

我国农作物秸秆机械化还田技术的应用与展望

庄月芹^{1,2} (1. 沈阳农业大学工程学院, 辽宁沈阳 110000; 2. 徐州生物工程高等职业学校, 江苏徐州 221006)

摘要 通过分析国内外机械化秸秆还田技术的应用现状、发展潜力和机械化秸秆还田技术, 阐述了我国机械化秸秆还田技术存在的问题、对策以及应用前景。

关键词 秸秆还田; 机械化; 应用现状; 前景

中图分类号 S232.9 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2008)35-15749-02

秸秆是农作物的重要副产品, 含有丰富的氮、磷、钾肥素及有机质等养分, 是国内尚未利用的农产品资源。我国每年有近 6 亿 t 秸秆, 而被利用的不足 2 000 万 t, 约 97% 的秸秆被焚烧、堆积和遗弃, 既造成资源浪费, 又污染环境; 另一方面, 由于连年耕种, 土壤中有肥料的含量逐年减少, 因此, 秸秆还田技术就显得尤为重要。它不仅能抢农时、抢积温, 避免腐烂焚烧带来的环境污染问题, 而且还能大面积以地养地, 增加土壤有机质含量、改善土壤结构、培肥地力, 提高农作物产量, 具有很好的社会效益、经济效益和生态效益, 是发展生态农业、实现农业可持续发展战略的一项重要措施。

1 国内外秸秆还田的应用现状

1.1 国外秸秆还田的情况 世界上农业发达的国家都非常重视土地的用养结合和发展生态农业, 一般在施肥总量中, 把化肥施用量控制在施肥总量的 1/3 左右, 秸秆还田和农家肥施用量占施肥总量的 2/3。德国每施用 1.0 t 化肥, 要同时施用农家肥 1.5~2.0 t, 美国、加拿大等国家的小麦、玉米秸秆绝大部分都用于还田, 美国农田的土壤有机质含量达 2.5%~4.0%^[1]。

1.2 我国秸秆机械化还田现状

1.2.1 我国秸秆还田技术的潜力。 在我国, 传统上作物秸秆是农村的生活燃料与牲畜粗饲料的主要来源, 是一项宝贵的资源, 特别是玉米秸秆在农村作为生活燃料的更是占大部分。目前, 我国粮食种植面积 110 Mhm², 粮食总产量 490 Mt, 其中小麦、玉米、稻谷 420 Mt, 秸秆总量 600 Mt, 其中玉米秸秆约占 220 Mt。每年秸秆还田 10 Mt, 用作饲料 274 Mt, 作燃料和工业原料 100.3 Mt, 总利用量约 384 Mt, 35% 左右的秸秆没有利用, 成为污染环境的一大隐患。由于我国大量施用化肥, 农家肥施用量逐渐减少。土壤有机质含量逐年减少, 平均只有 1.5%。而且近几年来, 我国化肥施用量平均每年增长 12%, 远远高于世界化肥施用量 0.2% 的增长速度, 使我国占世界 7% 的耕地, 化肥施用量已由占世界总施用量的 14% 上升到 27%, 导致不少地方土地板结硬化^[1]。因此, 秸秆还田技术具有很大的发展潜力。经多年试验示范实践, 农作物秸秆还田优越性非常明显。

1.2.2 目前主要的秸秆机械化还田方式。 目前, 我国农作物秸秆机械化还田的主要方式如下^[2]: 小麦秸秆收获还田的主要方式是在使用联合收割机收获同时, 使用安装在联合收割机上专门装置粉碎秸秆, 抛洒于地表; 玉米收获还田机械

化方式主要有 3 种: ①玉米成熟后, 一是应用玉米联合收获技术, 在收获玉米果穗的同时实现秸秆还田; ②应用玉米青贮收获技术, 在玉米摘除果穗或连带果穗时直接进行田间收获玉米秸秆, 粉碎后用作青贮饲料, 进行过腹还田; ③在人工摘除玉米果穗后, 应用秸秆还田机械将秸秆粉碎还田。

2 机械化秸秆还田的意义

自 20 世纪 90 年代末, 为实现农作物秸秆的综合利用, 有效解决秸秆焚烧问题, 在农业部等部门统一组织下, 各省市农机部门推广了联合收获技术、秸秆还田技术、青贮氨化技术、秸秆加工颗粒饲料技术等农作物秸秆综合利用技术, 均取得了显著效果。

2.1 增加土壤有机质与速效养分含量, 培养地力 根据试验测定, 利用玉米秸秆还田技术, 每公顷每年还田秸秆 6 000 kg, 可提供有机质 900 kg, 就可以补偿土壤有机质的损耗, 并且可逐年提高有机质含量, 满足作物生长的需要。经过秸秆粉碎还田地块, 在 0~25 cm 耕层内各种养分含量都有不同程度的增加, 且效果明显, 相当于增施含 10% 有机质的优质农家肥 600 kg。据测定, 秸秆直接还田, 土壤的保水、透气和保温能力大大增强, 吸水率可提高 10 倍, 地温提高 1~2℃。同时秸秆中含有大量的能源物质, 还田后生物激增, 增加土壤肥力和有机质含量, 土壤生物活性强度提高, 接触酶活性可增加 47%。随着微生物繁殖力的增强, 生物固氮增加, 碱性降低, 促进了土壤的酸碱平衡, 养分结构趋于合理。此外, 秸秆还田土壤容重可降低 0.06%~0.20%, 孔隙度增加 3%~7%, 通气性提高, 犁耕比阻减小, 土壤结构明显改善, 使大量被废弃的秸秆变废为宝。

2.2 调解土壤物理性能, 改善土壤环境条件 秸秆粉碎还田地块, 降低了土壤密度, 增加总孔隙度, 同时增加水稳性团粒结构 20 个百分点。秸秆中含有氮、磷、钾、镁、钙及硫等元素, 这些正是农作物生长所必需的营养元素。据测定, 秸秆中有机质含量平均为 15% 左右, 如按每公顷还田秸秆 15 t 计算, 则可增加有机质 2 250 kg/hm²。据有关资料统计, 目前我国每年生产秸秆 6 亿 t, 其中含氮 300 多万 t, 含磷 70 多万 t, 含钾 700 多万 t, 相当于我国目前化肥施用总量的 1/4 以上。可见农作物秸秆是一笔巨大的财富, 付之一炬是资源的极大浪费^[3]。

2.3 降低病虫害的发生率 由于秸秆粉碎对土壤理化性能的改变及疏松表土、搅动效果, 破坏玉米螟虫及其他地下害虫的寄生环境。一般玉米害虫率为 2%~8%, 通过还田技术, 可使玉米螟虫的危害率降至 1%~4%, 危害程度下降 50%^[4]。

2.4 省工增产, 以地养地 机械化秸秆还田技术是指使用

作者简介 庄月芹(1978-), 女, 江苏徐州人, 助理讲师, 从事机械方面的教学与科研工作。

收稿日期 2008-06-23

机械将收获后的农作物秸秆就地粉碎翻埋或整秆翻压还田,可一次性完成多道工序,具有快速、便捷、低成本的优势。实施秸秆粉碎还田技术,每公顷可增产粮食 600~750 kg,增加收入近 900 元。一般情况下,机械化秸秆还田的作业成本仅为人工还田的 1/4,而工效比人工还田高 40~120 倍,还可增产增收。因此,机械化秸秆还田是实现大面积以地养地、建立高产稳产农田的有效途径。

3 机械化秸秆还田技术推广产生的问题

尽管秸秆还田具有较好的经济效益、社会效益及广阔的推广应用前景,在我国的还田使用中,但仍存在一些不容忽视的问题^[5]。

3.1 农民对于秸秆还田的优势认识不足 多数农民对建设循环经济、绿色农业的认识不到位和由于化学肥料、燃煤燃气等物资供应充足、使用便捷,使不少农民对化肥、燃气的依赖程度越来越大,秸秆作为生活燃料的角色已基本淡出,农民对秸秆还田的重要性和焚烧秸秆的危害性认识不足,往往采取一烧了之的处理办法。

3.2 效益增加近期不显著 机械化秸秆还田的效益显现期较长,其增产增收的效果一般要 2~3 年才能逐步显现,在分解初期,可能会发生微生物与作物争氮,甚至出现黄苗、死苗、减产等现象。因此在秸秆直接还田时,一般还应适当增施一些氮肥,缺磷的补施磷肥,但这样又会增加秸秆还田的成本,有时农民也不乐意。

3.3 在某些方面成本增加 秸秆翻压还田后,使土壤变得过松,导致跑风,土壤与种子不能紧密接触,影响种子发芽生长。应该加大粉碎细度,但这样就会增加能耗,加大成本。不少农民不愿承担这种费用,这也增加了农民接受的难度;目前我国农村的耕作制度,不适合大面积的机械作业,农民都是一户,土地面积小,大面积的农业机械作业还推广不开,小面积的秸秆机械还田成本高,农民不易接受。

4 机械化秸秆还田技术及解决对策

为保证秸秆还田技术可持续发展,应采取两个措施。一是纠正农民认知,使农民切实知道秸秆还田的好处,尝到秸秆还田的甜头;二是争取政府在政策和资金上的支持,加快机具的更新,使秸秆还田的成本降下来。

4.1 加大宣传力度,提高农民认识 通过对比试验,用科学的数据,如土壤有机质含量、作物产量、经济效益对比核算,让农民看到秸秆还田的好处;通过现场演示、技术培训、科技下乡等多种形式,加大新型机具宣传推介力度,引导广大群众购买新机具、更新老设备;转变农民思想观念,纠正长期单

纯依赖化肥的思想,帮助他们树立环保意识,改变落后习惯,逐步建立用地养地相结合的良性循环机制。让农民真正认识到机械化秸秆还田带来的好处,使秸秆还田成为广大农民自发行为。同时采用强有力的行政和法律措施,对焚烧秸秆现象进行严肃处理。

4.2 加强先进机具的推广、更新力度 积极争取政府大力支持,加大行政推动力度,疏堵结合,以堵促疏。建立以国家投资为导向,集体投资为补充,农民投资为主体的多层次、多形式、多元化的投资新机制。鼓励个人投资购机,协调有机户为无机户服务,开展跨区作业,这样既节省了大量资金,又大大提高了机械的利用率,充分调动广大购机户的积极性。要切实加强新型机具和设备的引进,按照符合国家产业政策和环境保护的要求,重点引进技术含量高、适用性强的机具和设备,加快适销对路秸秆还田机具的推广应用。

5 前景分析与展望

机械化秸秆还田技术已经被农业部作为一项成熟的农机化技术成果大力推广,近几年取得了较快的发展。实施秸秆还田技术不仅可增加粮食产量 6%~15%,而且由于逐步增加了土壤肥力,实现大面积以地养地,促进粮食产量的持续增加。实施秸秆还田技术,无论从宏观上还是从微观上看,都具有较好的经济效益。秸秆机械化还田技术培肥了地力,减少化肥施用量,避免过量施用化肥造成的农业环境和生态环境的污染,形成良性的生态循环,促进农业可持续发展。机械化秸秆还田使秸秆中的有机质得到充分的利用,避免了长期以来农民大量焚烧秸秆而造成的环境污染,有利于生态农业和环保农业的发展。因此,农作物秸秆还田技术作为增肥改土工程和环保农业的重要技术,是目前国家重点推广实施的农业新技术之一。

秸秆还田具有独特的技术优势和良好的社会效益和生态效益,是提高土壤有机质含量,推进农业可持续发展的一项重要措施,对于发展生态农业、环保农业都具有重要的意义,是一项需要长期应用的技术,具有广阔的应用前景。

参考文献

- [1] 郝辉林. 玉米秸秆机械粉碎还田前景分析[J]. 中国农机化, 2002(2): 30-31.
- [2] 杜桂娟, 侯志研. 浅谈玉米秸秆还田的方法及作用[J]. 农业经济, 2002(3): 42.
- [3] 舒小琴. 浅谈秸秆还田与土壤改良的关系[J]. 安徽科技, 2000(1): 42.
- [4] 尚梅, 任晓东, 刘德璋, 等. 农作物秸秆还田技术应用及推广前景[J]. 农机化研究, 2000(2): 93-95.
- [5] 严新民. 秸秆还田应用与思考[J]. 农机科技推广, 2005(11): 28.

(上接第 15748 页)

[11] 任治斌, 张富春, 杨延宁. MCS-51 单片机在电子皮带秤自动化中的应用[J]. 现代电子技术, 2005(14): 73-74.

[12] WANG R D, ZHAO B. Study about the soft cut-in device applying Atmel89C51 MCU on the fixed pitch wind turbine generator[J]. Acta Energetica Solaris Sinica, 2004, 25(3): 359-363.