

# 乌兰察布市后山旱作区 保护性耕作的实践与探索

张祚恬

(乌兰察布职业学院, 内蒙古 集宁 012000)

**摘要:**通过对乌兰察布市后山旱作区保护性耕作的监测与分析,重点探索适合后山旱作区保护性耕作的技术模式、技术工艺处理及机具配套系统,提出了保护性耕作技术的推广前景及建议。

**关键词:**机械化; 保护性耕作; 技术模式; 建议

**中图分类号:**S181 **文献标识码:**A **文章编号:**1000-7091(2006)专辑-0129-04

## Practice and Exploration on Conservation Tillage in Dry Farming Areas in Mt.Hou in Wulanchabu

ZHANG Zuo-tian

(Ulanchap Professional Institute, Jining 012000, China)

**Abstract:** Through monitor and analysis for conservation tillage of dry farming areas in Mt. Hou in Ulanchap, in order to explore befitting technological models, technical matters and supporting powertool system for conservation tillage intently. Suggestions and promoted prospect are put forwards for conservation tillage technique finally.

**Key words:** Mechanization; Conservation Tillage; Technological Models; Suggestions

乌兰察布市地处祖国正北方, 内蒙古自治区中部, 位于东经 109°16'~114°49', 北纬 39°37'~43°28'。东西长 458km, 南北宽 442km, 总面积 5.4 万 km<sup>2</sup>。全境北高南低, 西北多系山地, 东南多为平原。气候四季分明, 年平均气温 4.4℃, 年日照为 3130h, 年均降水量 384mm, 无霜期 95~145d, 全年 8 级以上大风 45~84d, 主要风向为西北风和北风, 多在冬春季, 属典型的蒙古高原大陆性气候。土壤大部分为栗钙土和棕钙土, 属于典型草原向荒漠草原过渡的土壤类型, 土壤偏沙, 风蚀沙化严重。因大青山横亘中部的分隔, 形成了前山地区比较温暖, 雨量较多, 后山地区为多风干旱的特殊气候。

### 1 试验方法及目的

我市后山旱作区从 2003-2005 年对机械化保

护性耕作进行试验, 实施期 3 年。采取农机与农艺相结合的原则, 按照地形、气候条件和土壤质地, 每个项目设置了 3 个试验区, 每个处理 3 次重复, 各个试验区处理间小区排列按随机区组设计。试验田与对照田的土壤类型、质地(旱地)、水肥条件、前茬作物、边际效应、自然条件等都相同; 田间管理、考查的项目内容相同; 采取的测试方法、分析方法相同。种植作物以小麦、油菜籽、玉米为主。目的是探索机械化保护性耕作技术对农作物产量的影响, 对农田生态保护的作用, 并确定适宜本地区推广应用的技术工艺处理和配套机具系统。

### 2 试验设计及监测项目

#### 2.1 试验设计

试验分为 3 个区, 分别采用不同模式和不同

收稿日期: 2006-12-19

作者简介: 张祚恬(1961-), 男, 内蒙古乌兰察布人, 副教授, 长期从事农学及园林与园艺教学和科研工作, 发表论文多篇。

作物品种。

试验区一:冬春季留高茬+免耕播种+化学(人工)除草+机械收获留高茬+机械深松(视土壤容重而定,隔1~2年深松1次)。对照田:秋天机耕+春天机械整地播种+人工除草+田间管理+收获。试验作物品种:小麦。

试验区二:冬春季留高茬+苗带浅旋播种+化学(人工)除草+机械收获留高茬+机械深松(视土壤容重而定,隔1~2年深松1次)。对照田:秋天机耕+春天机械整地播种+人工除草+田间管理+收获。试验作物品种为油菜籽。

试验区三:冬春季留高茬+机械浅旋(深度小于8cm)+机械点播玉米+化学(人工)除草+机械收获留高茬+机械深松(视土壤容重而定,隔1~2年深松1次)。对照田:秋天机耕+春天机械整地播种+人工除草+田间管理+收获。试验作物品种为玉米。

## 2.2 配套农机具

试验田:IS-5型全方位深松机、2BM-9型免耕播种机、9MSB-2.1型免耕播种机、2BM-5型免耕播种机、2BMS-9A型免耕播种机、2BMFS-5/10型免耕播种机、2BG-6型免耕播种机、SGTN-180型双轴灭茬机、JDT-654拖拉机、泰山-30型拖拉机、ISQ-340型深松机、ISQ-240型深松机、ISQ-127型深松机、ISQ-130型深松机、SGTNB-200 4/8型旋播机。

对照田:泰山-30型拖拉机、2BG-6型沟播机。

## 2.3 试验监测项目

秸秆根茬覆盖、土壤地温、土壤理化性状、土壤风蚀、作物生育状况、田间杂草调查与防治、病虫害防治、机械性能考核、产量测定等。

# 3 结果与分析

## 3.1 秸秆根茬覆盖

小麦、油菜籽用联合收割机收获,留茬高度30cm以上,秸秆全部还田,留茬覆盖量在263kg/667m<sup>2</sup>以上,地表覆盖率在31.9%;用小四轮割晒机收获,留茬高度20cm以上,留茬覆盖量在173kg/667m<sup>2</sup>以上,地表覆盖率在32.1%以上;玉米采取人工摘穗后,用玉米割秆机收割,留茬高度30cm以上,留茬覆盖量在99.7kg/667m<sup>2</sup>以上,地表覆盖率在17.1%以上。冬春季降雪时,积雪量增多,

存雪时间多于秋耕地10~36d。

试验田留高茬可起到调控地温的作用,高温时降低温度,低温时升高温度,使作物在一定的温度范围内的变化幅度减小,尽可能在最适温度条件下生长,有利于作物根系发育,促进生长速度。

## 3.2 土壤含水量、容重

免耕田播前含水量比传统田平均高3.2%,免耕田容重比传统田平均低0.04kg/cm<sup>3</sup>。

免耕技术因不是每年有土壤的翻耕作业,使地表土壤表面积低于耕翻土壤,加上残茬覆盖地表,降低了土壤水分蒸发,同时不打破土壤内部已形成的有机物团粒结构,具有较好的保水、透水、通气性,提高了土壤的抗旱能力,尤其在出现旱情时,蓄水保墒能力更加明显。

## 3.3 土壤风蚀

在扬尘天进行扬尘测试,每次监测时间为9h,3h为1个监测次。在平均风速10.8m/s和11.7m/s的两个不同区域监测,总体计算免耕田比传统田沙尘量平均降低48%。

影响风蚀的因素主要有土壤侵蚀因素(土壤颗粒大小、土壤质地、土壤有机质含量)、土壤表面粗糙度(地表土块、覆盖物、垄体粗糙度)、气候因素(风速、降雨)。我市后山地区春季干燥,少雨多风。秋耕后,裸露的地表土壤颗粒在风速大于5~7m/s开始风蚀,不断被剥离、迁移,耕地逐渐沙化,造成农业大幅度减产。而免耕地面不搅动土层,高茬使风直接接触土壤表面的面积小,可以有效地减少土粒运移和飞扬,具有固土和积土的效果,能够留住其他土地刮来的肥土,从而提高土壤肥力和有机质含量。保护性耕地使地表湿润,增加团粒结构,是养地的有效措施,也是减少风蚀的重要因素。

## 3.4 土壤有机质

试验田有机质含量均高于对照田,表层土平均高0.59g/kg,耕作层平均高0.08g/kg。传统耕作土壤有机质逐年下降,而保护性耕作趋于上升。其机理主要是翻耕时,土壤中的有机碳与空气接触被氧化,形成气态CO<sub>2</sub>而被散失到大气中。C、N含量降低不仅影响土壤肥力,而且影响土壤结构性能以及微生物活动等。

## 3.5 产量结果

经过实际测产得知:免耕田小麦较传统对照田增产2.2kg/667m<sup>2</sup>,增产幅度为2.4%;免耕田油

菜籽较传统对照田增产 4kg/667m<sup>2</sup>, 增产幅度为 6.5%; 免耕田玉米较传统对照田增产 13.2kg/667m<sup>2</sup>, 增产幅度为 3.7%。

增产的原因是土壤水分的增加和土壤肥力的提高使作物在生育期有充足的水分和养分, 生长旺盛, 抗病力强, 为增产、增收奠定了基础。实施免耕技术和化学除草技术, 既减少了机具的作业次数, 又节省了人工费用, 经计算, 保护性耕作与传统的耕作技术相比, 节省作业费、人工费 8~12 元/667m<sup>2</sup>。但是, 参考外地保护性耕作经验, 有时会出现减产, 它的主要意义在于保护生态环境, 减少水土流失, 生态效益和社会效益较为突出。

### 3.6 田间杂草防除

免耕田的杂草较传统耕地多, 必须以化学除草为主, 机械、人工相结合进行除草, 才能使杂草得到有效的防治。使用化学除草剂时, 除草剂剂型(灭杀性、选择性)、杂草品种(双子叶、单子叶)、使用时间、剂量要有针对性地科学掌握, 才能收到预期效果。

### 3.6 机具选型

农作物采用联合收获机和小型割晒机; 条播作物采用 2BM-9 型免耕播种机, 2BM-9A 型免耕播种机, 2BM-5 型免耕播种机, 2BMSF-5/10 型苗带旋播机, ZGTNB-2004/8 型旋播机; 玉米采用 GTNB-200 型旋耕机; 杂草防除采用 3WM2-350 型喷雾器和小型机动喷雾机; 深松采用 ISQ-340、ISQ-240、ISQ-130、ISQ-127 型号的全方位深松机。

2BM-9 型免耕播种机、2BM-2.1 型免耕播种机、2BM-5 型免耕播种机, 播种施肥均匀、播种施肥稳定, 入土性好, 对土壤的搅动也小, 排土及破茬性能都达到要求, 不雍土, 且播种形成疏松的种床。2BM-9 型免耕播种机的不足之处, 一是由于该机为牵引式, 作业半径大, 不适宜小地块作业; 二是转弯时, 镇压轮提升高度不够, 容易损坏, 特别是固定轮损坏严重。IS-5 型凿式深松机, 结构简单, 调整方便, 使用可靠, 作业效率高, 深松稳定, 能够打破犁底层, 提高蓄水保墒能力; 缺点是凿形铲强度不够, 容易损坏。IS2 系列全方位深松机, 其机械性能都达到农艺要求, 但生产率低。SGTN-18 型双轴灭茬机, 性能稳定, 质量可靠。

## 4 结论及建议

### 4.1 结论

通过近三年来的试验研究, 已经初步取得了机械化保护性耕作的技术成果和参数。机械化保护性耕作可提高抗旱能力和水分利用率, 减少土壤风蚀、水蚀, 保土、保水、保肥, 有效地保护了耕地资源, 减少大气污染, 增加土壤有机质含量, 抑制沙尘暴的产生, 能够改善生态环境。并且具有良好的社会效益, 可以减少作业工序, 降低作业成本, 提高单位面积产量, 具有明显的增收节支效益。试验为大规模实施保护性耕作积累了成功的经验。呈现出良好的发展前景和推广应用价值。据调查, 目前我市已有 80% 的耕地退化、90% 的草场沙化。农作物总耕地面积 85% 以上是旱坡地, 土壤有机质含量不高。针对风沙源治理、农业可持续性发展、加快农村经济发展, 这三项目标开展机械化保护性耕作在我市已势在必行。

### 4.2 建议

4.2.1 将保护性耕作的试验与示范相结合 保护性耕作是农业传统耕作方式的一次变革, 群众认识跟不上来, 一下子很难接受, 给新技术的大面积推广带来较大的困难。要结合当地地理条件及农牧业生产具体情况, 从头到尾, 以示范效果来说服领导, 宣传、培训、教育群众, 提高试验所得出的结论, 让农民接受保护性耕作的综合效果。

4.2.2 对机具的研究 机械化保护性耕作首先要解决的是机具问题, 不同的保护性耕作模式需要不同的保护性耕作机械设备, 目前我们试验的保护性耕作机具, 大部分是引进的, 都存在一些问题, 还没有完全适合本地区的耕作机具, 已经研制出的部分机具适应性不强, 性能不稳定, 有待于逐步改进完善。保护性耕作由于不利于有机肥进地, 因此, 有必要研制免耕与施有机肥一体化的播种机, 以及破茬覆膜一次性作业播种机等农具, 同时应加强对除草机械的研发工作。各相关部门应把研制和开发保护性耕作机械设备的工作提到主要议事日程。

4.2.3 积极探索不同的保护性耕作模式 留高茬是在不影响播种的情况下留茬的, 立秆茬要经过强劲的冬春风的吹蚀, 易吹走秆与叶子, 残茬覆盖地表少, 另外立秆茬不易腐烂, 也影响播种。相反压倒高茬, 一方面保护土壤, 减少水分蒸发; 另一方面降雨先打击残草, 再缓慢渗入土壤, 减少径流, 保水效果好。

4.2.4 对杂草、病虫害的防治对策 保护性耕作不耕翻或少翻松土地,耕地易生长杂草,杂草吸收土壤营养成分,若不及时除草,必将影响作物长势。采用化学除草措施,除草快而彻底,缺点是在不影响作物的前提下,不易除掉部分杂草;人工除草作业慢而不彻底;而机械中耕机具又跟不上需要,因此,在采用以化学除草剂为主要手段的情况下,应辅之及时的机械或人工除草措施。目前,所采用的化学除草剂效果不够理想,因此应在中耕机上多做文章。地表残茬覆盖后,有利于土壤微生物的生成和繁殖,应采取一年或隔年预防一次的对策,防微杜渐,有效地控制杂草生长和蔓延。

在目前保护性耕作试验过程中,最棘手的就是田间杂草和病虫害防治;不同的旱作类型搞哪种模式最合适;有机肥如何进地等比较难的问题,应边试验、边探索、边突破。

4.2.5 坚持农机与农艺相结合 在借鉴国外技术和经验的基础上,要因地制宜,农机与农艺结合,引进技术与技术创新相结合,试验研究保护性耕作栽培模式和配套机具,是保护性耕作在中国农业发展的必由之路。必须针对具体地区的自然条件、种植制度、经济水平,开展适应不同类型区、不同作物的保护性耕作技术模式、病虫害综合防治方法、配套机具等方面的试验研究与技术创新,逐步解决当前示范推广中的机具、植保、水肥高效利用、技术模式等瓶颈问题,并加快技术的组装、集成、配套和示范,支持和保障保护性耕作技术的广泛应用。

4.2.6 坚持政府推动方略 国外大部分国家通过政策扶持引导农民采用保护性耕。我国保护性耕作正在起步阶段,各级政府应借鉴国际的成功做法,将其纳入国民经济和社会发展计划,列入政府农业工作的重要日程,在政策和投入上加大支持力度,支持保护性耕作技术研究、示范和培训,对

购买保护性耕作机具的农民给予一定的补贴。同时,对机具生产和机手作业服务实施减免税收和农机用油优惠等政策。

4.2.7 大力发展社会化服务 针对中国人均土地规模较小的实际情况,要大力发展农机专业户、乡村农机队等多形式的社会化服务组织,解决无机户的困难和家家户户购机的不经济问题。特别要借鉴联合收割机跨区机收的模式,积极推广大中型保护性耕作机具,如免耕播种机、深松机等跨区作业,开拓作业服务市场,实现节本增效。有条件的地方,可以通过建立股份制、股份合作制服务等组织形式来引导作业服务组织、农民和社会的投入,以资金、土地、机具、设施等入股,建立起股份制经济实体,多方调动机具所有者和使用者的积极性,使他们结成利益共同体,形成稳定的服务机制,以此实现互利互惠。

#### 参考文献:

- [1] 张立新,白相萍,陈一丁,等.阴山北麓风蚀沙化区保护性耕作试验[J].内蒙古农业科技,2004,(5):26-28.
- [2] 赵举,妥德宝,赵沛义.阴山北麓防风蚀荒漠化土地利用结构优化策略[J].内蒙古农业科技,2003,(5):1-3.
- [3] 邢杰.内蒙古旱作农业区应加强对免耕和少耕技术的推广应用[J].内蒙古农业科技,2002,(2):33-35.
- [4] 贾彦宙,王俊英,庞黄亚,等.土壤保护性耕作技术应用研究[J].内蒙古农业科技,2002,(6):12-13.
- [5] 王永,赵举,程玉臣.阴山北麓农牧交错带风蚀气候侵蚀力的计算与分析[J].华北农学报,2005,20(专辑):57-60.
- [6] 郑大玮,妥德宝,刘建设,等.内蒙古后山地区的生态治理与农牧业可持续发展战略的探讨[J].华北农学报,1998,13(旱作农业专辑):114-122.
- [7] 郑海春,等.内蒙古后山旱作区农业生态治理[J].内蒙古农业科技,1999,(4):6-7.
- [8] 王翠莲.搞好土保生态建设促进社会可持续发展[J].内蒙古农业科技,2001,(增刊):228-229.