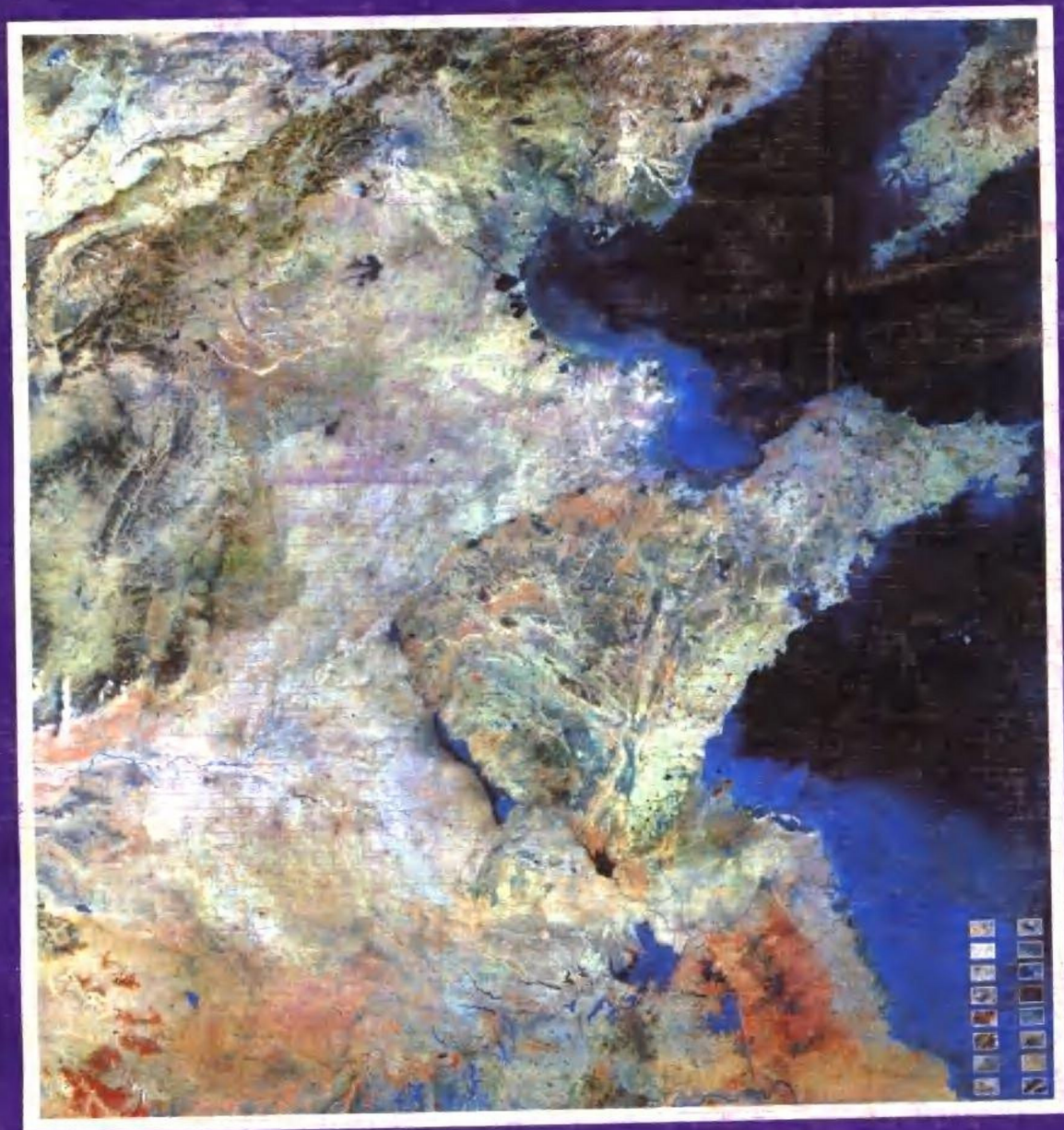


黄淮海平原治理与开发研究文集

(1983—1985)

黄淮海平原区域治理技术体系研究

傅积平 等 主编



科学出版社

黄淮海平原治理与开发研究文集

(1983—1985)

黄淮海平原区域治理技术 体 系 研 究

主 编 傅积平

副主编 凌美华 高建邦

科 学 出 版 社

1 9 8 7

内 容 简 介

本书分为五个部分,着重介绍黄淮海平原封丘、禹城、南皮三个典型试区土壤改良利用,合理施肥与土壤培肥,农田水分合理利用与调节,引种栽培和沼气干湿发酵,以及农业结构调整等区域治理技术体系研究方面的最新成果。书后附有若干专业图幅。此外,在研究方法和手段上引进了一些新的内容。如采用遥感技术、系统工程、电算技术等,并注意到新品种、新方法、新工艺的示范推广。

本书可供农、林、牧、水利等部门的干部、科技人员参考,也可作为高等院校和中等技术学校有关专业师生的参考书。

黄淮海平原治理与开发研究文集

(1983—1985)

黄淮海平原区域治理技术体系研究

傅积平等 主编

责任编辑 范淑琴 陈培林 王惠君

科学出版社出版

北京朝阳门内大街137号

南京人民印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

*

1987年2月第一版 开本: 787×1092 1/16

1987年2月第一次印刷 印张: 197/8

印数: 0001—2,000 字数: 466,000

统一书号: 13031·3547

本社书号: 5601·13—12

定价: 3.90元

中国科学院黄淮海平原治理与开发研究

编委会名单

(按姓氏笔划排列)

王天铎 王重九 王毓云 王遵亲

邓静中 左大康 刘文政 李松华

许越先 吴长惠 罗焕炎 席承藩

黄荣翰 童庆禧

中国科学院黄淮海平原治理与开发研究成果

- 一、黄淮海平原综合治理与农业发展问题
.....席承藩 邓静中 黄荣翰 主编
- 二、天然文岩渠流域农业发展战略和综合治理研究
.....王遵亲 等著
- 三、黄淮海平原农业气候资源评价丘宝剑 等著
- 四、黄淮海平原农业自然条件和区域环境研究(第一集)
.....左大康 主编
- 五、黄淮海平原农业自然条件和区域环境研究(第二集)
.....左大康 主编
- 六、天然文岩渠流域农业自然资源研究.....王遵亲 主编
- 七、天然文岩渠流域遥感应用研究.....陈正宜 主编
- 八、黄淮海平原区域治理技术体系研究傅积平 等 主编
- 九、土壤水盐动态和盐碱化防治.....俞仁培 主编

序

黄淮海平原指黄河、淮河和海河下游的冲积平原,包括京、津、冀、鲁、豫、苏、皖五省二市的部分地区,总面积约35万平方公里,其中耕地27,000万亩。1983年,这一地区的粮食和棉花产量分别占全国总产量的17%和21%,大豆、花生和烤烟的产量约占全国总产量的10—20%。由此可见,这个平原的农业经济状况,对全国农业的发展有重要影响。

黄淮海平原地理位置优越,交通方便,光照充足,热量资源丰富,年降水量500—1,000毫米,区内地势平坦,土层深厚,开发历史悠久,耕作技术精细,这些条件对农业生产十分有利。但是,长期以来受到洪涝、干旱、盐碱、风沙等多种自然灾害的危害,严重限制了农业生产的发展,粮食产量低而不稳。

新中国成立后,对黄河、淮河、海河进行了大规模治理,并以改土治水为中心,开展了群众性的农田基本建设。经过三十多年的持续努力,区内已建机电井160万眼,水浇地发展到14,000万亩,治理盐碱地4000万亩,三分之二的易涝地也得到了初步治理,各种灾害有所减轻。1983年,粮食平均亩产达215公斤,接近全国平均水平,皮棉亩产60公斤,已超过全国平均水平。

现在,黄淮海平原存在的主要问题是,洪涝威胁依然存在,特别是黄河万一出险,平原内将蒙受重大损失;水资源短缺日趋严重,尤其是平原北部地区,水资源供需矛盾已相当突出;区内尚有2,200万亩盐碱地,3,000万亩砂疆黑土地;2,000余万亩风沙地,低产地总面积约占总耕地面积三分之一左右;农业结构不合理,畜牧业、林业、副业和渔业十分薄弱。这些问题,影响农业生产潜力的发挥。

由于本区在全国的重要地位,而自然条件又很复杂,灾害频繁,1982年国家将“黄淮海平原的治理与开发”列为重点科研项目,组织多部门跨学科联合攻关。中国科学院则是这个项目的主持单位之一。

关于黄淮海平原治理与开发的研究,三十多年来,中国科学院做了大量工作,取得了一批重要研究成果。早在1954年,中国科学院与水利部及有关单位合作,在熊毅、席承藩领导下的土壤调查队,对华北平原13万平方公里的土壤进行了系统的调查,完成了一套1:20万土壤图集,编著了《华北平原土壤》专著,为华北平原发展灌溉农业和改良土壤,提供了基础资料,提出了以治水为中心的综合治理方案。六十年代初期,对该地区盐碱土及淮北平原砂疆黑土的成因和防治作了大量调查研究,并对部分地区旱涝灾害进行了调查。1965年和1966年,先后在封丘和禹城开辟了10万亩试验区,对旱涝盐碱综合治理及除灾增产技术进行典型试验,将井灌井排和农业措施相结合的综合防治旱涝盐碱技术首先应用于这个地区。在石家庄德州和衡水等地也设立了定位试验点。与此同时,在邯郸地区、德州地区、聊城地区、封丘县等地县开展了农业区划和旱涝碱综合治理区划工作。在“十年动乱”期间,研究受到干扰,但工作并没有完全停顿,在豫北、苏北、鲁西北等地区仍坚持开展土壤盐化和碱化成因,土壤改良和培肥及土壤增温保墒等方面的试验研究;八十年代初期,开展了南水北调及自然环境影响的研究。这些工作,既探讨了自然规律,也解决了生产实际中一些关键性技术问题,对防治自然灾害促进农业发展做出了贡献。

上述长期工作的积累,使之在科学资料、试验基地及人才和组织管理上,为“六五”科技攻

关任务的完成提供了有利条件。1983年初,中国科学院在接受国家交给的六项课题的同时,又增设了一些项目,在1983年至1985年间,组织了院系统的南京土壤研究所、地理研究所、遥感应用研究所、系统科学研究所、石家庄农业现代化研究所、植物研究所、遗传研究所等19个单位,30多个专业,300余名科技人员,对黄淮海平原自然资源的开发利用与综合治理,开展了大规模联合攻关研究。这项攻关任务,在中国社会科学院、中国人民大学及河南、山东、河北省有关部门和有关地、县协助和支持下,通过三年的工作,现已圆满地完成了任务。

这一研究工作在总体方案指导下,是分点、片、面三个层次进行的。点上的工作,分别在河南省封丘县、山东省禹城县和河北省南皮县,建立了三个万亩典型试验区,提出了区域治理配套技术。在封丘试验区,提出了以井、沟、渠相结合,水利工程措施和合理施肥及培肥为重点的旱、涝、盐碱、瘠薄土地综合治理开发技术体系。在禹城试验区,提出了以节水节能、盐碱荒地改良为主的旱、涝、盐碱综合治理开发技术体系。在南皮试验区,提出了以农业结构调整和作物高产技术为主的综合治理开发技术体系。通过上述技术体系的治理,三个试验区粮食产量分别都增加一倍以上,经济作物产量增加二倍到三倍,人均收入增加了二倍以上。

片上的工作,则选择了天然文岩渠流域。这个流域包括河南省北部的四个县,面积2500多平方公里,流域内排水不畅,易涝易旱,土地瘠薄,盐碱地面积大。在综合治理研究期间,运用了生物、地学、水利等常规方法和遥感、系统工程等新技术手段,调查了区内自然资源和社会经济要素,分析了存在的主要问题,明确了发展目标,提出了数学模型,制定了流域总体规划方案。

面上的工作,则开展了旱涝成因、资源调查、灾害防治、类型划分、农业布局、农村经济及黄河有关问题的研究;查明了水资源和土地资源,得出了各类低产土的分布和数量,指出水土资源合理开发利用的方向。深入研究了旱、涝、盐碱等灾害的时空变化规律,提出了一些重要的学术见解。同时,用地貌学方法,划出了平原的边界和范围,量算了平原的面积;分析了黄河下游泥沙沉积规律和量值,查明了中游粗沙区范围和产沙量,提出了黄河下游治理途径。进而,在自然条件和社会经济条件调查的基础上,提出了农业结构调整意见;依照资源开发和配置及经济生态平衡,建立了黄淮海平原农业资源、农村经济开发时空配置模型,提出了本区加速经济振兴的措施。

“六五”期间,中国科学院在黄淮海平原的科研工作,注意了多层次的结合,宏观和微观相结合,自然科学和社会经济科学相结合,常规技术方法和最新技术手段相结合,综合治理研究和合理开发研究相结合,注意了发挥科学院的特点,因而取得了一大批可喜成果。据初步统计,三年内共采集和分析各种样品3,000多个,统计科学数据700多万个,两次航空遥感飞行拍摄遥感象片760多张,绘制各种专业图件60余幅,取得科研成果56项。这些成果将在国家和地方有关部门的决策中,发挥一定作用。

在完成国家任务的同时,进行了系统的学术总结,写出了150多篇论文,出版了一批论文集、专著和成果图件。这套学术论著的出版,将系统地反映全院三年来在黄淮海平原的工作内容和学术成就。希望能够对这个地区的经济发展和科学研究起到促进作用。当然,这些成果只是阶段性成果,局限性和片面性在所难免。希望读者给予评论,以使我们在“七五”期间和以后长期的工作中得到改进和提高。

叶笃正

1986年10月

前 言

黄淮海平原是我国粮、棉、油的重要产区。但是，长期以来，旱、涝、盐碱灾害频繁，自然生态受到破坏，农业产量低而不稳。党和国家十分重视改变这一地区的贫穷落后面貌，把这一区域的综合治理列为国家“六五”科技攻关重点项目。1983年，中国科学院承担了黄淮海平原中低产地区的综合治理与开发任务，组织了19个研究所，280余名科技人员，在河南省、山东省、河北省各级领导和有关部门的密切配合与支持下，发挥了多学科、多兵种的优势，采取多层次、点片面联合作战的方法，经过三年努力，圆满地完成了“六五”攻关项目，为“七五”期间黄淮海平原的进一步综合治理打下了坚实的基础。

区域综合治理技术体系研究是黄淮海平原科技攻关的重要内容。中国科学院根据各地水土资源和生态类型的不同，分别在河南封丘县，山东禹城县，河北南皮县建立了三个试区，其中封丘和禹城试区还与国家科委签定了“六五”攻关专项合同。三年来，各试区针对黄淮海平原旱、涝、碱灾害频繁，土壤瘠薄及农业结构单一的弊病，开展了土壤改良利用，经济施肥与土壤培肥，农田节水灌溉，引进新品种及农业结构调整等方面的研究。在工作中采用了遥感技术，系统工程，电算技术等新技术和新方法，获得了一批有价值的新成果，并收到显著的社会、经济和生态效益。

封丘潘店试区是历史上的老灾区。1983年建立万亩试验区，开展了以合理施肥与培肥土壤为中心的改善农田生态环境的综合研究。三年来，在科研和生产方面都取得可喜进展。坑塘种藕、碳铵粒肥深施和沼气干湿发酵工艺等13项开发性研究取得显著的经济效益。氮、磷肥的最佳施用等10项应用研究取得重要进展。土壤水分平衡，氮素平衡及基本性质等5项应用基础研究获得一批有价值的成果。万亩试验区已初步建立井灌沟排相结合，井、渠、路、林、电全面配套的旱涝保收，稳产高产农田生态系统。粮食总产由1982年的133万公斤，到1985年达242万公斤；粮食亩产由185公斤提高到360公斤；人均收入由154元提高到382元。

三年内实现粮食产量和人均收入翻一番。

禹城牌子试区在历史上称它为牌子洼，农业产量一直很低。试区建立后着重开展农田节水节能试验，大力推广地膜覆盖技术，成效显著，共取得20多项研究成果。引进的塑料管地下输水工程，可减少输水渗漏，缩短灌溉周期，每亩每年约可节省浇水开支24元。采用中国科学院长春应用化学研究所试制的光解塑料薄膜，具有明显的抑制土面蒸发和保蓄水分的作用，地膜覆盖的棉花增产25—30%，霜后花减少10%。试区的生产有较大发展，小麦和玉米的单产由1982年的172公斤和197公斤，到1984年分别增至282公斤和268公斤。皮棉亩产由37公斤增加到72公斤。人均收入由176元提高到546元。

南皮常庄试区地处黑龙港地区，盐碱重，水质差，属贫水区。为此着重开展了节水灌溉和种植业结构调整等项研究，共取得10多项研究成果。由于采用了软管输水技术，使灌溉水的利用率提高了一倍，灌溉周期缩短一半。在当地推广了“一一五二”农业结构调整方案，即一人一亩粮食作物，保证人均占有粮400公斤左右；一亩枣粮(棉)间作；五分苜蓿；二分菜地。改制后粮食作物面积由原来占耕地的80.6%，下降到38.7%，但粮食产量却逐年增长，

亩产从1981年的133公斤，到1984年增加到396.3公斤；棉花由20公斤左右增加到57.5公斤。

为了推进黄淮海平原综合治理研究工作，我们将封丘、禹城、南皮三个典型试区在“六五”期间完成的一部分有代表性的论文，汇编成“黄淮海平原区域治理技术体系研究”文集出版，供从事这方面工作的同志参考。

本书由傅积平(中国科学院南京土壤研究所)主编，高建邦(中国科学院石家庄农业现代化研究所)、凌美华(中国科学院地理研究所)副主编。本书编审过程中，李松华、黄荣翰、左大康、罗焕炎、赵其国、席承藩、王遵亲、王重九等参加了讨论，并提出了宝贵意见。程维新、蒋秀珍、蔡少晖、陈宏恩等同志为本书的付印出版做了大量准备工作。书中插图由中国科学院南京土壤研究所绘图室清绘。附图分别由各所编绘。在此一并致谢。

由于时间仓促，编辑的水平有限，收集的论文也不够完整和系统，书中一定有不足之处，恳望广大读者批评指正。

编 者

1986年10月

目 录

序

前言

土 壤 性 状 及 其 改 良 利 用

封丘潘店试区土壤性状及其改良利用·····	顾国安	刘兴文	徐礼煜	朱祥明(1)
禹城牌子试区土壤性状及其改良利用·····	谢向荣	陈子林	叶文华	黄荣金(12)
南皮常庄试区土壤性状及其改良利用·····	田济马			(21)
土壤和沉积物的矿物组成·····	蒋梅茵			杨德湧(36)
土壤中11种金属元素的背景值及分布特征·····	朱月珍			(45)
土壤属性的数值分类初探·····	马芬荣			欧阳竹(52)

合 理 施 肥 与 土 壤 培 肥

土壤肥力特征和合理施肥·····	曹志洪	李仲林	凌云霄	(57)
低有机质旱地土壤的培肥研究·····	傅积平		张敬森	(64)
不同培肥措施对土壤微结构的影响·····	李淑秋		顾新运	(71)
石灰性土壤尿素合理施用研究·····	刘芷宇	罗质超	钦绳武	施卫明
石灰性土壤提高氮肥利用率途径的研究·····	曹志洪	李仲林	徐志红	凌云霄(89)
石灰性土壤上不同作物根际的pH状况及其与氮肥形态的关系·····	吴文彬		刘芷宇	(97)
石灰性土壤磷肥合理施用的研究·····	蒋柏藩	李阿荣	顾益初	(103)
硫磷铝锆矿在石灰性土壤上施用效果的研究·····	王胜佳	蒋柏藩	鲁如坤	(110)
土壤中微量元素的供给及其与植物生长的关系·····	朱其清			(118)
土壤中VA菌根的初步研究·····	顾希贤	林先贵	郝文英	(122)
花生、大豆施用菌肥的效果·····	姚惠琴	曹景勤	陈碧云	(128)
小麦品种需肥性研究·····	罗质超	钦绳武	许曼丽	(131)
棉花营养土育苗中氮、磷肥的适宜用量·····	钦绳武		罗质超	(138)

农 田 水 分 合 理 利 用 与 调 节

封丘地区浅水位麦田雨养条件下的水分平衡研究·····	陈志雄	Vauclin Michel		(142)
应用彩红外片探测土壤水分的研究·····	王敦领	刘兴文	席承藩	(157)
井灌节水节能技术及其效益·····	张道帅			(166)
土壤水分隔年变化及保蓄利用研究·····	张兴权			(176)
软管灌溉的节水效益·····	王新元			(186)

引种栽培和沼气发酵

藕莲“湖南泡”品种引种栽培研究·····	邓惠勤	黄国振	陈前粹	于 炳	(197)
玉米“C型黄早4”不育系的选育及其应用·····	赵连成	王占升	冯福庆		(204)
玉米杂交种的选育和引种研究·····	曾孟潜				(212)
甘薯、马铃薯“优健高增产法”的示范试验研究·····	以 凡	杜述荣			(218)
棉花栽培综合农艺措施数学模型研究·····	焦如谦	朱 汉	王占升	冯福庆	(224)
紫花苜蓿生产性能和适应性的初步研究·····	朱 汉	焦如谦	王占升		(243)
矮化苹果栽培研究·····	阎振龙	张 鹏	刘 骧	张四维	(252)
沼气干、湿(常规)发酵工艺的研究·····	吴香强	刘克鑫	孙国朝		(259)

农村经济与农业结构

封丘潘店试区资源配置开发经济规划·····	王毓云	杨耀武	陈光亚		(270)
	傅积平	张敬森	顾国安		
禹城牌子试区最佳农业结构分析·····	欧阳竹	马芬荣	钱 翌		(291)
南皮常庄试区种植业结构调整研究·····	李士铎	罗春达			(301)

STUDIES ON THE SYSTEM OF REGIONAL MANAGEMENT TECHNIQUES IN HUANG—HUI—HAI PLAIN

Edited by Fu Jiping et al.

CONTENTS

Introduction

I. Properties of Soils in Relation to Their Utilization and Improvement

1. properties of the soils in Pandian Experimental District of Fengqiu County and their improvement and utilization
.....*Gu Guoan, Liu Xingwen, Xu Liyu, Zhu Xiangming* (1)
2. Properties of soils in the Paizi Experimental District of Yucheng County and their improvement and utilization
.....*Xie Xiangrong, Chen Zilin, Ye Wenhua, Huang Rongjin* (12)
3. Properties of soils in Changzhuang Experimental District of Nanpi County and their improvement and utilization.....*Tian Jima* (21)
4. Mineralogical composition of soils and sediments
.....*Jiang Meiying, Yang Deyong* (36)
5. Background values and distribution character of 11 elements in the soils
.....*Zhu Yuezhen* (45)
6. Discussion on the numerical classification of soil properties
.....*Ma Fenrong, Ouyang Zhu* (52)

II. Reasonable Fertilization and Promotion of Soil Fertility

1. Fertility characteristics of soils and rational fertilization
.....*Cao Zhihong, Li Chongling, Lin Yunxiao* (57)
2. Studies on cultivation and fertilization of upland soil with lower organic matter content.....*Fu Jiping, Zhang Jingshen* (64)
3. Effect of different measures of cultivation and fertilization on the microstructure of soil*Li Shuqiu, Gu Xinyun* (71)
4. Studies on rational application of urea in calcareous soil
.....*Liu Zhiyu, Lou Zhichao, Qin Shengwu, Shi Weiming, Xu Manli* (80)
5. Methods for increasing nitrogen efficiency in calcareous soil
.....*Cao Zhiong, Li Chongling, Xu Zhihong, Lin Yunxiao* (89)
6. Status of rhizosphere pH in relation to the forms of N-fertilizer in calcareous soil.....*Wu Wenbin, Liu Zhiyu* (97)
7. Study on the rational application of phosphatic fertilizer in calcareous soils*Jiang Baifan, Li Ayong, Gu Yichu* (103)
8. Study on the agronomic effects of svanbergite in calcareous soil
.....*Wang Shengjia, Jiang Baifan, Lu Rukun* (110)
9. Status of micronutrients in soils and their relation to plant growth
.....*Zhu Qiqing* (118)

10. Preliminary study of VA mycorrhizae in soils
.....Gu Xixian, Lin Xianggui, Hao Wenyong (122)
11. Effect of rhizobial inoculation on peanut and soybean
.....Yao Huaqin, Cao Jingqin, Chen Biyun (128)
12. Studies on fertilizer requirement of wheat varieties
.....Luo Zhichao, Qin Shengwu, Xu Manli (131)
13. Optimal application rate of N and P for cotton nursery soil
.....Qin Shengwu, Luo Zhichao (138)

III. Reasonable Utilization and Control of Water in Farming Land

1. Water balance of a rainfed wheat field with shallow water table in Fengqiu Region.....Chen Zhixiong, Vauclin Michel (142)
2. Research on the detection of soil moisture by using color infrared airphotos Wang Dunling, Liu Xinwen, Xi Chengfan (157)
3. Techniques for saving water and energy by well irrigation and their benefits..... Zhang Daoshuai (166)
4. Study on the fluctuation of soil water in the previous year and its utilization in next year..... Zhang Xingquan (176)
5. Saving water benefit of the hose irrigation..... Wang Xinyuan (186)

VI. Introduction and Cultivation of New Crop Varieties and Biogas Fermentation

1. A study on the introduction and cultivation of the lotus variety "Hunanpao"
.....Deng Huiqing, Huang Guozhen, Chen Qianhui, Yu Bing (197)
2. Selection and use of sterile line "C type Huang-Zao-Si" of corn
..... Zhao Liancheng, Wang Zhansheng, Feng Fuqing (204)
3. Studies on the breeding and introduction of hybrid maize
..... Zeng Mengqian (212)
4. Research and demonstration experiment for the methods of yield increase of sweet potato and potato..... Yi Fan, Du Shurong (218)
5. A study on a mathematical model of synthetic agronomic measurements for cotton cultivation.....Jiao Ruqian, Zhu Han, Wang Zhansheng, Fen Fuqing (224)
6. A preliminary study on the productivity and adaptability of alfalfa
..... Zhu Han, Jiao Ruqian, Wang Zhansheng (243)
7. A study on the brachysm of apple tree
.....Yan Zhenlong, Zhang Peng, Liu Xang, Zhang Siwei (252)
8. Research of technology for dry-wet (conventional) biogas fermentation
..... Wui Xiangqiang, Liu Kexin, Sun Guozhao (259)

V. Rural Economy and Agriculture Structure

1. Economic programmings of allocations and exploitation of the resources in Pandian Experimental District of Fengqiu County.....Wang Yuyun, Yang Yaowu, Chen Guangya, Fu Jiping, Zhang Jingshen, Gu Guoan (270)
2. Analysis of optimal agricultural structure in the Paizi Experiment District of Yucheng County.....Ouyang Zhu, Ma Fengrong, Qian Yi (291)
3. Study on the readjustment of crop plantation structure in Changzhuang Experiment District of Nanpi County..... Li Shidue, Lue Chunda (301)

土壤性状及其改良利用

封丘潘店试区土壤性状及其改良利用*

顾国安 刘兴文 徐礼煜 朱祥明

(中国科学院南京土壤研究所)

潘店万亩试验区(以下简称试区)位于河南省封丘县城东南11公里,南距黄河约8公里,北抵天然渠。包括潘店乡的潘店、屯里、段堤、小集四个自然村。封(丘)黄(陵)公路横贯中部。试区总人口6312人(1982年),总面积1.65万亩,其中耕地约占1.39万亩,沙丘435亩,池塘水面103亩。栽培作物有小麦、玉米、高粱、红薯、花生、大豆、棉花等旱作物,是两年三熟和一年两熟为主地区。

试区及所在潘店乡是封丘县多灾低产地区之一,作物产量除花生以外均低于全县平均水平。

一、成土条件及其特点

(一)气候

本区处于半湿润暖温带气候区,气候温和,光热资源较充足,能满足作物二年三熟或一年两熟的要求。据县气象站资料¹⁾:年平均气温13.9℃,七月最热,月平均气温27.2℃;一月最冷,月平均气温-1℃。 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温4580.9℃。无霜期214天。在季风气候强烈影响下,冬春干旱多风,夏秋高温多雨。年平均降水量615.1毫米,但降水过于集中,约三分之二集中在6—9月,其中7—8月几乎占全年降水量一半。年平均蒸发量1875.5毫米,蒸降比3,特别是12月至次年3月,蒸降比大于6,而7—9月则小于2,春旱秋涝对农业生产危害极大。封丘县35年中,涝灾31年,旱灾18年(其中又旱又涝的15年),无灾的仅一年,全县每年平均涝灾面积25.9万亩,旱灾面积20.3万亩。干热风对小麦危害很大,如1961年封丘、原阳、延津三县小麦遭受干热风危害面积达40万亩。占小麦播种面积的一半。

同时,随着旱、雨季更替,促进了土壤积盐和脱盐过程交替进行。所以,旱、涝、盐碱、大风的季节性更替危害是黄淮海平原在季风气候影响下的普遍现象。

* 测量工作由徐圣锡,曹锦铎和张维新同志负责,并得到封丘县水利局和潘店乡及所内物化室、农化室的大力支持。微生物标本由微生物室分析;理化分析由地理室分析室完成;微形态标本由费正文同志鉴定;图由绘图室请绘;土壤面积由韩江同志量算,在此一并致谢。

1) 参看封丘县土壤普查办公室,1983:封丘土壤。

表1 封丘县历年各月平均降水量与蒸发量(毫米)

项 目	一月	二月	三月	四月	五月	六月	七月	八月	九月	十月	十一月	十二月	年平均
降水量	4.4	8.5	22.3	42.8	34.5	72.5	172.9	113.9	75.1	39.7	21.9	6.7	615.1
蒸发量	61.4	80.1	135.4	196.0	256.7	323.8	210.9	180.8	146.6	122.9	78.9	63.9	1857.5
蒸降比	14.0	9.4	6.1	4.6	7.4	4.5	1.2	1.6	2.0	3.1	3.6	9.5	3.0

(二)成土母质

本区土壤的成土母质为不同时期黄河冲积物,由于水力分选作用,即“紧沙漫淤”的沉积规律和黄河多次泛滥沉积的叠加作用,致使冲积物在空间分布上变化复杂,它对土壤的发生、理化性状和土壤水、盐动态变化,都有较大影响。冲积物种类概分两类:

1.均质(或通体)壤质冲积物

指一米土体内不含粘土层,或有小于10厘米厚度粘土夹层者。约占试区耕地面积16.57%。

2.夹粘冲积物

指一米土体内,在60厘米以上出现粘土夹层者,为腰粘型;60厘米以下出现者,为底粘型。两者各占试区耕地面积70.87%和12.56%,总计占83.43%。粘土层的出现使大多数耕地土壤成为上砂下粘的“蒙金土”。群众称此层为“托水保肥层”。这种土体构型对土壤水、肥、气、热状况具有较强的调节能力,对农业生产十分有利。

(三)地形及水文

本区地势由西南向东北倾斜,纵坡在1/6000—1/8000。北部边缘为不连续条带状沙丘或沙垄。其余地区大多地形平坦,局部间有浅碟形和槽形洼地,虽高差很小,但仍影响地表径流的再分配、对旱、涝、盐碱的发生强度及农业生产起制约作用。

本区地处天然七支和天然干渠下游,是一个小范围内地表水,地下径流汇聚处。虽有天然七支三斗、四斗和屯里排穿过本区由北入天然渠,但因黄河河床逐年升高和天然渠渠底不断淤积,排水出路不畅;其次区内毛、农排渠不配套,土地不平整,雨季时在低洼地段易造成田间积水成涝;有时河水逆渠倒灌,加剧涝情。而旱季,特别是试区的北部,因机井少,地不平,有效灌溉面积仅70%左右,其余为“靠天田”,春旱缺水矛盾很突出。

本区地表过境水(汛期为主)和地下水均较丰富,水质也好。天然七支三斗、四斗和屯里排渠水矿化度为0.360—0.380克/升;七个井水的矿化度中有五个是0.430—0.460克/升,余者为0.514和0.687克/升(以上均是1983年7月15日采样,久晴未雨)。区内地下水埋深2—4米,雨季短时间可升至一米,矿化度一般小于1克/升,仅盐化或碱化潮土的地下水矿化度达2克/升上下。区内地下水第一个含水层深度约在50米左右,大致呈由南向北逐渐变浅,单井涌水量60—80立方米/小时,是个较为理想的井灌区。

(四)人为因素

封丘紧靠文明发源地之一的开封市,远在秦汉以前已被农垦,促进了生产的发展,并给

旱耕土壤的形成和发展以极大的影响。但因受黄河不断决口泛滥、侵蚀和沉积的影响，特别是因过去常年遭灾，耕作粗放，重用轻养，使土壤长期处在低肥力和低生产力水平。

二、土壤类型及其特点

本区土壤总面积14333.2亩，划分为潮土和风沙土两个土类。潮土面积13898.2亩，风沙土435亩，各占土壤面积96.97%和3.04%。潮土续分典型潮土、碱化潮土和盐化潮土三个亚类，以典型潮土面积最大，为12919.5亩，占土壤面积90.14%；碱化潮土其次，为769.7亩，占5.37%。土壤的类型及主要理化性质列表于2、3、4。

表2 土壤类型及其面积

亚类	土属	土种	面积(亩)	占土壤面积(%)
典型潮土	通体壤质典型潮土	通体壤质典型潮土	1859.7	12.97
	腰粘 典型潮土	腰粘薄层典型潮土	1117.7	7.80
		腰粘中层典型潮土	7310.6	51.00
		腰粘厚层典型潮土	886.0	6.18
	底粘 典型潮土	底粘薄层典型潮土	335.0	2.34
		底粘中层典型潮土	1410.5	9.84
碱化潮土	通体壤质碱化潮土	通体壤质碱化潮土	235.1	1.64
	腰粘 碱化潮土	腰粘薄层碱化潮土	508.9	3.55
		腰粘中层碱化潮土	12.4	0.09
		腰粘厚层碱化潮土	13.3	0.09
盐化潮土	通体壤质盐化潮土	通体壤质盐化潮土	209.0	1.46
风沙土			435.0	3.04
合 计			14333.2	100.00

表3 土壤主要理化性质

土 壤	剖面号 及地址	深度 (厘米)	颗粒组成(%) (粒径:毫米)		土壤 质地(水提)	pH	有机质 (%)	全氮 (%)	全磷 P ₂ O ₅ (%)	全钾 K ₂ O (%)	碳酸钙 (%)	交换量 毫克当量/ 100克土	交换性钠
			<0.001	<0.01									
典型潮土	田-23 小集村北 大豆地	0—17	10.2	16.3	砂壤土	8.46	0.60	0.032	0.124	2.33	9.15	6.82	—
		17—26	8.7	16.1	砂壤土	8.40	0.50	0.032	0.124	2.30	8.66	6.84	—
		26—70	6.3	8.3	紧砂土	8.78	0.20	0.014	0.140	2.00	8.05	4.44	—
		70—100	6.4	10.4	砂壤土	8.57	0.19	0.012	0.124	2.13	8.22	5.06	—
	田-24 小集村北 玉米地	0—18	12.0	21.3	轻壤土	8.51	0.81	0.045	0.128	2.28	5.25	7.91	—
		18—36	14.2	23.5	轻壤土	8.58	0.49	0.034	0.130	2.24	7.39	7.55	—
		36—53	43.9	83.8	中粘土	8.53	0.78	0.056	0.120	2.60	15.66	21.05	—
		53—100	12.8	36.2	中壤土	8.98	0.41	0.026	0.124	2.28	12.05	8.22	—

(续表3)

土 壤	剖面号 及地址	深度 (厘米)	颗粒组成(%) (粒径: 毫米)		土壤 质地	pH (水提)	有机质 (%)	全氮 (%)	全磷 P ₂ O ₅ (%)	全钾 K ₂ O (%)	碳酸钙 (%)	交换量	交换 性钠
			<0.001	<0.01								毫克当量/ 100克土	
碱 化 潮 土	田-15 段堤村南 麦 茬	0—1.5	—	—	—	9.05	—	—	—	—	7.89	6.95	4.16
		1.5—13	12.2	22.2	轻壤土	9.17	0.54	0.032	0.150	2.26	8.72	7.29	3.78
		13—29	11.8	20.0	轻壤土	8.90	0.55	0.031	0.152	2.20	8.13	7.33	4.03
		29—42	15.4	29.3	中壤土	8.70	0.43	0.027	0.140	2.33	10.54	9.32	5.63
		42—48	23.5	55.8	重壤土	8.73	0.64	0.040	0.132	2.45	14.53	15.28	7.94
		48—115	6.2	10.4	砂壤土	9.42	0.25	0.013	0.124	2.03	8.38	4.89	3.66
盐 化 潮 土	田-21 屯里村南 麦 茬	0—1.5	—	—	—	8.20	—	—	—	—	7.80	6.76	—
		1.5—18	11.3	19.2	砂壤土	8.49	0.56	0.045	0.132	2.03	7.55	6.84	—
		18—27	16.2	26.4	轻壤土	8.60	0.56	0.036	0.142	2.20	8.80	9.18	—
		27—48	20.5	38.9	中壤土	8.53	0.66	0.026	0.140	2.33	10.96	12.31	—
		48—62	11.7	21.4	轻壤土	8.54	0.39	0.024	0.132	2.10	11.37	7.62	—
		62—100	7.3	10.1	砂壤土	8.70	0.23	0.006	0.124	2.00	8.30	4.29	—
风 沙 土	N-177 试区北人工 刺槐林下	0—5	4.7	5.7	紧砂土	—	0.34	0.019	0.120	2.08	—	3.01	—
		5—25	2.1	4.0	松砂土	—	0.14	0.008	0.100	2.13	—	3.24	—
		25—70	2.6	4.9	松砂土	—	0.12	0.006	0.106	2.19	—	2.89	—

表4 盐化潮土和碱化潮土的全盐量及盐分组成

土 壤	深 度 (厘米)	全 盐 (%)	易溶盐组成(毫克当量/100克土), 地下水(毫克当量/升)							
			Cl ⁻	SO ₄ ⁻	CO ₃ ⁻	HCO ₃ ⁻	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺	Na ⁺
盐 化 潮 土	田-21	0—1.5	0.565	7.915	1.128	0.214	1.161	0.099	0.053	8.306
		1.5—18	0.143	1.486	0.289	0.104	0.312	0.110	0.029	2.161
		18—27	0.133	1.206	0.263	0.116	0.445	0.131	0.053	2.073
		27—48	0.179	1.824	0.552	0.208	0.370	0.110	0.197	2.420
		48—62	0.196	1.767	0.804	—	0.532	0.193	0.176	2.451
		62—100	0.131	1.052	0.509	—	0.475	0.157	0.089	1.622
	200	2.758克/升	27.16	11.922	1.224	8.466	4.748	13.138	0.162	30.064
碱 化 潮 土	田-15	0—1.5	0.136	0.615	0.609	0.437	0.395	0.061	0.026	1.934
		1.5—13	0.104	0.453	0.245	0.528	0.349	0.101	0.004	1.573
		13—29	0.147	0.805	0.631	—	0.649	0.162	0.044	1.774
		29—42	0.211	1.391	0.942	0.333	0.524	0.208	0.044	2.960
		42—48	0.258	1.739	1.139	0.416	0.666	0.110	0.022	3.710
		48—115	0.091	0.561	0.056	0.428	0.610	0.090	0.163	1.323
	275	1.398克/升	5.592	5.431	1.850	7.738	0.766	3.504	0.045	15.323

潮土发育于黄河冲积母质, 并受地下水浸润影响, 经过人为耕种熟化而成的幼年土壤。在成土过程中, 土壤的化学组成未发生明显变化(表5)。土体全量分析结果表明, 在粘土层中SiO₂含量较低, 为48.11%; 重壤土-中壤土为55.08—57.68%; 轻壤土-紧砂土则大于63.73%。二三氧化物特别是Al₂O₃含量适相反, 中壤土为15.78%, 重壤土-中壤土为12.60