

文章编号: 1005-0906(2007)06-0086-03

东北黑土区玉米保护性耕作技术模式研究

刘武仁, 郑金玉, 罗 洋, 郑洪兵, 李伟堂, 冯艳春

(吉林省农业科学院, 长春 130033)

摘要: 针对东北黑土区土壤风蚀和水蚀严重、自然降水利用率低、土壤有机质下降、耕层变浅等问题, 研究了玉米宽窄行留高茬交互种植技术和灭高茬整地保护性耕作两种技术模式, 该技术对保护黑土生态环境, 发展可持续农业具有重要意义。

关键词: 玉米; 保护性耕作技术; 东北黑土区

中图分类号: S513.047

文献标识码: A

Study on Technique Model of Conservative Tillage in Maize in North-east of China

LIU Wu-ren, ZHENG Jin-yu, LUO Yang, et al.

(Jilin Academy of Agricultural Sciences, Changchun 130033, China)

Abstract: The conservative tillage model of width/narrow high stubble alternation and operating field of smashing high stubble was studied for soil structure was damaged by wind and raining, utilities rate of raining were low, soil fertilizer was degenerated, and bottom layers of plow were become thin in the north-east black soil zone of china. This technique will be benefit for improving ecological environment of black soil and constructing sustainable agriculture in the future significantly.

Key words: Maize; Conservative tillage techniques; The north-east black soil zone of China

1 东北黑土区耕作制度的发展

东北黑土区的耕作模式从 50 年代开始至今, 经历了传统的畜力机具耕作到实现耕整地、播种、收获机械化过程。50 年代初属传统轮作制, 采用畜力机具, 根据作物种类前茬决定下茬的耕种方法, 采用扣种、耢种、挤种的耕种方式; 50 年代中后期推广机翻地、机播地和机械起垅等作业, 平作或者平作后起垅与翻、扣、耢种相结合的耕作模式; 60 年代采用机翻、机播、苗镇压中耕起垅的新型耕作制; 70 ~ 80 年代采用大型动力机械化轮翻制, 机械深耕、轮翻、平播结合重镇压、起垅或原垅除茬后机播, 平播后起垅; 80 年代中后期推广应用少耕法, 留茬少耕和旋耕除茬播种, 灭茬起垅(原垅或破茬合垅)垅上播, 垅

作留茬深松耕法、条带深松耕法, 机械化原垅耙茬播耕法, 地膜覆盖耕作栽培法等。90 年代推广轮耕法, 灭茬、破旧垅合新垅, 垅上播或三犁川打垄坐水种技术; 2000 年以来研究示范了保护性耕法、铁茬(硬茬)播种技术及宽窄行留高茬交互种植技术, 留高茬、灭茬、深松起垅、镇压相结合的耕作模式, 生产上采用大多数为灭茬起垅垅上播的耕作模式。

2 现行耕法存在的弊端

长期垅作导致耕作层变浅, 犁底层硬。传统旱地耕作方法由于长期实行同一深度的耕作, 从而使其耕作层下部形成了一个厚度为 5 ~ 10 cm 的坚硬犁底层, 这个犁底层的土壤容重一般都在 1.4 ~ 1.5 g/cm³ 以上。犁底层的存在形式有两种, 一种是由于长期翻耕(翻耕深度一般为 18 ~ 22 cm)形成的平底形犁底层; 另一种是由于长期垅作条件下形成的“三角形”犁底层(三角形犁铧的耕作深度为 12 ~ 15 cm), 呈波浪式。目前耕地普遍同时存在上述两种复合型犁底层。由于耕作层浅和犁底层硬, 影响了通风透

收稿日期: 2007-08-10

作者简介: 刘武仁(1957-), 男, 研究员, 主要从事玉米耕作栽培研究。Tel: 0431-87063160

水,妨碍深层水分的利用,妨碍玉米根系深扎。

现行耕法只能根茬还田,有机物料还田量少,没有解决地上部分秸秆还田问题。部分地区甚至将根茬刨出,拉出耕地。常规耕作技术在雨季降水集中期,极易发生地表径流,产生不同程度的面蚀和沟蚀。东北西部地区秋季除茬土壤风蚀也很严重。农田水分调控能力脆弱,一定程度上限制了旱作农田水分生产潜力的开发,导致土壤水分蒸发量大,与旱地农业持续发展的要求不相适应。深松、深耕有利于提高自然降水的蓄水能力,耙耨、镇压有利减少土壤水分的田间蒸发和提高保墒能力。国内外的试验证明,翻耕地表裸露蒸发强烈,深翻地与保护性耕作地比较,是少而不是多蓄水分,特别在大雨时,深翻地表裸露、雨滴直接拍击地面,造成表土碎化封闭孔道、表层结壳,很快产生径流,水分渗入减少。研究资料表明,旱田作物休闲期间和作物生长初期在没有秸秆覆盖的情况下土壤水分蒸发量很大,一定程度限制了旱作农田生产潜力的开发。

东北黑土区是我国主要的土壤资源和重要的粮食生产基地,主要分布在吉林和黑龙江两省。多年来由于连续种植高产作物,土壤肥力下降。自然和人为因素的共同作用,黑土地的土壤质量发生了严重的变化,数量也急剧减少。中部黑土区存在的主要问题是土地重用轻养,掠夺式经营,土壤结构变差,有机质减少(年均下降 0.2‰),土壤耕层也越来越浅,犁底层加厚,现在耕层只有 12~15 cm,导致土壤生产能力下降。

3 耕作模式之一——玉米宽窄行留高茬交互种植技术

3.1 技术模式的意义

黑土地退化的主要原因是耕地重用轻养,从土壤中索取的多,补偿土壤的少。现行的耕法使土壤犁底层逐年变浅,加之近几年来沙尘暴时有发生,将可耕地的土壤表层土带走,使黑土地的环境变得越来越差。建立黑土地保护与培肥地力技术模式和体系,不仅适用于东北黑土区农业生产,而且适用于类型区农业生产。

3.2 解决的主要技术问题

东北黑土地生产上存在的主要问题:①春秋两季整地土壤失墒较重,夏季地表径流严重,降水利用效率低。②实施秸秆还田困难,土壤风蚀严重,土地用养失调,黑土层变薄。③耕作层变浅,犁底层加厚。④田间作业环节多,成本高。

玉米宽窄行交互种植新技术与农机具配套,集作物高产栽培、土壤培肥和建立土壤水库、旱作节水为一体,在传统耕法(现行耕法)的基础上发展和创新,可明显改善土壤环境,提高自然降水利用效率,降低生产成本,提高劳动生产率。

此技术通过缩小种植带窄行行距,加宽深松工作带(宽行),实施宽行追肥期宽幅深松,留高茬自然腐烂还田,秋季宽行旋耕整地,翌年春新形成的苗带精密播种,实现宽行和窄行交替休闲。

3.3 玉米宽窄行留高茬交互种植技术规程

把现行耕法的均匀垄(65 cm)种植改成宽行 90 cm、窄行 40 cm 种植,宽窄行种植追肥期在 90 cm 宽行结合追肥进行深松,秋收时苗带窄行留高茬(40 cm 左右)。秋收后用条带旋耕机对宽行进行旋耕,达到播种状态,窄行(苗带)留高茬自然腐烂还田。第二年春季,在旋耕过的宽行播种,形成新的窄行苗带,追肥期再在新的宽行中耕深松追肥,即完成了隔年深松、苗带轮换、交替休闲的宽窄行耕种。

3.4 技术模式主要流程

(1)技术模式适宜在雨养农业区及类型区推广,在农机械化程度相对较高的地区较为适宜,采用机械化半精量(加密)播种为宜;注意选择耐密型玉米品种,播种时要适当加大密度。

(2)在施肥上要基肥(底、口肥)和追肥相结合,磷、钾肥和 1/4 氮肥作基肥,其余的 3/4 氮肥在玉米拔节前结合深松追施;如果采取一次性施肥,要保证侧深施,侧 5~8 cm,深 8~10 cm。

(3)如果追肥期遇到干旱,深松期应适当延后,深松的深度不宜过深,控制在 30 cm 以内。

(4)秋收时玉米留高茬 40~45 cm,要及时旋耕,旋耕不宜过深,8~12 cm 左右,以床面平整碎土好达到播种状态为标准。

4 耕作模式之二——玉米灭高茬整地技术

4.1 技术模式的意义

我国东北黑土区现行整地方法:一是秋收割除玉米秸秆,翻、耙平播成 60~70 cm 均匀垄;第二种是灭茬后二犁(或三犁川)成 60~70 cm 均匀垄。这两种方法的主要弊端是作业环节多、成本高,大多数灭茬同时不成垄或成垄不镇压,秋、春两季多次整地才能达到播种状态,使土壤水分大量散失,加重了旱情;实施秸秆安全还田困难。机械作业时田间碾压次数过多,土壤容重增大,抗御自然灾害能力低,产

量不高不稳,而且畜力作业时劳动强度大,劳动生产率低下。该项技术的创新点就在于它解决了春旱、地力下降、土壤结构变差等多项技术难题,是一种保土、保水、防止土壤风蚀为一体的耕整地方法。

4.2 技术模式的关键技术规程

第一年在均匀垄种植(垄距 60 ~ 65 cm)的玉米收获时留高茬 20 ~ 30 cm,进行秋整地,灭掉高茬,灭茬深度 10 ~ 15 cm,同时起垄镇压达到播种状态,碎茬在土壤中自然腐烂还田;第二年春天不进行整地,直接在第一年整地所成的垄上进行精量播种,追肥期在行间进行中耕(深度 20 cm),秋收时仍留高茬 20 cm,进行秋整地灭掉高茬成垄;第三年春天仍不整地直接在第二年行间精量播种玉米,追肥期在行间进行中耕(深度 20 cm),秋收时仍留高茬 20 ~ 30 cm,进行秋整地灭掉高茬成垄;如此年际间反复进行耕作,其余管理措施同现行耕法生产田一致。

4.3 技术模式的注意问题

(1)该项技术适于东北雨养农业区推广应用。土壤含水率低的地块采用秋整地,土壤含水率高的地块可进行春整地。

(2)保证玉米留茬高度 20 ~ 30 cm,灭茬深度 12 ~ 15 cm;灭高茬、起垄、镇压同时进行,一次整地达到播种状态。

参考文献:

- [1] 张海林,高旺盛,陈 阜,朱文珊.保护性耕作研究现状、发展趋势及对策[J].中国农业大学学报,2005,10(1):16-20.
- [2] 刘武仁,边少锋,郑金玉,等.玉米秸秆还田方法试验研究初报[J].吉林农业科学,2002(6):38-40.
- [3] 刘武仁,冯艳春,等.玉米宽窄行种植产量与效益分析[J].玉米科学,2003,11(3):63-65.

(责任编辑:尹 航)