

# 深松全层施肥后置种带旋耕玉米免耕精量播种机的试验研究

河北农业大学机电工程学院 赵金 张晋国 杨娜

## 引言

近年来土壤侵蚀日趋严重,土壤沙漠化愈来愈快,严重影响了农业生产和人民的生活。如何正确解决农业生产与保护土壤资源环境的矛盾,已成为当代农业的重要课题。保护性耕作技术就是维系农业的可持续发展,保护生态环境,减少沙尘暴发生的一种耕作方式。目前使用的玉米免耕深松全层施肥精量播种机就是一种具有保护性耕作性质的机具,如图1所示。它可以在免耕地上先进行免耕深松全层施肥作业,再进行精量播种作业。免耕深松作业可以将未处理的麦茬地的犁底层打破,并且打通雨水和灌水入渗通道,减少径流量,改善土壤水分环境,提高土壤养分的有效性改进土壤透气性,促进根系发达,这就提高了植株吸收水肥的能力,增强抗病、抗风、抗衰老能力,保障高产高效;全层施肥作业可以将肥一次性全层施入土壤中,保证玉米在生长的全过程中都有足够的肥,这就打破了传统的耕作模式,不需追肥,减少了追肥所需的劳动力,同时还解决了氮素挥发、磷不下移以及玉米后期早衰的问题,进而提高玉米产量。



图1 玉米免耕深松全层施肥精量播种机

由于近些年来旋耕犁的旋耕层在地下10cm左右且其本身具有夯实效应,因此造就了坚硬的犁底层,而且有些地区的土质本身较黏,所以在使用玉米免耕深松全层施肥精量播种机进行免耕深松作业时会出现土块,而土块的存在会影响播种的播深一致性和株距的一致性,从而影响后期的出苗和产量。由于免耕地上仍旧留有秸秆和杂草,旋耕刀轴在作业时会将秸秆和杂草缠绕到旋耕刀轴上,影响作业效果。针对上述问题,设计了一种深松全层施肥后置种带旋耕玉米免耕精量播种机,对提高玉米深松全层施肥精量播种机的播种质量以及玉米后期产量具有重要的意义。

## 1 机具结构及工作原理

### 1.1 机具结构

深松全层施肥后置种带旋耕玉米免耕精量播种机由1.深松

全层施肥开沟铲,2.带状旋耕装置,3.旋耕刀轴,4.旋耕刀,5.地轮,6.镇压轮,7.玉米播种单体,8.肥箱,9.划切直刀,10.弯刀构成,如图2所示。

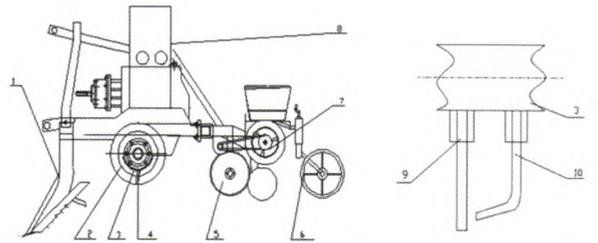


图2 深松全层施肥后置种带旋耕玉米免耕精量播种机结构图

该机具在深松全层施肥开沟铲后安装种床带状旋耕装置,旋耕刀作业行与深松行错位安装;种床带状旋耕装置后安装播种单体,旋耕刀作业行与播种行同行;旋耕刀轴的直径大于150毫米;种床带状旋耕装置中的旋耕刀只作业在播种行,且旋耕刀由划切直刀和弯刀组成,作业宽度小于120毫米。

### 1.2 工作原理

深松全层施肥后置种带旋耕玉米免耕精量播种机由深松全层施肥开沟铲进行深松、全层施肥作业,肥料由肥箱提供;深松全层施肥开沟铲后面安装带状旋耕装置,带状旋耕刀轴上的旋耕刀对应播种行安装,与深松全层施肥开沟铲左右错开安装,带状旋耕装置作业时的动力由拖拉机的动力输出轴提供,带状旋耕装置中的旋耕刀只作业在播种行,且旋耕刀由划切直刀加弯刀组成,作业宽度小,旋耕刀轴的直径大于150毫米;带状旋耕装置后面配套安装玉米播种单体,播种行与旋耕刀作业同行;玉米播种单体、深松全层施肥开沟铲作业时,播种、施肥的动力来自地轮,机具作业时,地轮转动,驱动排种、排肥器转动,进而实现播种、播肥作业;开沟器在旋耕带上开沟播种,播后的种子由镇压轮进行镇压。



图3 深松全层施肥后置种带旋耕玉米免耕精量播种机田间试验

**摘要:**农机深松技术是指通过拖拉机牵引深松机或带有深松部件的联合整地机具,进行行间或全方位土壤耕作的机械化整地技术。该技术能够打破犁底层,加厚松土层,改善土壤耕层结构,与传统旋耕作业相比,在抗旱节水、促进作物生长、提高粮食产量等方面效果显著,对增加农民收入有明显作用。

**关键词:**农机深松;传统旋耕;效果;收入

# 农机深松技术应用及与传统耕作效益对比分析

河北省玉田县农牧局 田士秋

玉田县位于京津腹地,地肥水丰,是一个集“全国粮食生产先进县”“中国蔬菜产业龙头县”等多项荣誉于一身的农业大县。

在提高粮食产量、增加农民收入、提高农民种粮积极性等方面刻不容缓。农机深松技术的应用与传统旋耕相比,对玉田县粮食产业的发展将起到极大的推动作用。

## 1 农机深松技术介绍

### 1.1 农机深松适宜的地块

农机深松适合我县绝大部分类型的土壤,特别适用于对中低产田的改造和不宜翻耕作业的土层浅地块。

### 1.2 农机深松的时间

深松作业在春夏秋冬四个季节都可进行。一是春季玉米播种前深松。二是夏季小麦收获后深松、施肥、播种复式作业。三是

秋季玉米收获后,秸秆粉碎、深松、旋耕、播种、镇压。四是冬季,闲置地块,一般冬前进行。

### 1.3 深松作业的质量要求

深松作业深度要大于 25 厘米(深松沟底到未耕地面的距离),深松行距不大于 60 厘米。深松旋耕作业要求:深浅一致,地面平整,土壤细碎,上实下虚,达到待播状态。

### 1.4 深松机具的主要类型

单一深松机:只有深松功能,机具结构简单,使用方便;振动深松机:该机深松铲为机械振动式,具有工作阻力小,松土性能好的优点;全方位深松机:该机深松效果最好,犁底层打破彻底;深松旋耕机:该机为深松和旋耕合为一体机,即可单独深松或旋耕;深松施肥精量播种机:该机可实现深松、播种、

该机具可有效打碎深松后产生在种带的土块,提高播种质量;加粗旋耕刀轴,可以防止秸秆、杂草缠绕,提高作业质量;深松行与旋耕、播种行错开,不仅可以防止种子掉入深松沟内,还可以为根系生长提供虚实结合的土壤环境,进而使玉米健康的生长,提高产量;种床带状旋耕装置中的旋耕刀只作业在播种行,宽度小于 120 毫米,地表动土量少,保证了秸秆的覆盖量。

## 2 田间试验



图 4 深松全程施肥后置种带旋耕玉米免耕精量播种机与深松全程施肥精量播种机播后苗期植株根系对比照片

深松全程施肥后置种带旋耕玉米免耕精量播种机样机试制完成后,在河北省辛集市马庄乡河北农业大学试验站进行了田间播种试验,出苗后随机选取样点进行播种深度的测量,通过计算得出该机具的播深变异系数为 13.5%,较对照播深变异系数 26.8%有了显著提高,图 4 是深松全程施肥后置种带旋耕玉米免耕精量播种机与深松全程施肥精量播种机播后苗期植株根系对比照片。图 4 左图为深松全程施肥精量播种机播后苗期植株根

系照片,图 4 右图为深松全程施肥后置种带旋耕玉米免耕精量播种机播后苗期植株根系照片。表 1 为深松全程施肥后置种带旋耕玉米免耕精量播种机与深松全程施肥精量播种机播后苗期植株播深分布趋势对比表。由表可以看出,深松全程施肥后置种带旋耕玉米免耕精量播种机播深的变动幅度低于深松全程施肥精量播种机的播深变动幅度。

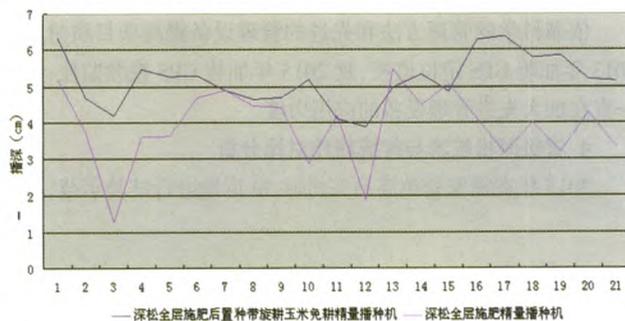


表 1 深松全程施肥后置种带旋耕玉米免耕精量播种机与深松全程施肥精量播种机播后苗期植株播深分布趋势对比表

## 3 结语

深松全程施肥后置种带旋耕玉米免耕精量播种机可以打碎秸秆,使玉米播种带的土壤更加细碎,提高播种质量。

深松全程施肥后置种带旋耕玉米免耕精量播种机播深一致性较深松全程施肥精量播种机播深一致性有了较大的提高。

## 4 建议

可将机具整体长度缩短,使机具在运输或作业时更安全。