

# 保护性耕作在河北省的区域适应性

贾树龙, 孟春香, 张执欣

(河北省农林科学院农业资源环境研究所, 河北 石家庄, 050051)

**摘要:** 根据河北省不同地区影响持续农业发展的资源环境方面的突出问题, 提出了以防治土壤沙化、水土流失、提高水热资源利用率为主要目的的农田保护性耕作几大技术体系。河北省北部一熟区推广保护性耕作的目的应以防治土壤沙化退化为主; 丘陵、坡地应以治理水土流失为主要目的推广保护性耕作技术; 河北中南部平原两熟制地区推广保护性耕作的主要目的是提高水热资源的利用率。

**关键词:** 保护性耕作; 区域适应性; 土壤沙化; 水土流失; 水热资源

中图分类号: S157. 42      文献标识码: A      文章编号: 1000- 7091(2003)院庆专辑- 0139- 03

## The Regional Suitability of Conservation Tillage in Hebei Province

JIA Shu-long, MENG Chun-xiang, ZHANG Zhi-xin

(Agro-resources and Environment Institute, Hebei Academy of Agriculture and Forestry Sciences, Shijiazhuang 050051, China)

**Abstract:** According to the regional problems in resources and environment that affect the development of the sustainable agriculture in Hebei Province, several conservation tillage systems are put forward in this article for desertification prevention, soil erosion control and the resources efficiency improvement. In the northern part of Hebei Province, where one crop is planted, The main objective of adopting conservation tillage should be desertification prevention. For the upland or slope land area, the main purpose for conservation tillage extension is to control the soil erosion. In the middle and southern part of Hebei Province, where two crops are planted annually, the main objective of extending conservation tillage is to improve the efficiency of water, sunlight and heat resources.

**Key words:** Conservation tillage; Regional suitability; Desertification; Erosion; Water and heat resources

以少耕和免耕为核心的土壤保护耕作技术由于在保护水土资源、节约能源、提高水分效率、提高经济效益等方面具有明显的优越性, 更能够适应持续农业发展的需求, 对减少水土流失、提高土壤肥力、防止土壤沙化退化、减少沙尘暴的发生、缓解水资源匮乏的矛盾等具有重要作用<sup>[1~4]</sup>, 近年来的研究还表明, 实行免耕还利于在土壤中固定二氧化碳, 减少温室气体排放<sup>[5]</sup>, 因而该技术在全世界范围内受到越来越多的关注, 已成为农田耕作技术发展的必然趋势。我省保护性耕作技术近十年来也得到了很大发展, 冀中南部两熟制地区夏玉米种植已经全面采

用免耕技术, 在一些其他作物生产中少免耕技术也已进入探索应用阶段。然而笔者认为, 尽管少免耕技术具有上述若干优越性, 但他人的经验不可全部照搬, 少免耕技术的应用应该以解决区域性的资源环境问题为主要目的, 不同区域应该采用不同的保护性耕作技术体系, 就河北省来说, 推广保护耕作的区域性技术体系可以大致分为以下几个:

1 以防治土壤沙化为主要目的的一熟区免耕技术体系

有关专家曾指出, 我国在沙尘暴治理中有两个

误区,一是认为防治沙尘暴就是治理沙漠。二是认为治沙就是造林。其实,沙尘暴中悬浮的“沙尘”主要是直径小于 0.1 mm 的微粒,其主要来源并非沙漠,而是来自于农田疏松的表层土壤,当大风从疏松表面经过之后,带走的是尘,留下的才是沙,久而久之,肥沃的农田也会形成荒漠土壤。植树造林只是建立了风障,是治沙手段之一,而从沙尘源开始治理则是一种更为有效的措施。

我省沙尘源的主要发生地是京津以北及以东部分地区。这些地区由于气候冷凉、无霜期短,种植制度以一年一熟为主,土地每年的闲置时间多在半年以上,坝上甚至多达 8 个月以上。在这段漫长的时间内,按照“精耕细作”的传统耕作习惯,每年的耕作过程可多达 3~4 次。频繁的耕作活动创造了暂时的疏松土层,但是由于多次耕翻造成土壤水分的大量散失,同时也加速了土壤有机质的大量分解,土壤结构遭到破坏,形成裸露、干燥、疏松的表土层,在华北这个冬春多风少雨的气候区,这个干土层就是形成沙尘暴的沙尘源。因此可以说,不良的耕作习惯是土壤沙化的最大的潜在威胁之一,也可以说,不良的耕作习惯是沙尘暴形成的主要原因之一。

笔者认为,在我省北部、东部这些地面裸露时间长、冬春干燥多风、又以种植业为主的地区,改革传统的土壤耕作制度,推广保护耕作技术是防止土壤沙化的重要途径之一。结合作物类型、种植制度及气候特点,该区可以推广以下两种类型的保护耕作技术。

### 1.1 完全免耕技术

适合于在热量较为充足地区、种植春玉米或春小麦的农田采用。玉米田收获时只收穗部,收获后的秸秆顺垄朝一个方向压倒(以便于第 2 年播种)覆盖在地面,第 2 年春天,用带有施肥功能的免耕播种机顺秸秆倒伏方向在上年的播种行之间施肥、播种,如第 2 年改种小麦,则小麦采用大小行种植形式较好;麦田收获时采用留高茬覆盖形式,留茬高度视下年度作物类型而定,下年度仍种小麦时,留茬高度以不超过 15 cm 为宜,下年度改种玉米时,麦茬高度可留 20~30 cm。播种后出苗前喷洒除草剂。

### 1.2 少耕(免秋耕)技术

适合于热量不够充足,须要借助于地膜覆盖才能使作物成熟的农田采用,或者热量虽然充足,但种植的是不适合免耕的作物的情况下采用。由于地膜覆盖技术的采用,促进了作物生长发育,使一些在冷凉地区本来不能成熟的作物也可以种植。但在必须

采用地膜覆盖的情况下,完全免耕技术就无法采用。某些作物(如根茎类)的种植,可能也不适合采用免耕技术。在这些情况下,可以采用少耕措施:即免去秋耕,以秸秆覆盖地表,春季播前采用浅耕、局部耕作、深松耕等耕作方法,以最大限度地减少秋、冬、春季的土壤侵蚀和水分损失。

## 2 以防治水土流失为主要目的的丘陵坡地保护耕作技术体系

河北省水土流失面积占山区面积的一半左右,发生水土流失的农田主要分布在河北省太行山、燕山的低山丘陵区,地形特点多为梯田、台地、坡地等,据统计,黄土区坡耕地平均每年流失水量为 10~30 mm,最高可达 60 mm,山区土壤每年冲蚀表土 0.2~1 cm,最高可达 2 cm,河北省每年因水土流失而损失的养分折合化学肥料 156 万吨<sup>[6]</sup>。水土流失除破坏农田,影响农业生产外,还会造成对水利工程的破坏、对植被的破坏以及对生命财产的威胁。

治理水土流失的措施包括生物措施、工程措施及耕作措施,本文主要讨论其中的耕作措施。不合理的土壤耕作措施如频繁翻耕、顺坡耕作、陡坡开荒等同样是造成水土流失的主要原因之一,推行保护性耕作(或称为水土保持耕作)技术是治理水土流失的有效措施。以治理水土流失为主要目标的保护性耕作技术体系包括以下主要措施。

### 2.1 少免耕覆盖技术

由于少免耕技术大大减少了对土壤的扰动,且地表有秸秆、残茬覆盖,可以有效地增加雨水入渗,减少地表径流,对控制水土流失具有极其显著的作用,有研究表明,秸秆覆盖在保护耕作中对保持水土的作用最大,可减少年径流量 47.3%,减少土壤水蚀 77.6%<sup>[4]</sup>,因此,以保持水土为主要目的的保护性耕作的重点是秸秆覆盖,秸秆覆盖的重点时期是夏季,小麦收获时可采用高留茬方法作覆盖物,收后直接带茬播种夏作物,一年一熟的玉米连作田可在收获玉米穗后将整株秸秆就地压倒覆盖。少免耕覆盖技术适宜在地块较大、地势较平坦的农田采用,具体耕作方式视具体情况,可采取深松耕、隔年轮耕、或完全免耕等措施。

### 2.2 水平垄作少耕技术

适用于有一定坡度的耕地,具体方法是,顺等高线起垄耕作,拦截径流,垄上免耕,沟底深松耕播种,结合进行秸秆覆盖,以增加雨水入渗。

### 3 以提高水热资源利用率为主要目的的平原两熟区保护耕作技术体系

河北省中南部平原区的主要种植制度以冬小麦-夏玉米一年两熟为主。由于地面有作物周年覆盖,只是在收获和播种期间出现短暂裸露,且裸露期间极少有大风天气,因此本地区农田土壤风蚀问题不是主要问题。同时由于地面平坦,水土流失问题也基本不存在。

影响本地区农业生产的最大的问题是水资源的严重匮乏。本区多年平均降水量为 450~550 mm,全年两茬作物总耗水量为 737.8 mm<sup>[7]</sup>,维持两茬作物生产全年水分亏缺量 200~250 mm,且由于雨量的时间分布极不平衡,因此作物需水极无保障,小麦生长季节内的水分供应主要靠灌溉满足。多年来河北中南部地区超量开采地下水对资源和环境造成的恶果则给农业的持续性造成更大的威胁。

落后的耕作制度会使缺水危机更加严重,传统的翻耕制度在翻耕土壤的同时,造成土壤水分的大量无效散失,传统的翻耕制度还往往导致延误农时,以河北的夏播为例,采用传统的翻耕方法,麦收后一般须要先灌溉造墒,造墒后湿度合适时才可以耕作,耕作过程包括耕翻、耙、耧、平整、镇压等工序,然后才可以播种,因此从收获到完成播种,一般最少须要 7~10 d 时间,如果灌溉水源没有保障,这个过程还要推迟。这段宝贵时间的浪费,实际上就是光热资源的极大浪费。因不能及时播种也会导致作物减产甚至不能成熟。因此,河北省中南部两熟区推广保护耕作的主要意义应该是提高水资源和光热资源的利用率。

#### 3.1 继续推广完善夏玉米免耕技术

近年来,河北省中南部地区夏玉米种植已经普遍采用免耕覆盖技术,而且多采用先播种后造墒的方法,这一技术的推广,使夏玉米播种期较常规耕作提早 7~10 d,使玉米生长期间的可利用积温增加 150~200 °C,大大提高了光热资源的利用率。同时由于免去了从造墒、耕作到播种期间水分的无效散失,以及由于残茬的覆盖减少玉米生育期间的水分损失,使水资源利用率也得到显著提高。实践证明,

免耕玉米增产效果显著,较常规耕作技术一般增产 10%~15%。因此,河北中南部两熟制粮田应继续推广玉米免耕技术,但目前一些具体技术环节还有待完善。

#### 3.2 慎重应用冬小麦免耕技术

冬小麦种植中的土壤耕作技术,目前较普遍采用的主流耕作方法是:先将收获后的玉米秸秆就地粉碎,然后造墒、旋耕、播种,此技术是由传统的翻耕技术改进而来,基本上可以归类为少耕的范畴,耕作过程中的水分的散失有所减少,应用效果很好。而小麦免耕技术仍处于探索阶段。目前还存在一些制约因素,主要有以下几个方面,一是播种机具问题,由于地面残茬较多,目前能够保证免耕播种质量的理想机具还很少;二是小麦发育问题,由于免耕土壤早春地温回升慢,小麦发育迟缓;三是土壤养分问题,研究发现,免耕土壤早春养分供应存在一定障碍,但此问题可以通过施肥措施进行矫正;四是杂草问题,免耕麦田杂草危害较严重;五是产量问题,研究发现,连续免耕 3 年内,产量与常规耕作差异不显著,3 年后明显减产,减产达 30% 左右。基于上述原因,冬小麦的免耕技术还有大量工作要做,目前不宜急于做推广工作,须要在研究解决上述某些限制因素后,技术完善的基础上再考虑推广。

#### 参考文献:

- [1] 贾树龙,任图生. 保护耕作研究进展及前景展望[J]. 中国生态农业学报, 2003, 11(3): 152-154.
- [2] 朱波,马志勤,张先婉. 旱地自然免耕技术对土壤肥力的影响[J]. 西南农业学报, 1996, 9(3): 94-99.
- [3] 蔡典雄,王小彬,张志田,等. 寿阳旱农试区保护耕作体系研究[J]. 干旱地区农业研究, 1998, 16(3): 41-46.
- [4] 王晓燕,高焕文. 保护性耕作对农田地表径流与土壤水蚀影响的试验研究[J]. 农业工程学报, 2000, 16(3): 66-69.
- [5] 杨学明. 利用农业土壤固定有机碳-缓解全球变暖与提高土壤生产力[J]. 土壤与环境, 2000, 9(4): 311-315.
- [6] 李承绪. 河北土壤[M]. 石家庄: 河北科学技术出版社, 1990. 454-455.
- [7] 王新元,赵昌盛,陈宏恩. 节水型农业与节水技术的研究[M]. 北京: 气象出版社, 1992, 154.