

保护性耕作技术在黑龙江省的应用

马春梅^{1,2}, 马秀峰¹, 唐远征¹, 孙占峰¹, 刘 辉¹, 于 雷¹, 杨悦乾¹, 龚振平¹

(1. 东北农业大学, 黑龙江 哈尔滨 150030; 2. 黑龙江省农业科学院, 黑龙江 哈尔滨 150086)

摘要:保护性耕作技术是在能够保证种子发芽的前提下,通过少耕、免耕、化学除草等技术措施的应用,尽可能保持作物残茬覆盖地表,减少土壤水蚀、风蚀,实现农业可持续发展的一项农业耕作技术。通过保护性耕作与传统耕作的对比,分析了保护性耕作在减少水土流失方面的作用,提出了保护性耕作的适宜年降雨量为250~800 mm,温度不低于7℃的地区实行,并提出了玉米连作区(玉米-玉米-玉米)、玉米大豆轮作区(玉米-大豆-玉米)和大豆连作区(大豆-大豆-大豆)3种不同农业区的保护性耕作种植模式。

关键词:保护性耕作;耕作制度;秸秆覆盖

中图分类号:S34

文献标识码:B

文章编号:1002-2767(2011)07-0036-03

黑龙江省是农业大省,耕地面积约占全国的1/10,是典型的寒地旱作农业区,东北黑土区是世界三大黑土区之一,开垦历史已有100~300 a之久^[1]。黑土开垦后,黑土的肥力性状发生了变化,有部分土壤向着不断培肥熟化的方向发展,但大量

的、比较普遍的则是土壤肥力呈不断下降趋势。黑土退化主要表现在土壤水土流失严重,风蚀和水蚀现象大量发生(见图1),有机质含量下降,作物养分减少并失去平衡,土壤理化性状恶化,动植物区系减少等,严重影响农业持续高效发展。

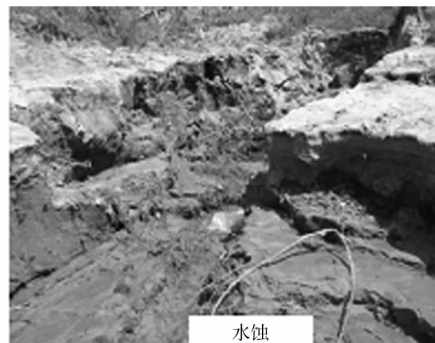
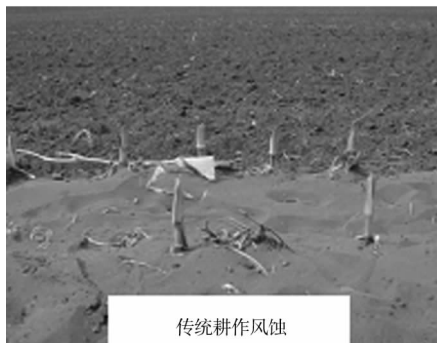


图1 黑龙江省西部地区风蚀与水蚀现象

传统耕作方法对土壤多次耕翻、耙耱,使农田土壤裸露,导致水土流失。保护性耕作有残茬覆盖可以减轻耕地水蚀和风蚀,培肥地力,改善生态环境。我国对保护性耕作的定义为:对农田实行免耕、少耕,并用作物秸秆覆盖地表,以减少风蚀和水蚀,提高土壤肥力和抗旱能力的先进农业耕作技术,其技术的实质性特点是历年的作物秸秆不断地在土壤表层累积,逐渐形成肥沃的腐殖层。黑龙江省水蚀面积8.65万km²,风蚀面积0.89万km²,土壤侵蚀面积在全国32个省市自治区排

名第9位,仅次于西北。保护性耕作有残茬覆盖可以减轻耕地水蚀、风蚀,培肥地力,改善生态环境^[2-4],众多学者从土壤水分^[5-7]、土壤温度^[8]、土壤微生物^[9]和土壤容重^[10]等多方面对保护性耕作的作用效应进行了研究。

2007年,中央“一号”文件提出:改革传统耕作模式,发展保护性耕作。温家宝总理批示:“改革传统耕作方法,发展保护性耕作技术,对改善农业生产条件和生态环境具有重要意义,农业部要制定规划和措施推进这项工作”。因此,开展保护性耕作种植,充分利用保护性耕作抗风蚀,减少径流,改善土壤结构,增加土壤肥力的优势,对于土壤的保护与培肥、优质高效农业的持续发展具有重大的现实意义和长远意义。

1 保护性耕作的作用

保护性耕作技术是在能够保证种子发芽的前提下,通过少耕、免耕、化学除草等技术措施的应用,尽可能保持作物残茬覆盖地表,减少土壤水蚀和风蚀,

收稿日期:2011-04-19

基金项目:黑龙江省教育厅科研资助项目(10551032);“十一五”国家科技支撑计划资助项目(2007BAD89B05)

第一作者简介:马春梅(1974-),女,黑龙江省绥滨县人,博士,副教授,从事作物生理与保护性耕作研究。E-mail: chunmm1974@163.com。

通讯作者:龚振平(1966-),男,黑龙江省铁力县人,博士,教授,从事作物生理与保护性耕作研究。E-mail:gzpyx2004@163.com。

实现农业可持续发展的一项农业耕作技术。实现保护性耕作必须采用机械化这一先进的技术装备及手段为载体。机械化保护性耕作的技术重点有 4 项:秸秆覆盖技术、免耕和少耕施肥播种技术(技术的关键)、杂草及病虫害防治技术和深松技术。

实行保护性耕作种植的作用是:遏制风蚀,保护环境;减少水蚀,保护耕地,减小径流 50%~60%、水蚀 80% 左右;蓄水保墒,培肥地力,减少化肥投入量 10% 左右;省工降耗,节本增效,平均减少生产工序 2 道以上,综合节本增效 600~1 500 元·hm⁻²。

2 保护性耕作与传统耕作的区别

保护性耕作是采用秸秆覆盖,秸秆粉碎还田,



根茬覆盖;取消铧式犁翻地、旋耕、倒垄作业;采用药剂灭草与中耕相结合。传统耕作是采用铧式犁翻地、耙地、起垄;旋耕、起垄,地表裸露无覆盖;人工与机械除草相结合(见图 2)。

保护性耕作的特点之一就是不翻耕的情况下实施播种,地表覆盖多,情况较复杂,只有采用免耕播种机才能完成播种,免耕播种机可一次完成开沟、施肥、播种、覆土、镇压等多项工序。性能优良的免耕播种机是实现保护性耕作的关键。免耕播种机除要有普通播种机的功能外,还需要有防堵功能、破茬入土功能、种肥分施功能、覆土镇压和地面仿形等能力。



图 2 黑龙江省西部地区的保护性耕作与传统耕作

3 保护性耕作的适宜条件

3.1 降雨量

年降雨量为 250~800 mm,也即保护性耕作不仅适用于旱区、半旱区,同样适用于降雨量相对充沛的地区。

3.2 温度

由于春季播种时,保护性耕作的地温比常规耕地低 1~2℃,可能会对玉米等喜温作物出苗产生不利影响,建议在春季平均温度低于 7℃ 的地

区推广时要慎重,一般出苗以后影响不大。

对土壤类型没有什么特殊限制。

4 秸秆覆盖对田间管理的影响

秸秆包括地表覆盖与地下根茬 2 部分(见图 3),为了有效减少风蚀水蚀,要求秸秆全程覆盖,覆盖率不低于 30%。在秸秆有其它用处的地区,可以留茬(20~30 cm)为主,但要明确留茬有防风蚀水蚀的作用,而减少蒸发及培肥地力作用不足。

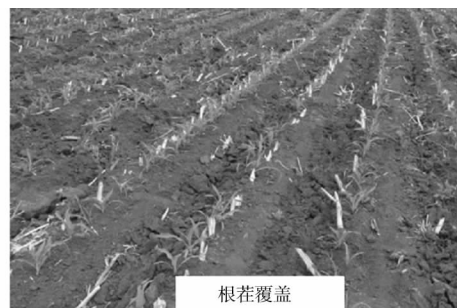


图 3 两种秸秆覆盖方式

当秸秆覆盖量超过 3 000 kg·hm⁻²时,应当采用秸秆还田机将秸秆粉碎还田。

通过秸秆覆盖可增加雨水入渗,减少地表径流,抑制水分蒸发;调解地温,有利于微生物的繁殖和活动促进土壤养分转化与分解;保护土壤表

层,防止水土流失;秸秆在 6~8 月腐烂后(见图 4),增加有机质和腐殖质、培肥地力;改善土壤物理性状,增加团粒结构,增加孔隙率、降低土壤耕层容重,并且由于此时秸秆腐解程度较高,不再坚硬,对田间管理无不良影响。

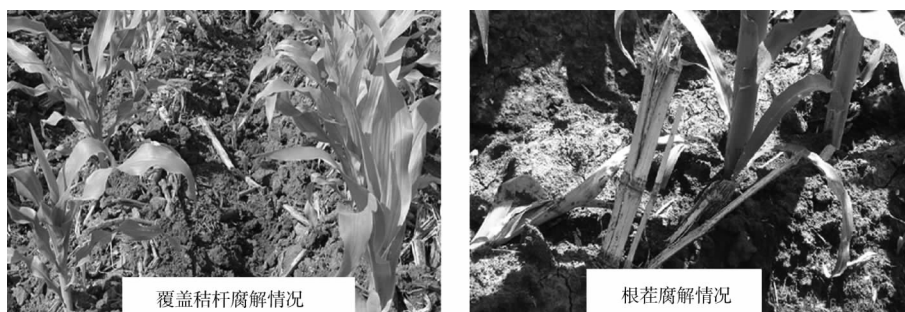


图4 秸秆腐解情况

5 保护性耕作的技术模式

保护性耕作是一项新兴的农业技术,它的应用对于涵养水土、保护环境、农业的可持续发展必将起到巨大的推进作用,在黑龙江省不同的农业区应用该项技术时,可有选择性选用耕作模式:

5.1 玉米连作区(玉米-玉米-玉米)

玉米机械收获秸秆粉碎还田(或人工收获站秆过冬,也可正常收走秸秆根茬不动)→春季原垄原茬播种→播后镇压→药剂灭草→苗期垄沟深松→追肥封垄→秋季收获。

5.2 玉米大豆轮作区(玉米-大豆-玉米)

玉米机械收获秸秆粉碎还田(或人工收获站秆过冬,也可正常收走秸秆根茬不动)→春季原垄原茬穴播大豆(或春季灭茬播双行大豆)→播后镇压→药剂灭草→苗期垄沟深松→追肥封垄→秋季收获大豆秸秆粉碎抛洒还田→春季原垄原茬播种玉米→药剂灭草→苗期垄沟深松→追肥封垄→秋季收获玉米秸秆粉碎抛洒还田→春季原垄原茬播种玉米。

5.3 大豆连作区(大豆-大豆-大豆)

正常垄作大豆机械收获秸秆粉碎抛洒还田→春季垄帮穴播→播后镇压→药剂灭草→中耕浅松→机械收获秸秆粉碎抛洒还田→春季垄沟双行播

种→药剂灭草→出苗后起垄→中耕→机械收获秸秆粉碎抛洒还田。

由于大豆连作会导致产量降低,品质变劣,在大豆连作区原垄原茬播种一定要慎重。

参考文献:

- [1] 赵纪昌. 推行科学耕作,拯救黑土地[J]. 农机化研究, 2004(1): 23-24.
- [2] 高焕文. 保护性耕作技术与机具[M]. 北京: 化学工业出版社, 2004.
- [3] 巩杰, 黄高宝, 陈利顶, 等. 旱作麦田秸秆覆盖的生态综合效应研究[J]. 干旱地区农业研究, 2003, 21(3): 69-73.
- [4] 王长生, 王遵义, 苏成贵, 等. 保护性耕作技术的发展现状[J]. 农业机械学报, 2004, 35(1): 167-169.
- [5] 张磊, 王玉峰, 陈雪丽, 等. 保护性耕作条件下土壤物理性状的研究[J]. 东北农业大学学报, 2010, 41(9): 50-54.
- [6] 汪可欣, 王丽学, 吴佳文, 等. 不同耕作方式对土壤耕作层水、肥保持能力及玉米产量的影响分析[J]. 中国农村水利水电, 2009(5): 53-56.
- [7] 陈书田, 郑新利. 不同耕作方式对土壤水分含量及利用率的影响[J]. 安徽农学通报, 2008, 14(18): 60-61.
- [8] 林蔚刚, 吴俊江, 董德健, 等. 初期保护性耕作和秸秆还田对土壤物理特性及大豆玉米产量的影响[J]. 大豆科学, 2010, 29(5): 760-766.
- [9] 杨爱民, 刘孝盈. 发展保护性耕作技术, 有效防治耕地土壤侵蚀[J]. 中国水土保持科学, 2010, 8(6): 47-52.
- [10] 赵泽松, 黄琰, 马春梅, 等. 耕作方式对大豆田土壤水分及容重的影响[J]. 农机化研究, 2010(7): 181-183.

Application of Conservation Tillage Technology in Heilongjiang Province

MA Chun-mei^{1,2}, MA Xiu-feng¹, TANG Yuan-zheng¹, SUN Zhan-feng¹,
LIU Hui¹, YU Lei¹, YANG Yue-qian¹, GONG Zhen-ping¹

(1. Northeast Agricultural University, Harbin, Heilongjiang 150030; 2. Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Harbin, Heilongjiang 150086)

Abstract: Conservation tillage is an agricultural tillage techniques that under the premise of ensuring seed germination, through minimum tillage, no tillage, chemical weeding and other technical measures to keep crop residues, reduce soil erosion and wind erosion, and achieve sustainable development of agricultural. Based on the conservation tillage compared with conventional tillage, analysis of conservation tillage to reduce soil erosion was conducted, proposed that it adapt to apply in area with rainfall was 250~800 mm and temperature was over 7℃, and provided conservation tillage cropping patterns of three different agricultural areas, which were: maize continuous cropping area, maize and soybean rotation area and soybean continuous cropping area.

Key words: conservation tillage; cropping system; straw mulch