

综述

# 一种兼有增产和环保 作用的耕作制度

陈国平

(北京市农林科学院玉米研究中心 北京 100089)

**[摘要]** 在干旱、半干旱地区实行免耕覆盖播种耕作制度,可减少蒸发,最大限度地保蓄上一年夏秋降雨,保证全苗,增加产量。同时,由于地面坚实,在秸秆保护,可减少沙尘暴天气;而在夏季,可增加水分的渗入,减缓地面径流,防止土壤冲刷造成河流泥沙淤积,是一项一举三得的重要措施。

**[关键词]** 秸秆覆盖;沙尘暴;土壤冲刷;增加产量

今年6月中旬,格林·凯斯等美国大气污染专家一行6人,对本市大气污染状况进行了6天监测分析后得出结论:“治理北京的大气环境,必须考虑区域性背景”;“北京目前的能见度只有7公里……如果区域污染源得到控制后,能见度可能提高一倍”。

笔者认为对每年春季侵袭京城及其相邻地区的沙尘暴天气,如果只是在城区及西北郊区种草植树是远远不够,还得解决晋北、冀北坝上和内蒙草原及沙漠地区的污染源。同样,治理黄河泥沙的淤积,不能单靠沿河两岸的种草植树,还要考虑整个黄土高原的水土保持问题。

风沙尘暴、土壤冲刷的起因皆源自于土壤,特别是坡地土壤缺乏植被保护,裸露的表层土壤过于疏松,在风力或水力的作用下容易移动。而森林和草在植物根系的把持和植被的保护下则不会出现风蚀和水蚀。

作为一种保护环境的手段,美国很早以前就提倡在旱坡地实行留残地免耕播种的耕作制度。据认为,残留的秸秆可以很好地固定表土和减小风速,可以显著减少蒸发而多保蓄土壤水分。而造成土壤冲刷的原因是降雨数量大大超过土壤水分的渗入

量,多余的水分形成地面径流而带走部分泥沙。因此,减少土壤冲刷的主要途径是设法增加水分的渗入量和减慢径流的速度。在免耕秸秆覆盖的情况下,耕作层内布满作物的根系,他们腐解之后形成许多孔隙,有利于水分的渗入,而地面秸秆的覆盖又可以阻挡水分的迳流。所以,免耕秸秆覆盖在防治风蚀和水蚀方面,都可以起到良好的保护作用。

N. W. Hudson 的研究表明,秸秆覆盖免耕可使地面径流量由41%减少到1%,每公顷泥沙流失量由150吨下降到5吨,他指出,即使每公顷只残留1.2吨秸秆也可起到显著的保护作用。

北京及其相邻地区春播时十年九旱,春季降雨少,播种所需要的墒情几乎完全依靠保蓄上一年的夏秋季降雨,需要设法抑制土壤蒸发,而最有效的措施就是实行免耕秸秆覆盖播种。1987~1990年在延庆县井庄乡旱地进行试验:秋收后立秆田间过冬,翌年收走秸秆免耕播种;砍秆收穗后秸秆铺在地面,翌年收走秸秆免耕播种;全部收走秸秆,耕翻过冬,翌春播种,作为当地习惯耕作方法的对照。定期测定表明,0~20cm土壤含水量平均比对照区高2.4~5.8个百分点,干土层减少2~10cm。由于免耕覆盖处理保水效果,保证了出苗效果。在

平水的1987年,立秆和铺秆的出苗数分别比对照区高80.3%和20.8%,而在严重干旱的1989年则分别高352.2%和351.2%。密度是决定产量的重要因素,免耕覆盖处理出苗数多,产量随之提高。在平水的1988年,立秆和铺秆分别比对照区增产13.9%和5.6%;在严重干旱的1989年则分别增产68.9%和30.9%;而在丰水的1990年,分别增产8.1%和7.4%。可见,越是干旱的年份,免耕覆盖的增产效果就越显著。无论从保苗效果,还是增产效果来看,立秆处理都优于铺秆处理,这是因为前者秸秆站立田间,多数叶片落在地面,但由于秸秆的阻挡而未被风吹走,而后者由于茎根分离,铺在地面上的秸秆容易被风吹动,不能均匀覆盖地面,保墒效果自然较差。

1990~1992年,山西农业科学院也进行了免耕秸秆覆盖试验,其处理方法为:秋收后将秸秆压倒铺在地面,由于茎根相连,不易被风吹动;立春播种前不收走秸秆,而是扒堆于行间,继续起着覆盖保墒的作用。试验取得类似的结果,但在保护土壤方面,工作进行的更深入。测定结果表明,0~20cm含水量比对照区高2.29个百分点,各层土壤的孔隙度有所增加,因而加速了水分的渗透。1991年6月1~10日,太原点共降雨87.2mm,雨后7天测定,免耕覆盖区雨水渗入深度达160cm,而对照区只有100cm,0~200cm土层多蓄水73mm。该院1991~1993年在10°坡地系统观察后发现,免耕覆盖区比对照地面径流量减少58.4%,土壤流失量减少60.3%。

免耕覆盖试验也得出显著的、可靠的增产效果。据太原、忻州、汾阳、平定和隰县等6点3年的试验,在平水的1990年,免耕覆盖平均增产17.1%;在严重干旱的1991年平均增产39.4%;而在欠水的1992年平均增产36.4%。到1994年为止,山西省已累计推广免耕覆盖7.87万hm<sup>2</sup>。这项成果得到水利部的充分肯定,并通过有关会议在全国推广。另外,随着覆盖秸秆还田,土壤有机质含量得以逐年提高,物理结构改善,土壤颗粒能更好地粘结在一起,土壤孔隙度增加,这无论对改善作物生长和环境保护都有好处。

我国沟谷纵横的黄土高原,降雨稀少,每年秋收后习惯耕地,地面疏松裸露。由于表土与空气接触面大,冬春干旱季节土壤水分容易蒸发,加之地表没有植被覆盖,表层细土极易被大风刮起带走,由西北而东南,造成每年京、津地区春季的沙尘暴天气。而到了夏天,过分集中的降雨超过了土壤对水分渗入的接纳量,于是多余的水分形成了径流,带着泥沙由高处流向低处,经沟壑而流入江河,这是造成黄河河水变黄、河床提高的主要原因。

春季华北地区的沙尘暴天气和黄河泥沙淤积是我国两大环保问题,解决这些问题皆有赖于加强黄土高原的水土保持。由上所述,国内外的试验都一致肯定,免耕覆盖播种是一项既可保苗增产,又能保护环境的耕作制度。在平水年份免耕覆盖播种一般增产20%左右,而在严重干旱年份增产幅度可达30%~40%,这对解决干旱山区农民的温饱问题意义十分重大。而从全国的角度来看,这种耕作制度在保护环境方面的作用意义更加重大。我们不妨设想一下,在沟壑纵横的黄土高原上实行免耕覆盖播种,使原来翻耕疏松的表土变的坚实平坦,又有秸秆的保护,大风时风速降低,表土不至于随风飘扬,就可以大大减轻下风向地区的沙尘暴天气。到了多雨的夏季,由于免耕覆盖的土壤孔隙度提高,水分容易渗入,又由于地面上有秸秆阻挡,地面径流大大变慢,随水流失的泥沙量减少,这种情况类似于有森林、草地覆盖的坡地一样,流出的水是清澈的。如果整个黄土高原都能实行免耕覆盖播种,黄河水变清,河床不再提高将指日可待。

在黄土高原实行免耕覆盖播种耕作制度牵涉到许多部门和省区,不是某个部门或某个省区单干就可以解决问题。所以笔者建议,把这个问题纳入政府行为,在国务院主管农业的副总理温家宝同志主持,由农业、林业、环保、水利、扶贫办等部门参加,成立水土保持综合治理领导小组,加强对有关省区工作领导的力度。并建议将推广免耕覆盖播种列为国家科技部全国重点推广项目,由河北、北京、山西、内蒙、河南、陕西、宁夏和甘肃等省区承担,解决推广过程中出现的行政、技术问题。

## A no Tillage Cultivation System with High Yield and Environment-protecting Functions

Chen Guoping

(Maize Research Center, Beijing Academy of Agriculture & Forestry Sciences, Beijing 100089, China)

**[Abstract]** Two environment problems that disturbed China have been the sand-storm climate in the spring of northern China and the soil deposition of Yellow River. The key solution depends on the soil-water protection of Huangtu plateau. The plateau keeps poorly forestry and plants. Its climate gets drier. The traditional cultivation system increases the water evaporation and inhibits the full seedling growth, which results in the low and unstable yield.

The no tillage system and mulches with crop stalks can highly preserve the rainfall in summer and autumn of last year, increasing the seedling growth rate yield (17~40)%. The surface soil can be protected from wind erosion, while in rainy summer, the soil can greatly absorb water and slow down the land surface streams and prevent the soil from being taken into the river.

The water-soil preservation of Huangtu plateau includes the efforts from various department and provinces. It calls for the chairmanship of the council of the state and different department as well as different provinces to spread the no tillage system and solve the problems encountered.

**[Key words]** no tillage system; sand-storm climate; soil deposition; increase yield

※ ※ ※ ※ ※ ※ ※

### 《中国工程科学》2000年第2期要目预告

对提高我国造船企业国际竞争能力的建议	沈 磊	史开泉等
试论人类水事活动的新思维	李佩成	陈守煜
超分辨率近场光学成像技术及其产业开发	吴世法	雷振明
用可压缩流涡方法模拟叶轮机动静叶的相互作用	陈矛章等	王 飏等
乳化炸药结构与稳定性关系的研究	汪旭光等	刘德盛等
海湾扇贝引种工程及其综合效应	张福绥等	常压核供热——技术现实经济可行的清洁能源
变面积结构微机械电容式加速度传感器	李宝清等	田嘉夫
生成锁 $\mathcal{P} < G, X, X' >$ 和它的中央加密系统		王仪康
		微合金钢回顾与展望