

## 农科视野

## 新装备: 秸秆有去处, 农田免耕种

■本报记者 秦志伟

堵不住,没出路,这是我国在应对农作物秸秆焚烧上面临的现实问题。如何处置大量秸秆并使其不影响作物的再播种,是农业科研人员研究的大事。

日前,由农业部南京农业机械化研究所(以下简称南京农机化所)研究完成的“旱田全量秸秆覆盖地免耕播种关键技术及装备”项目在北京通过了科技成果评价。评审专家组认为该成果整体技术处于国际领先水平。

上述项目首席科学家、南京农机化所副所长胡志超研究员向《中国科学报》记者介绍,针对传统免耕播种装备在旱田全量秸秆覆盖工况下作业时存在的顺畅性差、架种和晾种严重等问题,项目组发明了免耕“洁区播种”技术,创制了全量秸秆覆盖地免耕播种技术装备,为秸秆焚烧、实现就地还田肥料化利用提供了有力技术与装备支撑。

## 秸秆的困惑

每逢秋末冬初,持续的雾霾天气笼罩着全国多个省份,给人们的生产生活和身体健康造成了极大的危害。其中,农作物秸秆焚烧产生的烟雾不能忽视。记者了解到,农民常常把收获后的农作物秸秆堆放在田间,基本无利用价值且不易清理,就地焚烧成了最省事的处理办法。

在江苏省徐淮地区徐州农业科学研究所副研究员王幸看来,破解秸秆焚烧最有效的解决办法就是采取保护性耕作,对农田实行免耕,少耕,让作物秸秆、残渣覆盖地表,这样既可以提高土壤肥力,抑制沙尘暴,又能避免秸秆焚烧。

“而免耕播种机又是机械化保护性耕作的核心。”胡志超告诉记者,在免耕播种机作业播种的过程中,残茬秸秆的处理是一个非常重要的关键环节,尤其是针对我国人多地少的现状。“抢”似乎成为了我国多数粮食产区的通常做法。我国大多数产区不仅为一年多熟制,而且尽力在抢种抢收上下功夫。传统夏播时,尤其是对全量秸秆覆盖地,需先将以前秸秆清理干净,旋耕整地后再播种,耗工耗资,耽误农时。

事实上,对全量秸秆覆盖地,如果不清理秸秆,采用现有免耕播种设备,由于田间秸秆量大或茬高,极易造成机具入土部件挂草、堵塞和架种、晾种等问题,不仅作业质量无法保证,作业顺畅性也无法保证。

毋庸置疑,广大粮食产区迫切需要不用事先移出秸秆,一次下地在全量秸秆覆盖地即可完成播种施肥等作业工序的新型播种设备。

记者在采访中了解到,虽然我国很多科研院所及相关企业也研发了不少免耕播种设备,但不



全量秸秆覆盖地免耕播种机在黑龙江进行示范演示。

南京农机化所供图

适宜前茬作物收获后秸秆未作任何移出收集处理的全量秸秆覆盖地,相关免耕播种技术始终未能在全量秸秆覆盖地得到大面积实际推广应用。

在上述背景下,胡志超带领团队通过深入调研和多轮方案论证,创造性地提出了解决全量秸秆覆盖地机械化免耕播种的“洁区播种”技术方案。

胡志超向记者介绍,将地面上的秸秆粉碎并拾起,向上向后输送,均匀抛撒,通过秸秆空间位置变化形成无秸秆的“洁净区域”,在洁区内完成苗床整理、播种施肥和播后覆土,再将碎秸秆均匀覆盖于播后地表。

“这颠覆了传统免耕播种作业思路,可以彻底破解传统免耕播种设备在旱田全量秸秆覆盖地作业时存在的人土部件挂草、架种、晾种技术难题。”胡志超说。日前,该技术成果通过了科技成果评价。

据悉,该研究成果是在国家花生产业技术体系、中国农科院科技创新工程、国家科技支撑等项目支持下,持续攻关创新,取得的原创性突破。

## 洁区作业效果好

据胡志超介绍,基于上述技术方案,结合传统黄淮海地区麦收后夏播花生需求,项目组首先完成了适用于麦茬全量秸秆覆盖地作业的花生免耕播种机开发工作。

连续多年,胡志超团队研制的麦茬全量秸秆覆盖地花生免耕播种机在河南驻马店市花生主产区进行麦茬全量秸秆覆盖地免耕播种花生试验,主要考核作业性能及不同播种方式下测产跟踪。

“洁区作业条件实现的关键在于秸秆粉碎和收集清理效果,直接决定了免耕播种机作业是否可靠、顺畅。”胡志超向《中国科学报》记者介绍,还要考察播后秸秆覆盖是否均匀等。

胡志超特别指出,由于尚无专门的全量秸秆覆盖地免耕播种机作业相关行业标准,所以只能部分参考农业行业标准《免耕播种机质量评价技术规范》和《秸秆还田机作业质量》。

团队成员、南京农机化所副研究员顾峰玮介绍,试验结果表明,作业顺畅,无架种、晾种,作业后麦茬平均长度为115毫米,利于快速降解;麦茬覆盖均匀率为83%,覆盖均匀性良好。此外,花生播种和施肥平均深度分别为46毫米和59毫米,合格率分别为98%和89%。

“相同种植密度等条件下每公顷产量约为5749.5千克,与传统常规机播种田的每公顷产量5386.5千克相比,产量基本相当,结果表明基于洁区播种思路的麦茬全量秸秆覆盖地花生免耕播种方式完全满足农艺要求。”胡志超说。

据介绍,项目组充分研析东北寒区黑土特质、寒冷气候下保温保墒特性及玉米茬作种植模式特点后,因地制宜,针对性地调整机具相关配置与结构和技术参数。今年4月,在黑龙江省大庆市肇源县举行了全量秸秆覆盖地玉米免耕

播种作业技术示范推广活动,也取得了良好的效果。

据悉,该研究成果获授权专利10件,发表论文18篇,制订标准与技术规范7项;连续三年被农业部列为主推技术,并有偿转让5家农机企业,实施中也为相关产品制造企业提供了有效技术指导与服务;成果产品已在苏、豫、皖、鲁、冀、津、辽、黑等地推广应用,取得了良好的经济、社会与生态效益。

## 通用是关键

毋庸置疑,免耕播种机在解决农村劳动力不足及人力成本等问题上有较大优势,也有利于扩大农业种植面积及提高机械化水平。

长期以来,农作物秸秆需移出用于燃料化和饲料化,田间只留有少量秸秆及根茬,国内一些相关机构和专家在此背景下研究免耕播种技术,取得了阶段性成果。但随着2007年“西气东输”全线贯通和近十年农机化快速发展后,我国农作物秸秆燃料化和饲料化的传统需求锐减。由于缺乏真正有效适推的秸秆移出资源化利用技术模式,秸秆收集移出费用费时效益低下,不收集移出、就地还田成为广大农民普遍的自觉选择,“全量秸秆覆盖地”在全国各地渐已成为耕种新常态。但适宜机具的缺乏,让农民不得不一烧了之,秸秆焚烧屡禁不止。

据胡志超介绍,基于“洁区播种”思路创制的免耕播种机实现全量秸秆覆盖地免耕播种顺畅可靠作业,无架种、晾种,为秸秆焚烧、实现就地还田肥料化利用提供了有力技术与装备支撑。并通过更换不同型号播种机构,可实现麦茬全量秸秆覆盖地玉米、大豆、花生免耕播种,玉米茬、棉花茬及水稻茬全量秸秆覆盖地小麦免耕播种。

研发团队还在持续创新,不断完善成果技术产品,“后续将进一步优化整机,合理组配,减阻降耗,提升可靠性、适应性和作业质量,满足全量秸秆覆盖地免耕播种小麦、玉米、花生、大豆等不同旱地播种作物需求,以期为推进机械化秸秆焚烧提供适宜装备。”胡志超说。

2015年10月12日,辽宁省锦州市农机局在义县城乡家家村举办了全量秸秆覆盖地免耕播种机现场演示会。义县七里河镇前进农机专业合作社董事长肖凤海认为这种免耕播种技术又前进了一步,“这种全新的覆盖模式是今后发展的方向,希望国家农机部门要多重视、多扶持,让农机新技术更好地帮助老百姓致富”。而这也是胡志超及其团队研究旱田全量秸秆覆盖地免耕播种关键技术参数。今年4月,在黑龙江省大庆市肇源县举行了全量秸秆覆盖地玉米免耕

## 全球农业

根据美国密歇根大学研究人员的一项新研究,抗除草剂的“超级杂草”随着时间推移改变了自身交配策略,依靠自花受精,牵牛花种群进化出了比其他易感种群更多的对农达除草剂(农达为除草剂品牌名,草甘膦为其活性成分)的抗性。对自花受精依赖的增强,可能通过阻断来自其他作物对除草剂敏感的基因的流动,从而帮助保持对除草剂的抗性。

这项研究探讨了较为普遍的农业杂草——牵牛花中,植物交配系统和除草剂抗性之间的关系。研究人员发现,依靠自花受精,牵牛花种群进化出了比其他易感种群更多的对农达除草剂(农达为除草剂品牌名,草甘膦为其活性成分)的抗性。对自花受精依赖的增强,可能通过阻断来自其他作物对除草剂敏感的基因的流动,从而帮助保持对除草剂的抗性。

“进一步的证据表明,人类活动对植物种群会产生意想不到的影响。如果这样,我们不一定能预期它们可演变的性状。”Baucom说道。

Baucom团队来自佐治亚大学的Shu-Mei Chang从美国中西部和东南部的大豆、玉米地及其周边采集了32个牵牛花的样本。研究人员使用了实验室和温室相结合的研究办法。

上世纪90年代末美国广泛应用农达以来,农田中的牵牛花一直暴露于草甘膦中。Baucom团队之前表示这种开花的多彩杂草在北美范围内发展出不同水平的草甘膦抗性。

牵牛花是一种混合交配的物种,这意味着每朵花的繁殖既可通过自花受精进行,也可以用其他花的花粉,即自交和杂交。

在论文中,Baucom和她的同事展示了与其他对除草剂敏感的种群相比,抗除草剂的牵牛花种群更多采用自花受精。他们还发现在最具抗性的牵牛花中,花药和柱头之间的距离是最小的,这是增加自花受精的一个明显性状。

世界范围内,除草剂抗性已经在超过200种植物的身上发展出来。越来越依赖自花受精,逐渐缩短的花药与柱头距离,都对保持牵牛花耐药基因、阻断其他植物的易感基因产生影响。

“我们第一个发现了农业杂草的交配系统与抗除草剂水平之间的关联;抗性越高,越多自交。”Baucom表示,“另外,我们相信我们已经确定了一个物理机制,可以让植物通过更多的自交来保持抗性基因,即缩短花药与柱头的距离。”(王方编译)

## 牵牛花依赖自交抗草甘膦

志起未来, 行业领先的企业创新服务平台

引领创新升级, 共享创新奇迹!

创新智库+品牌孵化+资本加速+互联网+国际化

10年来我们服务的300多家企业, 其中100多家已成为上市公司

携手志起未来, 帮您成就上市之梦!

“不做电商等死, 做电商找死”  
传统企业业务创新到底怎么做?

联系志起未来, 让我们帮您成功转型!

“除了做好实业, 我还想尝试做投资”  
找到志起未来, 圆您“产融结合”资本梦

“我是中小企业, 一带一路有机会吗?”  
牵手志起未来, 尽享国际化大机遇

北京志起未来咨询集团成立于2005年现已发展成为中国具有影响力的专业服务机构之一, 首创“智慧+资本”模式, 为企业和各地政府提供创新智库、品牌孵化、资本加速和“互联网+”等全新服务, 指导过300多家著名企业、上市公司和各地机构, 取得了良好的业绩。近两年, 公司主动响应国家战略, 积极布局“一带一路”业务, 在上海和新加坡、马来西亚、泰国均设有分支机构。

CBCT® 北京志起未来咨询集团  
Add: 北京朝阳区北辰西路8号北辰世纪中心A座850-853  
联系热线: 139 1085 3319 / 189 1071 8435



【志起未来公众号】