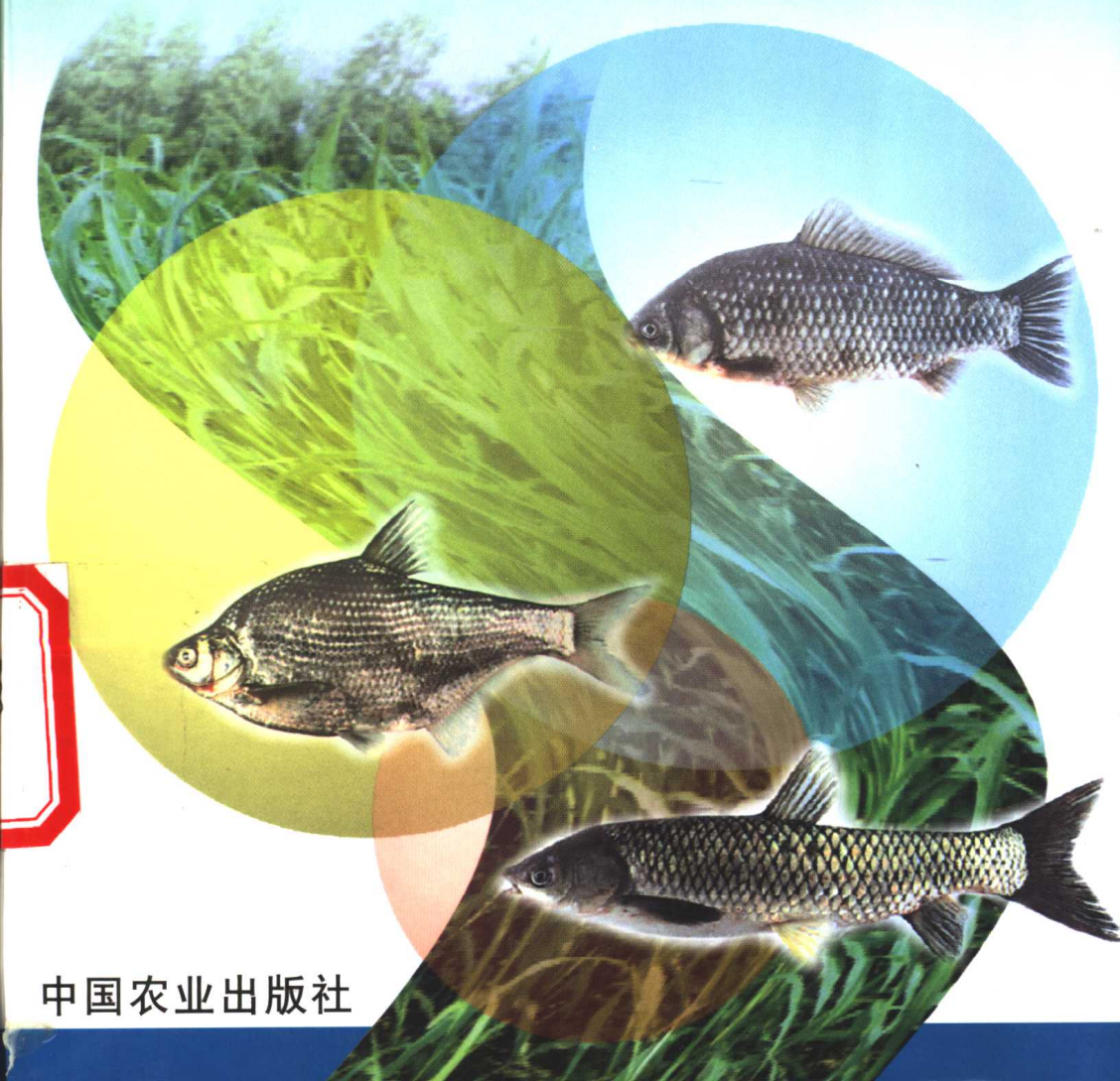


全国农业科技年推荐精品图书

种草养鱼

顾洪如 主编

技术



中国农业出版社

种草养鱼

技术

顾洪如 主编

中国农业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

种草养鱼技术/顾洪如主编. —北京: 中国农业出版社, 2003.5

ISBN 7-109-08328-4

I. 种... II. 顾... III. ①青绿饲料—饵料生物—栽培②淡水鱼类—鱼类养殖 IV. S96

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 029151 号

中国农业出版社出版

(北京市朝阳区农展馆北路 2 号)

(邮政编码 100026)

出版人: 傅玉祥

责任编辑 林珠英

中国农业出版社印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行

2003 年 8 月第 1 版 2003 年 8 月北京第 1 次印刷

开本: 850mm×1168mm 1/32 印张: 6.875 插页: 2

字数: 169 千字 印数: 1~5 000 册

定价: 10.80 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)



红三叶



白三叶



巴哈雀稗



紫花苜蓿



宁杂3号美洲狼尾草



杂交狼尾草



象草



坚尼草



墨西哥玉米



苦荚菜



多花黑麦草



黑麦



高羊茅



盖氏虎尾草



杂种苏丹草



鱼采食牧草



柱花草



种植宁杂3号养鱼



牧草围网养鱼



牧草颗粒

内 容 提 要

本书较系统地介绍了种草养鱼在农业可持续发展中的作用、种草养鱼技术的实施，以及适宜于我国不同类型地区栽培的鱼用青饲料种类、特性和栽培利用技术。

全书共分四个部分，包括：①发展种草养鱼，促进淡水渔业可持续发展；②优质高产低成本的养鱼技术；③鱼用青饲料栽培利用技术基础；④常见鱼用青饲料品种及其栽培利用技术。

本书内容丰富、翔实，科学性、实用性、可操作性强，读者可因地制宜，根据种草养鱼的规模，选用适宜的青饲料品种和养鱼模式。



编著者名单

主 编 顾洪如

编著者 顾洪如 沈美芳 刘春泉

丁成龙 张振华 李元姬



前 言

随着人们对生存和生产环境重视程度的日益提高，食品安全也愈来愈引起人们的高度重视。清洁生产的放心菜、标准化生产的放心肉等农产品以及有机农产品成为一种时尚和追求。从农产品很匮乏，凭票供应的时代，到追求其营养、安全和观赏性，这期间经过了 20 多年。并且这期间人们对农业生产环境的重视和观念也发生了根本性的变化。

记得我 20 世纪 80 年代初进入江苏省农业科学院时做的第一项研究工作，就是参加导师杨运生研究员主持的青饲料养鱼技术课题研究。当时该课题的研究意义并不为大家所理解，我也是不完全理解。以至于我不太愿意告诉别人自己是在做种草养鱼的研究。每当将种草养鱼研究工作介绍给别人时，仅从他人脸上露出的惊讶和不解的神色，心里也嘀咕是不是这条路走错了。不仅是同胞不理解，外国朋友们对种草养鱼也表示出一种新奇，以至于每次有外宾来访或在国外都要向他们介绍这项技术。最近仍然和美国朋友进行该方面的合作。

种草养鱼技术不是高技术，而是多项实用技术的科学集成，我国古来有之。它是一项高效生态技术，或者说是高效自洁产业技术，即国外流行的“静脉产业”技术。种草养鱼经过科学的实施后，可以形成一个完全的自洁产业，在这个生产系统中，生产者和消费者有机结合，人类和畜牧业及系统内的废弃物在这里得到充分的利用，生产出供人们享用的优质水产品。同时它又是一个高度的自洁系统，在保持水土的同时，维持生态系统的平衡。保持和再创秀美的人类生存环境。

本书较系统地介绍了种草养鱼在农业可持续发展中的作用、

种草养鱼技术的实施，以及适宜于我国不同类型地区栽培的鱼用青饲料种类、特性和栽培利用技术。读者可因地制宜，根据种草养鱼的规模，选用适宜的青饲料品种和养鱼模式。如果本书能对水产养殖业和农业可持续发展起一点作用的话，那正是作者期盼的。由于成书仓促，错误之处恳请指正。

本书的许多观点源自导师杨运生研究员，在成书过程中，也参考了许多研究者的成果，未完全列出，特致谢意。特别感谢杨运生研究员始终如一地指导我的研究工作。

顾洪如

2003年5月

目 录

前 言

一、发展种草养鱼，促进淡水渔业可持续发展	1
(一) 优质淡水鱼在改善膳食结构中的作用	3
1. 主要水产品的营养成分	3
2. 主要水产动物的脂肪含量与组成特点	4
3. 主要水产经济动物的胆固醇含量	5
(二) 种草养鱼是高效的养殖业	6
(三) 种草养鱼在生态农业中的重要作用	8
1. 生态养鱼的意义	8
2. 渔—草复合系统	9
3. 渔—牧复合系统	10
4. 渔—牧—草复合系统	12
5. 稻鱼复合系统	13
二、优质高产低成本的养鱼技术	17
(一) 主要食草淡水鱼的种类及其生物学特性	17
1. 草鱼	18
2. 鳊	19
3. 团头鲂	20
4. 其他食草鱼类	21
(二) 主要食草鱼类的营养需要及饲料配方	23
1. 主要食草鱼类的营养需要	23
2. 食草鱼类饲料配方实例	36

(三) 种草养鱼的工程设施和设计	40
1. 鱼池设施要求	40
2. 鱼池与饲料地比例	40
3. 合理安排青饲料作物茬口	42
4. 青饲料养鱼的鱼类放养模式	42
(四) 几种主要的淡水养殖方式和技术	44
1. 池塘养鱼技术	44
2. 网箱养鱼技术	54
3. 稻田养殖技术	60
4. 沿海滩涂淡水养殖技术	69
(五) 鱼病防治	81
1. 鱼病的预防	81
2. 常见鱼病的种类及其防治	85
三、鱼用青饲料栽培利用技术基础	94
(一) 鱼用青饲料的种类	94
1. 多年生牧草	94
2. 一年生牧草	94
3. 豆科牧草	95
4. 禾本科牧草	95
(二) 鱼用青饲料栽培技术	95
1. 整地和播种	95
2. 施肥	98
3. 田间管理和刈割利用	98
(三) 种草养鱼的牧草栽培模式和供应体系	99
1. 鱼种的搭配	99
2. 养鱼青饲料品种的选用原则	100
3. 适宜的青饲料品种	100
4. 鱼对青饲料的需求量和季节分配	105
5. 牧草品种的搭配模式	106
6. 青饲料的种植	107

(四) 种植水草养殖技术	111
1. 菹草养鱼技术	111
2. 轮叶黑藻养鱼技术	114
3. 苦草养蟹技术	115
(五) 鱼用配合饲料的种类及加工	119
1. 粉状饲料	120
2. 硬颗粒饲料	120
3. 软颗粒饲料	120
4. 渔用膨化浮性饲料	120
四、常见鱼用青饲料品种及其栽培利用技术	123
(一) 多花黑麦草	123
(二) 黑麦	126
(三) 杂交狼尾草	129
(四) 苏丹草	133
(五) 美洲狼尾草	135
(六) 小米草	138
(七) 无芒雀麦	140
(八) 羊草	145
(九) 多年生黑麦草	149
(十) 苇状羊茅	151
(十一) 象草	154
(十二) 矮象草	157
(十三) 坚尼草	159
(十四) 扁穗牛鞭草	162
(十五) 盖氏虎尾草	165
(十六) 巴哈雀稗	168
(十七) 墨西哥玉米	170
(十八) 紫花苜蓿	171

(十九) 白三叶	174
(二十) 红三叶	176
(二十一) 沙打旺	179
(二十二) 柱花草	183
(二十三) 紫云英	186
(二十四) 箭筈豌豆	189
(二十五) 苦荚菜	194
(二十六) 苋菜	197
(二十七) 苦草	200
(二十八) 轮叶黑藻	204
(二十九) 茆萍	205
(三十) 紫背浮萍	206
主要参考文献	208

一、发展种草养鱼，促进淡水渔业可持续发展

我国加入世界贸易组织（WTO）后，农产品市场将全面对外开放。就水产业而言，开放的市场使水产业面临更加严峻的挑战和发展的机遇。粮棉油等农产品由于品质和价格等因素，在一段时期内处于劣势，难以与国外农产品竞争。而水产品和畜产品由于风味、口味等原因，在提高品质后，相对难以远距离长时间贮藏运输，鲜活的地方产品将具有竞争力。作为发展养殖业的饲草，由于其需求量大、价廉，则排除了大量进口的可能性。为了适应这种新情况，必须调整种植结构，发展粮食作物—饲料作物—经济作物多元结构，建立稳定的饲料基地和稳定的饲草生产供应体系，发展水产养殖业生产。从调整淡水渔业结构和养殖模式和养殖技术创新等方面，促进淡水渔业可持续稳定发展。

（1）调整淡水渔业结构 从有利于资源综合高效利用的原则出发，大力发展生态渔业、综合渔业，使单一的渔业发展成多层次、相互协调、相互依存的立体生产结构，使自然资源和社会资源得以充分利用，形成特色淡水渔业。1990年以来，我国的水产品产量就一直位居世界第一，加上原料和劳动力成本相对较低，因此具有非常明显的价格优势。加入世贸组织后，常规的淡水产品品质不适应国际市场需求之间的矛盾越来越突出。因此，淡水渔业的发展要加快品种更新，提高良种覆盖率，并大力发展名特优新品种养殖，不断推出大批适合市场需求的高档优质水产品。

同时淡水产品结构调整一定要与国际市场接轨,尽快制定出既符合国际惯例,又符合我国国情的水产品质量标准体系,按照一定的质量标准 and 市场需求进行水产生产。

(2) 优化淡水渔业养殖模式 我国是世界上惟一养殖产量超过捕捞产量的渔业大国。水产养殖业的迅猛发展,养殖过程中大量使用化学药物及抗生素,使半数以上的湖泊已受到不同程度的污染,其中尤以城郊湖泊受害最为严重,正常生态平衡遭到破坏、抗药性微生物与病毒性疾病暴发等。其中一个主要的问题就是没有处理好养殖与环境的关系,片面追求高产,过度投饵、施肥和加大放养密度,致使水中的氮、磷猛增,透明度下降,水质恶化,底质污染严重,水体富营养化加剧。人们对食品安全的要求越来越高,要改变现在的不良养殖模式,要从提高产品质量来提高经济效益,采用先进的现代生物技术来优化种质体系,研究出高效、优质、对环境无污染、对鱼体无残毒的药物,提高渔用饲料的质量和利用率,减少对养殖环境的污染。依靠科技进步与创新,大力发展生态、健康的养殖方式,如种草养鱼、稻田养殖、流水养殖和网箱养殖等,积极开发占地少、节地、节水、节能、无污染的新型渔业。优化养殖模式,使我国渔业生产走上一条可持续发展道路。

纵观发达国家农业的发展过程,发达的养殖业和种植业的协调发展,是其主要标志之一。而发达养殖业的基础是牧草饲料的生产。虽然粮食可作为饲料利用,但作为水产养殖中的草食性鱼来说,牧草具有无可替代的作用。大量试验数据表明:每 20~30 千克优质牧草可生产 1.0 千克草鱼鳊和 0.3~0.5 千克鲢、鳙。0.5~0.6 亩* 草地,可满足鱼产量 500 千克/亩的草食性鱼的摄食需要。近年来,常规淡水养殖由于效益低而受到冷落,仔细思考一下就会发现,现有的常规四大家鱼肥而腻,口味、风味

* 1 亩=1/15 公顷,下同。