

土地沙漠化治理 与保护性耕作

● 路明 赵明 主编



522

中国农业科学技术出版社

土地沙漠化治理与保护性耕作

路明 赵明 主编

中国农业科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

土地沙漠化治理与保护性耕作/路明,赵明主编. —北京:
中国农业科学技术出版社,2005.5

ISBN 7-80167-802-8

I. 沙… II. ①路…②赵… III. ①土地—沙漠化
—治理—中国②资源保护—土壤耕作—中国
IV. P942.073②F323.211

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 045171 号

责任编辑:张孝安

责任校对:马丽萍

出版发行:中国农业科学技术出版社

北京市海淀区中关村南大街 12 号 邮编:100081

电话:(010)68919708;68975144

传真:(010)62189014;68975144

E-mail: zxa2003@sohu.com

经 销:新华书店北京发行所

印 刷:北京金鼎彩色印刷有限公司

开 本:787mm×1092mm 1/16

印 张:13

字 数:360 千字

版 次:2005 年 5 月第 1 版

印 次:2005 年 5 月第 1 次印刷

印 数:1~600 册

定 价:60.00 元

© 版权所有 侵权必究

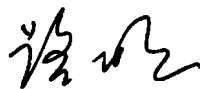
前 言

农田资源是国土之本,是民生之根。保护农田资源,提高土地生产力,改善农业生态环境是我国长期面临的艰巨重任。我们必须正视我国土地沙漠化和瘠薄化不断扩展、旱灾和沙尘暴频繁发生的现实,不懈地努力探索中国特色的农业可持续发展之路。这不仅关系到我国广大地区的生态安全,也是实现欠发达地区农民增收和全面建设小康社会的重要战略保障。中国作物学会组织了一批农业科学家在实施农业部组织的“发展生态农业治理沙漠化土地技术与示范”项目中做了大量的卓有成效的研究工作和有益探索。本书集中反映几年来对沙尘源、土壤风蚀和保护性耕作原理与技术探索所取得新进展。

在沙漠化土地治理方面,通过多点、多生态类型的大量实际测量揭示了风沙运动的基本规律,明确了裸露农田和退化草原是沙尘暴沙尘的主要来源,指出保护性耕作是防止沙尘暴的重要途径。这对改变在防治沙漠化出现的“局部治理、整体恶化”和沙区贫穷被动局面,促使我国生态环境良性转化,保护人民身体健康,促进农业可持续发展具有战略意义。在土壤风蚀研究方面,通过现场考察和具体试验研究,进一步明确了我国面临着土壤风蚀瘠薄化的严峻状况。特别是干旱风沙区,土壤中大量营养物质被风刮走,沃土在风沙中飞扬,土地瘠薄将不堪维护,严重地制约着当地经济发展和农民致富。通过长期进行以秸秆覆盖和少耕免耕为中心的保护性耕作,建立了优质高产新型的有区域特色的作物生产技术体系。这为如何提高土地生产力、解决土壤风蚀和贫瘠化提供了重要参考。本书特别是在保护性耕作原理与技术上有了新的发展。通过大量实证研究,提出了保护性耕作正负效应补偿原理,进一步肯定了保护性耕作在不同生态条件下保土、保水、保肥的改善土壤生态的综合效应以及在降低成本和提高经济产量上的重要作用,并在此基础上因地制宜建立了冀西北农牧交错区、新疆南疆荒漠绿洲带、内蒙古沙漠化地区、甘肃河西走廊荒漠半荒漠地区、宁夏干旱半干旱风沙区、陕西榆林沙区及东北半干旱地区等不同类型的区域的保护性耕作生产技术模式。为建立有中国特色的保护性耕作体系奠定了良好的基础。

本书是以未发表的最新研究结果编著而成的。这部著作的出版将为我国沙漠化土地治理、农田资源保护、土地生产力提高和建立良好的可持续农业系统提供科学的理论与技术指导。由于时间仓促,本书在编写工作中难免出现疏漏和不妥之处,敬请读者不吝指正。

中国作物学会理事长
全国人大常委会农委副主任



2005年2月

《土地沙漠化治理与保护性耕作》

编 委 会

主 编：路 明 赵 明

副主编：李少昆 赵广才

编 委：（以姓氏笔画为序）

马兴旺	马 林	马瑞崑	丛子杰	甘吉生
李少昆	李生宝	李建国	任 军	池宝亮
迟德钊	张立峰	张 宾	杜 娟	吴发启
陈 坚	郑德明	妥德宝	姚 军	郭天文
郭永清	侯立白	侯扶江	赵 明	赵广才
赵久然	徐 斌	高焕文	麻保林	路 明

目 录

土地沙漠化治理

关于我国荒漠化土地综合治理基本理论的探讨	李生宝 蒋 齐 戴秀章(1)
冀北农牧交错区土壤风蚀与保护性耕作	赵 明 李建国 张 宾(6)
盐池沙地综合治理优化模式的建立及其结构调整	李生宝 蒋 齐(12)
论榆林沙区土地沙漠化及其治理对策	武占强 杨 涛 曹双成 刘建平(17)
宁夏盐池草场退化及恢复对策(简报)	潘占兵 蒋 齐 郭永忠 左 忠 温学飞(21)

沙尘暴观测

保护性耕作的秸秆残茬覆盖与土壤风蚀的研究	周建忠 路 明(24)
不同类型地表沙尘量比较研究	周建忠 路 明(29)
彰武县保护性耕作防治土壤风蚀效果监测	赵宏亮 侯立白 张 雯 张 彬 王 萍(35)
内蒙古沙漠化地区农业保护性耕作技术研究	徐 斌 杨秀春(41)
新疆和田地区沙尘天气防治途径研究	王 旭 李少昆 路 明 徐文修 王克如 柏军华(45)
作物残茬对农田土壤风蚀的影响	常旭虹 赵广才 张 雯 侯立白 孟祥云 袁宝龙(48)
沙尘暴天气对南疆主要地表类型土壤风蚀的影响	李少昆 路 明 王克如 王 旭(52)
冀西北栗钙土田不同下垫面起沙与输沙效应研究	胡立峰 张立峰(62)

保护性耕作效应

保护性耕作效应的正负补偿及技术调节	赵 明 张 宾 李建国 张 飞(65)
不同覆盖方式对旱地玉米田土壤环境及玉米产量的影响	王顺霞 王占军 左 忠 郭永忠(73)
不同耕作制度对荒漠绿洲棉田土壤温度的影响(简报)	柳维扬 吕双庆 姜益娟 郑德明(77)
冀北农牧交错区保护性耕作土壤温度与水分变化特征	张 宾 赵 明 李建国 张 飞(81)
冀北农牧交错区露水资源及生态效应分析	李建国 张 宾 赵 明 杨 矛(86)
农牧交错区保护性耕作对土壤性质的影响	常旭虹 赵广才 孟祥云(91)
免耕对极度干旱区土壤物理性质的影响(简报)	姜益娟 郑德明 柳维扬 王家强(96)

不同耕作制度荒漠绿洲棉田土壤水分的时空变化	吕双庆 柳维扬 郑德明 姜益娟(99)
农牧交错带不同耕作模式对农田近地面风况影响的试验研究 ...	杨秀春 刘连友 严 平 徐 斌(105)
农牧交错带不同保护性耕作措施对作物的影响研究	杨秀春 徐 斌 严 平 刘连友(110)
免耕与传统耕作对旱作玉米产量的影响及其效益分析初报	左 忠 王 峰 郭永忠等(115)
冀西北高原饲用玉米地膜覆盖的温度与水分效应研究	杜 雄 张立峰 边秀举(119)
榆林风沙区玉米保护性耕作技术(简报)	曹双成 武占强 杨 涛 刘建平(123)

保护性耕作技术体系

现代保护性耕作与中国古耕作技术	李建国 赵 明 周顺利 张 宾(125)
不同玉米秸秆还田与耕作方式下影响冬小麦出苗因素的分析	
.....	李少昆 王克如 冯聚凯 谢瑞芝 高世菊(131)
冀北农牧交错区青贮玉米保护性耕作技术模式研究	李建国 赵 明 张 宾(137)
冀北农牧交错区保护性耕作茬口特性的研究	张 宾 赵 明 李建国 张 飞(142)
耕作方式及氮肥运筹对玉米生长的影响	常旭虹 赵广才 刘利华 杨玉双 杨丽珍 池忠志(147)
玉米保护性耕作栽培技术研究	常旭虹 赵广才 刘利华 杨玉双(152)
冬小麦生态效应及相应栽培模式研究	常旭虹 赵广才 张 雯 皮福忠 毕玉强 刘秀全(156)
春玉米保护性耕作平衡施肥技术的应用性研究	
.....	杨海涛 赵久然 李瑞媛 陈国平 周淑玲 马春香 赵 静(160)
怀来县阻滞土地沙化耕作技术与效果初探 ...	杨利华 马瑞崑 秦玉忠 吕洪庆 姚艳荣 贾秀领(164)
冀北农牧交错区保护性耕作农田杂草发生规律及其化学防治	
.....	张 飞 赵 明 张 宾 李建国 李孙荣(167)
宁夏盐池县农田杂草种类与防治技术	左 忠 王 峰 温学飞 陈芸芸 郭永忠(172)
安西县一膜两年免耕种植技术研究(简报)	杨世柱 姚 军 张怀山 王乐光(176)
安西县玉米免耕覆盖的田间效应及配套技术研究(简报)	杨世柱 姚 军 张怀山 王乐光(179)
荒漠绿洲带免耕对复播夏玉米生长发育及产效的影响(简报)	
.....	郑德明 姜益娟 柳维扬 支金虎 王江林 田淑芳(181)
南疆荒漠绿洲带保护耕作对春小麦产量的影响(简报)	郑德明 姜益娟 柳维扬 闫志顺(183)
飞机播种治理沙漠化土地(简报)	张源润 李振永 蔡进军(185)

关于我国荒漠化土地综合治理基本理论的探讨

李生宝 蒋 齐 戴秀章

(宁夏农林科学院沙漠治理研究所, 银川, 750002)

摘 要: 本文从中国实际情况出发, 分析了我国荒漠化土地综合治理的历程, 提出了我国荒漠化土地综合治理的基本概念, 阐述了其内涵和外延, 以及支撑荒漠化土地综合治理的理论基础, 给出了我国荒漠化土地综合治理的基本理论框架。

关键词: 荒漠化土地综合治理; 概念; 内涵和外延; 理论

Discuss on the Basic Theory of Comprehensive Control of the Desertification Land

LI Sheng - bao JIANG Qi DAI Xiou - zhang

(Ningxia Academy of Agricultural and Forestry Sciences, YinChuan, 750002)

Abstract: Based on the actual situation in China, The paper analysed the course of the Comprehensive Control on the desertification land in China. The basic concept of the Comprehensive Control on such land was put forward. The connotation and extension and theoretical foundation of the Comprehensive Control on such land was well explored. The article showed the basic theoretical frame of the Comprehensive Control on desertification land in China.

Key words: Comprehensive Control of Desertification Land; Concept; Connotation and extension; Theory

荒漠化是指在气候与人类活动的多种因素作用下, 干旱区、半干旱区及干旱的半湿润区的土地退化过程。它包括两大类: 一是干旱多风沙质地表叠加和强度土地利用形成的沙质荒漠化(即我们一般所说的沙漠化); 另一类是流水作用叠加土状堆积物(或风化壳)和人为强度利用形成的土地荒漠化(即水蚀、淤积、盐渍化等)。荒漠化最终导致环境恶化, 土地质量下降, 生产力降低, 人们生活贫困; 全球生物多样性的损失, 及其生物量和生物生产的减少, 破坏地球生物的循环。防止荒漠化是人类抗御自然灾害, 改善和保护环境, 摆脱贫困的斗争, 向荒漠化斗争就是为人类生存而斗争。世界防止荒漠化的研究与实践经过了半个多世纪的发展历史, 中国人民走过了以防为主——防止与治理相结合, 以环境治理为主——生态环境治理、生产条件改善、资源的保护与利用、经济社会全面发展的综合整治的历程, 初步形成了荒漠化综合治理的新观念。这使中国的荒漠化防治在规模上、水平上和效果上处于世界领先

地位, 并成为生态脆弱地区改善环境、发展经济、摆脱贫困、实现可持续发展的一种有效途径。

1 荒漠化防治所面临的挑战

荒漠化是一个生态环境和资源环境问题。随着我国改革开放的不断深入, 东西部的差距不断扩大, 这不仅反映在经济上, 在生态环境上也比较突出。长期以来传统的荒漠化防治在其旧的理论及指导思想的影响下开展的工程建设, 已不能解决和满足新时期社会的发展。来自新的思维、新的战略变化, 以及经济落后、生态环境变迁的国情下, 重新选择适合我国荒漠化防治方法等问题困扰着传统的荒漠化防治模式。

一是我国经历了开荒种地、围湖造田、向土地要粮、以粮为纲的阶段后, 跨入了经济与环境协调发展、可持续发展的时代大潮之中。以因地制宜、统筹兼顾, 实现土地资源开发利用的可持续发展, 表现为以人为本的生态、资源、经济、社会的协调可持续发

基金项目: 农业部“发展生态农业治理沙漠化土地试验示范”, 宁夏“十五”科技攻关项目“盐池沙漠化土地综合治理”项目资助。

作者简介: 李生宝, 男, 43岁, 1982年毕业于北京林业大学, 现为宁夏农林科学院沙漠治理研究所所长、研究员。主要从事防止荒漠化及其生态治理等方面的研究工作。

展思想;在荒漠化防治上,按生态规律和经济规律来治理、经营荒漠化土地,使其逐步逆转,达到良性发展,突出生态效益,同等对待经济效益和社会效益开发利用地区的资源;尊重自然规律,按经济规律办事,实现综合利用、可持续发展等已基本成为一些研究者和实践者的共识。因此,我国荒漠化防治工作已经面临着“唯生态论”或“唯资源利用论”向环境、资源、经济、人口、社会协调发展转变的重大机遇和挑战。

我国著名荒漠化防治专家王礼先教授指出,“荒漠化不仅限于原有沙漠区域的扩大,不仅限于沙漠对周边土地的‘入侵’,而是全球性的环境与资源问题”。因此,防治荒漠化是人类为生存而斗争的必然选择。而“唯生态论”或“唯资源利用论”,其理论依据、技术措施、经营方向等均是消极或偏废的,不符合实际的,因而传统的荒漠化防止观念难以实现生态、经济、社会三大效益和环境、资源、经济、社会的可持续发展。

传统的荒漠化防治观念和理论面临的另一个问题是我国是一个经济落后,生态环境十分脆弱特别是荒漠化十分严重的国家。防沙治沙、水土保持工程建设是一项关系到我国生态重建、社会经济发展伟大工程,需要广大群众的积极参与才能完成,不可能像发达国家全部由政府资助。我国荒漠化土地绝大部分处在经济落后、群众生活困难的地区。如果荒漠化防治建设本身不能给群众带来直接经济效益,就会失去经济驱动力,很难持续良性发展。我国许多防沙治沙、水土保持工程、防护林工程建设,由于没有充分考虑人民群众长期生存发展的利益而出现反弹,毁林毁草开荒,破坏林地草场等,造成边治理边破坏。这一重大问题现已引起人们的关注,并较为明显地体现在重大科技攻关项目和工程建设中。但因受传统观念的影响,在目前防沙治沙、水土保持的生态治理的工作中被未得到有效的改进,在不同程度上影响了当前党中央提出西部大开发、加强生态环境建设中防治沙漠化和水土保持、退耕还林草的具体规划和操作,也必将影响工程建设的效果及发展后劲。因此防治荒漠化,必须根据各地的自然条件和社会经济发展状况,因地制宜,因害设防,综合治理,积极开展多种经营,大力培植特色优势资源,发展沙山产业,走自我积累、自我发展的道路,否则工程建设就没有后劲,甚至会萎缩下去。在荒漠化防治过程中,进行综合治理,发展沙山产业,

是解决土地荒漠化防治直接经济源泉和活力的根本。

当前,强调生态经济效益并重,荒漠化土地综合治理、大力发展沙山产业这一新的观念,已在理论界和实践中不同层次上广泛兴起。有的已得到了发展。这一观念更新、理论的发展和完善及在实践中的提高,是荒漠化土地综合治理进一步提高的根本,这必将有效的指导我国实施西部大开发的建设,特别是防沙治沙、水土保持工程建设,也必将受到荒漠化地区广大群众的欢迎。

2 荒漠化土地综合治理的概念、内涵及理论基础

2.1 荒漠化土地综合治理的基本概念

荒漠化土地综合治理是一项复杂而巨大的系统工程,既是干旱、半干旱地区国土整治和环境治理的重要组成部分,也是区域经济发展的主要组成部分。明确荒漠化土地综合治理的概念是对荒漠化土地进行治疗及研究的前提。目前尚无一个统一的概念。进入 20 世纪 90 年代以来,随着全国荒漠化治理重点县、重点工程、试验示范基地的建设,其研究和实践取得了突破性进展。根据前人研究的成果和群众实践的经验,结合近 10 年来的研究体会,作者认为,荒漠化土地综合治理就是在持续发展原则下,通过人为措施,使因荒漠化造成的土地退化过程强度减弱、速度减慢并发生有利的逆转。通过建立区域或流域人工生态经济系统,既以生态环境治理为中心,以资源的保护和开发利用为突破口,以现代科技为支撑,以经济振兴和群众脱贫致富为最终目标的区域或流域国土整治与开发。在区域或流域人工生态经济系统建设的总体目标下,以优化土地利用结构为基础,合理利用和充分发挥当地气候资源、水资源、土地资源、生物资源、经济资源、科技资源,以生态经济型防护林体系为主体,进行天然草场、人工草地、农作物、经济植物等各种资源合理布局,农业、林业、牧业、工副业合理配置,达到经济、社会、以及其赖以支撑的资源、环境的持续发展。即是说,荒漠化土地综合治理是区域或流域生态环境稳定、资源持续利用、经济持续增长、人民安居乐业、社会稳定发展的多功能、高效益、复合性人工生态经济系统的建设和开发。它包含了农林水牧各种生态系统的建设与开发、农工商贸各种经济系统的建设与开发、科技

教育文化、人口等各种社会系统的建设与开发。

2.2 荒漠化土地综合治理的内涵

荒漠化土地综合治理的内涵主要表现在其总体目标、综合措施、高新技术、综合效益、可持续发展等五个方面。它们在农林水牧副等不同方面都有特殊的含义,决不是生物措施加工程措施,防护林加草场农田建设就是综合治理的简单片面的理解。

荒漠化土地综合治理的目的,可分为总体目标和行业建设目标。总体目标包括:生态经济型防护林体系的总面积,天然草场和人工草地建设数量,林草覆被率,生态环境和生产条件改善的指标;优势资源的合理开发和区域支柱产业开发的程度;农林牧副的产值、人均收入、人口控制、精神文明建设等目标要求。行业目标是实现总体目标的基础,它包括林业、畜牧业、农业、沙、山产业等建设发展的目标,人口控制、土地结构、种植业结构及其他经济结构的调整等。综合治理的目标还反映出两个重要方面的内容,一是使治理区达到生态环境稳定,生存条件改善,生产水平提高,群众科学文化素质提高,社会持续稳定发展,二是经济持续稳定增长,群众经济收入逐年增加,生活水平进一步改善,综合生产力得到大幅度地提高。

综合措施和高新技术是荒漠化综合治理的手段,它是综合治理质量优劣的技术保证。治理技术措施与开发经营管理措施是非常重要的,它包括农业、林业、草业、畜牧业、工业、商业,以及工程、生物、行政、政策法规、科技等多方面的措施。如林木、牧草和粮、经、饲作物等的优良品种;适宜干旱、半干旱地区的抗旱造林技术、保护性耕作技术、抗旱与节水技术,畜禽高效饲养技术和农林牧等各种动植物资源的深加工技术等;以生物固沙为主,草方格沙障为辅的四带一体的治沙综合技术;集流林业技术,缓坡梯田种植技术,窑窖集水节灌技术;宽林带、大网格的草原防护林体系营造技术,窄林带、小网格的林枣粮间作的农田防护林体系营造技术;生物经济圈技术,固沙型灌木饲料林栽培经营技术,日光温棚种植养殖技术等。这些技术措施并不是单一的措施,而是相互配套、相互渗透、重叠交错、综合用运,使其发挥 $1+1>2$ 的效果。

综合效益是荒漠化土地综合治理的结果,其内涵主要表现在直接效益和间接效益两个方面。效益的种类主要是生态效益、经济效益、社会效益。效益的大小,由其评价的指标来决定。这就必须打破传

统的生态效益评价的倾向和只重视经济效益评价的片面性,必须全面、客观地构建生态、经济、社会三大效益的指标体系,科学地评价治理区生态经济社会效益,准确反映因治理区所构成的人工生态经济系统对外部所产生的辐射作用而带来的综合效益。在评价技术上,要吸收和运用遥感和计算机在信息获取、分析处理等先进技术,以高新技术手段和方法,从空间和时间序列上全面客观地评价荒漠化土地综合治理的效益水平,揭示出其在区域经济建设中的地位和作用。

可持续发展是基础。这是人类经历了对资源无止境的索取而造成的环境质量、资源数量、土地生产力极度下降,并使人类的生存受到严重威胁的背景下,对社会未来发展模式的明智选择。荒漠化土地综合治理就是以土地为基础,以植物为中心,以动物为杠杆,通过经济驱动,把农林草畜、种养加、农工贸有机结合起来,形成多效益协调提高的区域复合性生态经济体系,达到改善生态环境、恢复生态平衡、保护和培育生物资源、合理开发自然资源、改善生产条件、提高土地综合生产能力、控制人口增长、提高科技文化素质、加强精神文明、促进经济发展、提高生活水平、推动社会全面进步的可持续发展的目的。

2.3 研究和实践荒漠化土地综合治理的理论基础

从荒漠化土地综合治理的意义、基本概念、内涵等可以看出,该项研究和实践工作需要多学科、多部门联合攻关。因此,其研究和实践的理论基础除传统的林学、农学、草原学、土壤学、治沙原理、气象学、生态学、水土保持原理外,系统学和系统工程理论、可持续发展理论、景观生态学、生态经济学、森林(草原、农业)生态经济学、信息科学等也已成为荒漠化土地综合治理的重要理论支柱。

系统论是人们认识事物的最有效方法,它是认识和研究人工生态经济系统和天然生态系统内部结构、功能,以及与外部关系的重要方法论。系统工程理论是组织管理系统内部及外部的一系列规划、设计、制造、实验和使用的科学方法。它是一种在荒漠化土地综合治理中,对土地结构调整、农林牧结构优化、种植业结构优化、生态经济型防护林体系建设和高效人工草地建设的研究和实践都具有普遍意义的科学方法。

可持续发展是人类在基于环境、资源、人口、经济与社会发展的矛盾运动中所选择的把发展纳入在统一框架的发展模式。可持续发展追求在资源和环

境可持续性的基础上的经济的持续增长和社会的持续发展。荒漠化土地综合治理将生态环境的保护与改善、资源的保护和培育作为工作的重点。因此,环境的保护和改善、资源的保护和培育是可持续发展进程中最重要的重要组成部分,是维护区域经济可持续发展的重要保障,是生态脆弱地区可持续发展的具体实践。可持续发展对中西部地区,特别是三北经济较贫困地区来讲,发展是前提,只有保持一定的经济增长水平,才能支撑可持续发展的进程,在荒漠化土地综合治理中,将生态效益与经济效益两者放在同等地位来指导工作,是中国在可持续发展道路上的具体探索和成功实践之一。

景观生态学是生态学和地理研究理论和方法的结合,在荒漠化土地综合治理中,它与生态学都是农业种植结构、草场改良与建设、生态经济型防护林体系、以及农林牧结构的水平配置和立体配置的基本理论基础和指导原则。

荒漠化土地综合治理实质上是一个人工林农牧复合性生态系统的建立。它的主体是生态经济型防护林体系和以人工种植和封育改良为主的立体复合草场、节水型“两高一优”立体复合种植体系。它是以草本、木本植物组成的森林生态系统、草原生态系统、农田生态系统,这三大系统以其复杂的结构、多样的物流和能流等功能关系改善着周围的生态环境,同时又提高了各自系统的稳定性。然而,这三大系统是相互联系、相互依赖、相互促进,在为人类以及社会经济活动创造良好的生态环境的同时,又要为人类输出更多的物质,发生经济关系;因此,它们又是一个经济系统。即是说,这些生态系统在社会经济活动和人、动物等的活动下,就形成了生态经济的复合系统。生态经济规律是荒漠化土地综合治理的本质规律。因此,森林生态经济学、草原生态经济学、农业生态经济学等就成为荒漠化土地综合治理的重要理论基础,这对更新传统的荒漠化治理都有重要的指导意义。

3 荒漠化土地综合治理的指导方针和基本原则

3.1 荒漠化土地综合治理的指导方针

荒漠化土地综合治理的指导方针,必须落实科学发展观,根据区域自然特点和环境条件,以及对生态环境治理、经济建设和社会发展的需要,以现实由

传统防治向综合整治转变,由粗放经营向集约经营转变,由单一效益向多效益并举转变。必须始终坚持以生态环境治理为中心,立足于生态环境条件的改善;以改善生产条件为重点,立足于土地生产力的提高;以区域优势资源的开发利用为突破口,立足于资源的保护和开发;以改善区域经济落后面貌为目标,立足于当地群众脱贫致富奔小康;以先进实用的科学技术为支撑,立足于科技文化的普及和劳动者素质的提高;以乡村集体治理为主,立足于广大群众的积极参与和国家的扶持的基本方针。牢牢抓住生态环境治理和经济建设这条主线,紧紧围绕环境、资源、经济、社会以及农村、农民等问题,对荒漠化土地实施综合治理、全面开发、整体推进。

3.2 荒漠化土地综合治理的基本原则

3.2.1 统一规划,整体布局,分区治理,突出重点的原则 荒漠化土地综合治理的区域多,地形地貌类型复杂,土地类型各异,生产条件有别,经济发展不平衡,所有的生产活动和经营活动均受到生存环境的威胁。因此,在治理上,一方面要根据土地利用状况,荒漠化程度,生产条件、经济情况等的不同,进行科学分区和规划,以便分类指导,采用不同的方法和技术措施,运用不同的治理模式。另一方面,由于区域内农林牧相互作用,相互依存,因此,在治理规划中,还必须用系统的观点和方法,把治理区看作一个整体来考虑,统一规划,整体布局,确定其总体目标。治理的资金不可能一次性到位,治理不可能齐头并进,必须按轻重缓急,突出重点,因此,通过建立重点样板示范,再将治理方法、措施、各项实用技术辐射到周围地区。

3.2.2 以林草工程建设为主,农林牧副全面发展的原则 林草是荒漠化地区稳定生态平衡的最重要的因素,也是荒漠化土地综合治理的主体。荒漠化土地综合治理是一项综合治理工程,必须把农林牧副渔等有机地结合起来,使综合治理形成具有多种群、多层次、多功能、多产出、多效益等特点的复合经营模式,使整个治理区呈现出林中有农,林中有牧,牧中有农,农地、林地、牧地镶嵌配置,农林牧副渔,种养加,农工商贸,相互促进,相得益彰,协调发展。

3.2.3 以防为主,治理、保护与开发利用相结合的原则 首先,荒漠化土地综合治理应以防为主,通过生物措施、工程措施、农业措施、林草措施等来防止植被退化和土地生产力下降。同时,要着重加大土地资源和生物资源的保护力度,特别要严禁毁林

毁草开荒种地,保护林草植被,把植物资源的保护放在重要的地位。第二要处理好资源的保护和开发利用的关系,合理的加大资源的开发(再生产和扩大生产)力度,注意利用适度,使资源的开发和利用保持良性循环,达到治理、保护、开发、利用的可持续发展。

3.2.4 政府行为与全社会参与相结合的原则 荒漠化土地综合治理不仅需要国家的大力支持和政府的组织协调和管理,而且需要多学科、多行业、多部门的密切配合,更需要不断注入高新技术,提高治理的科技含量。荒漠化土地综合治理最终不仅获得巨大的生态效益,而且为人类和社会发展产生很大的经济效益。因此,要宣传和动员全社会各个行业、不同阶层、以及治理区内及其附近广大群众积极参与和支持这一造福社会和子孙后代的事业,建立激励机制,实行谁投入,谁治理,谁受益,鼓励集体,特别是个人投资承包荒山、荒沙、荒滩。逐步形成以国家投入为辅、集体和个人投入为主的参与和投资体系。

3.2.5 可持续发展的原则 可持续发展是满足当代人需要又不损害和满足后人需要的能力的一种过程。它特别关注的是各种经济活动的生态合理性,强调对环境有利的经济活动应予以鼓励;在发展指标上,不单纯用国内生产总值作为衡量发展的惟一指标,而是用社会、经济、人口、文化、资源、环境、生

活等多项指标来衡量发展。可持续发展的核心思想是,健康的经济发展应建立在生态持续能力、社会公正和人民积极参与自身发展决策的基础上。作为以生态环境治理为主,主要体现公益事业的荒漠化土地综合治理,首先要遵循可持续发展的原则,荒漠化土地综合治理必须要求对发展经济与保持环境、当代发展与未来发展、利用资源与培育资源进行统筹兼顾,合理安排。

参考文献

- [1]王宁.宁夏盐池草地农业系统研究.兰州:甘肃科技出版社,1992
- [2]高志义.试论“三北”生态经济型防护林体系.应用生态学报.1991(4)
- [3]徐国祯.林业系统工程.长沙:中南林学院出版社,1992
- [4]李生宝,王北,白永强.宁夏盐池沙漠化土地综合整治发展规划的决策分析.农业系统科学与综合研究.1994(4):275~280
- [5]李生宝,白永强.盐池县风沙区林业存在问题的诊断及今后发展对策.农业系统科学与综合研究.1994(3):226~228
- [6]李生宝.盐池沙区土地类型分类评价及其治理对策.干旱区资源与环境.1997(4)
- [7]王礼先.全球荒漠化防止现状及发展趋势.世界林业研究.1994(2):10~17

冀北农牧交错区土壤风蚀与保护性耕作*

赵明^{*1,2} 李建国² 张宾²

(¹ 中国农业科学院作物科学研究所, 北京, 100081; ² 中国农业大学农学与生物技术学院, 北京, 100094)

摘要: 本文从冀北农牧交错区的地理位置和生态特点出发, 介绍了冀北农牧交错区土壤风蚀现状的严重性。分析并指出该区域土壤风蚀是恶劣的自然环境条件和不合理的土地利用方式共同作用的结果。在此基础上提出保护性耕作是解决当地土壤风蚀的重要技术手段, 并对该区保护性耕作的几种主要技术体系以及存在的问题和对策进行了阐述。

关键词: 冀北农牧交错区; 土壤风蚀; 保护性耕作

Soil Erosion by Wind and Conservation Tillage In the Agro – pastoral Ecotone, the North of Hebei Province

ZHAO Ming^{*1, 2} LI Jian – guo² ZHANG Bin²

(¹ Institute of Crop Science, Chinese Academy of Agricultural Science, Beijing, 100081;

² College of Agronomy and Biotechnology, China Agricultural University, Beijing, 100094)

Abstract: Based on the geographic location and ecological characteristic of the Agro – pastoral ecotone, the north of Hebei province, this paper introduced the status quo of soil erosion by wind in this zone. And pointed out the abominable condition of circumstance and the illegitimate land use are the reasons that caused this situation. So conservation tillage is the important technical measure to solve this problem. At last it introduced some principal systematized techniques and brought forward some existent problems of conservation tillage and its countermeasure in this zone.

Key words: Agro – pastoral ecotone; Soil Erosion; Conservation tillage

1 严峻的土壤风蚀现状直接威胁着京津及华北地区的生态环境

1.1 特殊的地理位置

冀北农牧交错区位于我国北方农牧交错带的中上端, 属高寒半干旱地区, 是内蒙古高原、黄土高原向华北平原过渡地带, 包括冀、蒙、晋长城沿线千余公里的狭长区域。包括大同市、乌兰察布盟、锡林郭勒盟、张家口市、承德市的 44 个县(旗)。总土地面积 1 000 万 hm^2 , 其中耕地面积 333.3 万 hm^2 , 草原面积 266.7 万 hm^2 , 是典型的半农半牧区(见图 1)^[1]。

冀北农牧交错区西北部紧靠内蒙古科尔沁、浑善达克、毛乌素、腾格里及巴丹吉林几大沙漠, 该区坝上康保县距内蒙古小腾格里沙漠仅百里之遥^[1](见图 2)。同时, 严重的土地荒漠化使坝上高原由

昔日华北平原的天然屏障变为现在的风沙通道与沙尘发源地(见图 3)。由西北内陆和蒙古高原南下的 3 股强势沙尘暴有 2 股经冀北农牧交错区进入京津和华北平原。“黑风刮起天无日”, 已成为该区典型的灾害性天气的真实写照。严重危及当地人民的生存和发展空间, 也成为京津及华北地区的重要沙尘物源区之一。

1.2 脆弱的生态环境

冀北农牧交错区呈波状高原地貌, 海拔 1 350 ~ 1 800m。蒙古高压的长期控制使该区形成了低温、少雨、多风、高蒸发的温带大陆性季风气候^[2]。年均温仅为 0 ~ 1℃, $\geq 10^\circ\text{C}$ 年积温只有 1 400 ~ 1 800℃, 无霜期 100 ~ 120 天。年均降水量不足 400mm 且主要集中于 6 ~ 8 月, 1 ~ 3 月降水量不足全年降水量的 10%, 年蒸发量 1 600 ~ 2 500mm。该区风多而且大, 以偏西风为多。年均风速 3.0 ~ 3.8m/s,

基金项目: 农业部“发展生态农业, 治理沙漠化土地技术与示范”项目(2003070405)资助。

作者简介: 赵明(1955 ~), 男, 博士, 研究员, 主要从事作物栽培与耕作方向研究, E – mail: zhaomingcau@163.net。

全年 $\geq 5\text{m/s}$ 起沙风日数约30~100天, ≥ 8 级大风日数20~80天。风季主要发生于每年的3~6月。属典型的干旱、半干旱生态脆弱环境地区。

独特的气候类型、高海拔的地形地貌以及农牧交错的特殊地理位置,使该区形成了既显著区别于华北农区而又不同于内蒙古牧区,农田与牧场交错分布的独特景观特征。莜麦、胡麻、马铃薯、甜菜等喜凉作物及牛、羊、猪等畜种构成了该区农牧业生产的主要生物类群。

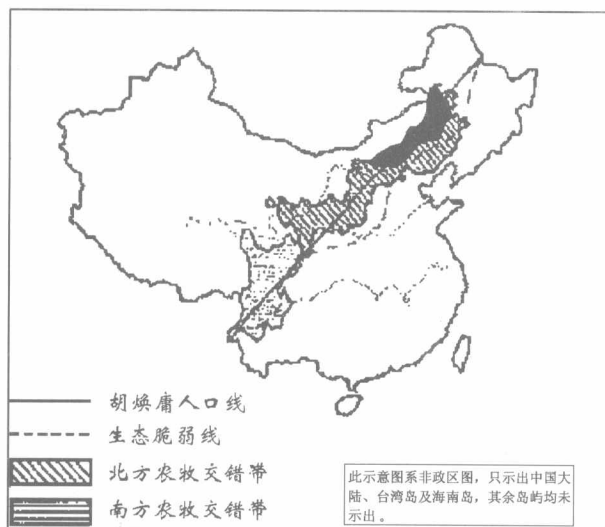


图1 农牧交错区的地理界定,深色部分为冀北农牧交错区^[7]

Fig. 1 The geographical boundary of the Agro - pastoral ecotone (part in dark color)

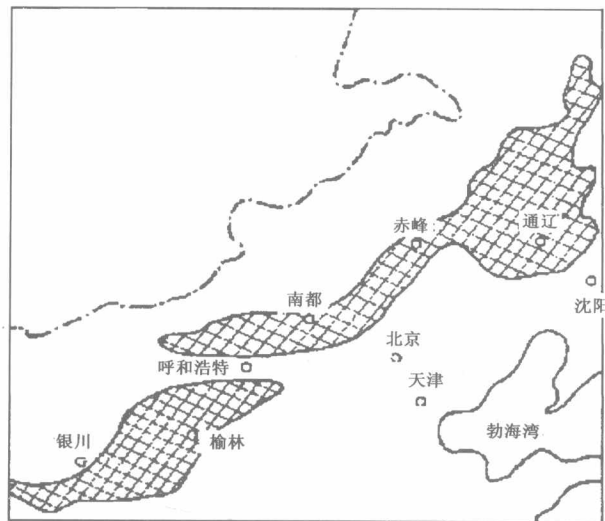


图2 我国北方农牧交错区沙漠化土地颁布示意图^[8]

Fig. 2 The diagrammatic map of desertization land allocation in the Agro - pastoral ecotone, the north of China

1.3 严峻的风蚀现状

土壤风蚀、沙化是造成荒漠化的最重要的原因。

我国是世界上沙化危害最严重的国家之一,沙化土地的总面积约160.7万 km^2 ,并且仍以每年2460 km^2 的速度扩展^[19]。北方农牧交错区是我国沙漠化最严重的地区^[3]。

1.3.1 土壤风蚀面积不断扩张 20世纪80年代末期,北方农牧交错区沙漠化面积占全国沙漠化总面积的36.5%,而年均发展面积为全国的83.2%,每年大约有近2000 km^2 新的土地沦为沙漠化土地,每年大约有30%左右的农田因风沙危害而减产,甚至绝收^[3]。如果冀北农牧交错区的沙漠化土地的面积不能有效控制,将会与其他相邻区域的沙漠连成一片,进而形成横跨我国西北的一条危险的沙漠化带,直接威胁着京津及华北地区的生态和经济发展。



图3 我国沙尘暴路径示意图

Fig. 3 The path of devil in China

据《河北省京津风沙源治理工程实施规划》中介绍:以冀北农牧交错区为主的京津风沙源治理工程区有沙漠化土地135.0万 hm^2 ,占总面积的17.8%。其中坝上高原沙漠化土地已达112.5万 hm^2 ,占坝上高原面积的68.0%,风蚀模数达3000 $\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{年})$;碱化土地已达13.7万 hm^2 ,占坝上高原面积的8.23%,比50年代增加了3倍;草场植被盖度由50年代的90%降低到44%,产草量由280 $\text{kg}/667\text{m}^2$ 降低到45 $\text{kg}/667\text{m}^2$,载畜量由45个羊单位/百亩(6.67 hm^2)降低到8个羊单位/百亩(6.67 hm^2)^[4]。另据乔颖丽等(2000)报道冀北坝上沽源牧场与内蒙古锡林郭勒盟接壤,20世纪50年代草被覆盖度为90%,到90年代,草场覆盖度仅40%^[1]。如今大片草场遍生狼毒、马莲、芨芨草,完全丧失了生产能力。据统计,张家口坝上地区,土壤

侵蚀沙化面积达 $58 \times 10^4 \text{ hm}^2$, 占总土地面积的 33%; 坝头地带开滩后, 土壤年风蚀模数达 330 t/km^2 , 境内犯风地则高达 $1\,200 \text{ t/km}^2$ 。而低位滩地垦草农作后的土壤盐碱面积, 已比解放初增加了 3 倍^[5]。刘恕报道从 1975 ~ 1987 年冀北农牧交错区坝上高原沙漠化地区年均增长率达 4.66%, 是全国沙漠化地区年均增长率 1.4% 的 3 倍多。土地沙化, 降水稀少, 地下水源匮乏, 已严重制约了冀北农牧交错区农牧业生产的发展。



图 4 早春坝上农田土壤情况 (图 5 为表层土壤的局部放大)
Fig. 4 The surface soil condition in cropland, in spring, Bashang Zone, north of China

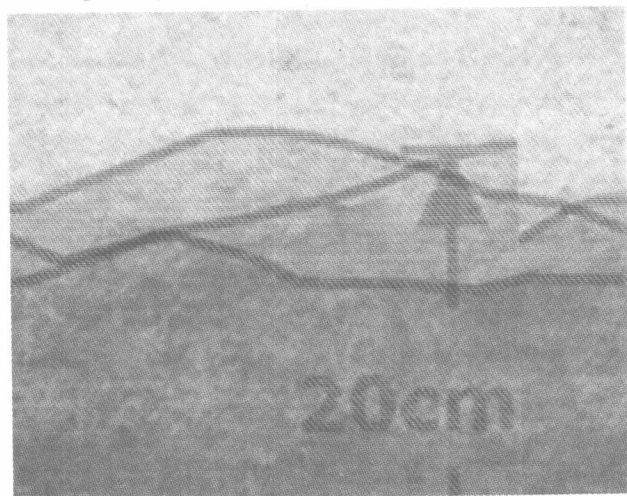


图 5 冀北农牧交错区坝上土壤剖面 (2004 年, 河北沽源)

Fig. 5 Soil profile of Bashang Zone in the Agro-pastoral ecotone, the north of China (Guyuan County, Hebei province, 2004)

1.3.2 风蚀耕地质量逐年下降 冀北农牧交错区气候恶劣, 是风、旱、冻、雪等灾害频繁发生地带, 极易发生土壤的风蚀和沙化, 是我国典型的生态脆弱带和环境敏感带^[10]。这里原始的以长芒草群系为主的干草原经过历史上多次大规模垦殖活动, 已经逐渐退化成隐域性的沙生植被、灌丛植被, 植被覆盖度大为降低; 土壤也相应的由地带性草原土壤, 即

栗钙土逐步转化为风沙土^[9] (见图 4)。区域土壤以玄武岩、花岗岩及其他岩石风化而成的残积、坡积体为主, 有少量风沙土及黄土。由于成土作用弱, 土层浅薄, 粗骨贫瘠, 保蓄能力差, 一般土壤在 40 ~ 60cm 以下分布有钙积层、粗砂、砾石等障碍植物根系发育的层次。栗钙土一般含砾量 13% ~ 21%, 有机质 1% ~ 3%, 全氮 0.08% ~ 0.15%, 有效磷 15 ~ 6mg/kg。0 ~ 100cm 最大有效水贮量 113.5mm。有限资源贮量及容量的土壤库直接约束着植被生产力^[5]。从河北省坝上地区沽源县的土壤剖面 (见图 5) 来看, 坝上土壤适于作物生长的土层只有 20cm 左右, 20cm 以下全是碎石和沙砾。如果按平均每年 1cm 的土壤风蚀计算, 那么 20 年后那些原本用来耕作的农田就变成了不毛之地。由此可见这种频耕寡护、只耗不养的土地利用方式, 造成了以土壤侵蚀沙化、盐碱化与贫瘠化为特征的退化演替, 破坏了脆弱的生态平衡, 加剧了荒漠化的进程。

2 多因素共作加剧土壤风蚀, 可持续发展任务艰巨

土壤风蚀是指松散的土壤物质被风吹起, 搬运和堆积的过程以及地表物质受到风吹起的颗粒的磨蚀等。是风成过程的全部结果^[6]。它是一个复杂的自然和人为因素共同作用的结果。

2.1 恶劣的自然气候条件是土壤风蚀的外部驱动力

张凤荣等研究认为干旱、多风和风大是土地荒漠化 (主要是沙质荒漠化) 的启动动力^[9]。冀北农牧交错区从生态区划上属于温带草原生态区, 气候类型是温带大陆性季风气候, 是半湿润偏旱到干旱、半干旱的过渡区。因其海拔高、地势广阔平坦, 特别是强烈地受到我国东部季风环流强度变化的影响和蒙古高压的长期控制, 该区域常年盛行强劲的偏北风, 再加上干旱少雨的气候, 秋末春初的大风刮来, 农田扬沙满天暗无天日形成严重的沙尘暴。当地就有这样的农谚“坝上一场风, 从春刮到冬。春天刮出山药 (土豆) 籽儿, 秋天刮出犁底层。”从中可见大风干旱造成风蚀的严重性。

2.2 不合理的土地利用方式是土壤风蚀的内部催化剂

冀北农牧交错区历史上曾经水丰草茂, 牛羊成群。但是近几年随着人口的剧增, 人类活动的日益频繁。大片草场被开垦成耕地, 草场面积越来越小。

而同时畜牧业却迅速发展。这样就势必造成单位草场面积的载畜量严重超载,草原的退化和沙化日益严重。乔丽颖 2001 年报道,冀北坝上天然草原干草收获量仅为 $45\text{kg}/667\text{m}^2$,载畜量只有 240 万羊单位,而实际牲畜存栏量达 320 万羊单位,超载 $1/3$ ^[1]。虽然近年来国家采取了围栏禁牧,舍饲养殖的政策。但大量牲畜的饲草饲料问题一时难以解决,当地农民只好把牛羊赶到围栏以外的草场。从而加速了这些草场的退化,形成大块大块的草原“牛皮癣”。

近几年,冀北农牧交错区的蔬菜种植业发展迅速,已成为京津等地的重要“菜篮子”。据河北省农业厅的数据显示 2004 年冀北坝上张北、尚义、康保、沽源 4 县蔬菜种植面积都在 14 万亩 (0.93万 hm^2) 以上。众所周知,农业生产是用水大户,而蔬菜种植更是大量消耗水资源。冀北农牧交错区天然降水少,农民种菜主要靠地下水灌溉。由于缺乏节水意识,人们采取几乎掠夺式的用水。其结果造成地下水位的持续下降。草原植被根系一般不发达,主要靠天然降雨或汲取浅层地下水维持生长。地下水位的下降使得草原植被无法利用深层地下水,遇上干旱少雨的年份极易发生大片草原受旱枯死的情况造成草原的退化。

冀北农牧交错区人们长期以来一直沿袭传统精耕细作的种植方式。耕、种、播、耙、收、翻一年一作的作物生产对农田的耕作却高达 5~6 次。特别是秋末春初正是该区风势强劲的时期,翻耕后的农田表土随风刮走,加剧了对京津及华北地区沙尘暴的危害。同时表层相对肥沃的土壤严重风蚀,使得原本贫瘠的土壤越发贫瘠。

3 实施保护性耕作是缓解土壤风蚀沙化的重要途径

现代意义上的旱地保护性耕作技术源于美国。20 世纪 30 年代,美国西部地区面临着严重的土壤风蚀和沙尘危害。在研究治理沙尘暴的过程中,美国专家发现没有经过翻耕、留有大量秸秆残茬的农田土壤不易被风刮跑,庄稼还长得相对较好,而经过深翻过的农田土壤风蚀严重。免耕法由此得以推广,并渐渐发展为今天的保护性耕作技术。目前,美国已有 95% 的农田采用了保护性耕作模式,加拿大和澳大利亚也达到了 70%^[11]。

保护性耕作与传统深翻、深松、精耕细作的土壤

耕作方式迥然不同,它强调最大限度地减少土壤耕作,将作物秸秆残茬留于地表。其技术核心是免耕播种和秸秆覆盖。因此保护性耕作可使地面温度降低,不仅降低了风速,而且根茬可以固土,秸秆可以挡土,同时还增加土壤水分,减少蒸发,增强表层土壤之间的吸附力,改善团粒结构,使可风蚀的小颗粒含量减少,从而有效地减少农田扬尘。美国和澳大利亚试验表明,地表残茬能够减小大风对土壤的作用力,降低地表风速 70%~80%;美国农业部农业研究中心的数据也进一步显示,保护性耕作可以降低沙尘中农田扬尘量 60%;臧英(2003)等研究表明由秸秆覆盖和免耕播种相结合的保护性耕作比传统翻耕相对减少输沙量 73.75%。而且在覆盖和免耕两个因素中,覆盖对减少风蚀的作用最大^[12]。中国农业大学在河北试验,保护性耕作可以减少农田起尘 50%~60%;在山西临汾试区测定,冬小麦休闲期内传统耕作地蒸发量平均 217.6mm,占休闲期降雨量 277mm 的 79%,而保护性耕作地蒸发量为 197mm、占 71%,减少蒸发损失 19.7mm,增加休闲期蓄水量^[13]。由于蒸发和径流减少,保护性耕作增加了土壤有效水分,为增产创造了条件。我们在冀北农牧交错区沽源县开展保护性耕作技术研究,证明保护性耕作具有固土防沙,保水增产,低成本高效益的良好效应。图 6 显示了 2004 年 3 月,我们在冀



图 6 保护性耕作与传统翻耕农田早春地表土壤对比
(图为保护性耕作农田,河北坝上沽源县,2004.3)

Fig. 6 The comparison of surface soil in early spring between conservation tilled and ploughed field (The left is CT field, Guyuan County, Hebei province, March, 2004) 北农牧交错区坝上高原沽源县城西北侧进行保护性耕作和传统翻耕农田地表积雪对比观察时的情况。从中可以明显看出保护性耕作农田地表积雪仍覆盖的很厚,这样土壤就可免遭春季大风的侵蚀,并为春播蓄积了大量水分。相反传统翻耕农田地表积雪早

已融化。土壤裸露水分会因大风而迅速蒸发从而造成严重风蚀。由此可见,保护性耕作的保水、保土效果十分显著,是国内外公认的防治土壤风蚀沙化的重要技术手段。

4 因地制宜确定冀北农牧交错区保护性耕作的策略和技术模式

4.1 冀北农牧交错区发展保护性耕作的问题与对策

冀北农牧交错区开展保护性耕作还刚刚开始,由于传统精耕细作的观念根深蒂固,人们对保护性耕作技术还缺乏正确、全面的认识。另外,保护性耕作具有十分明显的区域性特征,而在冀北农牧交错区这一方面的研究还很不足。因此,保护性耕作在这个地区还存在许多问题。

4.1.1 保护性耕作的宣传和知识普及程度不够

保护性耕作本身就是一项带有很强生态和社会效益的技术措施,必须在国家和各级政府的领导下开展并推广。因此,国家要加大对生态脆弱区特别是环京津和华北地区的冀北农牧交错区发展保护性耕作技术的扶植力度。制定该地区保护性耕作的发展计划并设立保障基金。同时制定相应的法律法规,把这一技术纳入法制轨道^[18]。并加大宣传力度,使保护性耕作的理念深入人心。

4.1.2 保护性耕作区域性关键技术有待突破 保护性耕作本身是一个复杂多样的技术体系,作为一种新型的土壤耕作措施的保护性耕作除了其本身技术的局限性之外,还要受到自然环境、社会发展等条件的影响。不同地域、不同气候条件保护性耕作的技术的综合效果也会表现不同。这就需要研究和突破其区域性关键技术。冀北农牧交错区保护性耕作的关键技术主要有免耕覆盖技术、根茬处理技术、杂草防治技术等。科技部门和各大科研机构要加大对区域性保护性耕作技术的研究和实践,国家要制定科研计划积极促进关键技术的研究和突破。

4.1.3 保护性耕作配套机具还很不足 保护性耕作离不开相应的机械化配套,否则就会影响其优势的发挥。国外保护性耕作都是与大规模的机械化作业结合在一起的。冀北农牧交错区地势广阔、平坦适于机械化作业,当地人们近年来也开始使用一些简单农业机械。但是与保护性耕作配套的机械还很不足,特别是适于当地土壤和气候条件的保护性耕

作机械更是缺乏。因此,有必要研究和开发相应的保护性耕作机械,如免耕播种机、农药喷洒机、青贮玉米收获机等。特别需要多项作业一次性完成的多功能免耕机械来提高保护性耕作的效率。

4.2 关键技术与推广

近年来,为了解决迅速发展的畜牧业带来的饲草饲料问题。冀北农牧交错区开始大力发展青贮玉米的种植和生产。下面就以一年一作的青贮玉米生产为例,介绍几种在冀北农牧交错区可以推行的保护性耕作技术模式。

4.2.1 留茬免耕播种模式 主要作业程序是:秋季玉米收获时留茬2~5cm,不翻耕;来年春季用免耕播种机一次完成播种和施肥;苗期根据田间杂草情况喷洒除草剂1~2次。这种模式最大限度的减少了对土壤的扰动,保持了土壤的结构性,土体也不松散,增强了土壤的抗风蚀能力。同时高留茬还增加了地表的粗糙度,对降低风速,保存雨雪有积极作用^[14~15]。不过这种模式需要较高的田间管理水平还需要有机机械的配套。

4.2.2 大小行隔年交替免耕穴播模式 针对冀北农牧交错区早春土壤含水少,影响种子发芽出苗的问题。采用每穴4~6粒种子,加大播深到6~10cm,穴距40cm的穴播播种方式,可有效的解决增大播深和种子顶土发芽的矛盾。另外,这种模式还将传统的等行距(60cm)播种变为大小行(80cm+40cm)播种,第二年再在第一年的大行间种植小行,以此隔年交替轮作。这样就克服了留茬免耕模式根茬影响下年播种的问题,在同一块地上实现了耕作和休闲的交替轮作有利于地力的恢复。同时大小行穴播的种植方式在田间营造出“疏中有密,密中有疏”,疏密相间的冠层结构,有利于通风透光,增加光合有效面积,提高单位面积产量。并且还可以通过适当的增加种植密度,创造相对庞大的群体来获得高产。不过这种模式一般用种量较大,在一定程度上增加了生产成本。

4.2.3 行间覆盖种植模式 采用大小行免耕播种模式时,可以在小行间增加地表覆盖。覆盖材料可以是秸秆或地膜。也可采用秸秆+地膜二元覆盖。秸秆覆盖时,一般不宜切得太碎,以5~10cm为宜,而且最好加覆少量土壤防止秸秆被风刮走。采用地膜覆盖时,一般采用双行覆盖。实践中秸秆+地膜的二元覆盖方式效果较好,也易于机械化实现。无论那种方式的覆盖,都会减少春季大风对表土的强