

草种草养鱼学

草本 藤本 草本是也

木本堅而難痿 其歲較長者 根深故

藤本之為根略淺 其歲猶

以年紀

草本之根 古經 輒壞 為壽止

及歲



种草养鱼学

华中农业大学 肖貽茂 编著

科学技术文献出版社

(京)新登字130号

内 容 简 介

本书系统地介绍了“以青饲料为主，青料与精料合理搭配，施少量化肥”的高产养鱼配套技术，包括青饲料作物的栽培及鱼种放养模式等内容。在全国几百万亩水面推广的实践表明，采用该配套技术养鱼，成本低，经济收益高，亩产可达千斤以上。该技术实施方便易行，具有很大实用价值。

适合广大渔农及水产技术人员阅读。

种草养鱼学

肖貽茂 编著

科学技术文献出版社出版

(北京复兴路15号 邮政编码100038)

大厂兴源印刷厂印刷

新华书店科技发行所发行 各地新华书店经营

*

787×1092毫米 32开本 3.625印张 78千字

1991年1月第1版 1997年10月第3次印刷

印数：8051—13050册

ISBN 7-5023-1328-1/S·127

定价：4.30元

前 言

我国的淡水鱼业，在党和政府的高度重视下，经全国科技人员多年来的辛勤研究和开发，已取得了很多科研成果。这些成果在养鱼业中广泛推广，获得了良好的经济效益，为解决全国人民“吃鱼难”的问题起了很大作用。目前，我国淡水鱼业广泛采用的是传统的肥水养鱼法，该法的弊端是：优质鱼比例低，饵料不足，产量较低，且生产的多是鲢、鳙鱼，不受广大食用者的欢迎。而用精饲料养鱼，一则成本高，渔民无力承担经济上的压力；二则往往亏本。因而开拓质优价廉的饵料资源、提高淡水鱼业的单产、总产水平已势在必行。我长期从事牧草养畜的教学与研究工作，从1964年开始研究种草养鱼课题，经过了20多年的辛勤研究，在湖南、湖北两省淡水养鱼方面领导的重视和支持下，在水产方面的教授、专家们的指导和配合下，已总结了一套种草养鱼争优质草食鱼高产的技术。只要有养鱼水面，能配给相当于水面50—60%的土地面积作饲料地，开展种草养鱼，推广的当年就可以获得亩产500—600斤的成鱼产量，其中优质鱼比例可占60—70%，一年可把当地成鱼亩均产量提高5倍以上。在湖北省洪湖县、沔阳县、孝感市、襄阳县牛首区、红安县永和区、武汉市洪山区、武钢北湖农场、沙洋农场二分场等以及湖南省的汨罗江农场、沅江县、湘阴县等单位推广种

草养鱼10多年，养鱼总产和单产都取得了10多倍以上的飞跃增产。从1977年至1979年，农业部水产局曾分别在湖南省沅江县、湘阴县及湖北省洪湖县开过三次全国性的种草养鱼高产现场会，在全国推广这项快速增产优质草食鱼的技术。我也陆续在全国性和省的科技杂志上发表了10多篇研究和推广成果论文，并于1988年5月，在华中农业大学科研处主持下，经易伯鲁教授、杨干荣教授、张海明副教授、纪国良副教授及湖北省水产局何裕康高级工程师、朱居宏高级工程师、孙大树高级工程师等进行了鉴定。七位教授专家一致认为这项种草养鱼科研和推广成果，对解决我国养鱼业饵料严重缺乏开辟了一条可靠的重要途径，对湖北、湖南等省优质鱼的增产起到了重要的促进作用，在市场供应鱼品种上，大大提高了草鱼和武昌鱼的比例，并一致认为这项成果达到了国内先进水平，建议在全国范围内有条件的地区大力推广。本书是应南方各省、县基层领导的要求而编写的，可作为水产院校、水产中专开设种草养鱼班以及培训养鱼科技人员的教材，也可作为指导养鱼专业户开展种草养鱼夺高产的参考书。

本书在上列七位专家教授的鉴定和指导下才能胜利完成，在修改书稿和定稿中，得到王琦、徐玉爽等的多次帮助，并提供修改意见及部分资料，在此表示感谢。

由于编者水平有限，对本书中的错误和不当之处，敬请读者批评指正。

目 录

总论.....	(1)
第一章 主要养殖鱼类的生物学特性及其生长与环 境条件的关系.....	(11)
第一节 主要养殖鱼类的生物学特性.....	(11)
第二节 主要养殖鱼类的生长与环境条件的 关系.....	(17)
第二章 青饲料作物与牧草的共同高产栽培技术.....	(22)
第三章 青饲料周年平衡供应计划	(30)
第四章 几种重要青饲料作物的高产栽培技术.....	(36)
第一节 苏丹草.....	(36)
第二节 黑麦草.....	(40)
第三节 苦苣菜.....	(44)
第四节 聚合草.....	(46)
第五节 竹叶菜.....	(51)
第六节 蚕豆.....	(54)
第七节 包菜.....	(55)
第八节 红苕的温床育苗.....	(57)
第九节 紫苜蓿.....	(60)
第十节 红三叶.....	(63)
第十一节 象草.....	(65)

第十二节 用一亩耕地种植青饲料养草食鱼

的经济效益.....(71)

第五章 商品鱼基地的种草养鱼技术.....(73)

第六章 怎样制作青贮饲料.....(96)

附录 几种常用草种图示.....(106)

总 论

一、种草养鱼是高速发展我国优质鱼的一条可靠的重要途径

通过调查和研究，了解到我国当前养鱼业产量低的主要原因之一是养鱼缺乏优质饲料，农村多采用传统的肥水养鱼或废水养鱼，造成养鱼业产量很低。据湖北省1983年统计，全省可养水面700万亩，共产鱼3.90亿斤，每亩平均产鱼56斤，所养鱼的品种90%是鲢、鳙鱼，始终不能解决全省人民“吃鱼难”的问题，更难解决供应外省优质鱼的问题。草食性鱼如草鱼、鳊鱼本身就是优质鱼，而其饵料主要是草，也吃部分精饲料，我们研究推广的苏丹草、黑麦草、苦苣菜等正是增产草食性优质鱼的重要饵料。这几种草营养丰富，产量高，每亩单产1.2—2.0万斤，一般只要44—50斤就可增长2斤草食性优质鱼，1亩耕地1年可种两季草，亩产可达2—2.6万斤，即1亩地的草，通过种草养鱼可以换来800—1000斤优质鱼，而2斤优质鱼的粪又可增长0.74斤肥水鱼，其经济效益比1亩土地种粮、种棉、种油菜提高6—10倍。

(1) 青饲料与牧草营养丰富，含有各种养分，是发展草食性鱼类的优质饲料。

①青饲料与牧草中粗蛋白质含量多，所含蛋白质的质量

好。青饲料与牧草中粗蛋白质含量一般占干物质的12—25%，其中以豆科作物与牧草含量较高。禾本科牧草中苏丹草、黑麦草及其他科中的苦苣菜、聚合草的含量也比较高。这些青饲料和牧草都是养鱼的优质饲料。蛋白质是鱼体的重要组成物质，如果饲料中蛋白质不足，就会影响鱼类的生长和发育，所以饲料中粗蛋白质含量的多少，是衡量饲料质量的一个重要标准。例如红三叶干草粉，一般含粗蛋白质20%，1斤相当于3斤稻谷或2.5斤玉米籽实中所含的粗蛋白质。2斤红三叶的干草粉就相当于1斤豆饼，3斤相当于1斤秘鲁的优质鱼粉。青饲料与牧草中所含粗蛋白质的品质好，它含有鱼畜生长发育中所必需的各种氨基酸，是鱼与畜的最廉价的优质蛋白质来源。

②青饲料与牧草的维生素含量丰富。维生素的重要功用是起控制、调节代谢的作用。虽然其需要量极小，但在鱼体内的作用却很大。维生素不足会影响鱼类的正常生理代谢，最后表现出一些特有的维生素缺乏症。青饲料与牧草是一个维生素宝库，种类多，含量丰富，可以防止鱼类维生素缺乏症，促进鱼的正常生长和发育。

③青饲料与牧草中矿物质含量多。矿物质在鱼体中发挥着重大作用，如维持体液一定的酸碱反应，维持渗透压等都与矿物质的代谢有关。矿物质还是构成鱼体骨骼的最重要成分。

(2) 青饲料与牧草在单位面积上的产量高。只要水、肥充足，有劳力，进行科学管理，其产量就很高。苏丹草亩产可达2.5万斤，黑麦草可达1.5万斤，苦苣菜可达1.2万斤，聚合草可达2万多斤，水田种竹叶菜亩产可达3万斤以上。

(3) 生产青饲料与牧草的条件容易满足。只要具备土地和劳力就可以就地生产，并可以做到周年平衡供应。青饲料与牧草来源广泛，全国各地都可以就地生产，就地供应。这样既能解决优质鱼的饲料，又可以大量节省精饲料和肥料，大大地降低了成本，在我国广大农村容易推广。如果土地较多，青饲料供应充足，不补喂精饲料也可以获得亩产千斤鱼的收成。如果土地有限，就可采用“以青饲料为主，青料与精料合理搭配，施少量化肥”的饲养方针，其生产效益与经济效益都是很高的。

最近10多年来，从我们在湖南的汨罗县、沅江县、湘阴县和湖北的洪湖县、沔阳县、孝感市、襄樊市大面积推广的效果来说，很受当地农民和干部的欢迎。从经济效益来看，每亩养鱼水塘，只要配上0.5—0.7亩土地种植苏丹草和黑麦草喂鱼，当年就可获得成鱼500—800斤，当年可使成鱼产量提高4—5倍，3年内可提高5—12倍。每亩鱼池的纯利润为600—1000元，有的高产池如吨鱼塘（亩净产鱼2000斤）可得纯利润1550元。

(4) 积极推广种草养鱼是促进我国养鱼业产量提前翻两番的一条战略性途径。就以湖北省的情况来说，全省有水面1394万亩，其中可养鱼水面840万亩，1985年共产鱼8亿斤，亩产近100斤，人均鱼约16斤。如果能配给相当于840万亩水面50%的土地420万亩，开展专门种植青饲料和牧草养鱼，到1990年内总产便可达到42亿斤，单产达到500斤，即利用420万亩土地开展种草养鱼，加上科学的饲养管理，就可使鱼的总产和单产增加到5倍，使湖北省全省人民的吃鱼水平从现在的人均16斤提高到人均64斤。这给湖北省的鱼业

总产量和产值在4年内翻两番提供了可靠的保证。

二、当前通过种草养鱼而获得大幅度增产的 先进典型介绍

(1) 湖南省湘阴县是开展种草养鱼效果较高、推广面积较大的先进县。湘阴县从1976年以来，通过华中农业大学肖貽茂及汨罗江农场技术员肖鱼，把在该场研究成功的种草养鱼新技术同时推广到沅江县和湘阴县，其中以东湖渔场推广得最早，发展得最快，经济效益也最好。该场有精养鱼池1000亩，在推广种草养鱼之前，成鱼亩产仅几十斤。1977年开展种草养鱼，每亩鱼池划拨5分地种植苏丹草、黑麦草养鱼后，当年1000亩鱼池平均亩产成鱼达450斤。该场当时的党支部书记刘德成的3.2亩高产试验塘，种草5亩，另外加喂了部分精饲料，年终平均亩产鱼2616斤，1978年平均亩产鱼达2725斤。该县的鹅公湖渔场在1000亩水面中，充分利用冬闲池排水，在池底种植黑麦草600亩养鱼，使千亩鱼池平均亩产鱼432斤，他们种的是苏丹草、黑麦草、鹅草（即苦荬菜）。继1977年国家水产总局在沅江县召开了种草养鱼高产现场会以后，又于1978年在湘阴县召开了全国性的第二次种草养鱼现场会，促使全国特别是在南方各省推广种草养鱼技术，并取得了很大的经济效益。

(2) 湖北省洪湖县的先进事例。洪湖县原来由于十年动乱，忽视了科学养鱼，更重要的是没有解决养鱼的饲料问题，以至历年来产量很低，人们感到吃鱼难，特别是吃优质鱼更难。中央领导同志曾对该县领导提出了严肃的批评，说：“洪湖县这个鱼米之乡，没有鱼吃，活该！”洪湖县县

委及水产局领导同志为了改变这种落后局面，便派人去湖南汨罗、沅江、湘阴等县学习、参观，并派人参加了国家水产总局在沅江县召开的第一次种草养鱼现场会。之后于1978年在代市渔场新开了370亩水面，改造成水面与饲料地配套的精养高产鱼池，水面与饲料地面积比例为2:1，建成210亩高产池，160亩饲料地。鱼池规格为水面宽50米，池埂宽25米，长266米，进水沟与排水渠配套，最后建成的鱼池面积为20亩，饲料地为10亩。开始第一年由于思想没有解放，认为饲料地只能种粮食，于是冬季种小麦，夏季种黄豆，小麦与黄豆各收了2000斤，作为人们的粮食。而鱼的饲料问题仍然没有解决，所以亩产鱼仅50斤，两个劳力种10亩地养20亩鱼池，其经济收入仅够发两人的工资，经济效益不高。1979年5月，在县水产局的组织下，引进了6000多斤苏丹草种子，于1979年6月上旬决定在鱼池间的饲料地上种植苏丹草，冬季种植黑麦草。当年冬季210亩精养鱼池平均单产由原来的50斤，一跃提高到315斤，不仅产量提高到6.3倍，而且优质鱼的比例由原来的10%增加到50%以上。由于鱼的质量提高了，其经济效益也大大提高，从而激发了群众开展种草养鱼的积极性。1980年鱼的单产达500斤，1981年为650斤，1982年至1983年为730斤，1984年为1000斤，1985年为1100斤。几年来洪湖县种草养鱼的面积推广到5万多亩，实现了“万亩千斤”的高产鱼塘。

(3) 湖北省沔阳县郭河镇老台渔场的先进事例。沔阳县郭河镇老台渔场与洪湖县相邻。1981年春，湖北省水产局与沔阳县水产局合作办了一个19亩的高产试验池，种草地10亩，主要种植苏丹草、黑麦草养鱼，并结合喂一定数量的

精饲料。苏丹草生长繁茂，1年割了8次，亩产鲜草达2.5万斤，当年年底鱼单产达1326.8斤，除了下的鱼种每亩310斤以外净产鱼1016斤，其中草食鱼每亩净增710斤，占了70%。1982年该场在县水产局指导下，扩大到6个鱼池，面积共118亩，专用种草地为64.3亩，种植苏丹草与黑麦草养鱼，苏丹草年割9次，亩产2.4万斤，经过245天饲养，共产鲜鱼173218斤，亩产鱼1468斤，除原下鱼种外净产鱼1090斤/亩，草、鳊鱼735.9斤/亩，占成鱼亩净产的67.5%。1983年该场把种草养鱼推广到全场600亩成鱼池，按水面的50%划拨了310亩饲料地开展种草养鱼。他们在饲养上采用了“以青饲料为主，青饲料与精饲料合理搭配，施少量化肥”的方针，即每斤鱼的成本用20斤苏丹草、1.2斤精料、0.5两化肥，使全场600亩鱼池毛产达1230斤，净产达900斤。1984年毛产达1380斤，净产1000斤。并有8.7亩高产试验池每亩毛产2401斤，除鱼种每亩545斤以外，净产1846斤，创了当时湖北省种草养鱼的高产纪录。

(4) 湖北省孝感市及孝感市朱湖农场的先进事例。孝感市原来是一个以粮食生产为主的粮食基地，养鱼业产量不高。1984年该市有12万亩可养水面，亩产鱼仅60斤，总产780万斤。1985年底，种草养鱼面积12000亩，每亩产成鱼平均达400斤。有400亩高产池平均亩产鱼800斤，有9.7亩高产鱼池亩产达1801.7斤。高产片和高产池均在朱湖农场，创造了孝感市养优质鱼的高产纪录。

孝感市1985年由于推广了种草养鱼技术，使全市成鱼总产从1984年的780万斤，一跃为1421万斤，增产了81%。1986年在1985年的基础上扩大了推广面积，提高了牧草的产

量，提高了鱼种的规格和每亩下鱼种的重量，1986年底成鱼总产达到了2500万斤，为1984年780万斤的329%，增加了2.29倍，经济效益显著提高。

孝感市朱湖农场1984年以前虽然也种过苏丹草，但由于养鱼效果不显著，群众不想养鱼。1984年该场有2800亩水面，总产鱼44.6万斤，单产鱼150斤，而且80%以上都是鲢、鳙鱼，质量差，市场价格低。1985年加上新开挖鱼池1200亩，共4000亩，按40%划拨土地种植牧草养鱼，年底总产成鱼163万斤，亩产鱼430斤，优质鱼占63%，经济收入从70万元增加到330万元，其中出现了400亩亩产800斤的高产鱼池，有9.7亩鱼池亩产1801.7斤。

1986年该场领导和技术干部总结了1985年的高产经验，进一步推广种草养鱼的技术，结果实现了总产成鱼280万斤、亩产鱼700斤的高产计划，其中有1000亩亩产量达到了1000斤。有15亩吨鱼塘高产试验池达到了亩毛产2568斤，除掉鱼种500斤，净产鱼2068斤。另外，还试验成功了一个100%的优质鱼的试验，亩产优质鱼800斤，以白鲫代替了鲢、鳙鱼，进一步提高了鱼的质量和经济效益，目前朱湖农场的种草养鱼两年总产从1984年的44.6万斤增加到1986年的280万斤，1986年为1984年的627%，增长了5.27倍，单产从1984年的150斤提高到1986年的700斤。1986年为1984年的466%，增长了3.66倍。

三、解决养鱼青饲料的主要途径

(1) 建立青饲料生产基地。新开发的精养鱼池，要按每亩鱼池配0.5—0.6亩饲料地的比例来兴建，如湖北省洪湖

县代市渔场的精养鱼池与青饲料用地是按1:0.5配套的，在池埂饲料基地上种植苏丹草、黑麦草、苦苣菜、蚕豆等青饲料。1981年10亩地种草养鱼20亩鱼池，鱼池平均亩产达650斤，总产13000斤，比1978年的亩产鱼50斤提高了12倍。1985年20亩鱼池亩产鱼1100斤，比1978年提高了19倍。同时提高了草、鳊、鲤等优质鱼比例，原来优质鱼只占10%，现在优质鱼占60—70%，经济收入增加了几倍。

建立鱼的青饲料生产基地，是保证推广种草养鱼创优质鱼高产的重要物质基础。饲料缺乏是我国当前养鱼业产量特别低的一个主要原因。过去传统的养鱼方法是利用肥水和各种有污染作用的污水养肥水鱼，解放后38年的实践证明，这条靠肥水养鱼途径，是远远解决不了全国人民吃鱼难的问题的，而且生产的一点鱼，绝大部分是鲢、鳙鱼，质量差，人们不爱吃。另一种饲料来源是利用人工投精料养优质鱼，但由于精料来源少，成本高，经济效益低，人们也不愿意走以精料为主的养鱼道路。只有充分利用土地，就地种植青饲料发展优质鱼，才是符合我国国情，受渔民欢迎的一条养优质鱼的康庄大道。10多年来的推广经验证明，种草养鱼是最受农民和渔民欢迎的一条重要饲料来源。

(2) 利用冬闲鱼池尽早排水种植青饲料。到每年10月底至11月初，当冬季商品鱼出塘后，留下的二龄鱼种和亲鱼分放在20—30%的池塘里越冬，将70—80%的没有鱼的池水排干，在池底和池坡种植黑麦草、红花草子、苕子、蚕豆等冬季青饲料，为春季亲鱼、鱼种培育和饲养成鱼提供饲料和肥料。如果一部分水池要到2—3月才能排出水，这部分池还可以利用早春播种稗草、小米草，方法是在3月中旬池水

排干后播种，亩产可达5000斤左右。黑麦草亩产可达12000斤，四月上旬、下旬，五月中旬可以分别割3次。稗草5月底可刈割一部分喂草鱼和鳊鱼，也可以留一部分进水养鱼，让鱼种和成鱼在池里自由采食。据湖北省种稗养鱼的经验，认为种一季稗草可以增产250—400斤鱼。

(3) 利用水库周围荒地、山坡种植牧草，即开展草场建设，种植优良多年生牧草。一部分养奶牛、肉牛、奶山羊、山羊等家畜，充分利用家畜粪尿养鲢、鳊鱼；一部分牧草直接投入水库饲养草鱼和鳊鱼。南方草山草坡很多，是发展渔、牧业的重要饲料资源。如湖南城步县南山牧场已建立了8万亩人工草场，大力发展了奶牛和肉牛，每天可产鲜奶约2万斤。

(4) 收购野生优良牧草。在用地少以及没有青饲料基地的地方，除利用一部分冬闲池底种植青饲料外，在野生牧草生长旺季如4—10月间，可以雇用劳力割草或收购野生牧草，是解决养鱼青饲料的一个补充办法。

(5) 利用水面，种植水生植物，如飘沙、红萍、水浮莲、水葫芦、水竹叶青等，都是养鱼的好饲料。用后三种喂鱼要先切碎或打成浆，也可以将它们腐烂后，繁殖浮游生物饲养鲢、鳊鱼。

(6) 薯蓣、红花草子、聚合草、黑麦草等青饲料在生产旺季短时间喂不完的，均可以青贮，以解决青饲料在生产淡季时的供应问题。青贮技术易掌握，设备简单，保存时间较长，成本低，营养损失少，容易推广，畜、鱼、禽都喜欢吃。

四、目前种草养鱼技术推广情况（见表1）

表1 我国南方七个主要省推广种草养鱼的产量、产值和纯利润统计表

省 份	推广的主要县、市	养鱼水面 面积 (万亩)	种草地 面积 (万亩)	平均鱼产 量 (斤/ 亩)	鱼的总产 量 (优质鱼占 50%) (万 斤)	折合产值 (1.5元/ 斤) (万元)	投入成本 约占33% (万元)	纯利润金 额(万元)
湖 北	洪湖、沔阳、监利、江陵、钟祥、京山、潜江、孝感市、襄樊市、孝感地区、黄冈地区、咸宁地区、沙洋农场、武钢北湖农场等	20	8	500	10000	15000	5000	10000
湖 南	沅江县、湘阴县、长沙市、湘潭市、衡阳市、株洲市、岳阳市、常德地区、益阳地区、浏阳县、醴陵、望城、湘乡、汨罗、长沙县等	15	6	500	7500	11250	3750	7500
广 东	分布在海南顺德等地	5	2	400	2000	3000	1000	2000
江 苏	分布在各县、市	3	1.2	500	1500	2250	750	1500
浙 江	分布在各县、市	3	1.2	500	1500	2250	750	1500
江 西	分布在南昌附近县、市	2	0.8	500	1000	1500	500	1000
安 徽	分布在沿长江湖区各县	2	0.8	400	800	1200	400	800
合 计		50	20		24300	36450	12150	24300

说明：1. 本表是根据各省农、牧、渔业部门不完善的调查数据统计的。

2. 除表中所列省、县、市外，大量的县、市由于面积不大，均未列入表内，其实际数字只会比表中的更大。

3. 此表是在1986年下半年调查制定的。