

稻渔综合种养及其发展建议

马达文¹, 钱静², 刘家寿², 桂建芳²

(1. 湖北省水产技术推广总站, 武汉 430070; 2. 中国科学院水生生物研究所, 武汉 430072)

摘要: 稻田养鱼是一种传统的综合养鱼方式。近几年来, 一批以特种经济品种为主导的稻渔综合种养新模式不断涌现, 在经济、社会、生态等方面取得显著的成效。为了推广稻渔综合种养的经验, 本文实地调研了湖北省两种典型的稻渔综合种养模式, 其中“虾-稻共作”模式亩均纯收入超过3 000元, 亩纯收入则是单纯种粮的3~4倍; “鳖-虾-鱼-稻共作”模式亩均纯收入近万元, 是单一种植水稻亩均效益的12.8倍。本文还提出了加快产业发展的建议, 包括进一步拓展种养殖空间、促进产业融合发展及加大政策扶持力度等。

关键词: 稻田; 综合种养; 虾-稻共作; 鳖-虾-鱼-稻共作

中图分类号: S962.9 **文献标识码:** A

Development Strategy for Integrated Rice Field Aquaculture

Ma Dawen¹, Qian Jing², Liu Jiashou², Gui Jianfang²

(1. Hubei Provincial Fisheries Technology Extension Station, Wuhan 430070, China; 2. Institute of Hydrobiology, Chinese Academy of Sciences, Wuhan 430072, China)

Abstract: Paddy field fish culture is a traditional integrated aquaculture method. During the past few years, many new integrated rice-fish aquaculture modes focusing on high-valued aquatic species have been adopted and resulted in significant economic, social and ecological results. In order to extend the experiences of integrated rice-fish aquaculture, the author presented two typical approaches for integrated rice-fish aquaculture in Hubei Province. The crayfish-rice co-culture has an average net profit of over 3 000 RMB for per acre, which is 3~4 times the profit of single rice planting. The turtle-crayfish-fish-rice aquaculture has an average net profit of nearly 10 000 RMB for per acre, which is 12.8 times the profit of single rice planting. This paper also puts forward some suggestions for strengthening the industry, including enlarging planting and farming space, promoting industrial convergence and strengthening policy support.

Key words: paddy field; integrated rice field aquaculture; crayfish-rice co-culture; turtle-crayfish-fish-rice co-culture

一、前言

稻渔综合种养是以产业化生产方式在稻田中开展水产养殖的方式^[1]。稻渔产业化水产养殖以“以

渔促稻、稳粮增效”为指导原则, 是一种具有稳粮、促渔、增收、提质、环境友好、发展可持续等多种生态系统功能的稻、渔结合的种养模式^[2-4]。

稻田养鱼在我国有着悠久的历史, 新中国成立

收稿日期: 2016-04-27; 修回日期: 2016-05-04

作者简介: 马达文, 湖北省水产技术推广总站, 站长、研究员, 主要从事水产养殖技术与推广; E-mail: hbftec@126.com

基金项目: 中国工程院重点咨询项目“水产养殖业十三五规划战略研究”(2014-XZ-19-3); 中国科学院科技服务网络计划(STS计划)项目(KFJ-SW-STS-145)

本刊网址: www.enginsci.cn

以后稻田养鱼技术不断成熟^[5]。2007年以来,一批以特种经济品种为主导的稻渔综合种养新模式不断涌现,在经济、社会、生态等方面均取得显著的成效,得到了各地政府的高度重视以及种稻农民的积极响应^[4],有力地促进了新一轮稻田养鱼模式的拓展和技术的升级,即“稻渔综合种养”。

二、稻渔综合种养概况

为促进稻渔综合种养技术的发展,在国家农业部科技教育司和渔业局的大力支持下,2010—2012年由全国水产技术推广总站牵头,组织有关高校及科研院所实施了稻渔综合种养技术集成与示范项目。该项目针对稻渔综合种养的需求和特点,集成、创新、示范和推广了“稻—蟹共作”“稻—鳖共作+轮作”“稻—虾连作+共作”“稻—鳅共作”“稻—鱼共作”5类19个典型模式,并集成创新了20多项配套关键技术。截至2012年年底,在湖北、辽宁、吉林、浙江、福建、江西、安徽、湖南、四川、宁夏10省(自治区)共建核心示范区44个、面积89 659亩(1亩≈666.67 m²);培育核心示范户1 379户、合作经济组织227个;创建稻米品牌27个、水产品牌13个;技术培训510班次、36 294人次;辐射示范带动4.893 6×10⁶亩。多地示范区在水稻稳产的同时,增收水产品,亩均增效50%以上;稻田农药使用量平均减少51.7%,化肥使用量平均减少50%以上^[6]。

三、稻渔综合种养典型案例

湖北省集成、创新、示范和推广的“虾—稻共作”“鳖—虾—鱼—稻共作”等模式成功打造出湖北稻田综合种养升级版。2015年,湖北省稻渔综合种养面积突破3×10⁶亩。典型案例实地测产验收表明,“虾—稻共作”模式亩均产值达5 408元,每亩平均纯收入3 107元^[7]。2015年5月,笔者采取抽样调查的方式,在“虾—稻共作”模式主要产区对4户养殖户个体进行“虾—稻共作”模式收入情况的调查与分析,调查结果如下。

被调查对象为湖北省鄂州市泽林镇万亩湖小龙虾(克氏原螯虾)合作社成员余国清(“虾—稻共作”面积120亩),高彭保(“虾—稻共作”面积110亩),泽林镇兴发种养殖农民专业合作社成员张育平(“虾—稻共作”面积230亩),王守全(单纯稻谷种养面积120亩,对照田)。调查结果见表1和表2。

结果表明:“虾—稻共作”与单纯种粮两组模式效益差别较大。虽然“虾—稻共作”每亩成本大于单纯种粮,最高达到2.6倍,但每亩纯收入则是单纯种粮的3~4倍,而田间管理强度及劳力投入几乎没有差别。

“鳖—虾—鱼—稻”模式每亩平均产值达14 766元,每亩平均纯收入9 931元,是单一种植水稻亩均效益的12.8倍^[7]。2012—2013年在湖北省赤壁市的试验情况如下。

试验地点位于赤壁市芙蓉镇廖家村十组,稻田

表1 “虾—稻共作”与单纯种稻亩成本对比表

(单位:元)

姓名	模式	合计	租金	稻虾种费	肥料	饲料	药物	开沟费 分摊	地笼 折旧	请工费	机耕费	收割费	备注
余国清	稻-虾种	866	350	96 稻种	100	20	40	40	50	50	40	80	撒播
高彭保	稻-虾种	1 180	350	100 稻种	120	20	50	40	50	300	70	80	插秧
张育平	稻-成虾	2 136	340	656 稻、虾种	190	90	50	100	80	460	80	90	插秧
王守全	中稻	824	350	98 稻种	128	—	98	0	0	0	70	80	插秧

表2 “虾—稻共作”与单纯种稻亩效益对比表

姓名	模式	产量(kg)			单价(元·kg ⁻¹)			产值 (元)	成本 (元)	利润 (元)	备注
		稻谷	商品虾	虾种	稻谷	商品虾	虾种				
余国清	稻-虾种	650	60	40	2.4	24	20	3 800	866	2 934	120 亩
高彭保	稻-虾种	800	20	85	2.5	44	20	4 580	1 180	3 400	110 亩
张育平	稻-成虾	650	75	50	2.4	36	26	5 560	2 136	3 424	230 亩
王守全	中稻	700	0	0	2.4	—	—	1 680	824	856	120 亩

面积 48 亩。2012 年鳖（中华鳖）、虾（克氏原螯虾）和鱼（鲫）的苗种分别来源于咸宁温室、洪湖小港镇和本地，鳖种下田前用高锰酸钾消毒。饲料为小杂鱼，来源于赤壁市陆水水库。投喂方法：鳖 6 月 18 日入田后开始投喂，每天下午 5:00 投喂 1 次，投喂量为 50~150 kg·d⁻¹，其中：50~75 kg·d⁻¹ 投喂 20 天，

75~125 kg·d⁻¹ 投喂 30 天，150 kg·d⁻¹ 投喂至 10 月 2 日，随后投喂量逐渐减少，直至 10 月中旬后停止投喂。2013 年鳖、虾和鱼苗种分别来源于洪湖外塘、稻田自繁和本地。鳖种 4 月 15 日入田，6 月 10 日起开始投喂，饲料种类、投喂方法、投喂量以及种养管理基本同 2012 年。两年试验结果见表 3~表 8。

表 3 “鳖-虾-鱼-稻”综合种养水生动物放养情况

年度	品种	时间	重量 (kg)	规格 (g·(只、尾) ⁻¹)	数量 (只、尾)	备注
2012	鳖	2012-06-18	1 600	401.5	3 984	
	虾	2011-08-10	500	抱卵虾	18 488	
	鱼	2011-11-12	625	78	8 016	异育银鲫
	合计		2 725			
2013	鳖	2013-04-15	1 500	550	2 727	
	虾	2012 年自繁	未计	未计	未计	
	鱼	2012 年 4 月 5—10 日	500	73	6 849	本地鲫
	合计		2 000			

表 4 “鳖-虾-鱼-稻”综合种养生产支出情况

年度	品种	种苗			饲料			其他	总计 (元)
		重量 (kg)	价格 (元·kg ⁻¹)	金额 (元)	重量 (kg)	价格 (元·kg ⁻¹)	金额 (元)	金额 (元)	
2012	鳖	1 600	76	121 600					
	虾	500	48	24 000	21 000	4.0	84 000	76 460	310 060
	鱼	625	6.4	4 000					
	合计	2 725		149 600	21 000		84 000	764 600	310 060
2013	鳖	1 500	72	108 000					
	虾	0	0	0	16 250	3.6	58 500	63 440	231 440
	鱼	500	3.0	1 500					
	合计	1 900		109 500	16 250	3.6	58 500	63 440	231 440

注：基建费用按三年折旧计算。

表 5 “鳖-虾-鱼-稻”综合种养产品收获情况

年度	品种	时间	重量 (kg)	均规格 (g·(只、尾) ⁻¹)	数量 (只、尾)	回捕率 (%)
2012	鳖	2012 年 11—12 月	4 185	1 100	3 804	95.5
	虾	2012 年 4—7 月	2 296	25	91 840	
	鱼	2012 年 10—12 月	2 640	450	5 867	73.2
	稻	2012 年 9 月	21 840			
合计			30 961			
2013	鳖	2013 年 11—12 月	4 718	1 250	2 620	96.1
	虾	2013 年 4—7 月	1 000	32	3 125	
	鱼	2013 年 10—12 月	1 850	270	6 851	100.0
	稻	2013 年 9 月	21 250			
	合计			28 818		

表 6 “鳖-虾-鱼-稻”综合种养产品收入情况

年度	品种	总量 (kg)	均价 (元·kg ⁻¹)	总产值 (元)	亩均产值 (元)
2012	鳖	4 185	160	669 600	13 950
	虾	2 296	32.37	74 325	1 548.4
	鱼	2 640	12	31 680	660.0
	稻	21 840	2.7	58 968	1 228.5
	合计	30 961		834 573	17 386.9
2013	鳖	4 718	140	660 520	13 760.8
	虾	1 000	40	40 000	833.3
	鱼	1 850	10	18 500	385.4
	稻	21 250	3	63 750	1 328.1
	合计	28 818		782 770	16 307.7

表 7 普通田块中亩水稻成本、收益、利润表

(单位: 元)

年度	收入			支出						利润	
	产量	售价	效益	稻种	栽秧	机耕	肥料	农药	收割		合计
2012	600	2.5	1 500	20	150	100	170	30	150	620	880
2013	600	2.3	1 380	20	160	100	170	32	155	637	743

表 8 “鳖-虾-鱼-稻”综合种养综合经济效益

(单位: 元)

	项目	年度效益	
		2012 年	2013 年
收入	鳖	669 600	660 520
	虾	74 325	40 000
	鱼	31 680	18 500
	稻	58 968	63 750
	合计	834 573	782 770
支出	鳖种	121 600	108 000
	虾种	24 000	0
	鱼种	4 000	1 500
	稻种	1 300	900
	田租	9 600	9 600
	基建 (沟、防逃、哨棚、水电等)	18 760	18 760
	工资 (耕作、插秧收割、管理)	45 000	33 000
	饵料	84 000	58 500
	其他	1 800	1 180
	合计	310 060	231 440
总利润		524 513	551 330
亩利润		10 927.4	11 486

注: 田租为租用稻田费用。

2012—2013 年, 48 亩稻田两年共收获水产品 16 689 kg, 其中, 鳖为 8 903 kg、小龙虾为 3 296 kg, 鱼为 4 490 kg, 水产品销售收入 1 494 625 元; 每

亩年平均水产品产量为 173.8 kg、产值为 15 569 元; 共产水稻为 43 090 kg, 水稻销售收入 122 718 元, 每亩年平均为 448.9 kg、产值为 1 278 元。两项合计每

亩年平均产值为 16 847 元、综合效益为 11 207 元。其中：2012 年，48 亩稻田共收获水产品 9 121 kg，其中，鳖为 4 185 kg、小龙虾为 2 296 kg，鱼为 2 640 kg，每亩平均水产品为 190 kg，水产品销售收入共 775 605 元，亩产值 16 158.4 元；共产水稻 21 840 kg，每亩平均产值为 455 kg，水稻销售收入为 46 250 元，每亩平均产值为 963.5 元，两项合计每亩平均综合效益为 10 927.4 元。2013 年，48 亩稻田共收获水产品 7 568 kg，其中，鳖为 4 718 kg、小龙虾为 1 000 kg，鱼为 1 850 kg，每亩平均水产品为 157.7 kg，水产品销售收入共 730 120 元，亩产值为 15 210.8 元；共产水稻 21 250 kg，每亩平均产值为 442.7 kg，水稻销售收入 48 875 元，每亩平均产值为 1 018.2 元，两项合计每亩平均综合效益为 11 486 元。

结果表明：2012—2013 年，实施鳖—虾—鱼—稻生态种养稻田年平均综合效益 11 206.7 元，与单一种植水稻稻田比较（两年每亩平均效益为 812 元）提高了 12.8 倍，与虾—稻连作稻田比较（每亩平均效益为 1 500 元）提高了 6.4 倍，2013 年比 2012 年每亩平均综合效益提高了 558.6 元。投入产出比达到了 1:2.99。

四、稻渔综合种养产业发展建议

近 10 年来，稻渔综合种养产业得到快速、健康发展，拓展了水产业的发展空间，推动了大农业转型升级、提质增效，保障了粮食安全、食品安全和生态安全。特别是近 3 年，各地把稻渔综合种养作为农业转方式、调结构的重要抓手强力推进，各级财政安排专项资金予以扶持。2015 年，湖北省稻渔综合种养面积突破 3×10^6 亩，产优质稻谷 1.5×10^7 t，有机水产品 3×10^5 t，为农民创收近百亿元^[7]，成为一项农业生产经营的新业态。为加快稻渔综合种养产业的发展，我们提出如下建议。

（一）进一步拓展种、养殖空间，激发种粮积极性

稻渔综合种养不与粮争地，稳定甚至提高了粮食单产。长江中下游地区还有许多种粮效益不好的低湖田，应进一步拓展种、养殖空间，激发种粮积

极性，开辟精准扶贫和农民增收致富的新途径，同时确保农产品质量安全。

（二）壮大新型经营主体，进一步促进产业融合发展

稻渔综合种养是一项新的经营主体，未来应在精品名牌打造上下功夫，强力推进产业融合，加快实现“一鱼（品）一产业”的发展战略，推进农业现代化的进程。

（三）加大政策扶持力度

为推动稻渔综合种养新技术、新模式的研发与推广，建议国家有关部门将其列入国土整治、土壤修复、高标准农田以及有机稻基地等国家重点扶持项目内给予重点支持。在加强稻渔综合种养技术的基础与应用研究的同时，逐步制定不同模式的综合种养技术标准，加大技术培训和推广力度。

参考文献

- [1] Lu J, Li X. Review of rice-fish-farming systems in China—one of the globally important ingenious agricultural heritage systems [J]. *Aquaculture*. 2006; 260(1): 106–13.
- [2] Frei M, Becker K. A greenhouse experiment on growth and yield effect in integrated rice-fish culture [J]. *Aquaculture*. 2005; 244(1): 119–128.
- [3] Huang S W, Wang L, Liu L M, et al. Nonchemical pest control in China rice: a review [J]. *Agron Sust Devel*. 2014; 34(2): 275–291.
- [4] 李嘉尧, 常东, 李柏年, 等. 不同稻田综合养殖模式的成本效益分析[J]. *水产学报*, 2014, 38(9): 1431–1438.
Li J Y, Chang D, Li B N, et al. Benefit-cost analysis of different rice-based production systems [J]. *J Fish Chin*. 2014; 38(9): 1431–1438.
- [5] Xie J, Hu L L, Tang J J, et al. Ecological mechanisms underlying the sustainability of the agricultural heritage rice-fish coculture systems [J]. *Proc Natl Acad Sci USA*. 2011; 108(50): E1381–E1387.
- [6] 王皓. 2013 年稻田综合种养技术示范项目总结会在浙江召开 [J]. *中国水产*, 2013(12): 13.
Wang H. The 2013 summarization conference on integrated rice-fish aquaculture is held in Zhejiang [J]. *Chin Fish*. 2013; (12): 13.
- [7] 马达文. 湖北稻田综合种养开辟农业生产经营新业态[J]. *中国水产*, 2016(3): 32–33.
Ma D W. The integrated rice-fish aquaculture opens a new industry for agriculture [J]. *Chin Fish*. 2016; (3): 32–33.