

文章编号: 1001-411X(2001)04-0001-04

珠江三角洲基塘系统几种典型模式的生态经济分析

赵玉环¹, 黎华寿², 聂呈荣²

(1 仲恺农业技术学院农学系, 广东 广州 510225; 2 华南农业大学热带亚热带生态研究所, 广东 广州 510642)

摘要: 在大量收集珠江三角洲基塘系统的历史资料及实地调查研究其典型地区的基塘系统的基础上, 总结了现阶段基塘系统的主要模式类型, 并选取其中的精养家鱼—草、鸽—家鱼—草、鸭—家鱼、猪—家鱼—草、猪—家鱼—特种鱼—作物、异地鸡—饲料鱼—特种鱼 6 种典型模式进行详细的生态经济分析, 结果表明不同的模式各具特色, 选择模式应视具体情况而定; 经济因素对基塘系统的良性循环格局起决定性的作用; 综合养鱼及区域物质大循环模式具有显著的生态经济合理性, 应大力推广。

关键词: 珠江三角洲; 基塘系统; 模式; 生态效应; 经济效益

中图分类号: S-0

文献标识码: A

种养结合、水陆交互作用显著的基塘系统, 具备多种生态经济功能, 是水网地区重要的生态农业模式和生态景观, 是昔日珠江三角洲农业的一大特色, 曾被联合国粮农组织肯定并向全世界推广。钟功甫等^[1]对基塘系统的结构功能和生态经济综合效益进行了较系统的研究, 黎华寿等^[2]亦对茂名市典型基塘系统作出较详细的生态经济分析。但最近十多年来, 随着珠江三角洲经济的发展, 基塘系统结构与功能发生了很大的变化^[3-5]。为详细了解现阶段珠江三角洲基塘系统的主要模式及其生态经济特点, 笔者于 2000 年开始对珠江三角洲典型地区的基塘系统进行实地调查研究, 先后走访了顺德、南海、番禺等市(区), 调查了不同类型的典型基塘系统及承包经营农户(农场)30 多个, 现将结果报道如下。

1 基塘系统 6 种典型模式的概况

根据面上调查结果, 选择了精养家鱼—草(A)、鸽—家鱼—草(B)、鸭—家鱼(C)、猪—家鱼—草(D)、猪—家鱼—特种鱼—作物(E)、异地鸡—饲料鱼—特种鱼(F)6 种典型基塘系统模式, 进行详细的生态经济分析。2000 年各模式的基本情况是: A 模式: 基塘面积分别为 1.33 和 4.00 hm^2 , 渔塘养殖草鱼、鳙鱼、鲢鱼及鲫鱼, 基面种象草; B 模式: 基塘面积分别为 0.1 和 0.9 hm^2 , 渔塘养殖鲢鱼、草鱼、鳙鱼及鲤鱼等,

基面种象草, 养亲鸽 3 400 只, 出栏乳鸽 13 000 只; C 模式: 基塘面积分别为 0.04 和 0.67 hm^2 , 渔塘养殖鱼种与 B 相同, 基面养鸭 8 批共 1 200 只; D 模式: 基塘面积分别为 0.13 和 0.80 hm^2 , 渔塘养殖鱼种与 B 相同, 存栏母猪 18 头, 出栏小猪 216 头, 基面种象草; E 模式: 基塘面积分别为 3.3 和 17.3 hm^2 , 其中 13.3 hm^2 养鳊鱼, 4.0 hm^2 养鳙鱼、鲢鱼鱼苗, 养猪 300 头, 基面种植玉米、番薯、蔬菜、象草等; F 模式: 为一鱼苗场, 基塘面积分别为 1.3 和 3.4 hm^2 , 渔塘养殖两类鱼, 一为肉食性的桂花鱼、鲈鱼亲鱼及鱼苗, 二为鳊鱼、鲢鱼及鳙鱼等家鱼亲鱼及鱼苗, 后者主要作为前者的饵料, 基面种蔬菜、象草等。其生物组分及联系如图 1。

2 基塘的生态效应与环境污染问题

除 A 模式外, 其余五种均与畜禽联系。基塘与畜禽联系最大的好处是充分利用有机废物, 提高物质能量的利用率, 促进基塘系统物质循环, 直接降低作物种植和水产养殖的成本(表 1)。如基面养鸡产生或异地购进的鸡粪, 其中混有部分被鸡泼撒的饲料和未消化的饲料, 还由于鸡的消化道短, 鸡粪中未消化饲料占鸡摄食量的 35%, 营养成分高, 加上其中大量消化道新陈代谢产物及微生物, 均可直接被鱼类利用, 或间接地培养水生浮游生物后被鱼类利用。

收稿日期: 2001-02-25

作者简介: 赵玉环(1964-), 女, 讲师, 硕士。

基金项目: 广东省自然科学基金资助项目(4100-G99012)

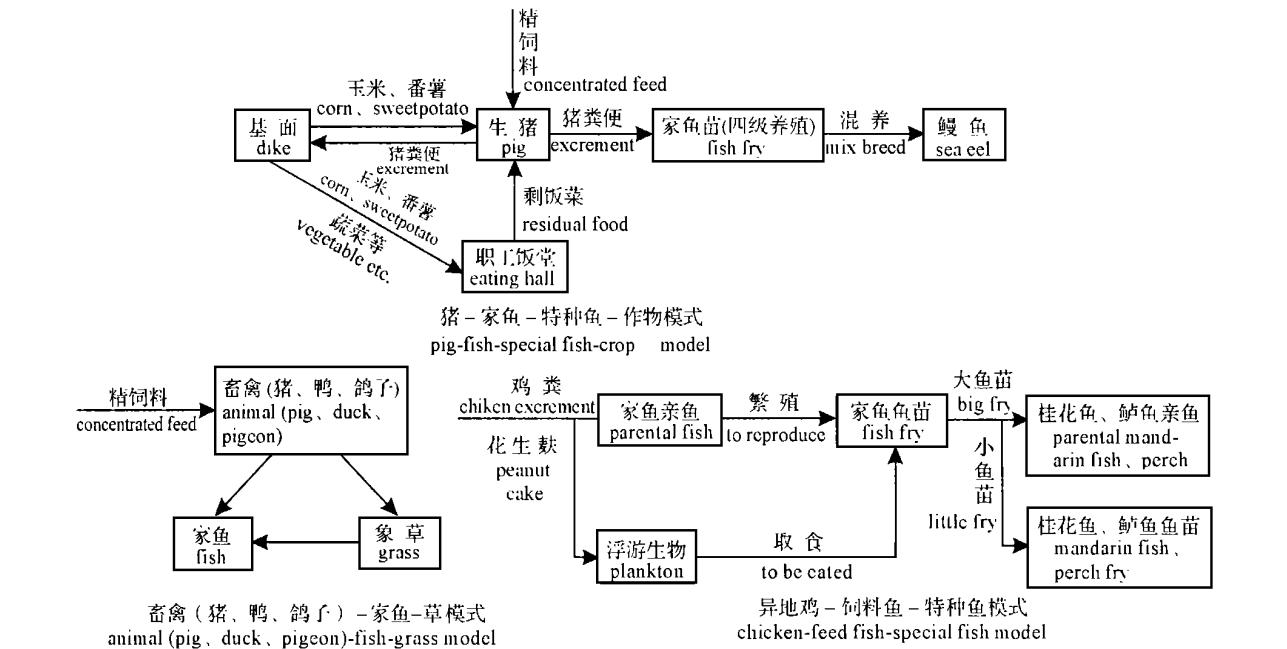


图 1 珠江三角洲典型基塘系统模式

Fig. 1 Typical models of dike-pond system in the Pearl River Delta

表 1 六种典型基塘模式的经济效益情况(2000)

Tab. 1 Economic benefit states of six typical dike-pond models

模式 model	组分 component	总产值 gross production value/ 万元	物质费用 matter fare ³⁾ / 万元	净产值 net production value/ 万元	净产值/物质费用 net production value/ matter fare	劳动力净产值 labour force net production value/ 万元
A		36.0	30.0	6.0	0.20	3.0
B	鱼塘 pond	5.5	2.9	2.6	0.90	
	鸽子 pigeon	13.0	9.7	3.3	0.33	
	合计 total	18.5	12.6	5.9	0.46	2.9
C	鱼塘 ¹⁾ pond	3.0	2.2	0.8	0.35	
	鱼塘 ²⁾ pond	3.0	1.6	1.4	0.84	
	鸭子 duck	1.8	1.6	0.2	0.12	1.6
	合计 total	4.8	3.2	1.6	0.48	
D	鱼塘 pond	5.6	3.7	1.9	0.52	
	猪 pig	9.0	7.0	2.0	0.29	3.9
	合计 total	14.6	10.7	3.9	0.37	
E	鱼塘 ⁴⁾ pond	13.5	6.8	6.7	0.99	
	猪 pig	21.6	17.7	3.9	0.22	
	合计 total	35.1	24.5	10.6	0.43	
F		30.0	25.6	4.4	0.17	2.2

1) 养鸭前; 2) 养鸭后; 3) 物质费用包括鱼苗、精饲料、粗饲料、药物、机械折旧、柴油水电、种草肥料费和鱼塘承包费; 4) 不包括鳊鱼

鱼塘养鸭, 为鸭子提供了一个清洁的环境条件, 从而减少寄生虫和疾病; 鸭群活动于水面上下, 成为鱼池中“生物增氧机”, 鸭粪直接排入水体, “施肥”比较均匀, 均促进了鱼塘生态系统的营养循环。基面养猪, 猪粪养鱼, 塘水清洁猪舍既减少了养猪对环境的污染, 又节省了养鱼精饲料, 减少养鱼成本。猪粪作基面作物肥料, 可减少化肥投入, 如 E 模式, 基面作物的肥料完全来源于猪粪便。据分析, 猪粪粗蛋白质

含量占干质量的 13.47%，每公斤鲜猪粪含有能量 2 389 kJ，养鱼效果明显^[6 7]。

A、B、C、D、E 和 F 模式的渔塘分别有 5、6、10、8、5、10 a 未清理塘泥，原因是经济的发展，劳动力价值昂贵，不可能采取劳动密集型清理，用机械清理，费用也高，每 667 m² 为 2 000~3 000 元或 10 元/m³，同时技术也不够成熟。此外，投包期过短也使农户不愿作长期的投资。当然，在利益的比较下，如果能增加收益，也会作塘泥的清理。如 E 模式，1997 年以前养鳊效益好，每年都清理塘泥，水质保持良好，鳊鱼发病率低，用药量少，产量高，由此增加的收益大大高于清理塘泥的费用。近几年鳊鱼价格下滑后再没清淤上基。塘泥未及时清理回到基面，将不断淤积，以混养家鱼综合模式的基塘为例，每年淤积高度 5~12 cm，3 a 淤高达 15~36 cm，10 a 达 50~120 cm，其结果不仅导致渔塘日益变浅，渔塘容积缩小，鱼类养殖的数量下降，产量降低，如 C 模式，产量仅为 375 kg，物质的水陆循环中断，甚至出现“基崩塘浅路难行”，而且由于富含有机质的淤泥在矿化过程中产生大量有毒物质，特别是大量消耗水体中的溶解氧，排出有毒气体，易导致塘鱼缺氧浮头，并使鱼病增多，影响鱼类的正常生长^[1]，即使使用增氧机，增氧时间亦较长，使成本增加，如 A 模式，渔塘增氧仅电费、柴油费每 667 m² 就达 200 元。E 模式也由于塘泥 5 a 未清理，鳊鱼鱼病增多，药费较高，每 667 m² 的鳊渔塘药费达 300 元。

此外，珠江三角洲工业化、城市化进程快，人口密集，导致基塘受纳工业污水和生活污水大量增加，水质污染日益严重，基塘系统生态退化加剧，如 F 模式受附近工厂污水影响，不但产量下降，而且鱼病增加，药费提高，全系统的药费高达 2 万元。

3 经济效益

经济效益是左右基塘系统模式变化的主导因素，6 种模式的经济效益如表 1。A 模式渔塘每 667 m² 产值为 6 000 元，每劳动力养殖水面、生产的水产品和净产值分别为 2 hm²、2.4 万 kg 及 3 万元。可见其产值、劳动生产率较高；但该模式渔塘由于精养，依赖于大量的资金投入，每 667 m² 投入的精饲料就达 2 750 元，全系统为 16.5 万元，占物质费用的 55%，净产值/物质费用仅为 0.2。虽然该系统的净产值较高，达 6 万元，但实际上是规模效益。B 模式渔塘每 667 m² 产值为 5 000 元，不及 A 模式高，但由于用鸽粪喂鱼，节省了精饲料的投入，渔塘每 667 m² 的净产值为 1 930 元，净产值/物质费用为 0.9，均比

A 模式高。另外，与过去出售鸽粪相比，增加净产值 1.8 万元。养鸽净产值/物质费用较低，为 0.33，全系统净产值/物质费用为 0.46，系统的劳动生产率也较高，每劳动力净产值为 2.9 万元，且劳动时间短，每天工作仅 2 h，综合来看，该模式的效益比较高。C 模式，渔塘完全不投精饲料，与不养鸭的 1999 年相比，渔塘净产值从 7 730 元增加至 1.4 万元，每 667 m² 增加了 600 元，净产值/物质费用为 0.84。虽然养鸭本身效益较低，净产值/物质费用为 0.12，出售 1 200 只鸭子净产值仅 2 000 元，平均每只 1.6 元，但该模式综合效益的提高很大程度取决于养鸭降低的饲料成本。D 模式，全部渔塘只投入 1.5 万元的精饲料，主要利用猪粪养鱼，渔塘每 667 m² 净产值达 1 604 元，净产值/物质费用为 0.52，虽然生猪的净产值/物质费用较低，为 0.29，全系统仍获得了净产值/物质费用 0.37、劳动力净产值 3.9 元的较高水平。E 模式，利用基面作物养猪，猪粪便养家鱼苗，也取得了较高的经济效益（表 1）。但其养鳊的效益较差，2000 年亏损 300 万元，原因是近两年鳊鱼价格大跌所致。如 1995、1996 年鳊鱼价格为 15~16 万元/t，现仅为 2 万元/t，而养鳊完全靠投喂精饲料，其成本至少 3.5 万元/t，以 667 m² 产量 1 t 计，每 667 m² 至少亏损 1.5 万元。F 模式进行区域性的物质循环利用，其基塘不养禽畜，但与外系统的养鸡业联系起来，从高明市购进鸡粪，用这些鸡粪自行养殖特种鱼的饵料家鱼苗，降低了成本。用这种模式经营，1994、1995 年农户取得的纯收入曾达 30 万元，2000 年由于特种鱼价格普遍下跌，农民减少养殖，该系统的鱼苗也滞销，价格下跌，致使效益下降，全系统的净产值、净产值/物质费用分别仅为 4.4 万元及 0.17。

4 结论

(1) 不同基塘系统模式各具特色、各有优缺点，选择模式应视具体情况而定。精养特种鱼模式对养殖技术、水质等的要求高，投资、需求弹性、受市场价格波动影响均很大，其收益具有一定的风险。该模式适宜资金、技术力量比较雄厚的个人或企业；精养家鱼模式，产量、产值、劳动生产率都较高，需求弹性小，风险小，是一种收益比较稳定的模式，但成本投入大，资金效率低，如经营者资金充足，劳动力资源紧张，而当地劳动力价格、承包费较高，可以选择该模式；禽（畜）—鱼或禽（畜）—鱼—草（作物）综合模式，具有良好的生态经济效益，但也受禽畜市场价格的影响，选择该模式，养殖的鱼类必须配置足够的以滤食性及有机碎屑为主的鱼种，例如鳙鱼、鲢鱼、鲮

鱼等.

(2)合理配置种养比例,发展综合养鱼基塘系统模式.据调查,珠江三角洲近几年畜牧业萎缩,其中一个主要原因是禽畜养殖的环境问题.从本次调查及上述分析可知,目前大型集约化养殖场的污染问题由于治理资金、技术等制约,确实较难解决.但如通过与基塘系统结合,控制一定的规模,并与基塘种养的数量合理配置,选择适宜水产品种,不但可以避免污染问题,而且还降低养鱼成本,也不会影响鱼产品的食品卫生,最终提高区域内的农牧鱼产品供应量,社会效益显著.因此,综合养鱼模式应大力推广.

(3)区域物质利用模式是一种生态合理且现实的模式.通过系统的拓展,进行基面与塘面承包者之间、不同区域之间的种养结合、分工协作、互利互惠,推动物质能量的多级利用和良性循环,特别是在由异地合作构成的区域大系统内,进行物质的良性循环利用是一种可行的途径,本文的异地鸡—饲料鱼—特种鱼模式是这方面很好的例子.这既符合生态学原理同时又适应社会化工分,符合农业现代化的需要,因而具有广阔的发展前景.

(4)经济因素对基塘系统的良性循环格局起决定性的作用.本文分析的6种典型模式近年来都没有清理渔塘塘泥,政府应制订有利于基塘可持续发展

的相关法规政策,给予必要的资金支持,对基塘系统及其相关行业进行宏观调控,如顺德、南海市对基塘系统的全面整治,对基塘系统功能的维护起到很大的作用.

参考文献:

- [1] 钟功甫,王增骥,吴厚水,等.基塘系统的水陆相互作用[M].北京:科学出版社,1993.17—66.
- [2] 黎华寿,骆世明.茂名市典型基塘系统生态经济分析[J].农村生态环境,1992,8(3):41—45.
- [3] 聂呈荣,黎华寿.基塘系统:现状、问题与前景[J].佛山科技学院学报,2001,19(1):49—53.
- [4] HILL B H. Environmental impact on the development of agricultural technology in China: the case of the dike—pond system of integrated agriculture—aquaculture in the Zhujiang Delta of China[J]. Agric Ecosyst Environ, 1996, 60(2/3): 183—195.
- [5] WONG A, YEE C. New developments in integrated dike—pond agriculture—aquaculture in the Zhujiang Delta, China: Ecological implications[J]. AMBIO, 1999, 28(6): 531—535.
- [6] 方映雪,郭贤桢,王继坤,等.不同畜禽粪肥养鱼效果[A].中国水产科学研究院淡水渔业研究中心等.综合养鱼基础理论和渔业生物经济研究论文集[C].北京:科学出版社,1994.166—174.
- [7] 胡保同.高效益池塘养鱼技术[M].北京:中国农业出版社,1998.266—272.

Ecoeconomical Analysis on Some Typical Models of Dike—Pond System in the Pearl River Delta

ZHAO Yu-huan¹, LI Hua-shou², NIE Cheng-rong

(1 Dept. of Agronomy, Zhongkai Agrotechnical College, Guangzhou 510225, China;

2 Institute of Tropical and Subtropical Ecology, South China Agric. Univ., Guangzhou 510642, China)

Abstract: On the basis of historic information collected on the dike-pond system and field investigation data, the dike-pond system of typical region in the Pearl River Delta was studied. Its present main types were summarized, of which the ecoeconomical effects of six typical models were analyzed in detail. The results showed that different models had different features, and the favourable cycle of dike-pond system was determined by various economical factors. Owing to the predominant ecoeconomical rationality of the integrative fish farming model and local material utilization models, they are worth widespread popularization.

Key words: the Pearl River Delta; dike-pond system; model; ecological effect; economic benefit

【责任编辑 周志红】