



东北黑土

资源利用现状及发展战略

韩贵清 杨林章 主编



中国大地出版社

东北黑土资源利用现状 及发展战略

韩贵清 杨林章 主编

中国大地出版社
· 北 京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

东北黑土资源利用现状及发展战略 / 韩贵清, 杨林章

主编. —北京: 中国大地出版社, 2009. 2

ISBN 978 - 7 - 80246 - 188 - 8

I. 东… II. ①韩…②杨… III. 黑土—土地资源—资源
利用—研究—东北地区 IV. F327. 3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 026886 号

责任编辑: 李 颖

出版发行: 中国大地出版社

社址邮编: 北京市海淀区学院路 31 号 100083

电 话: 010 - 82329127 (发行部) 010 - 82329008 (编辑部)

传 真: 010 - 82329024

网 址: www. chinalandpress. com 或 www. 中国大地出版社. 中国

印 刷: 北京北林印刷厂

开 本: 787mm × 960mm 1/16

印 张: 18. 5

字 数: 290 千字

版 次: 2009 年 2 月第 1 版

印 次: 2009 年 2 月第 1 次印刷

印 数: 1—1000 册

书 号: ISBN 978 - 7 - 80246 - 188 - 8/F · 323

定 价: 80. 00 元

版权所有 · 侵权必究

《东北黑土资源利用现状及发展战略》

编 委 会

主 编：韩贵清 杨林章

副主编：魏 丹 张 斌 杨劲松 迟凤琴

编 委：（按姓氏笔画排序）

于凤芝	王 英	王立春	王根林	王玉峰
王晓军	史学正	申慧波	孙 波	孙 彬
孙 磊	孙彦坤	朱 平	许修宏	宇万太
刘志强	刘双全	刘 颖	匡恩俊	任 军
任利军	吴 英	汪景宽	沈仁芳	张旭东
张兴义	张喜林	张军政	张久明	张明怡
李玉影	李伟群	李双异	李晓鸣	谷思玉
周连仁	周宝库	罗盛国	施卫明	姜佰文
赵 秋	高中超	宿庆瑞	梁 音	隋跃宇
韩晓增	韩秉进	韩 晶	滕险峰	

本书编写分工

第1章	第1节	汪景宽	吴 英	宿庆瑞				
	第2节	吴 英	汪景宽	任 军	王玉峰			
	第3节	汪景宽	李双异					
	第4节	孙 彬	任 军	汪景宽	王玉峰	王立春		
	第5节	孙 彬	孙 磊	朱 平	汪景宽	李晓鸣		
第2章	第1节	杨劲松	张旭东	罗盛国	朱 平			
	第2节	韩秉进	张旭东	施卫明				
	第3节	杨劲松	李玉影	刘双全				
第3章	第1节	王 英	李伟群					
	第2节	古思玉						
	第3节	姜佰文						
	第4节	张兴义						
	第5节	张兴义	隋跃宇					
	第6节	许修宏	刘志强					
	第7节	孙彦坤						
第4章	第1节	李玉影	宿庆瑞	迟凤琴	王 英	刘双全	赵 秋	
	第2节	孙 波	沈仁芳	张 斌	韩晓增	周宝库	梁 音	
		沈仁芳						
	第3节	周宝库	魏 丹	许修宏	王 英	迟凤琴	张军政	
	第4节	孙 波	周宝库	杨林章				
	第5节	张 斌	孙 波	韩晓增	周宝库	杨林章	史学正	

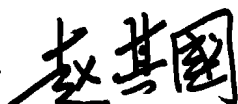
序

粮食是关系国计民生的特殊商品，是社会稳定、经济可持续发展的重要战略物资。解决好全国 13 多亿人口的吃饭问题，始终是治国安邦的头等大事。受全球人口增长、食品结构升级以及能源紧张等因素的影响，全球粮食供需矛盾越来越突出，对我国粮食安全也产生了较大影响。特别是当前国际粮食供应紧张的形势凸显了粮食安全的极端重要性。

东北黑土区是我国重要的商品粮基地，具有肥沃而丰富的黑土资源，粮食增产潜力巨大。近些年对黑土资源的掠夺式经营加剧，导致黑土资源数量减少，加速了黑土质量退化和各种农业灾害发生，致使东北粮食生产能力不断下降。肥沃的黑土正面临着前所未有的危机，制约着粮食生产潜力的发挥，危及东北“大粮仓”的建设和全国粮食安全。黑土资源利用及其对国家粮食安全的重要影响已引起党和政府的极大关注。黑龙江省农业科学院和中国科学院南京土壤研究所组织全国有关研究人员，对黑土资源进行实地考察，特别对黑土区存在的主要问题和利用现状进行了系统调研，对黑土资源持续利用问题开展了系统研讨，对黑土资源的生产潜力进行了系统分析，在系统总结和分析的基础上撰写了本书。

该书在考察、调研、讨论和系统分析历史与现实资料的基础上，通过对东北黑土资源利用现状与存在问题进行客观评估，提出了黑土质量退化及其防控对策与措施，系统分析了提

高黑土区粮食综合生产能力的潜力并提出相应对策，提出黑土资源可持续利用与农业可持续发展战略性建议，为国家实施“沃土工程”、“耕地质量的提升工程”提供立项和决策依据。此书的出版，对保护我国黑土资源、建立稳固的东北商品粮基地与国家大粮仓、保障我国的粮食安全具有战略指导意义，为各级政府制定对黑土资源的保护、开发利用相关发展战略和政策提供了借鉴，必将促进东北黑土资源的保护和可持续利用。

中国科学院院士 

2009 年 2 月 25 日

前 言

东北地区包括黑龙江、吉林、辽宁省和内蒙古自治区东四盟(市),土地总面积 124.4 万 km^2 ,总人口 1.16 亿人,是我国重要的农林牧生产基地和老工业基地,对我国的经济发展起到了极为重要的作用。

东北三省黑土区总土地面积 7 684 万 hm^2 ,其中,平原区约占全国平原面积的 1/3,有耕地 2 204 万 hm^2 。区内宽阔平坦,黑土带分布广阔,土质肥沃,加之作物生长期雨热同季,从而使本区粮食生产条件十分优越,盛产玉米、大豆、高粱、小麦和稻谷,是我国重要的商品粮食生产基地,在保障国家粮食安全方面具有极其重要的地位和作用。

东北黑土区在季风气候的影响下,旱、涝、风、霜等自然灾害频发。由于长期掠夺式经营,土壤质量普遍下降,水土流失十分严重,成为我国的四大水土流失区之一。中低产田面积大,抗灾能力低,农田基本建设薄弱,物质和技术的投入不足,粮食总产不稳,因此,黑土区土壤退化已经成为该地区社会经济可持续发展的主要制约因素。

在新的历史时期,为了进一步发挥东北地区黑土资源优势,遏制黑土退化趋势,稳定东北黑土区粮食总产,保证东北地区的重要商品粮生产基地的重要地位,优化农业产业结构,建立东北黑土良性生态系统,形成区域经济发展的新格局,具有十分重要的现实意义和深远的历史意义。

2004 年 5 月,在黑龙江省农业科学院组织下,中国科学院赵其国院士带领南京土壤研究所和东北地区土壤研究人员对东北主要黑土资

源进行了认真的考察,分析了黑土区存在的主要问题,并向国家科技部提交了报告。国家科技部马上在“区域持续高效农业综合技术与示范”项目中,增补“东北黑土资源利用现状及发展战略研究”课题(2004BA508B21),并由黑龙江省农业科学院、中国科学院南京土壤研究所、中国科学院东北地理与农业生态研究所、中国科学院应用生态研究所、东北农业大学、沈阳农业大学和吉林省农业科学院共同承担完成,由黑龙江省农业科学院韩贵清和中国科学院南京土壤研究所杨林章任课题负责人。经过近一年的联合攻关研究,2005年10月完成研究内容,并在中国科学院院士赵其国、中国工程院院士孙铁珩主持下通过课题验收,获得专家组一致好评。该课题研究成果于2005年获得黑龙江省农业科学技术奖一等奖。本书就是基于该课题的研究内容,并汇集了众多土壤学工作者在黑土研究方面的最新成果。

全书共分四章。第1章系统介绍了东北黑土地地区土壤资源利用现状、发展趋势与存在的主要问题,主要由吴英、汪景宽、王立春负责统稿;第2章系统论述了黑土质量退化的原因、防控对策与措施,主要由杨劲松、张旭东负责统稿;第3章系统论述了提高黑土区粮食综合生产能力潜力与对策,主要由韩晓增、周连仁负责统稿;第4章系统论述了黑土资源可持续利用和粮食持续增产发展战略,主要由孙波、周宝库负责统稿。全书由韩贵清、杨林章负责审定,魏丹、迟凤琴、汪景宽等负责编辑和定稿。

黑龙江省农业科学院主持的“东北黑土资源利用现状及发展战略研究”课题(2004BA508B21)得到国家科技部的大力支持。赵其国院士在百忙之中审阅此书,并为本书作序;中国科学院南京土壤研究所、东北地区有关科研和教学单位50多名土壤学工作者参加本项研究和此书的编写工作,在此一并表示衷心的感谢!

由于作者水平有限,加上时间仓促,书中可能还有一些错误与缺点,有些观点也有待进一步深入探讨,敬请广大读者批评指正!

韩贵清 杨林章

2009年3月写于哈尔滨

目 录

第 1 章 东北黑土资源利用现状与存在问题	(1)
1 东北黑土区基本概况	(1)
1.1 东北黑土区自然概况	(2)
1.1.1 东北黑土区域范围	(2)
1.1.2 黑土区主要土壤类型及分布	(4)
1.1.3 黑土区土壤形成条件	(6)
1.1.4 黑土区土壤利用情况	(10)
1.1.5 黑土区农田生态演替过程	(15)
1.2 东北黑土区社会经济概况	(20)
1.3 东北黑土区农田生态系统分析	(22)
1.3.1 生产力分析	(22)
1.3.2 资源利用效率分析	(24)
1.3.3 系统稳定性分析	(27)
2 东北黑土地地区面临的严峻问题	(30)
2.1 长期掠夺式经营, 限制粮食稳定增产	(30)
2.2 养分投入失衡, 土壤质量持续下降, 限制实现增产 潜力	(33)
2.3 旱、涝、盐碱危害加剧, 土壤生产潜力下降	(34)
2.4 水土流失加剧、黑土层变薄, 沃土不肥	(36)
2.5 科技贡献率低, 制约粮食增产潜力发挥	(38)
2.6 影响粮食生产稳定 and 安全的政策因素	(40)
3 东北黑土质量演变趋势特征	(40)
3.1 东北黑土区土壤单因子肥力质量的空间分布特征	(41)
3.1.1 颗粒组成的空间分布	(41)

3.1.2	土壤 pH、有机质和 CEC 的空间分布	(43)
3.1.3	土壤全量养分的空间分布	(46)
3.1.4	土壤速效养分的空间分布	(52)
3.1.5	土壤微生物量碳、氮的空间变化	(56)
3.2	土壤肥力质量指标的演变特征	(58)
3.2.1	土壤 pH 和有机质的演变特征	(58)
3.2.2	土壤有机质演变特征	(58)
3.2.3	土壤全氮演变特征	(62)
3.2.4	土壤全磷演变特征	(62)
3.2.5	土壤全钾变化特征	(66)
3.2.6	土壤速效氮演变特征	(66)
3.2.7	土壤速效磷演变特征	(69)
3.2.8	土壤速效钾变化特征	(73)
3.3	土壤主要肥力指标与开垦年限的关系	(77)
3.3.1	黑土地地区土壤颗粒组成与开垦年限关系	(77)
3.3.2	黑土有机质、全氮和全硫与不同开垦年限的关系	(77)
4	东北黑土耕地近年粮食总产下滑原因分析	(79)
4.1	粮食政策分析	(79)
4.2	黑土区御灾能力不断降低	(80)
4.3	科学技术集成度分析	(80)
4.3.1	高产优质早熟作物新品种推广力度小	(80)
4.3.2	农业技术成果普及速度慢	(80)
4.3.3	不合理的轮作制度限制了粮食产量的提高	(81)
4.3.4	水利工程、农业机械不配套	(81)
5	东北黑土地地区土壤肥力下降原因分析	(81)
5.1	有机物料归还少, 土壤有机质及主要养分含量逐年降低	(82)
5.2	无机态养分投入不平衡, 肥料利用效率低	(85)
5.3	土壤养分库容不断降低, 缺素面积不断增加	(86)
5.4	水土流失面积增加, 有效土层厚度降低	(86)

第2章 黑土质量退化及其防控对策与措施研究	(90)
1 黑土的肥力问题与提高黑土质量的对策措施	(90)
1.1 黑土肥力状况与主要问题	(90)
1.1.1 土壤有机质数量和质量下降	(91)
1.1.2 土壤养分大量流失	(93)
1.1.3 土壤结构和土体构型遭到破坏	(93)
1.1.4 土壤物理性质恶化	(94)
1.2 黑土肥力保护与提高黑土质量的对策措施	(95)
1.2.1 建立保护性耕作制度	(95)
1.2.2 建立粮草间作或轮作体系, 用地与养地兼顾	(97)
1.2.3 黑土区土壤养分资源高效管理技术研究与应用	(97)
1.2.4 黑土区精准施肥技术体系的研究与应用	(100)
1.2.5 保持和提高黑土肥力的微生物方法	(101)
1.2.6 黑土地优化利用及管理	(102)
1.2.7 研究推广节水耕作和水资源高效管理与利用技术	(103)
1.2.8 黑土区耕地养分和水分状况调查	(104)
1.2.9 黑土肥力长期定位监测和预警系统建设	(105)
1.2.10 建立退化黑土区持续高产模式和关键技术体系	(106)
2 自然肥力退化黑土培肥的对策措施	(107)
2.1 黑土农田土壤肥力演替规律	(107)
2.1.1 黑土农田养分平均含量	(108)
2.1.2 黑土农田养分与空间相关性分析	(108)
2.1.3 黑土农田养分变化	(108)
2.1.4 黑土肥力发展趋势	(109)
2.2 肥力退化的防控对策措施	(110)
2.2.1 对策与措施	(110)
2.2.2 土壤管理和施肥技术	(120)

3 黑土区障碍、退化土壤与中低产田的治理和退化防控对策措施	(122)
3.1 黑土区主要障碍、退化土壤类型及其特征	(122)
3.1.1 土壤侵蚀	(122)
3.1.2 土壤盐碱化	(124)
3.1.3 土壤理化性质恶化	(126)
3.1.4 土壤酸化	(127)
3.1.5 旱、涝等自然灾害	(128)
3.1.6 土壤沙化	(129)
3.2 黑土退化机制	(130)
3.2.1 自然因素	(130)
3.2.2 人为因素	(132)
3.3 黑土区障碍、退化土壤与中低产田的治理与防控对策措施	(133)
3.3.1 盐碱土的治理与土壤盐渍化的防控对策措施	(133)
3.3.2 土壤酸化的治理和防控对策措施	(139)
3.3.3 水土流失治理和防控对策措施	(141)
3.3.4 干旱障碍因子的治理和防控对策措施	(145)
3.3.5 涝渍障碍因子治理和防控对策措施	(148)
3.3.6 风沙障碍因子的治理和防控对策措施	(151)
3.3.7 中低产田治理的对策措施	(154)

第3章 提高黑土区粮食综合生产能力的对策与潜力

.....	(160)
1 东北地区作物气候生产潜力分析	(160)
1.1 4种主要作物各级生产潜力	(161)
1.2 东北地区气候、光温潜力的实现率及可利用率	(161)
1.3 东北三省粮食作物气候、光温潜力与实际产量比较	(161)

2 稳定耕地面积、合理利用后备资源的对策与增产潜力	(162)
2.1 东北黑土区域耕地及其增产潜力	(162)
2.2 稳定耕地面积, 合理利用后备资源的对策	(163)
2.2.1 稳定耕地面积对策	(163)
2.2.2 耕地资源合理配置的基本原则	(163)
2.2.3 耕地资源合理配置的基本对策	(164)
2.3 合理利用后备资源的对策	(168)
2.3.1 耕地后备资源条件	(168)
2.3.2 合理利用后备资源的对策	(169)
2.3.3 后备资源的增产潜力	(169)
3 全面培育土壤质量, 提高粮食生产能力的对策与增产潜力	(170)
3.1 全面培育土壤质量和提高粮食生产能力的途径	(170)
3.1.1 提高粮食生产能力的途径	(171)
3.1.2 培育土壤质量的目标体系预测	(171)
3.2 全面培育土壤质量和提高粮食生产能力的对策	(172)
3.2.1 环境和农田建设是全面培育土壤质量的根本保证	(172)
3.2.2 全面培育土壤质量和增加粮食生产潜力的基本措施	(173)
3.3 东北黑土区土壤培肥后粮食产量初步估算	(175)
4 黑土区土壤退化防控、中低产田治理后的粮食增产潜力	(177)
4.1 黑土区高、中、低产田划分标准	(177)
4.2 黑土区土壤退化因素及中低产田的类型	(178)
4.2.1 渍涝旱田型	(178)
4.2.2 坡耕型	(179)
4.2.3 缺水型	(179)
4.2.4 瘠薄型	(179)
4.2.5 盐碱型	(179)

4.2.6	风沙型	(179)
4.2.7	渍涝水田型	(180)
4.2.8	其他型	(180)
4.3	黑土区土壤退化防控措施和中低产田治理的途径	(180)
4.3.1	水利措施	(181)
4.3.2	土壤改良措施	(182)
4.3.3	精耕细作	(182)
4.3.4	选不同类型不同治理途径的典型地段运用先进 实用技术工程装备	(182)
4.3.5	调整种植结构与农村产业结构	(183)
4.4	黑土区中低产田的粮食增产潜力	(183)
4.4.1	调整种植结构, 合理利用水资源	(183)
4.4.2	土壤改良、科学施肥和精耕细作等中低产田综合 治理措施	(183)
5	农田基本设施配套建设与农机装备提升后的粮食生产潜力	(184)
5.1	农田基本设施配套建设	(184)
5.1.1	盐渍化农田的基本建设	(185)
5.1.2	沙漠化农田的基本建设	(186)
5.1.3	干旱耕地的基本建设	(190)
5.1.4	渍涝型耕地的基本建设	(193)
5.1.5	水土流失农田的基本建设	(194)
5.2	农机装备的提升	(197)
6	实施技术集成与示范及实施标准化生产对粮食生产水平的 影响与增产潜力	(198)
6.1	技术集成与标准化种植增产潜力巨大	(198)
6.2	农业科技示范区及实施标准化粮食生产的功效	(200)
6.2.1	黑土农业综合开发示范区(海伦)	(200)
6.2.2	盐碱地综合开发示范区(大安)	(205)
6.2.3	三江平原低湿地综合试验示范区(富锦)	(206)

6.2.4 棕壤区玉米高产综合开发(辽北)	(208)
7 提高黑土区粮食综合生产能力的政策与潜力分析	(209)
7.1 在东北黑土区建立国家粮食生产特区的必要性	(209)
7.1.1 建立国家粮食生产特区是保障国家粮食安全的 需要	(209)
7.1.2 东北黑土区具备建立粮食生产特区的得天独厚 条件	(210)
7.2 保障黑土区粮食生产特殊政策的建议	(211)
7.2.1 农产品价格保护政策和收入补贴政策	(211)
7.2.2 支持农业教育和科技发展	(212)
7.2.3 设立农业专用储备基金,在农产品的生产领域 进行调控	(213)
7.2.4 每年的冰雪节期间在哈尔滨定期举行东北或 全国性的专项绿色农产品展销会	(213)
7.2.5 全面放开粮食收购和销售市场,实行粮食购销 多渠道经营,严禁地区封锁,维护正常的粮食 流通秩序	(213)
7.2.6 研究和实施与土地适度规模经营农业发展模式 相关的政策措施	(214)
7.2.7 强化水土整治措施	(217)
7.2.8 尽快推进东北土地适度规模经营	(218)
7.2.9 实施优质粮食产业工程	(219)
7.2.10 实行最严格的耕地保护制度	(220)
7.2.11 促进粮食转化增值	(220)
7.3 政策因素对粮食产量贡献率的分析	(220)
7.3.1 东北农业科技进步贡献率	(220)
7.3.2 政策因素对粮食产量的贡献	(221)
7.3.3 东北农业发展的特殊政策分析	(222)
7.4 讨 论	(224)

第4章 黑土资源可持续利用和粮食持续增产发展战略

.....	(226)
1 总体发展战略	(226)
2 技术保障战略	(226)
2.1 黑土区域培肥综合配套技术体系建设(“藏粮于土” 战略)	(226)
2.2 黑土区域保护性耕作栽培技术体系建设	(228)
2.3 黑土区域中低产田改造、土壤退化防控配套技术体系 建设	(229)
2.4 黑土区域农业养分资源高效利用技术体系建设	(229)
2.5 黑土区域节水农业技术和水资源高效利用、抗灾减灾 技术体系建设	(230)
2.6 黑土区域农业标准化生产技术保障体系建设	(231)
3 设施保障战略	(231)
3.1 黑土质量演变的监测网络和数字化档案建设	(231)
3.1.1 黑土分布、面积勘查与测定	(232)
3.1.2 黑土区土壤质量普查	(232)
3.1.3 黑土质量监测网建设	(232)
3.1.4 黑土区土壤质量演变检测数据库	(233)
3.1.5 经费预算	(234)
3.2 黑土区域粮食生产和资源管理的监测支持系统建设	(235)
3.2.1 建立监测网络系统	(235)
3.2.2 收集信息与建立档案	(236)
3.2.3 数据处理与应用	(236)
3.3 黑土区域农田基本设施改善配套建设	(236)
3.3.1 盐渍化农田的基本建设	(237)
3.3.2 沙漠化农田的基本建设	(237)
3.3.3 干旱耕地的基本建设	(238)
3.3.4 渍涝型耕地的基本建设	(238)
3.3.5 水土流失农田的基本建设	(239)