



稻田养鱼

DAOTIAN YANGYU

金盾出版社

稻田养鱼

汪名芳 薛镇宇 编著

金盾出版社

(京)新登字 129 号

内 容 提 要

本书由上海市水产研究所水产专家汪名芳、薛镇宇编著。书中介绍了稻田养鱼的基本原理、稻田养鱼的效益、稻田养鱼的形式、养鱼稻田的选择和设施、稻田养鱼的放养和捕捞技术。还简要介绍了稻田养鱼种、稻田养罗非鱼、稻田养泥鳅、稻田养黄鳝、稻田养革胡子鲶、稻田养特种水产青虾、青蛙、牛蛙、蟹的实例以及自繁鱼苗技术。本书是种稻农户致富的参考书,也适合农业、水产学校师生阅读。

稻 田 养 鱼

汪名芳 薛镇宇编著

金盾出版社出版、总发行

北京太平路5号(地铁万寿路站往南)

邮政编码:100036 电话:8214039 8218137

传真:8214032 电挂:0234

3209 工厂印刷

各地新华书店经销

开本:787×1092 1/32 印张:2 彩图:2幅 字数:44千字

1993年8月第1版 1994年7月第2次印刷

印数:21001—42000册

ISBN 7-80022-708-1

S·203 定价:1.30元

(凡购买金盾出版社的图书,如有缺页、
倒页、脱页者,本社发行部负责调换)

作者通信处:上海市佳木斯路265号

上海市水产研究所 邮编:200433

目 录

一、稻田养鱼概况	(1)
二、稻鱼共生结构的基础和依据	(2)
(一)稻鱼要求的生态环境	(3)
(二)稻鱼共生的生物学原理	(3)
三、稻田养鱼的效益	(5)
(一)稻田养鱼的生态效益	(5)
(二)稻田养鱼的经济效益	(7)
(三)稻田养鱼的社会效益	(8)
四、稻田养鱼的类型	(9)
(一)稻鱼并作	(9)
(二)稻鱼轮作	(16)
(三)稻鱼间作	(16)
五、养鱼稻田的选择及基本设施	(17)
(一)养鱼稻田的条件	(17)
(二)养鱼稻田的基本设施	(17)
六、放养技术	(21)
(一)放养品种	(21)
(二)放养规格和数量	(22)
(三)放养时间	(22)
七、管理技术	(23)
(一)施肥	(23)
(二)施农药治虫	(24)
(三)晒田	(25)
(四)投饵	(26)

(五)鱼病防治	(26)
(六)田间管理	(29)
八、鱼类收获	(30)
(一)收获时间	(30)
(二)收鱼方法	(30)
九、稻田养鱼实例	(31)
(一)秧苗田与小坑函“发塘”	(31)
(二)稻田养鱼种	(32)
(三)稻田养罗非鱼	(36)
(四)稻田养泥鳅	(37)
(五)稻田养黄鳝	(38)
(六)稻田养革胡子鲶	(40)
十、稻田养特种水产	(40)
(一)稻田养青虾	(40)
(二)稻田养青蛙	(42)
(三)稻田养牛蛙	(43)
(四)稻田养蟹	(47)
十一、稻田养鱼的鱼苗自繁技术	(49)
(一)自繁鲤、鲫鱼苗	(50)
(二)自繁黄鳝苗	(51)
(三)自繁泥鳅苗	(52)
(四)自繁牛蛙幼蛙	(53)
十二、国外稻田养鱼概况	(55)
(一)日本国稻田养鱼	(55)
(二)世界其他国家稻田养鱼的发展及生产水平	(59)

一、稻田养鱼概况

稻田养鱼是利用水田既种稻又养鱼的一种生产方式。将种植业与养殖业巧妙地结合在同一生态环境中,充分利用稻、鱼之间的共生关系,使原来稻田生态系统中的物质循环和能量转换向更有利的方向发展。稻田养鱼的目的,是用现代化生物学技术使稻谷增产,同时发展养鱼,增加农民收入,减少环境污染,增强人民体质。

我国是世界上稻田养鱼最早的国家,在三国时代就有稻田养鱼的记载,如《魏武四时食制》上有“郫县子鱼黄鳞赤尾,出稻田可以作酱”。唐朝是我国古代稻田养鱼最发达的时期,据《岭表异录》记载:“新泷等州,山田栋荒,平处以锄锹开为町疇,伺春雨,丘中贮水,即先买鲩子散于水田中,一二年后,鱼儿长大,食草根并尽,既为熟田,又为鱼利,乃种稻且无稗草。”根据上述记载,我国稻田养鱼的历史,据今已有1700余年,而印度、印度尼西亚、日本、朝鲜、泰国、菲律宾等国家仅有近百年的稻田养鱼历史;欧美一些国家从50年代才开始稻田养鱼。这些国家稻田养鱼的品种单一,而且产量低,每亩仅有8~10千克。

我国是世界上稻田养鱼面积最大的国家,但分布地区不均。解放前,主要集中在西南、中南和东南各省的丘陵山区,面积较小。从50年代开始,稻田养鱼逐渐从南方发展到北方,从山区发展到平原,到1959年,全国稻田养鱼面积也只有1000余亩。党的十一届三中全会以后,落实了农村经济政策,稻田养鱼进一步得到发展,到1987年全国已有1300余万亩,分

布于全国 20 多个省、市、自治区,其中四川、湖南、江西、江苏、广西、贵州等省发展尤为迅速。

近几年来,我国的一些农业科学家,从不同的角度对稻田养鱼进行了大量的科学实验,对稻、鱼共生理论进行了研究和论证,为稻田养鱼的进一步发展提供了科学依据,为推动稻田养鱼的发展做出了积极贡献。所以说,我国也是世界上对稻田养鱼理论和技术研究得最深的国家。

稻田养鱼的发展,不但促进了淡水养殖的发展,而且也促进了水稻增产,从而增加了农民的收入,活跃了农贸市场。有些地区,稻田养鱼已成为农村多种经营的一个重要方面,作为水稻增产的重要措施,群众性的稻田养鱼热潮,正在蓬勃地兴起。1986 年,国家农牧渔业部对稻田养鱼的科研课题授予科技进步一等奖。

二、稻鱼共生结构的基础和依据

稻田养鱼是将种稻和养鱼结合在同一场所,促进稻田生态系统的良性循环,使稻田从结构和功能上得到合理的改造,充分发挥稻田生态系统最大的负载力,使稻、鱼相辅相成,相得益彰,达到两者有共同的生活基础和利害关系。

(一) 稻鱼要求的生态环境

1. 水稻的生态条件

水稻丰产的水浆管理要求是浅—深—浅。即在移栽至拔节期浅灌，水深为 3~5 厘米；孕穗期深灌，水深 6~10 厘米；乳熟期浅灌，水深恢复到 3~5 厘米，同时要肥足、透光、透气良好。

2. 鱼类的生态条件

鱼类要求水质清洁、溶氧量高、饵料生物丰富的生态条件，而稻田由于水浅，经常排灌，施肥少，因而耗氧因子少，溶氧高。稻田中的杂草、浮游生物、底栖生物和昆虫等，又是鱼类极好的食物。由此可见，水稻和鱼类的生态条件基本吻合，它们之间存在着共同的生活基础，尤其对于草鱼和鲤，稻田的生态条件特别适合于它们的生活和生长。

(二) 稻鱼共生的生物学原理

稻田生态系统中的非生物成分有氧气、二氧化碳、水、无机盐和日光等，这些都是各种动、植物生活所必需的。稻田生态系统中的生物组成成分有水稻、鱼、杂草、浮游生物、水生昆虫、微生物(包括光合细菌)等。在这些生物群落中，水稻是稻田生态系统中的主体，它大量地吸收光能、水分、二氧化碳和无机盐营养，借光合作用制造有机物，然后通过能量的转换、运转和贮存，形成稻谷。与此同时，田间大量的杂草、浮游生物

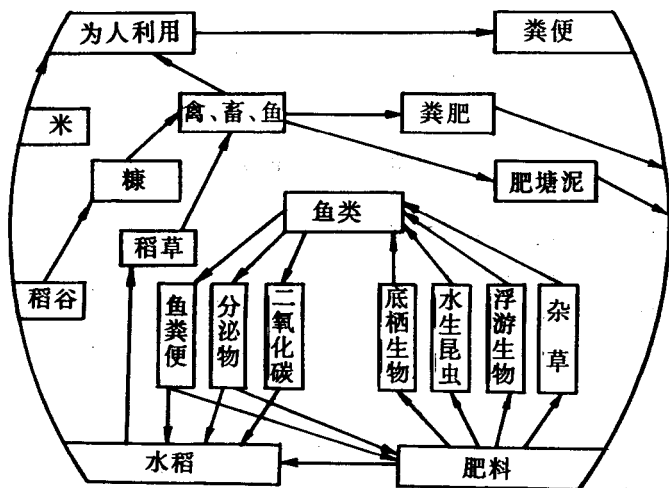


图1 养鱼稻田物质能量转化示意图

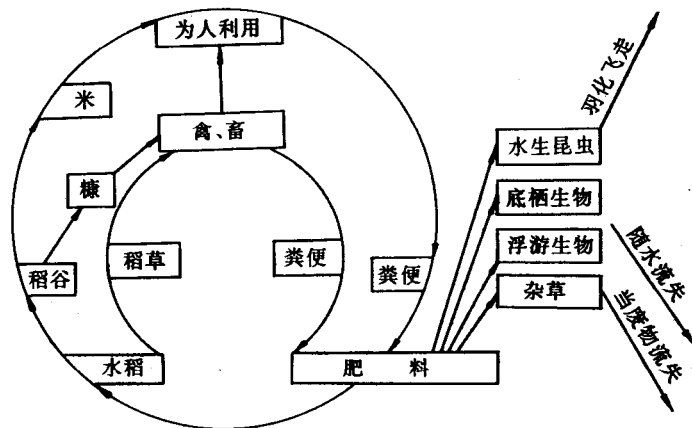


图2 未养鱼稻田物质能量转化示意图

及其他水生生物、光合细菌等,也同样进行着能量的转换、运

转和贮存,不过它们不但不能提供有效的产品,而且还要与水稻争夺营养,占据地面空间和日光能。

为了使水稻在竞争中取胜,必须清除杂草,而清除杂草的结果,使土壤肥力下降,浪费了杂草所吸取的营养和日光能。另外,大量的浮游生物、细菌及其他水生生物随着稻田排水而流失,一些水生昆虫羽化后飞出水面,也直接或间接地造成土壤肥分和日光能的损失。然而稻田养鱼之后,就可以把这些将要损失的物质充分利用起来,能起到截留的作用。同时,鱼的摄食和活动,能疏松土壤,改变土壤的团粒结构,打破土壤表面胶泥层的封固,有利于水稻根系的呼吸和发育,从而促进水稻的有效分蘖。另一方面,鱼类的粪便和排泄物又可以作为水稻的肥料,鱼类呼吸排出的二氧化碳是水稻进行光合作用的碳源。这样,就能动地发挥了鱼类在稻田生态系统中的积极作用,促使各种物质就地循环,向稻、鱼两者都有利的方向流动,能大大提高稻田的生产力。稻田在养鱼和未养鱼情况下的物质能量转化见图 1 和图 2。

三、稻田养鱼的效益

(一) 稻田养鱼的生态效益

1. 稻田养鱼的除草保肥作用

杂草是水稻的劲敌,它不但与水稻争肥料,而且还是水稻的一些病虫害的中间宿主。据估测,稻田里的杂草每年要夺去

稻谷产量的10%，最高可达30%。未养鱼的稻田每年虽经1~2次的除草，但每亩稻田中仍会长出250千克左右的杂草，占稻草总量的11.96%。这些杂草与水稻竞争，从稻田中吸取0.62千克的氮素，相当于1.35千克的尿素或3.1千克的硫酸铵，占稻田植物吸收总氮量的8.34%。如果稻田中养了鱼，由于鱼的除草作用，能使一部分肥料保留下来，可直接供应水稻吸收生长。同时清除了杂草，避免了杂草与水稻相互争夺地面、空间和日光能。

2. 稻田养鱼的除草造肥作用

鱼类尤其是草食性鱼类，在稻田中不断吃草，随着体重的增加，吃食量和排粪量也相应增加。据测定，每一尾6.5~13厘米的草鱼种，日食量相当于自身体重的52%。由于消化不完全，日排粪量相当于日食量的72%，若以每亩生产草鱼种500尾计算，粪便中氮的含量相当于2.5千克硫酸铵，含磷量相当于5千克过磷酸钙。每亩养鱼稻田还可提供2500~5000千克鱼沟肥泥，可为下茬作物提供一季基肥，相当于10~20千克标准化肥的肥效。养鱼稻田与未养鱼稻田相比，有机质可增加0.4倍，全氮增加0.5倍，速效钾增加0.6倍，速效磷增加1.3倍。

3. 稻田养鱼的松土作用

稻田养的某些鱼类如鲤等，在田间觅食，拱挖底栖生物，不停地活动，翻动稻田表土，疏松土质，能增加水中的溶氧量，使氧气深入土层，加速有机物质的分解，可打破水稻根部的板结层，促进水稻根系的生长发育，使植株健壮。不养鱼的稻田，只靠1~2次人工中耕除草，而在稻株拔节到乳熟期的较长时

间内,土壤表层仍为胶泥层所覆盖,不利于水稻根系的呼吸和土壤中有毒成分的分解和释放。

4. 稻田养鱼的除虫作用

稻田养鱼后田里的害虫成了鱼的饵料,能起到生物治虫的作用,运用药剂防治水稻病虫害的次数可明显减少。稻田养鱼能够吞食落到水面上的稻飞虱、叶蝉、稻螟蛉、卷叶螟、食根金花虫、纹枯病菌核等,有时还能跳起扑食稻茎上的害虫,特别是鲤、鲫、罗非鱼的捕虫能力更强。

5. 水田养鱼的通气等作用

鱼类在稻田中通过吞食杂草和稻脚叶,可改善稻田的通风和光照条件;鱼类呼吸所排出的二氧化碳,也有利于水稻的光合作用;鱼类的活动搅动了水面,能增加水中的溶氧量等。

(二) 稻田养鱼的经济效益

1. 可使水稻增产一成左右

由于鱼类改善了水稻的生态条件,就能促进水稻有效穗的增加和结实率的提高,从而可使稻谷一般增产一成左右,最高的可增产四成。如果稻、鱼并作,水稻增产效果更明显。

2. 可收获一定数量的鱼

在稻田不投饲的情况下培育夏花鱼种,每亩可生产1龄鱼种15千克左右。如果采用宽沟式、垄稻沟鱼式、流水沟鱼式等新技术,并给予适当投饵,每亩稻田可生产鱼种或食用鱼

100 千克左右。江苏、浙江、四川等省，曾出现几百亩连片的千斤稻、百斤鱼的稻、鱼高产典型。

3. 能降低成本，增加收入

稻田养鱼减少了治虫用药和肥料等的成本支出，节省了除草和耘耩的人工，使水稻和鱼类同时增产，收入增加。

(三) 稻田养鱼的社会效益

1. 有益于现代化农业的发展

稻田养鱼能提高土地利用率，是一种集约化经营的好形式，符合我国人口众多、耕地面积少的国情。稻田养鱼能立体利用农田，以尽可能少的物质和能量投入，生产更多更好的稻谷和鱼，创造优质高产、低耗高效和合理的农业生态系统，这也是发展现代化农业的目标之一。

2. 有益于搞活农村经济

稻田养鱼打破了粮食生产的单一方式，改善了稻区农村经济结构，是农民脱贫致富的有效途径之一。同时也缓解了农村、山区吃鱼难的困境。

3. 有益于人们的身体健康

鱼类在稻田里吃掉了孑孓、血丝虫等害虫，减少了疟疾和血丝虫病的发生和流行。同时因以鱼治虫，少用了农药，减少了环境污染，改善了农村卫生状况。此外，由于少用了农药，减少了农药从稻谷直接或间接带给人的有害物质在体内的积

聚,可提高人们的健康水平。

四、稻田养鱼的类型

(一)稻鱼并作

种稻和养鱼同时在一块田里进行,这是稻田养鱼的最主要形式,适合于江南平原地区。这种类型因水体小而浅,产量相对较低,但其成本也低,能最有效地发挥稻田的生态效益。稻、鱼并作有单季稻田养鱼,即早稻田、中稻田或晚稻田养鱼,也有双季稻田连养鱼,即在同一块田里早、晚稻连种,鱼在早、晚稻田里连养。但在早稻收割的茬口,要将鱼赶进田边加深的鱼沟里避让暂养或转移到别处暂养,待晚稻秧苗扎根后再放鱼回晚稻田继续饲养。避让暂养期间要少量投饵,以防投喂过量,造成鱼类缺氧死亡。

稻、鱼并作的养殖方式有以下几种:

1. 垄稻沟鱼式(半旱式)

就是垄上种稻,沟中养鱼,稻、鱼并重。稻种在垄上,边行优势明显,水分、空气协调,稻株根深叶茂。鱼在沟中,水宽饵足,个大体肥。稻、鱼互促互利,各得其所,更能回避打农药、晒田和施肥的矛盾。其作用机理主要有如下几点:①造成了以“毛管水”代替“重力水”为主的土壤水文体系。过去水稻栽培是平作深水淹灌,水靠自身的重力渗入土壤,土壤长期淹没在水下。开沟起垄,垄上种稻则垄上水分靠土壤的毛细管现象吸

收沟中水分浸润土壤,既保持了淹水土壤的优点,也克服了长期淹水泡田带来的弊端,土壤生态条件大大改善;②改善了土壤的理、化特性,改良了土壤结构。平作稻田,土壤长期被水淹没,表面形成胶粘层,通气不好,土壤活性减弱,养分转化率低,土壤中有机物质分解时产生的硫化氢、硝酸亚铁等有毒物质不易挥发。经过开沟起垄后,土壤团粒结构改善,土壤水溶量降低,通气孔隙增多,有毒物质含量减少,微生物活性增强,昼夜温差大,土壤升温快,加速了土壤中养分的转化,增强了土壤的调节能力和代谢能力,有利于水稻生长发育;③增强了光热效应,发挥了边行优势。开沟起垄后,土壤受光面和空气交换面增加,水稻行间通风透光条件好,有利于光合作用和发挥边行优势;④加厚了田间活土层,改善了水稻的立根条件。经过开沟起垄,垄上加厚了活土层 10~15 厘米,使稻田耕层由原来的 18~20 厘米增加到 30 厘米以上,有利水稻根系的生长发育,为水稻增产打下良好基础;⑤为稻田立体利用创造了条件,充分利用了稻田生态环境。垄上种稻、垄间空隙和沟中蓄水养鱼、养萍、种茭白等。茭白占最上层,水稻占中层,萍贴水面占中下层,鱼栖水中占底层,充分利用了稻田空间。垄上种稻,沟中养鱼,鱼吃杂草和害虫,减少了杂草与水稻争肥、争光、争气(二氧化碳)和减少水稻病虫害。鱼类粪便是水稻和绿萍的肥料;绿萍既可作鱼的饲料,腐烂分解后又是水稻的肥料,还可增肥水质,促进水中浮游生物生长,为鱼食用。同时,水稻和绿萍的呼吸作用增加水中溶解氧,供鱼呼吸。鱼类呼吸排出二氧化碳增加水稻和萍的光合作用来源,互相促进,互为利用,各得其所,协调地利用了光、热、气、水、土资源,形成稻田生态系统的良性循环,达到高产高效益(图 3)。因此,这种生产方式已越来越多地被采用,更适合于降雨不多,常有伏

旱，一年只种一季稻、冬水田、冷浸田、烂泥田、锈水田等排水不良的水田。

垄稻沟鱼式的具体做法有以下几点：

(1) 做好垄、沟：

适当加大稻田中沟的宽度，一沟一垄的宽度，一般为 60~72 厘米，最宽 90 厘米。垄面宽 24 厘米左右，沟面宽 36~48 厘米，沟深 30 厘米左右。垄面栽种 2 行稻，沟中养鱼。垄稻沟鱼模式见图 4。

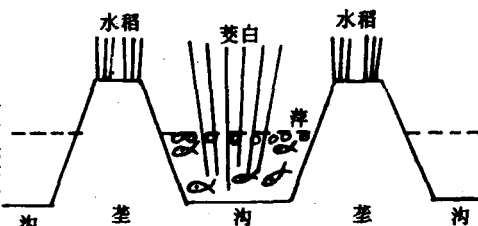


图 3 垄稻、沟鱼物质循环

(2) 田沟结合：

沟为水坑、小池子。即在田边挖一面积较大的小坑，面积 60 平方米左右，将鱼苗或鱼种先在此坑(池)内投饵暂养，待规格稍大后再转入田沟内由其自由觅食。

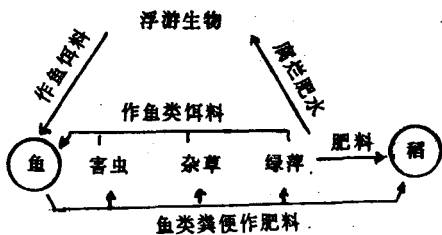


图 4 垄稻、沟鱼模式

(3) 水浆管理：栽秧时浅水淹茷扶秧，秧苗成活返青后，让其逐步落干露出秧茷，直至过了坐茷期后淹水过垄，水没秧茷。

(4) 包心法施化肥：在栽秧前先在垄的中间挖一条深约 6 厘米的小沟，将化肥均匀地撒入小沟中，立即用泥土封住，避

免肥料流失并保证鱼的安全。此外,也可采取地膜中苗立秧,抓紧农时早栽秧,早放鱼,也节省了秧苗田,延长鱼在稻田中的生长期。

(5)选择大穗型稻种:以大穗型稻种和密植来弥补因沟距放宽后种植面积减少而带来的损失。每亩插秧2万~2.2万蔸。

(6)施肥管理:稻田养鱼后鱼类的粪便等排泄物使田中的氮肥充足,不需多施氮肥。一般采取的办法是:第一年稳氮、增磷、补钾;第二年减氮、稳磷、补钾。肥田采取低氮、低磷、补钾。氮、磷、钾的比例为1:1:1。茭稻沟鱼有时会使土壤中的有机质减少,此时可采取部分稻草还田的办法补充。以养草鱼为主的稻田中因多投了青饲料,有机肥较多,土壤中有机酸升高,可在收鱼后晒田复茭时,适量加些石灰,加速有机酸的转化,也能减轻病虫害。

(7)鱼种放养:以养食用鱼为主,每亩放养隔年鱼种,鲤200尾、草鱼300尾,搭配5~10%罗非鱼和鲫;以养鱼种为主,每亩放养夏花1000~1200尾,出池时规格可达50~100克。

茭稻沟鱼式更适合于降雨不均匀,一年只种一季中稻,冬水田多的地方。一般每亩水稻可增产50~150千克,提高产量10%,鱼产量50~85千克。四川省多采取这种形式。

2. 沟池结合式

就是适当减少稻谷栽种面积,增加沟池面积,使鱼类精养和粗养结合。由于增加了沟池面积,加大了贮水量和鱼的活动场所,便于将池塘养鱼技术运用到稻田养鱼中,也有利于稻田抗旱。鱼产量可比传统稻田养鱼提高3倍以上。具体做法如