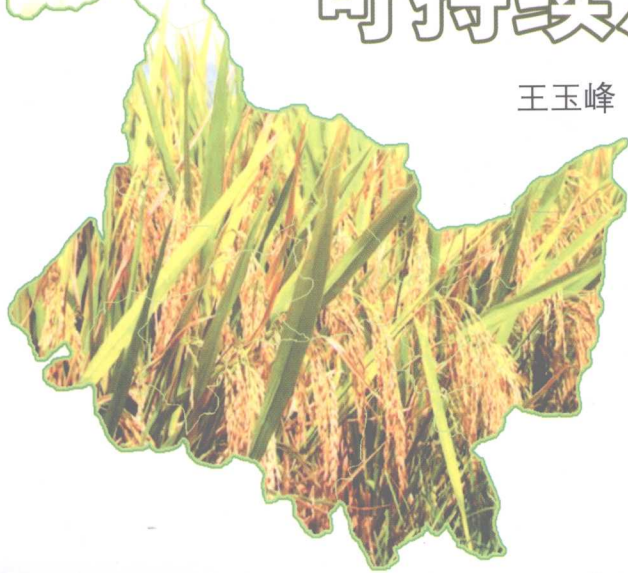


黑 龙 江 省

农业环境现状 与 可持续发展

王玉峰 魏 丹 主编



中国大地出版社

黑龙江省农业环境现状 与可持续发展

王玉峰 魏 丹 主编

中国大地出版社
· 北 京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

黑龙江省农业环境现状与可持续发展/王玉峰, 魏丹
主编. —北京: 中国大地出版社, 2009. 2

ISBN 978 - 7 - 80246 - 190 - 1

I. 黑… II. ①王…②魏… III. 农业环境—可持续发展—
研究—黑龙江省 IV. X322. 235

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 026887 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: 880mm × 1230mm 1/32

印 张: 4.875

字 数: 120 千字

版 次: 2009 年 3 月第 1 版

印 次: 2009 年 3 月第 1 次印刷

印 数: 1—1000 册

书 号: ISBN 978 - 7 - 80246 - 190 - 1/F · 325

定 价: 28.00 元

版权所有 · 侵权必究

《黑龙江省农业环境现状与可持续发展》

编 委 会

主 编:王玉峰 魏 丹

副 主 编:韩 晶 周宝库

编 委:(按姓氏笔画)

于凤芝 王 英 王晓军 王根林

刘 颖 刘双全 孙 彬 孙 磊

张喜林 张 磊 李玉影 李伟群

迟凤琴 陈雪丽 周宝库 祖世亨

赵 秋 宿庆瑞

顾 问:窦新田

本书编写分工

第1章	陈雪丽	张磊	孙磊	祖世亨
第2章	第1节	张喜林	周宝库	
	第2节	张喜林	周宝库	
	第3节	于凤芝	王晓军	
	第4节	于凤芝	王晓军	
	第5节	张喜林	周宝库	
	第6节	于凤芝	王晓军	
	第7节	张喜林	周宝库	
	第8节	张喜林	周宝库	
第3章	第1节	李玉影	刘双全	迟凤琴 刘颖
	第2节	宿庆瑞	王根林	
	第3节	王根林	宿庆瑞	
	第4节	刘颖	李玉影	
第4章	王英	李伟群		
第5章	迟凤琴	赵秋		
第6章	孙磊	孙彬	陈雪丽	张磊

序

黑龙江省具有良好的生态环境，是国家绿色食品和有机食品基地，也是重要的商品粮基地。目前，黑龙江省委、省人民政府提出生产千亿斤粮食的发展战略，在建设粮食大省的同时，更需要加强产地环境监测，保护土壤资源，控制面源污染，改善生态环境，保证黑龙江省农业的可持续发展。

目前，由于种植结构单一，施肥不合理和掠夺式经营，致使农药的残留日益加重，化肥利用率低；由于不合理的耕作制度，导致土壤退化、水土流失严重；由于畜禽粪便等未经妥善处理即排入环境，造成局部面源污染的发生，影响到环境质量的改善。

针对目前的环境状况和存在的问题，很有必要对自然资源进行农业产业合理布局，使水土资源、森林资源、环境污染治理与农业经济协调发展。因此，要建立土壤资源培肥和预警防御系统，加强有机肥投入数量，建立和完善测土配方平衡施肥服务体系；要查清农业污染本底，强化畜禽粪便和有机废弃物的综合利用，减少地膜污染和温室气体的排放，控制农药和肥料对环境的污染，

发展绿色和有机农业；要开展保护性耕作与合理轮作、水肥药能源等减量高效安全使用、农牧废弃物资源无害化与循环利用、立体污染防控等技术研究，建设生态文明，基本形成节约能源资源和保护生态环境的产业结构、增长方式。

该书通过对黑龙江省农业环境现状、存在问题及解决问题对策进行的论述，为广大农业科技工作者开展农业科技创新和成果转化推广提供了借鉴，必将有力地促进黑龙江省生态环境质量的提升，推动全省农业实现可持续发展。

韩 贵 伟

2009 年 3 月

前 言

黑龙江省位于中国的东北部，是中国位置最北、纬度最高的省份，东西跨 14 个经度，南北跨 10 个纬度。据 2007 年统计，黑龙江省总人口为 3824 万，其中，农业人口 1762.8 万，占总人口的 46.1%；全省现有耕地 1187.1 万 hm^2 ，其中，黑土、黑钙土和草甸土等占耕地总面积的 60% 以上，土壤有机质含量高于全国其他地区，是世界著名的三大黑土带之一。黑龙江省盛产大豆、水稻、玉米、小麦、马铃薯等粮食作物以及甜菜、亚麻、烤烟等经济作物。

黑龙江省是全国生态省建设试点之一，虽然生态环境质量总体较好，但自然灾害仍然频繁发生，如低温冷害、霜冻灾害、旱涝灾害、暴雨灾害、冰雹灾害等。近年来，随着社会经济的发展，粮食产量的提高，化肥用量不断增加，存在着化肥施用不合理、过量施肥及利用率低等现象，地下硝酸盐含量增加使江河湖水富营养化。另外，农药投入量增加，畜禽废弃物、有机废弃物、水产养殖废弃物、地膜与重金属残留处理不够合理，均成为黑龙江省农业面源污染的主要来源。土壤的不合理利用，导致土壤质量下降，土地生产力下降，粮食单产不

高，总产不稳，抵御自然灾害能力下降。本书是根据黑龙江省农业科学院土壤肥料与环境资源研究所多年的调查和研究成果，并参考国内外环境科学和土壤肥科学方面专家的研究成果综合编写而成的，比较全面地反映了黑龙江省农业环境的现状、存在的问题，并提出了相应的对策，旨在为黑龙江生态省的建设和实现蓝天绿地碧水的目标起抛砖引玉的作用。

由于作者水平有限，加上时间仓促，书中难免存在一些错误与缺点，同时，有些观点也有待于进一步深入探讨，对此敬请广大读者批评指正。

编 者

2009 年 3 月

目 录

第 1 章 黑龙江省农业气候与气象灾害	(1)
1 黑龙江省农业气候与区划	(1)
1.1 黑龙江省气候资源特征	(2)
1.2 黑龙江省农业区划	(5)
2 气候变化及对农业的影响	(13)
2.1 气候变化对农业的良好影响	(14)
2.2 气候变化对农业生产的不利影响	(15)
3 黑龙江省农业气象灾害	(17)
3.1 低温冷害	(17)
3.2 霜冻灾害	(18)
3.3 旱涝灾害	(19)
3.4 暴雨灾害	(20)
3.5 冰雹灾害	(21)
第 2 章 黑龙江省农业面源(立体)污染	(23)
1 化学肥料	(23)
1.1 化学肥料排放特征	(23)
1.2 地下水硝酸盐污染和水体富营养化	(26)
2 化学农药	(27)
3 畜禽废弃物	(29)
4 有机废弃物	(31)

2 黑龙江省农业环境现状与可持续发展

5 温室气体	(33)
6 水产养殖废弃物	(34)
7 地膜残留	(35)
8 重金属及其他	(36)

第3章 黑龙江省环境质量

1 耕地土壤质量与环境状况	(39)
1.1 土壤养分和土壤肥力	(39)
1.2 化肥利用率及提高途径	(41)
1.3 土壤物理性质和耕作栽培	(44)
1.4 土壤微生物和耕作栽培	(48)
1.5 秸秆还田提高土壤质量	(49)
1.6 土壤污染及农产品品质	(52)
2 水资源与水环境	(54)
2.1 水资源	(54)
2.2 水环境	(55)
2.3 水质状况	(56)
2.4 灌溉和环境	(58)
3 大气质量	(60)
3.1 大气污染物	(60)
3.2 大气污染对农业生产的危害	(63)
4 生物灾害	(66)
4.1 植物病虫害	(66)
4.2 动物疫病	(75)

第4章 黑龙江省农业生态环境

1 黑龙江省农业生态环境现状	(78)
2 黑龙江省不同区域农业生态环境特点及治理	(80)
2.1 山区、半山区	(80)

2.2	丘陵区包括坡状台地	(81)
2.3	平原区	(82)
2.4	城郊区	(83)
2.5	湿地区	(84)
3	黑龙江省农业资源环境分区预警与农业发展	(86)
3.1	黑龙江省农业资源环境预警分类	(86)
3.2	黑龙江省农业资源环境与农业发展	(88)
第5章	黑龙江省农业环境技术状况	(91)
1	防御农业气象灾害技术	(91)
1.1	抵御干旱技术	(91)
1.2	抵御霜冻技术	(92)
2	防御农业面源污染技术	(93)
2.1	化学肥料污染防治技术	(93)
2.2	化学农药防治技术	(94)
2.3	禽畜粪便污染防治措施	(94)
2.4	农业有机废弃物利用技术	(95)
2.5	温室气体减排技术	(97)
2.6	水产养殖废弃物处理技术	(98)
2.7	地膜污染防治技术	(98)
2.8	发展绿色食品	(98)
2.9	高新技术的综合运用	(98)
3	黑龙江省环境质量技术状况	(99)
3.1	改善土壤环境技术	(99)
3.2	水资源和水环境相关技术	(102)
3.3	大气污染防治技术	(105)
3.4	生物灾害防治技术	(105)

4 黑龙江省农业环境现状与可持续发展

第6章 资源、环境与农业发展	(112)
1 气候变化与农业发展	(112)
2 自然资源与农业发展	(114)
2.1 根据自然资源进行农业产业布局	(114)
2.2 水土资源与农业经济协调发展	(115)
2.3 森林资源与农业经济协调发展	(116)
2.4 环境污染与农业经济协调发展	(116)
3 保护及提高土壤质量	(117)
3.1 建立土壤资源培肥和预警防御系统	(117)
3.2 加大有机肥料投入数量	(118)
3.3 建立和完善全省测土配方平衡施肥服务体系	(120)
3.4 加强土壤肥料科研和监管工作	(121)
4 防御农业面源污染	(123)
4.1 查清农业污染本底	(123)
4.2 防止或减轻农药和化肥对环境的污染	(123)
4.3 禽畜粪便和有机废弃物的综合利用	(125)
4.4 减少地膜污染和温室气体排放	(127)
4.5 发展绿色食品和高新技术的综合运用	(128)
参考文献	(129)

第 1 章

黑龙江省农业气候 与气象灾害

1 黑龙江省农业气候与区划

黑龙江省位于中国的东北部，介于东经 $121^{\circ}11' \sim 135^{\circ}05'$ ，北纬 $43^{\circ}26' \sim 53^{\circ}33'$ 之间，全省土地面积 45.4 万 km^2 ，占全国总面积的 4.7%。黑龙江属温带大陆性季风气候，年平均降水量 380 ~ 650mm，年平均气温 $-4.6^{\circ}\text{C} \sim 5.1^{\circ}\text{C}$ ， 10°C 以上活动积温 $1400^{\circ}\text{C} \sim 2700^{\circ}\text{C}$ 。气温由南向北降低，南北差 8°C 。大兴安岭北部属寒温带，冻土深厚，无霜期不足 3 个月；南部气温较高，无霜期 100 ~ 140 天。夏季气温高，降水多，光照时间长，适宜农作物生长。太阳辐射资源丰富，年太阳辐射能为每平方厘米 100 ~ 120 千卡。春季风速最大，西南部大风日数最多，风能资源丰富。1997 年末，全省耕地 922.4 万 hm^2 (1.38 亿亩)，人均 3.7 亩。黑龙江土地肥沃，有机质含量高。宜农土壤占全省土壤总面积的 40%，黑土、黑钙土、草甸土面积占全省耕地总面积的 67.6%，是世界上著名的三大黑土带之一。黑龙江省盛产大豆、小麦、玉米、马铃薯、水稻等粮食作物以及甜菜、亚麻、烤烟等经济作物。全省草原面积约 433 万 hm^2 ，

2 黑龙江省农业环境现状与可持续发展

草质优良、营养价值高,适于发展畜牧业,其中,松嫩草场是世界三大羊草地之一。2007年黑龙江省人口3 824万,其中,农业人口1 762.8万,农民平均年收入4 132.3元。

表 1-1 黑龙江省农业气候主要特征

项 目	年平均
降水量	380 ~ 650mm
气 温	-4.6℃ ~ 5.1℃
无霜期	60 ~ 150 天
温度生长期长度	110 ~ 180 天
光合有效辐射总量	52 ~ 55 千卡/(cm ² · 年)

1.1 黑龙江省气候资源特征

1.1.1 热量资源

黑龙江省属于温带大陆性季风气候区。热量条件的主要特点是夏季高温、冬季严寒、春秋短促,春季升温和秋季降温都较快。由于夏季温度高(5~9月平均气温比同纬度的日本和西欧约高2℃~4℃),许多喜温作物如水稻、玉米、高粱等都可栽培,并获得高产。由于黑龙江省纬度偏北,就热量资源的数量来说,是我国热量资源最少的省份之一,这就决定了种植制度基本上是一年一熟制。黑龙江省幅员辽阔,南北相差10个纬度,并且地形地势也较复杂,所以,热量资源的地区差异悬殊。以≥10℃期间的活动积温为例,最南部为2 800℃,而最北部不足1 500℃,平原地区平均北移1个纬度,积温减少100℃左右。这就决定了作物生育期长短的不同及其品种的分布界限和产量的高低。黑龙江省热量资源的年际变化大,属不

稳定类型,因此,热量少的年份,常发生大范围低温冷害,导致粮食严重减产。受地理位置和大气环流的影响,平原地区的等温线呈纬向分布,山区则不与纬度平行,而与山体走向一致。山区海拔高度每增加 100m,积温减少 200℃,平原地区高度每增加 100m,积温减少 140℃左右。

黑龙江省各地温度生长始期在 4 月中旬至 5 月中旬之间,南北相差近 30 天;温度生长期终止日期在 8 月末至 10 月初,南北相差 30 多天,温度生长期长度全省在 110 ~ 180 天之间,自南向北逐渐缩短,东南部的东宁最长,为 174 天,北部大兴安岭山区为 109 天。黑龙江省 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温的分布由南向北变化范围为 2 800℃ ~ 1 400℃,南北相差很大,呈明显的纬向分布,同时,也受到山脉走向的影响,呈一定的垂直分布规律。积温等值线在大兴安岭、小兴安岭沿山地随山体走向呈经向分布。

黑龙江省夏季虽然比较温暖,但无霜期较短,影响晚熟品种的成熟,5 月上旬至 5 月末,全省自南向北陆续终霜;初霜在 9 月中旬至 10 月初,由北向南陆续出现。全省各地无霜期长短相差悬殊,西南部超过 150 天,平原地区在 125 ~ 135 天之间,山区在 120 天以下,大兴安岭北端无霜期只有 60 多天。

1.1.2 水分资源

黑龙江省年降水量多年平均值在 370 ~ 670mm 之间,降水高值区在小兴安岭山地及张广岭山地,平均 600mm 以上。东部平原在 500 ~ 600mm 之间,西部及北部降水不足 500mm,尤其是杜旗、泰来、肇源一带最少,在 400mm 以下。全省降水分布特点是年降水等值线呈经向分布,中间部分降水最多,向两侧逐渐减少,东部多于西部、西南部最少。作物生长季降水量的多寡对作物生长关系极大,全省各地降水多集中在生长季,其分布与年降水量分布基本一致。4 ~ 9 月降水量占全年

降水量的 83% ~ 94%，西部地区降水缺乏，虽然年雨量较少，但生长季雨量占全年的比重较大，达 90% 以上，降水的有效性相对较高，可为作物充分利用。因此，在雨水正常的年份，降雨量基本可满足各种作物生长的需要。

黑龙江省由于受季风气候影响，降水多集中在温暖季节，具有雨热同季，利于作物生长的特点，但降水季节分配不均，降水变率大，易发生旱涝现象，如春旱不利播种及种子发芽，影响苗期正常生长，春涝易造成种子霉烂或影响播种的机械操作，使作物起身晚，延迟生育期。夏旱影响小穗分化及籽粒正常灌浆，造成减产，夏涝易引起作物倒伏及影响小麦收获作业不能正常进行。秋旱影响来年春季土壤含水量，秋涝影响大田收割，造成收获损失。旱涝是黑龙江省粮食产量不稳的原因之一。

1.1.3 光资源

黑龙江省大气上界辐射年总量为 201 ~ 234 千卡/($\text{cm}^2 \cdot \text{月}$)，而冬季辐射量的南北梯度相当大，12 月漠河的大气上界辐射量只有东宁的一半，两地相差 3.9 千卡/($\text{cm}^2 \cdot \text{月}$)。黑龙江省最大晴天总辐射为 170 ~ 180 千卡/($\text{cm}^2 \cdot \text{年}$)，南部比北部略大，以冬季最为明显，哈尔滨 12 月的最大晴天总辐射值比黑河多 1.5 千卡/($\text{cm}^2 \cdot \text{月}$)，6 月只多 0.1 千卡/($\text{cm}^2 \cdot \text{月}$)。黑龙江省实际总辐射，年平均为 100 ~ 120 千卡/($\text{cm}^2 \cdot \text{月}$)，分布为西部多，东部少，南部多，北部少，夏季北部实际总辐射量大于南部地区，冬季则正相反。季节间差异明显，尤以北部地区更为突出，黑河 6 月实际总辐射是 2 月的 5 倍，差值达 12.6 千卡/($\text{cm}^2 \cdot \text{月}$)。哈尔滨 6 月的实际总辐射是 12 月的 3.5 倍，差值 10.2 千卡/($\text{cm}^2 \cdot \text{月}$)。

黑龙江省直接辐射年总量在 62 ~ 67 千卡/($\text{cm}^2 \cdot \text{月}$) 左