

# 松辽平原盐碱沼泽地的渔业治理模式

杨富亿 李秀军 裘善文 王德斌 刘银良

(中国科学院长春地理研究所, 长春 130021)

**关键词** 松辽平原 盐碱沼泽地 渔业治理模式 技术与效益

由于人口增长和耕地减少,粮食问题受到人类普遍关注,因此,如何充分、合理地利用自然资源发展种养业,成为解决粮食危机的一大课题。我省松辽平原盐碱化土地面积大,分布广,虽经改造,目前仍有  $2.63 \times 10^5$  ha 盐碱沼泽地长期荒芜。为合理利用这类国土资源,提高综合效益,1990~1993年在地处松辽平原腹地的大安市进行了盐碱沼泽地渔业综合治理试验,旨在探索以渔治碱的路子。4年共改造各类盐碱沼泽地 676.91 ha,在取得较显著的经济、生态与社会效益的同时,仍保持了原始沼泽潮湿多水的自然环境特点,从而维持了原有生态系统的平衡,并为松辽平原盐碱沼泽地的全面开发治理,提供了可借鉴的模式。

## 1 模式及其主要技术

### 1.1 盐碱泡沼的改造与养鱼

改造盐碱泡沼养鱼,是一项耗资少、见效快、节约耕地的开发性渔业生产,对我省松辽平原地区调整农业经济结构,促进余粮及其副产品的多途径转化,繁荣市场经济,均具有重要意义。将那些连片分布的天然泡沼改造成“大水面化”池塘,采取半精养措施养殖合适鱼类,即是实现这一目标的有效途径之一。本试验在大安市叉干乡5个村进行了天然盐碱泡沼的改造与养鱼研究。主要改造措施为:①清除过多的杂草,修筑堤坝;②清底加深,拓宽水面;③开挖引水渠,淡化盐碱水;④设置集鱼沟、溢洪堰、拦污栅及拦鱼栅。改造后的泡沼养鱼水面 10~25 ha,水草覆盖率为 25%~35%,常水位深度 0.8~1.2 m,泡底坡降 1.2%~2.0%。主养鲤、草鱼,混养鲢、鳙、团头鲂,放养量 35~50 kg/ha。主施有机肥,辅施化肥;天然饵料为主,人工饲料为辅;中草药防病。采取如下措施改良盐碱水质:①5~7月上旬日施有机肥 250~300 kg/ha;7月中旬以后每 5~7 天施一次有机肥 80~100 kg/ha;同时水温在 20℃ 以上时,10~20 天施一次尿素 3~6 ppm,硫酸铵 5~8 ppm;水温在 25℃ 以上时,5~7 天减半施;②10~15 天排出泡底层水,并补加淡水;③7~8 月每 8~10 天加注新水 15~20 cm。上述措施有效地防止了泡沼次生盐碱化的发生,巩固了改良效果。

### 1.2 稻田养鱼

• 系吉林省科委农业综合开发项目内容,试验中得到大安市水产局、水利局、土地局、市科委及开发办的大力支持,并提供宝贵数据资料,特此致谢。

稻田养鱼具有节地、节水、节粮、增产、增收的作用,是变平面生产为立体开发,综合而充分利用渔业水土资源的一项重要措施。在盐碱沼泽区利用稻田养鱼,充分发挥水田的综合效益,这是将治理盐碱沼泽地农作与利用水土资源养鱼结合起来的生态渔业模式。由于盐碱沼泽地水土环境的特殊性,实行稻田养鱼确有一定难度,但只要采取适当的技术措施,仍可作为开发治理该区盐碱沼泽地的重要模式之一。1992年在大安市10个乡镇88户进行了试验,面积23.86ha,主要技术措施为:①增加秋翻深度,放鱼前泡田冲洗盐碱2~3次;②将常规鱼沟加宽到上口75~80cm,下底30~35cm,深增至50~55cm;③追施酸性化肥;④适时排咸水引淡水;⑤科学利用地下水;⑥主养鲤、鲫、草鱼,混养少量罗非鱼或鲢鱼,放养量100~120kg/ha;⑦合理投饲。

### 1.3 苇塘养鱼

苇塘养鱼是生态渔业模式之一。鱼苇共养不仅为鱼类创造一个适宜生长的生态环境,同时也为芦苇的生长发育与增殖提供了有利条件。这种共生体系能够充分发掘水体生产潜力,提高渔业资源的利用效率。其经济效益要比只植苇不养鱼高9~13倍,且简便易行,是一种高效低耗的生产模式,在我省苇塘资源丰富的地方,可就地取材,因地制宜,采取适当技术措施选放合适鱼类,均可达到经济效益高、生态效果好的目的,是改造治理松辽平原盐碱区芦苇沼泽的较好途径之一。1992~1993年在大安市7个乡镇进行了芦苇沼泽地的改造与养鱼试验,面积66.83ha,主要技术措施为:①周围挖环沟,宽、深各5~10m及50~80cm,内部开挖鱼道,宽、深各1.5~2.0m及60~70cm,使苇塘内明水区占15%~20%;②主养鲤、草鱼,混养少量鲫、鲢、鳙或罗非鱼,放养量25~35kg/ha;③科学注、排水与投饲;④6~8月,日施有机肥300~400kg/ha。

### 1.4 低洼闭流区鱼苇稻综合种养利用

大安市叉干乡试验区共有闭流洼地3.0ha,包括1.0ha稻田和2.0ha苇塘。1992~1993年将稻田的排水渠与苇塘的进水渠开通后,稻田的排水可直接进入苇塘,成为苇塘养鱼的补充水源,并在秋冬季把塘泥挖出8~10cm施入稻田,从而形成高处稻田养鱼,低洼苇塘养鱼植苇,稻田肥水补给苇塘,苇塘淤泥培肥稻田地力的鱼苇稻综合种养利用模式。可较充分发挥沼泽内水、土、光、热、生物等自然资源的综合优势,使其最大限度地转变为经济与产品优势,宜渔则渔,宜农则农,渔农结合,互相促进,形成人工的水陆立体种养体系,更有效地发挥了水体、土地、空间的立体效益和生物种群种养结合,梯级组合利用的生态效益,应视为治理开发我省松辽平原盐碱低洼闭流区芦苇沼泽地的正确途径之一。

### 1.5 鱼麦轮作

盐碱沼泽地鱼麦轮作的合理性在于,养鱼期间注排水,冲刷了土壤中过多的盐分,鱼的排泄物和残饵又增加了池底有机质,为小麦正常生长创造了较好的环境条件;而种麦耕耙施肥,疏松了土壤结构,改变了沼泽地“冷、瘦、板”的不良性状,有利于池底有机质的分解,形成鱼粮结合的池塘生态系统良性循环,实现治碱改土。本试验在大安市3个乡镇进行了初步研究。选择保水性能较好的盐碱沼泽地6.92ha,按池塘养鱼的要求建鱼池,面积0.2~0.6ha,深1.5~2.2m,1990及1992年养鱼,1991及1993年种小麦。每年放鱼前5~7天注淡水0.6~1.0m后,施有机肥6500~7500kg/ha,葵花饼肥250~300kg/ha。采用二种放养模式:①以人工饲料主养罗非鱼或鲤鱼,占60%~65%,混养鲢或鳙、草鱼,总

放养量 250~300kg/ha;②以有机肥主养鲢鳙鱼,占 55%~70%,混养鲤、草鱼及罗非鱼。秋季池塘捕捞后,经干池晾晒、耕耙、施足基肥(主要为农家肥),在上冻前打好小垅,翌年春季由农户按常规方法播种。麦苗返青后及时浇 2 次返青水,追施 1~2 次返青肥(碳酸铵 350~600kg/ha)。

### 1.6 挖池抬田

将长期积水的盐碱沼泽地,通过挖池抬田工程措施,建成鱼池-台田生态系统。由于田面抬高,地下水埋藏深度相对发生变化,再加上池塘养鱼常规换水措施,起到抽咸水补淡水的作用,致使台面土壤含盐量下降,实现治碱改土。本试验在大安市的 4 个乡镇选择废旧河道和渠道沼泽地 12.37ha,规划设计为鱼池、台田呈间隔式布局,水面占 35%~55%,台面占 45%~65%,单池水面 0.3~0.7ha,台面宽 30~50m,与鱼池等长。根据地下水埋藏深度与池底高程的关系设计池深为 2.5~3.5m,保水深度 1.2~1.8m。采取半挖半填的方法,鱼池从原地面下挖 1.3~2.0m,抬高地面 1.2~1.9m,沿池四周筑高 25~30cm 的土埂。采取三种养鱼模式:①鱼农结构,即台面种粮,以粮食及其副产品加工成饲料主养鲤或罗非鱼,放养量 200~220kg/ha;②鱼畜(禽)结构,即用畜(禽)粪肥水主养鲢鳙鱼,放养量 350~400kg/ha;③鱼草结构,即台面,边坡种植饲草,以草为食主养草鱼,带养滤、杂食性鱼类,放养量 300~350kg/ha。塘泥返台面改土。

### 1.7 沼泽化盐碱湖泊的治理

蛤蟆泡位于大安市老坎乡境内,原为嫩江水系的一个天然湖泊,历史水面为 324.69ha,平均水深 2.5m。由于围湖造田和淤积,生态环境改变,水面缩小,盐碱度升高,成为盐碱湖泊,鱼类资源减少,菱、莲、藕及芦苇等经济水生植物绝迹,野禽、候鸟迁徙。现水面减少到 136.27ha,平均水深 0.8m,菰、蒲草繁生,全湖遍布。本试验在治理方法上,针对该湖浅水沼泽化特点,采取保护和开发并举的方针,保留和改造湖盆(143.62ha),开发湖滨沼泽地(177.33ha),实行以水为主综合利用,以渔为主综合经营。主要措施为:①湖盆清淤,围修湖堤,扩大湖容,提高养殖水位;②湖滨沼泽地扩建组合式精养鱼池;③兴修渠道,建立配套设施,淡化湖水;④湖内精养鱼,增加鳊、鲂、草鱼的放养量;⑤连片鱼池实行鱼草、鱼畜、鱼禽等综合养鱼,初步建成“鱼、畜、禽、草”综合经营格局;⑥湖区植树造林,栽果树。4 年改造治理取得了明显的经济与生态效益,为研究松辽平原中小型沼泽化盐碱湖泊的综合治理与生态对策提供了参考途径。

## 2 效益分析

### 2.1 生态效益

**改良盐碱土壤** 通过渔业开发治理,盐碱土壤养分明显增加,含盐量显著下降(表 1)。

**稻鱼共生效果** 田间调查结果显示,养鱼稻田的稻飞虱虫口密度,水稻纹枯病发病率及杂草数量均较未养鱼田明显下降,化肥和农药用量减少,收到降低成本,增加效益,鱼、稻双丰收的效果。同时,农药用量减少,减轻了污染和残毒,宜于保护生态环境,提高生态效益(表 2)。

**苇塘养鱼的生态效果** 通过试验观察,鱼、苇置于同一个生态环境中,可更好地发

表 1 土壤养分变化情况(1990~1993)

Table 1 Variations of nutrient content of soils in experimental area (1990~1993)

模式类型	养 鱼 前				养 鱼 后			
	含盐量	有机质	全量(mg/kg)		含盐量	有机质	全量(mg/kg)	
	(g/kg)	(g/kg)	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	(g/kg)	(g/kg)	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
盐碱泡沼养鱼	6.73	4.27	522	71	4.27	10.83	643	94
稻田养鱼	4.57	7.63	658	87	3.41	10.31	751	116
苇塘养鱼	3.86	11.24	649	57	3.14	14.44	782	97
鱼麦轮作	4.69	2.44	311	66	2.32	9.16	572	88
挖池抬田	4.23	7.63	236	21	2.60	23.54	401	83

表 2 稻田养鱼生态效益调查结果(1991~1992)

Table 2 Ecological benefits of fish culture in paddy fields (1991~1992)

类型与变化	稻飞虱虫口密度 (头/穴)	纹枯病发病率 (%)	杂草数量 (株/m <sup>2</sup> )	农药用量 (kg/ha)	施肥量 (kg/ha)	水稻实产 (kg/ha)	成本投入 (元/ha)
未养鱼稻田	13.7	22.6	63.3	13.8	363.4	4365.4	1145
养鱼稻田	8.4	14.3	41.2	8.2	246.7	4569.7	830
变化幅度(%)	-38.7	-36.7	-34.9	-40.6	-32.1	4.7	-27.5

挥它们之间的互利协同作用。芦苇具有较强的吸收各类盐分,吸附水中有机悬浮物和富集有毒物质的能力,使进入苇塘的各种水易得到净化,为鱼类提供一个无毒少病害的良好生存环境;鱼类吃掉与芦苇争肥的杂草和底栖动物及危害苇的害虫,减少了水体中肥源消耗和病虫害的发生,同时鱼类粪便又可增加肥源,其摄食活动还可疏松土壤,耕耘水体,改善了水体生态环境,促进芦苇生长和地下茎的发育繁殖,提高芦苇质量。因此,养鱼后的苇塘芦苇密度、茎粗、株高等均较养鱼前显著增加,从而提高了芦苇产量(表3)。

表 3 苇塘养鱼生态效益调查结果(1991~1993)

Table 3 Ecological benefits of fish culture in reed ponds (1991~1993)

类型与变化	昆虫数量 (头/m <sup>2</sup> )	杂草数量 (株/m <sup>2</sup> )	底栖动物 (个/m <sup>2</sup> )	芦苇密度 (株/m <sup>2</sup> )	茎茎粗 (cm)	株 高 (cm)	实际产量 (kg/ha)
养鱼前(1991)	37.6	183.9	43.6	107	0.24	97.6	1875.4
养鱼后(1992~1993)	25.4	96.7	16.5	129	0.32	126.2	2793.2
变化幅度(%)	-32.4	-47.5	-62.8	20.6	29.3	29.3	48.9

鱼苇稻综合种养模式的生态效益 以提供食物产品、水生经济植物产品、提高综合效益、增加内涵为主的盐碱沼泽地闭流区鱼苇稻生态治理模式,苇塘养鱼不仅为鱼类创造一个适宜的生态环境,而且芦苇的落叶、塘中杂草、水生昆虫、底栖动物、浮游生物,有机腐屑等又为鱼类提供了充足的天然优质饵料。鱼类生活这样的环境病害少,成活率高,生长较快,如主养品种鲤鱼成活率为98%,起捕时均在400g/尾以上,虽然生长期仅80余天,但增重倍数仍可达到7以上。模式内稻田排水的综合利用,不仅提高了水资源利用效率,而且还一定程度上防止了稻田周围土壤次生盐渍化。实测结果表明,一个生长期稻田排入苇塘的水量为1500m<sup>3</sup>,含盐量为1.733g/kg,成鱼起捕后苇塘水含盐量为1.590g/kg,则生产2793kg/ha芦苇可吸收盐分平均为103kg。可见,盐度较高,各种营养物质较丰富的稻田水排入苇塘,靠芦苇吸收盐分,解决了盐碱沼泽地闭流区种稻排水的积盐问题,对次生盐渍化的发生起到较好的生物防治作用。同时塘泥还田,既有效地改良了

稻田盐碱土, 培肥地力, 又可减少塘泥耗氧, 防止苇塘水体生态环境恶化, 宜于鱼类生长栖息。由于该模式仍保持了原有沼泽的湿生环境, 因而维持了生态系统的平衡, 使盐碱沼泽的人工治理改造与自然生态环境的保护紧密结合起来, 实现资源开发利用与环境保护的完整统一。

**渔业治理模式区的生态效益评价** 通过渔业开发治理, 使种植业无法耕作的盐碱沼泽地得到较有效的利用, 不仅提高了水、土、光、热、生物等自然资源的利用效率, 改良盐碱土壤, 而且使盐碱泡沼集水范围内的耕地解脱了洪泛与内涝的威胁; 农家肥的大量施用, 减少了污染, 提高了农村生态环境质量。渔业生产的发展还扩大了种植业和畜牧业的再生产, 形成农、牧、渔有机结合良性循环生态系统, 促进农业生态系统内各个行业的全面发展与结构调整。

## 2.2 经济与社会效益

通过渔业治理利用, 使原来无任何产值的盐碱沼泽地提高了经济效益(表4)。同时, 群众性养鱼业的发展既可为农村剩余劳动力找到就业门路, 又可加快盐碱贫困地区“菜篮子”工程建设, 促进市场经济发展; 还普及了科学养鱼知识, 增强群众的科技兴渔意识, 为松辽平原大面积盐碱沼泽地的进一步合理治理, 发展高产优质高效渔业奠定了科技基础。实践表明, 采用稻田养鱼、鱼麦轮作及挖池抬田等方法, 把渔业利用与改碱种植统一起来, 走以渔农结合治碱的路子, 不仅可为发展淡水渔业开辟新的生产领域, 而且可以扩大耕地面积, 在稳定和加强粮食生产的同时, 发展以渔为主的多种经营。这是治理和利用盐碱沼泽地, 实现鱼粮结合的较佳方案之一, 可为松辽平原同类地区参考。

表4 渔业治理模式的经济效益(1990~1993)

Table 4 Economic benefits of fishery models harnessed (1990~1993)

模式类型	面积 (ha)	平均净产鱼 (kg/ha)	产 值 (元/ha)	成 本 (元/ha)	利 润 (元/ha)	成本利润率 (%)	经济投入 产出比
盐碱泡沼养鱼	563.93	225.54	1144	623	521	83.61	1:1.84
稻田养鱼	23.86	489.68	3559	2122	1437	67.89	1:1.68
苇塘养鱼	66.83	269.42	1558	968	590	60.92	1:1.61
鱼苇稻模式	3.0	326.27	1327	863	464	53.42	1:1.53
鱼麦轮作	6.92	2064.86	12336	4710	7626	161.91	1:2.62
挖池抬田	12.37	1803.63	11100	6042	5058	83.71	1:1.84

## 参 考 文 献

- 1 杨富亿. 吉林省西部盐碱地和浅层咸淡水资源的渔业利用及开发途径初探——以大安市为例. 自然资源, 1992, (4): 55~61.
- 2 杨富亿. 松辽平原盐碱地稻田养鱼技术. 水产科学, 1993, 12(7): 18~21.
- 3 杨富亿, 李秀军, 袁善文. 盐碱泡沼养鱼试验. 水产科学, 1993, 12(8): 9~12.
- 4 杨富亿. 沼泽地养鱼的技术措施. 水产养殖, 1990, (4): 9~10.
- 5 杨富亿. 沼泽地综合养鱼技术与效益. 水产科学, 1992, 11(8): 26~29.

## THE FISHERY HARNESSING MODELS OF THE SALINE-ALKALI MARSH LAND IN THE SONGLIAO PLAIN

Yang Fuyi Li Xiujun Ou Shanwen Wang Debin Liu Yinliang  
(*Changchun Institute of Geography, Academia Sinica, Changchun 130021*)

**Key words:** Songliao Plain; Saline-alkali marsh land; Fishery harnessing models; Techniques and benefits

### ABSTRACT

In order to exploit rationally the saline-alkali marsh land in the Songliao Plain, we have conducted the experiments on the comprehensive fishery utilization of the saline-alkali marsh land in the Da'an City during 1990—1993. By means of the fish culture models of small natural saline-alkali rotation of fish and sheat, field and pond, rice field, reed swamps and fish-reed-rice have been established. This kind of land harnessing covered about 676.91 ha in 4 years. These models of exploitation have achieved remarkable benefits of economy, ecology and society, and the environment and the ecological balance were protected in this area.

〔修回日期: 1993 年 4 月〕

## 延边地区开发决策支持系统的初步研究

吴殿廷

(东北师范大学地理系, 长春 130024)

地理科学 14(3), P248, 表 3, 参 5, 1994

本文从计算机辅助决策的角度探讨了延边地区开发决策支持系统研制试验, 论述了区域开发决策支持系统的研制过程和构建方法。区域开发决策支持系统包括数据库系统、模型库系统、专家知识库系统和人机交互系统四大基本模块, 区域开发决策支持系统的构建原则是: 充分发挥人和计算机两方面的特长, 以决策者所面临的决策问题为导向, 科学性与可行性、实用性相结合, 开放性与观控性相结合。

\* \* \* \* \*

## 《地理科学》的实践

——祝贺主编黄锡畴教授 70 寿辰

《地理科学》编辑部

《中国地理科学》(英文版)编辑部

地理科学 14(3), P255, 参 4, 1994

《地理科学》创刊 14 年来, 从立足国内, 面向全国, 到走向世界的成功实践, 进一步明确了办刊指导思想, 总结了经验, 阐明了主编黄锡畴教授在《地理科学》和《中国地理科学》(英文版)创刊与办刊过程中的指导作用和突出贡献。

\* \* \* \* \*

## 我国沼泽资源开发利用现状

王荣芬

(中国科学院长春地理研究所, 长春 130021)

地理科学 14(3), P261, 图 1, 表 2, 参 20, 1994

我国沼泽资源丰富, 蕴藏着丰富的生物资源、淡水资源、泥炭资源, 也是重要的土地资源, 已建立了“基塘系统”、“稻-苇-渔系统”利用模式, 一些地方还改沼泽为林, 辟为牧场, 同时建立了一些自然保护区。

## 竺可桢教授对地理学史研究的贡献

吕惠成

(四平师范学院地理系, 四平 136000)

地理科学 14(3), P270, 参 11, 1994

本文从探空史、气象学史、气候学史、物候学史、军事地理学史、数理地理学史以及科学家评介、自然科学史理论等几个侧面, 较为系统地论述了竺可桢教授在地理学史方面的贡献。以此纪念竺可桢教授逝世二十周年。

\* \* \* \* \*

## 粤西滨海第四纪稀土砂矿

张仲英

(广州地理研究所, 广州 510070)

地理科学 14(3), P278, 参 8, 1994

论述了粤西滨海第四纪稀土砂矿的成矿母岩、水动力条件、分布富集规律, 并划分出晚更新世、中全新世前期和晚全新世三个成矿期。

\* \* \* \* \*

## 松辽平原盐碱沼泽地的渔业治理模式

杨富亿 李秀军 袁善文

王德斌 刘银良

(中国科学院长春地理研究所, 长春 130021)

地理科学 14(3), P284, 表 4, 参 5, 1994

根据 1990~1993 年在松辽平原腹地大安市的试验研究结果, 报导了盐碱沼泽地渔业治理中七种类型模式及其主要技术与经济、生态和社会效益。