

低洼盐碱地生态开发区可持续发展研究

——以禹城市低洼盐碱地为例

李宽意, 刘正文, 胡耀辉, 吴庆龙, 胡文英

(中国科学院南京地理与湖泊研究所, 江苏 南京 210008)

摘要:介绍了我国低洼盐碱地生态开发区(以禹城市为例)的治理与开发现状,指出利用鱼塘-台田生态工程技术治理低洼盐碱地社会效益和经济效益明显,但由于存在水污染严重、水源保证率低、地下水资源利用率低;部分台田发生次生盐渍化,土壤养分失衡;传统农、渔业经济效益下滑等问题,影响了该地区的可持续发展。在对以上问题进行分析的基础上提出了相应对策。

关键词:低洼盐碱地;生态开发区;可持续发展

中图分类号:S181 **文献标识码:**A **文章编号:**1000-0267(2002)06-0546-03

Sustainable Development of Ecological Area in a Low – Lying and Alkali – Land

——A Case Study in Yucheng City

LI Kuan-yi, LIU Zheng-wen, HU Yao-hui, WU Qing-long, HU Wen-ying

(Nanjing Institute of Geography and Limnology, Chinese Academy of Sciences, Nanjing 210008, China)

Abstract: It has been discovered that ecological engineering project with fish pond – terrace land is an effective model used to ameliorate low – lying alkali – land in China. Under man – control, it has been shown that significant economic, ecological and social benefits could be obtained in Yucheng city. Compared between 1989 and 1993, grain yield in terrace rose from 625 kg · 667m⁻² to 1 050 kg · 667m⁻² and adult fish yield rose from 571 kg · 667m⁻² to 710 kg · 667m⁻², respectively. In order to promote the sustainable development of agriculture and aquaculture in the ecological areas in the fish pond – terrace land, some unfavorable factors are studied and some relative countermeasures are put forward.

Keywords: low – lying and alkali – land; ecological area; sustainable development

洼地是旱涝、盐碱、风沙等自然灾害严重地区,低洼盐碱地为其中一种主要类型,我国有低洼盐碱地 6.67 × 10⁶ hm², 主要分布在河北、天津和山东等省市。此外,北京和苏北、皖北平原等河间地带也有分布^[1]。

低洼盐碱地典型特征是:封闭或半封闭状态,低于周围地表,是地表水和地下水汇集的场所,也是地表盐分迁移的归宿地。洼地底部常年积水或季节性积水,生长有芦苇、蒲草、水葱和三棱草等湿生植物,洼边坡地表层土壤含盐量较高,生长有耐盐碱植物。低洼盐碱地生产力极其低下,涝灾盐害限制了该地区农

业生产的发展。

土地资源是农业发展的基础,而粮食供给保障是农业发展的根本。到 2020 年我国人口将达 16 × 10⁸, 尚需粮 (6.4—7.2) × 10⁷ kg。随着国民经济的快速发展,城市化水平不断提高,耕地面积必将日趋减少,因此治理开发低洼盐碱地对全国农业的持续稳定发展具有重要意义。

1 我国低洼盐碱地治理与开发研究现状

我国自 20 世纪 50 年代起就开始采取各种措施治理低洼盐碱地,但由于种种原因治理开发效果均不明显,未能得到大面积推广应用。对该类洼地系统有效的治理与开发始于国家“七五”计划期间,“八五”、“九五”期间又进行了相关研究(表 1)。

收稿日期: 2002 – 01 – 13

基金项目: 中科院创新项目(C220010);中科院农业重大项目
(NK95 – 01 – 01)

作者简介: 李宽意(1971—),男,湖南澧县人,硕士,助理研究员,已发表论文近 20 篇。

表 1 我国低洼盐碱地治理与开发历程

Table 1 The progress of amelioration for the low – lying and alkali – land in China				
时间	研究内容	技术措施	效果	推广情况
20 世纪 50 年代	低洼盐碱地治理与开发	农田水力工程, 农业耕作以及生物和化学改良	较差	未有效推广
20 世纪 70 年代	低洼盐碱地治理与开发	挖池养鱼	较差	未有效推广
20 世纪 80 年代	低洼盐碱地治理与开发	淤灌排碱等	较差	未有效推广
“七五”计划期间	低洼盐碱地治理与开发	鱼塘台田复合生态工程	较好	鱼塘 – 台田生态工程模式推广面积 $6.67 \times 10^3 \text{hm}^2$
“八五”计划期间	低洼盐碱地鱼塘 – 台田生态系统稳定性研究	人工调控系统水盐运动, 防止土壤次生盐碱化	较好	鱼塘 – 台田生态工程模式推广面积 $2 \times 10^4 \text{hm}^2$
“九五”计划期间	低洼盐碱地高效利用, 规模开发与生态环境优化	名优新品种的种植、养殖; 环境调控	较好	鱼塘 – 台田生态工程模式推广面积 $6.67 \times 10^4 \text{hm}^2$, 高效开发与水质调控模式推广面积 $6.67 \times 10^3 \text{hm}^2$

2 禹城市低洼盐碱地治理与开发现状

山东省禹城市境内的低洼盐碱地面积 374.5 hm^2 , 为季节性积水洼地。治理前, 洼底沼泽化, 生长芦苇、蒲草、水三棱等野生杂草; 洼缘盐渍化, 土壤盐分平均 0.43%, 最高达 0.92%, 大部分土地生长茅草, 只有极少部分土地为中低产田, 生产力极低下。

“七五”计划期间, 通过科技人员、当地政府及群众的共同努力, 利用鱼塘 – 台田工程建设综合配套技术, 一部分土地挖深成鱼塘, 另一部分土地垫高成台田, 人工调整水、盐、养分和局部气候条件, 将一个沼泽化的撂荒地, 改造成以渔为主, 养种结合的抵御自然灾害能力较强的高效复合生态区。原季节性积水盐碱荒地的生态环境明显改善, 抗灾害能力显著增强, 渔、农产量大幅上升。1989 年与 1993 年相比, 成鱼产量由 $571 \text{ kg} \cdot 667 \text{ m}^{-2}$ 上升到 $710 \text{ kg} \cdot 667 \text{ m}^{-2}$, 台田小麦与玉米两茬产量由 $625 \text{ kg} \cdot 667 \text{ m}^{-2}$ 上升到 $1\,050 \text{ kg} \cdot 667 \text{ m}^{-2}$ 。虽然生态开发区给当地带来了一定的经济利益, 但还存在一些亟待解决的问题, 如由于不合理耕作等原因, 台田盐碱在一些地方不能得到有效控制而发生次生盐碱化。尤其近几年来传统渔农产品价格稳中有降, 经济效益降低, 一定程度上影响了渔、农民的生产积极性, 一些地方甚至出现了退塘、退田不愿承包的现象, 影响了低洼盐碱地生态开发区可持续发展。

3 低洼盐碱地生态区可持续发展影响因素

3.1 鱼塘 – 台田工程模式有待完善

生态区治理与开发过程中, 鱼塘 – 台田工程模式一些具体技术环节需进一步完善, 如设计的塘埂都有不同程度的塌方, 严重的甚至以每年 20—30 cm 的速度下塌, 造成鱼塘面积越来越大, 池底严重淤积, 台田面积越来越小, 给养、种工作带来诸多不便; 设计的进

排水一条沟, 不仅造成了鱼塘换水不便, 且某个鱼塘发病易诱发生态区所有鱼塘发病; 实际工作中还观察到, 按南方鱼塘标准(东西长, 南北宽, 长宽之比为 5:3)设计挖成的鱼池内鱼类易浮头, 而生态区内原有的南北长、东西宽、长宽之比为 3:1 的池塘鱼类相对不易浮头, 且塘埂不易塌方等。

3.2 水源保证率低, 地下水资源利用率低

生态区主要水源是引黄河水与地下水。然而由于沿黄各省相继引黄, 且引黄力度不断加大, 进入山东省境内的黄河水量越来越少, 1992 年 4 月中旬至 7 月中旬黄河断流, 持续时间长达 3 个月; 1993 年水量很少, 6 月份不能有效引水; 1994 年 4 月下旬东营段断流, 5 月 3 日至 6 月下旬洛口段断流; 1995 年黄河首次断流比 1994 年提前 42 d; 1996 年又比 1995 年提前 84 d 断流。地下水资源利用率也不高。据统计, 全市有机井 3 624 眼, 其中机电配套井 3 161 眼, 年提水能力 $1.15 \times 10^8 \text{ m}^3$, 而每年地下水开采量仅为 $0.35—0.6 \times 10^8 \text{ m}^3$, 机井利用率不到 30%。水资源相对不足和有限水资源的利用率低限制了生态区渔业、农业的发展。

3.3 水污染严重

生态区污染来源主要是工业废水与畜禽规模化养殖带来的废弃物。由于直接受上游地区造纸厂等排放废水的影响, 每年 11 月份至翌年 5 月份的枯水期, 生态区河沟水呈红色甚至黑色, 其化学耗氧量(COD)超标 40 多倍, 用这样的水浇灌庄稼, 农作物往往容易枯萎死亡, 污水流入鱼塘, 易造成鱼类爆发多种疾病如弯体病甚至死亡。随着生态区养猪、养鸭、养鸡热潮的兴起, 畜禽排泄物处理不当, 流入鱼池污染了水体, 易诱发鱼病, 由于畜禽排泄物耗氧剧烈, 降低了水体溶解氧, 易引起鱼类缺氧浮头, 严重时甚至泛塘。

3.4 配套设施滞后, 产供销加脱节

随着开发力度的加大, 生态区水产养殖规模不断

扩大,畜禽养殖业也得到了迅猛发展。但到现在为止,整个生态区尚无一家颗粒饲料加工厂,渔民养殖多数使用营养不全的棉饼、麸皮与豆饼等原料,这样既不能使畜、禽、鱼达到适宜生长速度,又易浪费饲料,池塘养鱼时还易污染水体。受资金影响,池塘往往没有配备增氧设备(如增氧机),天气突变或水体载鱼量较大时易造成鱼类缺氧浮头甚至泛塘,不利于鱼类生长与产量的提高。另外,渔、畜、禽产品产供销加严重脱

节,农民经济效益得不到保障,生产积极性不高。

3.5 部分台田发生次生盐渍化,土壤养分失衡

经多年耕种,生态区耕层土壤含盐量普遍下降,以平均值计 1987 年为 0.146% 下降至 1998 年的 0.098%,已转化为非盐化土^[1];但由于不合理耕作、灌溉等原因,台田盐碱在一些地方不能得到有效控制而发生次生盐碱化。耕层土壤养分状况多数呈上升趋势,但速效钾的含量大幅度下降(表 2)。另据土壤

表 2 低洼盐碱地生态区的土壤化学特征

Table 2 The chemical characters of soil in ecological area of low - lying and alkali - land								
时间	pH 值	含盐量 /%	有机质 /%	全氮 /%	全磷 /%	速效氮 /mg · kg ⁻¹	速效磷 /mg · kg ⁻¹	速效钾 /mg · kg ⁻¹
1987 年	9.20	0.146	0.68	0.053	0.13	4.40	7.56	115.72
1989 年	8.74	0.106	0.10	0.016	0.16	5.10	18.61	208.70
1998 年	8.62	0.098	1.12	0.072	0.20	18.52	51.27	81.90

普查资料,93% 的土壤缺锌或严重缺锌,80% 的土壤缺锰或严重缺锰,50% 的土壤缺硼,全部土壤缺钼。近几年已发现因缺锌引起的玉米白菌病,缺锰引起的小麦花叶死苗症等。高产农田因缺钾和微量元素致使增施化肥报酬率下降,限制了作物产量的进一步提高。

3.6 传统农、渔业经济效益下滑

生态区种植业主要以玉米、小麦、棉花等品种为主,水产养殖业主要以常规鱼类品种为主,由于种、养技术已达一定水平,产量上升空间较小,加上劳动成本上升而农渔产品价格下降,农、渔民收益有较大幅度降低,生产积极性下降。从图 1 可以看出生态区 1993 年后鱼塘产量停滞不前,而经济效益却明显下降。

塘泥返田,增加鱼塘有效水深,增大塘田的边坡系数,改造塘田间路径等;合理利用水资源,完善硬件配套,改进水利设施,使渠系利用系数提高;调整灌溉模式,减少灌溉定额,杜绝大水漫灌的用水方式,推广实施滴灌、喷灌、雾灌和管道灌溉技术;加强机井保护与维修,完善机电配套,干旱季节做到有序适度启用地下水;有条件许可地区修建平原性水库,调节枯水期渔业、农业用水;台田应采用科学合理灌溉与耕作技术,有效控制土壤盐碱,避免发生次生盐碱化;鱼塘应采用水质综合调控技术,防止水体发生超富营养化和咸化,保证鱼塘高产,推广节水渔业;严格控制面污染源废水直接进入生态区,加强对畜禽排泄物的科学处理,进行生态养殖;台田增加有机肥料投入,培肥地力,同时注重无机肥与有机肥相结合,稳定氮、磷投入,增加钾素含量,施用微肥,全面均衡施肥。

4.2 调整产业结构,实行产业化生产

低洼盐碱地水土资源丰富,应采取以渔为主、渔农协调发展的原则,发展优质高效鱼种、成鱼养殖及适生高效作物种植,开展渔农产品、禽畜品及其副产品的深加工,并建立产供销加一体化,形成规模化、集约化和产业化的经营模式。

鱼塘调整渔业结构,减少传统家鱼养殖面积,增加高效低污染的蟹、虾及彭泽鲫、异育银鲫等名贵鱼类养殖。据调查养蟹效益是养殖常规鱼类的 10 倍,养殖异育银鲫或彭泽鲫可达 7 倍左右。因此目前应大力发展市场看好的水产品如河蟹、青虾、澳洲龙虾、南美白对虾、异育银鲫、彭泽鲫、大口胭脂鱼、鲈鱼等的养殖。

(下转第 552 页)

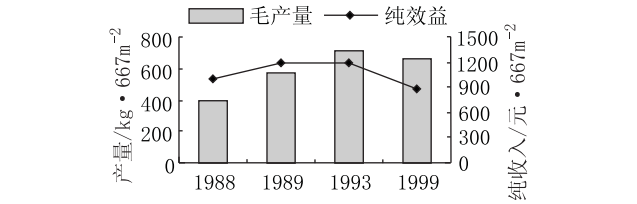


图 1 低洼盐碱地生态区池塘成鱼产量与效益

Figure 1 The yield and benefit in fish - pond of ecological area in the low - lying and alkali - land

4 对策

4.1 完善生态工程技术,优化生态环境

要实现生态区可持续发展,需完善生态工程技术,优化生态环境,如老塘田系统改造出新技术,