

池塘综合养鱼 技术

徐鸿初 朱述渊 编著

农业科学技术推广丛书



农业出版社

09850

农业科学技术推广丛书

池塘综合养鱼技术

徐鸿初 朱述渊 编著

农业出版社

(京)新登字060号

农业科学技术推广丛书
池塘综合养鱼技术
徐鸿初 朱述渊 编著

* * *

责任编辑 林维芳

农业出版社出版 (北京市朝阳区农展馆北路2号)
新华书店北京发行所发行 农业出版社印刷厂印刷

787×1092mm32开本 5.625印张 119千字

1993年5月第1版 1993年5月北京第1次印刷

印数 1—11,500册 定价 3.05元

ISBN 7-109-02627-2/S·1690

出版说明

全国农村贯彻落实“科技兴农”的伟大战略决策，形成了农业生产蓬勃向上、迅速发展的新局面，给广大农民带来了新的希望，因而他们迫切需要用新的农业科学技术来武装自己。

为了更好地配合“科技兴农”，也为了满足广大农民的需要，将农业科学研究的新成果、新技术、新经验，及时送到农民手中，应用于农业生产，创造更高的经济效益，农业出版社组织全国农业战线上的专家和科技人员编写了一套《农业科学技术推广丛书》，内容涉及农作物、果树、蔬菜、植物保护、土壤肥料、畜牧兽医、水产养殖、农业气象、农业工程及农产品贮藏加工等各个方面。第一批共有30多种，有的介绍综合技术，有的介绍单项技术；技术先进，措施具体、实用，图文并茂，文字通俗。具有初、高中文化程度或具有一定农业生产经验的农民，都能看得懂、学得到、用得上。这套书主要是为广大农民和各类专业农户编写的，也可供农村基层农业技术推广人员阅读参考。

我们希望这套书的出版，能受到广大农村读者的欢迎，更希望他们能够真正从中得到有益的启示，走上一条致富的道路。衷心祝愿他们获得成功。

1992年元月

前 言

中国淡水养鱼的特点之一是综合养鱼，它以养鱼业为主，并以养鱼与农业、畜牧业及农副产品加工业进行综合经营。这种生产方式，不仅在中国传统养鱼区盛行，在北方和其他新养鱼区也广泛采用。而且在世界上很多国家也已采用，尤受第三世界国家的欢迎。

实践展示了综合养鱼有无限的生命力和广阔的发展前景。它是中国也是世界水产养殖业发展的方向之一。

现阶段的综合养鱼，基本上还处于经验阶段，对其基础理论的研究还很不够，有待于科技工作者运用生态学、经济学和系统工程的理论去研究和指导综合养鱼，使之由经验转化为科学化。

本书是在总结多年来淡水商品鱼基地生产经验的基础上编写的，是以实用技术为主。

由于综合养鱼的实践和理论，涉及方面颇多，它不同于一般鱼类生态学，也不同于一般的渔业经济学，它是综合性学科。因此在已有的研究成果中，诸多专家的意见不尽一致。在此情况下，我们本难胜任编著该书任务，但为了推动综合养鱼的研究和推广应用。从生产需要出发，又深感有编写的必要。于是我们受使命感的促使，抱着投石探路、抛砖引玉的态度担起了这个担子。本书的不足和错误之处，恳请专家、读者和直接从事该项生产的同志赐教指正。

本书在编写过程中参阅了很多专家的论文和生产总结，引用了一些资料，在此不一一列举，仅一并致以衷心的感谢，并敬请谅解。

编 者

1991 年 12 月

目 录

一、生态农业的崛起	1
(一) 大有可为的生态农业	1
(二) 生态农业的概念	4
二、生态农业和池塘综合养鱼	7
(一) 池塘生态系统	7
(二) 水陆复合生态系统和综合养鱼	8
(三) 综合养鱼和生态农业	9
(四) 综合养鱼和综合渔业	10
三、池塘综合养鱼概论	13
(一) 综合养鱼的概念	13
(二) 综合养鱼发展概况和特点	13
(三) 综合养鱼分类系统	18
(四) 综合养鱼系统功能的分析	19
(五) 综合养鱼的好处	24
四、综合养鱼场的建设	28
(一) 场址选择	28
(二) 综合养鱼场的总体布局和鱼池建设标准	33
五、综合养鱼体系	71
(一) 鱼农综合经营类型	71
(二) 鱼牧综合经营类型	96
(三) 鱼农牧综合经营类型	114
(四) 水体共生综合经营类型	132
(五) 综合养鱼网络	139

六、综合养鱼场的经济管理.....	143
(一) 综合养鱼场经济管理的概念和特点.....	143
(二) 综合养鱼场的计划管理.....	145
(三) 综合养鱼场的劳动管理.....	153
(四) 综合养鱼场的经济效益评价.....	160

一、生态农业的崛起

(一) 大有可为的生态农业

80年代以来,我国生态农业迅速发展。开始是生态户、生态村、生态乡,以后逐步发展为生态县。到1990年底为止,全国生态农业试验县近100个,乡镇300个,村、场500个,合计900个左右。在推广生态农业过程中,有些地区把所属县连接起来,在更大范围内按经济区域推行生态农业建设。由于生态农业的发展,使农业建设有了新的突破,使农业生产、农村经济、农村面貌发生了新的变化。生态农业尽管是崭露头角,但已显示了其强大的生命力和发展的广阔前景,是大有可为的新型农业。现举二例说明。

例一:湖北省京山县,地处鄂北岗地向江汉平原过渡的丘陵地带,人均耕地1.5亩。过去生产经营单一,资源退化,水土流失严重。近年来由于在全县范围内推行生态农业,既有效地开发了农业资源,使农村经济全面增长,又改善和优化了生态环境。他们对农业实行综合开发,建设经济林、用材林基地21.5万亩;建设水产养殖基地,挖高产精养鱼池1万亩,大水面养殖面积5.4万亩;每年发展草食动物20万只;发展沼气,实行地力补偿的耕地占全县耕地总面积的42%;利用稻草、棉壳、木材废弃物栽培食用菌等。1990年与1985年相比,农业总产值增长27.5%;多种经营产值增长86.8%;粮食产量增长22.7%,连续11年增产;棉花产量增长87.3%;

油料产量增长79.3%；牲猪出栏头数增长15.3%；水产品产量增长183%；草食动物产量增长42.6%，乡镇企业产值增长284%；农民人均收入增长88.5%。与此同时，农业生态环境得到明显改善。5年来，全县森林覆盖率由23.5%上升为32.3%；植物光能利用率由1.33%上升到1.45%；耕地土壤有机质含量由1.7%提高到2.1%；能量产投比由2.2上升到2.4个单位；生物氮转换率提高了2.7个百分点；工业“三废”污染得到了控制，农村沼气普遍推广；一个良性循环的农村经济和生态环境正在形成。

例二：四川省重庆市大足县位于四川盆地东南部，丘陵广布，人均耕地0.87亩。过去由于森林植被破坏严重，水土流失，地力下降，灾害增多，农业形成恶性循环。1984年以来，建立初级生态农业县，实行立体开发和综合治理，植树造林，栽果养桑，稻田养鱼取得了明显的成效。1990年工农业总产值6.47亿元，比1987年增长34.5%；粮食总产量达4.2亿公斤，增长12.3%；农民人均纯收入623元，增长64.3%。森林覆盖率达到10.1%，比1981年上升2.7个百分点。南北山生态农业试验区建立旱地、稻田、庭园生态工程，改变了恶性循环的穷面貌，基本形成“山顶松柏戴帽，山间果树缠腰，田边鱼桑放哨，村庄翠竹怀抱”欣欣向荣的新农村。

从生态农业试验县的实践可以看出，生态农业在一个县的范围内推行，即使是生态环境遭到严重破坏的地方，也能够取得经济效益、社会效益与生态效益统一的结果，做到经济增长与环境改善结合，逐步走上经济与生态良性循环的轨道。

生态农业的成就，主要表现在：

①农林牧副渔全面发展，在粮食大幅度增长的同时，其

他各业也兴旺发达，农业资源得到有效开发，使资源再生增殖，多级利用；

②农村一、二、三产业同步增长，种植业、养殖业、加工业协调发展，经济结构趋向合理；

③农田基本建设加强，生产条件得到改善，抗御自然灾害能力提高，农业发展后劲增强；

④农业生态环境明显改善，水土流失面积下降，森林覆盖率提高，土壤有机质增加，小气候变好，农药和工业“三废”污染减少；

⑤农村能源广泛开发利用，大量废弃物转化为能源，化害为利，变废为宝；

⑥农民收入增加，居住条件和农村环境面貌明显改善，发病率下降，文化素质提高；

生态农业虽然还是新生事物，但其所显示的优越性，已受到广大群众的欢迎和各级领导的重视与支持。有些地区，地委和行署领导抓大面积生态农业的建设。有些省，省委、省政府的领导亲自指导生态农业建设。为了推动生态农业建设，农业部与城乡建设环境保护部于1984年在苏州市吴县召开了第一次全国生态农业会议；1987年5月农业部与一些学术团体在安徽阜阳地区召开了全国生态农业讨论会；同年9月农业部、林业部、水利部等部门在山西省河曲县召开了黄土高原综合治理讨论会；1988年10月农业部等部门在重庆市大足县召开了长江中上游综合治理与开发讨论会；1989年8月农业部等部门在内蒙古海拉尔市召开了草地生态讨论会等。在这些讨论会中，政府部门与研究部门结合，理论工作者与实际工作者结合，实事求是地分析了不同类型地区的生态环境的现状，提出综合治理的建议，对生态农业的发展起到了积

极的促进作用。1991年5月,由农业部、林业部、国家环保局、中国生态学会、中国生态经济学会在河北省唐山市迁安县联合召开了全国生态农业县建设经验交流会,有58个县的负责同志和一大批知名学者参加了会议,交流了生态农业县建设的经验,讨论了生态农业的理论与生态农业指标评价体系,这对于我国生态农业的发展,必将进一步起积极的推动作用。

(二) 生态农业的概念

随着生态农业的兴起,有关生态农业的理论著作大量涌现。1982年我国著名农业经济管理和生态经济学家西南农业大学教授叶谦吉先生发表专著《生态农业——我国农业的一次绿色革命》,1986年发表专著《生态农业理论与实践》,1988年发表专著《生态农业·农业的未来》等,从国内外的实际比较出发,系统地全面地阐述了我国生态农业的基本理论。在《生态农业·农业的未来》一书中对生态农业的概念作了这样的概括:“生态农业就是从系统思想出发,按照生态学原理,经济学原理和生态经济学原理,运用现代科学技术成果和现代管理手段以及传统农业的有效经验建立起来,以期获得较高的经济效益、生态效益和社会效益的现代化的农业发展模式。简单地说,就是遵循生态经济学规律进行经营和管理的集约化农业体系”。我国著名的生态学家、环境学家和生物学家马世俊教授在1987年发表了《中国的农业生态工程》,对生态工程在农业上应用的理论与方法作了系统的全面的阐述。马先生指出:“生态农业是生态工程农业上的应用,它运用生态系统的生物共生和物质循环再生原理,结合系统工程方法和近代科技成就,根据当地自然资源,合理组合农、林、牧、渔、加工等比例,实现经济效益,生态效益和社会效益三结合的农业生产体系”。马先生进一步指出:生态工程

的原理是生态系统的“整体、协调、再生、循环”，农业也不例外。中国农业环境保护协会名誉会长边疆同志认为，国际上也有一些科学家提出了生态农业的主张，但我们所讲的生态农业，从含义和内容方面与他们有很大的不同。我们所讲的生态农业是运用生态经济学原理，以系统工程的方法来指导、组织和经营管理农业的生产和建设，把传统农业的精华和现代科学技术结合起来的一种新型的农业。中国生态经济学会副理事长、农业经济学家石山同志在1986年提出“所谓生态农业，就是遵循生态学原理，按照生态规律进行生产的良性循环农业，就是全面规划总体协调的整体农业；就是建立一个高功能人工生态系统的高效益农业；就是高度知识密集的科学农业；就是无废物、无污染生产的清洁农业。”南京农业大学、农业部环境保护研究所以及河北省的一些农业经济学家、农业生态学家也都对生态农业的理论发表了专论，在此不一一赘述。

我国科学家对生态农业的内涵尽管表述的侧重点有所不同，但其共同点则反映了我国生态农业的实质。这就是：

第一，把生态农业看成是一个体系或系统，即按照生态学、生态经济学的原理，运用系统工程的方法建立起来的农业体系或者说是农业发展模式，有鲜明的综合性和整体性。

第二，生态农业的核心是使农业经济的增长与农业生态环境的改善协调起来，即通常所说的要达到经济效益、社会效益和生态效益的统一。只讲经济效益而破坏生态环境是不可取的，而只讲生态效益但不能获得经济效益也是行不通的。

第三，生态农业把我国传统农业的精华与现代农业的先进技术结合起来，构成有中国特色的社会主义现代化农业。它既不是传统农业的复旧，也不是对现代石油农业的全盘否

定。取其精华，去其糟粕，是对两种农业的扬弃。

第四，生态农业是在农业资源和农业生态环境遭受严重破坏下提出来的，有强烈的鲜明的针对性，目的是唤起和强化人们的生态意识，重视农业资源的科学的开发和利用以及对农业生态环境的改善。在我国的人口负荷和资源压力日益沉重以及资源和环境总体上继续恶化情况下，强调对生态环境的保护和改善，具有特别重大的意义。

第五，生态农业是使农业持续、稳定、协调发展的重要途径，也是实现我国农业发展战略目标的重要保证，是整个国民经济的持续、稳定、协调发展的基础和关键。持续、稳定、协调三者是相互联系而又相互制约的。在实现农业发展战略和现代化过程中，必须正确处理三者关系。实践证明走生态农业的道路，能够较好地处理这三者的关系，寓农业现代化于生态环境优化之中。

二、生态农业和池塘综合养鱼

渔业是大农业的重要组成部分，池塘综合养鱼与生态农业也有密切联系，研究和借鉴生态农业的经验，将有助于池塘综合养鱼的研究，推动综合养鱼的发展。

（一）池塘生态系统

生态学是研究生物与其环境相互关系的科学。生物与环境密切相联，组成复杂功能的生物系统，也即生态系统。

生态系统这一术语，适用于各种大小的生物群落与环境，可以说，生物圈是地球上最大的生态系统。在这个最大的生态系统中，依环境特征又划分为陆地生态系统和水域生态系统。池塘是一种最简单的水域生态系统，养鱼生产活动就是在这个系统中进行的。

池塘生态系统，由两大部分、四种基本成分组成。

第一部分，非生物的无机环境。包括光、热、水、气、底泥及水中和底泥中所含各种无机和有机物质，是池塘生态系统中基本成分之一。

第二部分，生物部分。生物种类是多样的，但根据其取得营养和能量的方式以及其在能量流通和物质循环中所发挥的作用，又可划分为三大类，也是池塘生态系统中三种基本成分。

一是生产者。为自养型生物，主要是能进行光合作用的绿色植物。绿色植物通过光合作用合成有机物质，将太阳能

转化为可储存的化学能，供给其他生物以食物和能量，是环境中的基础生产，生态系统中最积极的因素，是有机物质的原始创造者和一切生物的食物来源。

二是消费者，是异养型生物。各种动物不能直接利用太阳能为其生命活动提供能量，必须以其他生物为食物。所以，动物性生产基本是建立在植物性生产的基础上。包括植物食性鱼类及动物食性鱼类和杂食性鱼类，处于食物链的第二、第三个环节，是环境中的次级生产。

三是分解者或转化者，指异养型微生物。在池塘生态系统中处于分解者和还原者的地位。异养型微生物以动植物的排泄物和残体为食物，通过吸收和分解，使各类生物残骸分解成有机碎屑，供底栖动物和鱼类利用，参加次级生产。未被利用的有机碎屑，继续分解转化为较简单的无机质，返回到环境中，再度供绿色植物利用，参加初级生产。

以上二大部分、四种基本成分，构成了池塘养鱼生产的生态系统，它们各处在不同的环节，各具自己的机能，发挥不同的作用，但是，各成分间又不都是独立存在的，是互相联系、互相影响，互相依托的关系，通过复杂的营养关系结合为一个整体，使物质循环、能量转化正常地进行，使池塘生态系统处于协调的动平衡的理想状态中，保证生产正常进行。养鱼生产的产品，只是这个循环和能量转化过程中的一个环节，为了提高鱼产量，就要研究生态系统中各个成分的功能及其相互关系，创造协调运行的条件，这也是养鱼生产正常运转的条件。对池塘生态系统中四种基本成分的关系，可以概括为“整体、协调、循环、再生”八个字，这是最基本的出发点。

(二) 水陆复合生态系统和综合养鱼

池塘养鱼生产和其他许多生物生产一样，都是围绕着物质和能量的转化与循环来进行的，对养鱼业来讲，实质是生产鱼肉蛋白的产业，一方是输入原料，另一方是输出鱼产品，中间是通过鱼——这个生命机器，在水——这个特殊的厂房中，将原料加工成鱼肉输出，在池塘生态系统中，构成一个物质和能量的输入与输出系统。

作为一个高产鱼塘或高产养鱼场，首先要建立在相应的输入物质的基础上，而输入的原料又不可能全来自池塘这一封闭的生态系统中，因为水域的生产力及其所能提供的鱼产量毕竟是有限的，也就是说，池水中所能养活的生物总量是有一定限度的，决不能无限增长，也不是取之不尽、用之不竭的。所以要高产稳产，增加产出，就必须先要投入。

向水中补充的外源物质，除了太阳能外，主要是来源于陆地的饲料和肥料两大类。这样，在生产过程中，渔场内的水面和陆地就必然要紧密联系起来，水域生态系统和陆地生态系统也就联为一体，形成一个水陆复合生态系统。综合养鱼就是在这样的基础上产生的一种生产方式。

综合养鱼的生产方式，是中国传统养鱼的特色，是在长期实践中中国渔农积累的宝贵经验。不仅在池塘养鱼有悠久历史的南方地区久盛不衰，在北方及其他新养鱼区也广泛推广采用。并受到世界渔业界的好评，尤为第三世界国家所青睐，逐步推广应用。综合养鱼的经济效益、社会效益和生态效益已为国内外实践所证实，为国内外学者所肯定。

（三）综合养鱼和生态农业

以养鱼为主，同时经营多种直接或间接为养鱼服务的生产项目，这种综合经营的生产方式，从生态经济学角度看，