水稻产量的影响[J]. 中国农学通报, 2005, 21(8): 211-214.
- [12] 杨长明, 杨林章, 颜廷梅, 等. 不同肥料结构对水稻群体干物质生产及养分吸收分配的影响[J]. 土壤通报, 2004, 35(2): 199-202.
- [13] 唐海明, 程爱武, 徐一兰. 长期有机无机肥配施对双季稻区水稻干物质积累及产量的影响[J]. 农业现代化研究, 2015, 36(6): 1 091-1 098.
- [14] 李勇, 邱淑芬, 朱荣松, 等. 有机无机复混肥运筹对机插稻产量形成的影响[J]. 中国土壤与肥料, 2015, 26(6): 102-107.
- [15] 王秋君. 稻麦轮作系统中施用有机无机复混肥对作物生长及土壤肥力的影响[D]. 南京:南京农业大学, 2012.
- [16] 顾巍巍, 顾树平, 张强, 等. 有机无机配施对水稻产量及产量构成因素的影响[J]. 上海农业学报, 2015, 31(6): 95-100.
- [17] 侯红乾, 刘秀梅, 刘光荣, 等. 有机无机肥配施比例对红壤稻田水稻产量和土壤肥力的影响[J]. 中国农业科学, 2011, 44(3): 516-523.
- [18] 李勇, 邱淑芬, 朱荣松. 有机无机复混肥运筹对机插稻产量形成的影响[J]. 中国土壤与肥料, 2015(6): 102-107.
- [19] 杨文钰, 屠乃美. 作物栽培学各论南方版[M]. 2 版. 北京:中国农业出版社, 2012.
- [20] 罗连光, 崔新卫, 杨勇. 有机无机肥配施对超级杂交稻产量构成及植株重金属含量的影响[J]. 生态与农村环境学报, 2012, 28(1): 67-71.
- [21] 秦建权, 冯跃华, 叶勇, 等. 有机无机肥配施对杂交水稻干物质生产、养分吸收及产量形成的影响[J]. 中国稻米, 2017, 23(3): 59-62.
- [22] 李贺. 有机—无机肥料配施对水稻养分积累及氮肥利用效率的研究[D]. 哈尔滨:东北农业大学, 2012.
- [23] 江巧君. 有机肥对镉胁迫下不同类型水稻生长发育和镉积累的影响[D]. 南京:南京农业大学, 2012.
- [24] David E Hill, Maynard Abigail A. Impact of compost on vegetable yields[J]. *Biocycle*, 1994(3): 66.
- [25] Pechova B, Medved M, Prugar J, et al. Process of nitrate accumulation in vegetables crops[J]. *Scientia Agriculturae Bohemica*, 1998, 51(S6): S1-S2.
- [26] Conacher J, Conacher A. Organic farming and the environment, with particular reference to Australia: A review [J]. *Biol Agric Horti*, 1998, 16: 145-171.

## Different Ratio of Organic Fertilizer and Inorganic Fertilizer on Growth and Yield of Rice

CHEN Qingchun<sup>1</sup>, LI Ming<sup>1</sup>, ZHU Qiuming<sup>1</sup>, ZHAO Yufan<sup>1</sup>, ZHAN Meimei<sup>1</sup>, DENG Cuiting<sup>1</sup>, YUAN Shinong<sup>1</sup>, YE Junxi<sup>1</sup>, LIYanda<sup>2\*</sup>

(<sup>1</sup> Crops Research Institute, Zhongkai University of Agriculture and Engineering, Guangzhou 510225, China; <sup>2</sup> Institute of Agricultural Engineering, Jiangxi Academy of Agricultural Sciences, Nanchang 330200, China; \*Corresponding author: liyanda2008@126.com)

**Abstract:** In order to explore the effects of different ratio of organic fertilizer and inorganic fertilizer on growth and yield of rice, select the optimum mix ratio, an experiment was carried out with Yuejingsimiao 2 as material. The results showed that the tiller number, total panicle number, 1000-grain weight, seed setting rate and yield of T3 treatment were the highest, and the total panicle number, 1000-grain weight and yield were significantly higher than the other treatments. T3 treatment was the best proportion in this test.

**Key words:** rice; organic fertilizer; inorganic fertilizer; growth; yield

(上接第 104 页)

## Benefit Analysis and Ecological Commensal Cultivation Techniques of “Freshwater Shrimp–Early Rice–Loach–*Odontobutis obscura*” System

GAO Xingyou

(Agricultural Extension Station of Shaoxing City, Shaoxing, Zhejiang 312000, China; Author: laogaohh@163.com)

**Abstract:** The ecological commensal cultivation pattern of “Freshwater Shrimp–Early Rice–Loach–*Odontobutis obscura*” system could improve the quality of aquatic products, because early rice could absorb excrement as fertilizer to pure the quality of water; freshwater shrimp could plough, weeding, which could decrease the damage of pests in rice field; loach could loose soil of rice field, weeding, control insects, produce fertilizer, which could increase dissolved oxygen in water; odontobutis obscura could eat part of small-size shrimps, which could improve the yield and specification of commodity shrimps. This paper introduced the cultivation techniques about choice of rice field, construction of field facilities, early rice cultivation, breeding of shrimps, loach and odontobutis obscura, analyzed the economic benefit, social benefit and ecological benefit of this pattern.

**Key words:** early rice; freshwater shrimp; loach; odontobutis obscura; yield; benefit