

小麦秸秆还田对土壤肥力与农作物的影响

张懂理

(安徽省淮北市烈山区农业农村水利局,安徽淮北 235000)

摘要 本文概述了秸秆还田的主要方式方法,以及还田后对土壤肥力与农作物的影响。秸秆还田是一项农机农艺相结合的技术性措施,科学合理的秸秆还田,不仅可以改善土壤通气性和孔隙度、降低土壤容重、加速生土熟化、增加土壤有机质含量、提高土壤肥力、促进土壤的生物活性,而且还能促进农业增产、农业增效和保护生态环境。但是若秸秆还田技术工艺不成熟、不规范,后期处理方式方法不当,极有可能滋生病菌,诱发虫害,造成农作物缺苗断垄,甚至苗黄枯死,导致大幅减产现象发生。因此,采取合理的秸秆还田措施,才能起到良好的还田效果。

关键词 秸秆还田;理性化状;影响;应对措施;展望

中图分类号 S158 **文献标识码** A **文章编号** 1007-5739(2019)12-0161-02

农作物秸秆是十分丰富的生物资源,用之为宝,弃之为害。若能有效解决秸秆利用率低、转化率低、环境污染严重的问题,对促进现代农业的可持续发展将发挥重要的推动作用。目前,由于秸秆资源的焚烧和不合理利用,不仅造成了资源浪费、环境污染,而且破坏土壤结构,加重了土壤板结,改变了土壤的物理性状,造成农田质量下降,农作物的生长受到影响,打破了自然生态系统平衡。因此,高效、集约、循环利用秸秆资源是保护生态环境、节约可再生资源的迫切需要。

1 秸秆还田的主要方法与要求

秸秆还田可分为直接还田和间接还田,直接还田又分为覆盖、翻压、粉碎还田,间接还田分为堆沤和过腹。直接还田具有快速、快捷、成本低等特点,是当前秸秆资源利用的主要途径之一。覆盖还田虽然可以减少土壤的水分蒸发,蓄水、保水和增产效果明显,但是秸秆腐解速度较慢,容易与作物争氮以及诱发病害。翻压还田是将秸秆粉碎后直接翻压在土壤里,但翻压深度不宜过深(一般在20 cm左右),以利于浅层土壤中的微生物发酵分解,将秸秆的营养物质充分保留在土壤里。粉碎还田与翻压还田类似,是将秸秆粉碎撒施后用旋耕机翻压,在农田中,一般翻压深度低于15 cm,秸秆切碎后的长度小于10 cm^[1-2]。

间接还田程序复杂、成本较高、费工费时,但效果较好。间接还田以堆沤还田和过腹还田为主,堆沤还田是指利用夏秋高温季节,将秸秆堆积在田间地头或空旷场所,适当加入氮肥或畜禽粪便等,以此调节碳氮比、pH值等,保持料堆中含水率达60%左右,便于提升料堆中温度,一般堆高和堆宽达1.5 m左右时开始封闭腐熟,堆沤腐熟后按照4 500 kg/hm²施入为宜。过腹还田是指秸秆经过牲畜消化后排泄,再经过堆沤高温发酵有效杀死病菌后还田。

2 秸秆还田对土壤肥力的影响

2.1 增加土壤有机质和养分含量

小麦秸秆富含氮、磷、钾、钙、镁和有机质等,是一种多用途的可再生生物资源,粗纤维含量高(30%~40%),通过秸秆还田,能有效加速生土熟化,改善土壤通气状况,降低土壤容重和pH值,增加土壤养分含量,提高土壤肥力,为作物根系生长营造良好的土壤环境,有利于作物生长,对减少碳

排放、增加土壤有机质和降低氮肥施用量具有重要意义^[3-4]。根据监测点数据分析,秸秆中有机质含量平均为15%左右,按还田秸秆15 t/hm²计算,可增加有机质2 250 kg/hm²。秸秆还田后土壤有机质、全氮、有效磷等养分含量平均值分别达到24.59 g/kg、1.61 g/kg、27.19 mg/kg,平均提高了0.69 g/kg、0.04 g/kg、0.55 mg/kg,增幅分别为2.89%、2.55%、2.06%。

2.2 改善土壤物理性状

秸秆还田后经过微生物发酵形成腐植酸钙和腐植酸镁,促进土壤中微生物的活性和养分的分解利用,改善土壤团粒结构,降低土壤容重,增加孔隙度,增强通透性,提高了土壤蓄水保肥能力,促进了作物根系的生长发育,为稳产增产奠定基础。试验表明,秸秆在分解前期需水量大,而分解后期秸秆所吸收的水分会逐渐被释放到土壤中,此时土壤含水量明显高于清茬处理前,起到保墒作用。

2.3 提高土壤的生物活性

秸秆还田后,土壤生物活性强度提高,生物固氮增加,碱性降低,具有加强呼吸、纤维分解、氨化及硝化作用,促进了土壤的酸碱平衡,养分结构趋于合理。另外,秸秆分解过程中能释放出CO₂,有利于加速近地面叶片的光合作用^[5]。

2.4 增产、增益、保护生态环境

机械化秸秆还田使秸秆中的有机质得到了充分利用,避免秸秆焚烧造成的环境污染,增加了有机质和各种养分含量,减少土壤水分蒸发,涵养土壤水分,具有明显的增产增收效果。试验结果表明,小麦秸秆还田平均增产率为7%~9%,既降低了化学肥料的投入量,又节约了生产成本。同时,还能解决秸秆乱堆乱放随意弃置的乱象,减少秸秆焚烧隐患,降低大气污染,保护生态环境。

3 秸秆还田对作物生长的影响

3.1 影响根系生长

长期秸秆还田,会导致土壤松弛,土壤间隙加大,出现种子和土壤接触不紧密的情况。如果秸秆还田处理不当,很容易发生土壤微生物和农作物幼苗争夺养分的问题,导致种子萌芽率不高,幼苗吊根变黄、枯萎,这主要是营养吸收不及时、不充分造成的,从而影响农作物根系的生长发育,不利于后期作物对养分的吸收和产量的形成,严重的会出现死苗断垄,直接影响作物产量^[6]。

3.2 发生病虫害危害

秸秆中蕴藏大量病菌和虫卵,秸秆还田后不会被全部清

除,甚至部分虫卵还残留在农作物秸秆中。如果将这些带有病虫卵的秸秆直接粉碎后施入土壤,能够在土壤中迅速繁殖,随着生物繁殖力的增强,土壤细菌、真菌、放线菌的数量均有所增加,直接影响到种植的农作物,甚至会导致农作物病虫害暴发,危害农作物正常生长,造成作物减产。

4 应对措施

4.1 增施氮肥

秸秆还田后土壤中碳素物质激增,引起微生物大量繁殖,分解碳素,微生物必然从土壤中汲取一定的氮元素作为补充,造成与作物争氮的现象。若不及时增施氮肥,导致土壤中氮素不足,会影响下茬作物生长,出现苗黄、瘦弱、发育不良、生长缓慢的现象,不利于培育壮苗,甚至造成减产。因此,秸秆还田应及时增施氮肥,既可以加速秸秆腐解,又可以保障作物正常需求。一般须增施尿素 75~150 kg/hm²,对于缺磷、钾的土壤,还应适量补施磷钾肥^[9]。

4.2 翻压保墒

土壤肥力状况决定秸秆还田数量,一般土壤瘠薄、肥力不足的田块,秸秆还田量不宜过多,按还田 3 000~4 500 kg/hm²为宜;在高肥力地块,还田不宜超过 6 000 kg/hm²。还田后要及时翻压深耕,深度在 20 cm 以上,并耙平加重镇压,使秸秆分散均匀,与土壤充分融合,避免出现虚空现象。同时,选择土壤墒情好的时期还田,利于充分发挥土壤微生物的活性作用。当土壤含水量为田间持水量的 60%~70%时最适宜秸秆腐解,一般建议午收后立即进行,此时小麦秸秆中含有较高的水量和养分,收获后适时翻耕深埋有利于迅速腐解、保墒。在酸性和透气性差的土壤中进行秸秆直接翻压还田时,应施入石灰 450~600 kg/hm²。若土壤含水量较低,会严重影响土壤微生物的繁殖,减缓秸秆分解速度,应及时浇水保墒保温。

4.3 杀菌防害

一般情况下,秸秆还田后病虫害有加重发生的趋势,尤其是蛴螬、蝼蛄等地下害虫。因此,秸秆还田前,可用药剂将

秸秆进行消毒。一般撒施 3% 辛硫磷颗粒剂(或 3% 甲·辛颗粒剂)45~60 kg/hm² 和五氯硝基苯可湿性粉剂 2~5 kg/hm²,可有效杀死土壤中病原菌和虫卵,以减少病原菌和虫卵残留量。另外,播种时最好选购包衣种子,或者进行药剂掺拌,以最大程度杀死土壤中的病菌源和虫卵,并适当增加播种量 20 kg/hm²,确保出苗率以及起到杀菌控害作用。

5 问题与展望

试验表明,秸秆还田具有良好的经济效益和社会效益,环保增产效果显著,一般可增产 5%~10%。由于目前秸秆还田多半采取自然循环的方式,大量农作物秸秆应有效完成分解,不及时补充水分、氮肥等辅助措施,仅凭土壤的自解能力是不够的,尤其是土壤黏重、有机质含量低的地块。若处理方法不当,还可能会导致土壤病菌增加,作物病害加重及缺苗(僵苗)等不良现象发生,直接影响微生物活性和作物根系的发育。因此,只有采取合理的秸秆还田措施,才能起到良好的还田效果。为充分调动农民秸秆还田的积极性,一是要建立完善的秸秆还田技术支撑体系,针对不同地块选择适宜的还田技术;二是着力解决好机械化配套和建立专业化服务组织及后期病虫害防控问题。同时,指导农民科学合理进行秸秆还田,以保障秸秆还田持续、高效、有序、深入推进。

6 参考文献

- [1] 张婷,李志洪,赵传拓,等.秸秆还田对土壤肥力及作物生长的影响研究进展[J].安徽农业科学,2015,43(2):89-91.
- [2] 孙伟红.长期秸秆还田改土培肥综合效应的研究[D].泰安:山东农业大学,2004.
- [3] 黄志浩.秸秆还田对增强土壤肥力的影响[J].安徽农学通报,2015(6):21.
- [4] 肖建军.秸秆还田与化肥配合施用对土壤肥力的影响[J].中国农业信息,2016(7):104.
- [5] 罗宜宾.秸秆还田对作物产量及土壤养分的影响[J].现代园艺,2013(2):9.
- [6] 许立广.农作物秸秆还田对土壤养分和作物产量的影响研究初报[J].安徽农学通报,2016(2):63-64.
- [7] 张珺.黄淮海平原北部区秸秆不同处理与还田方式对土壤肥力和产量的影响[D].北京:中国农业科学院,2015.
- [8] ecosystem[J].Soil Biology & Biochemistry,1997,29(2):179-190.
- [9] 韩张雄,刘美美,王曦婕,等.土壤中重金属元素迁移规律研究进展[J].当代化工,2014,43(12):2621-2623.
- [10] BADAL K M, KAZUO T S. Arsenic round the world: a review[J]. Talanta, 2002, 58: 201-235.
- [11] DEMIRBAS A. Accumulation of heavy metals in some edible mushrooms from Turkey[J]. Food Chemistry, 2000, 68: 415-419.
- [12] 徐冰,郭克贞.土壤中溶质迁移的研究现状及问题[J].内蒙古水利,2003(3):20.
- [13] MANDAL B K, SUZUKI K T. Arsenic round the world: A review[J]. Talanta, 2002, 58: 201-235.
- [14] 王宏斌,束文圣,蓝崇钰.重金属污染生态学研究现状与展望[J].生态学报,2005,25(3):596-605.
- [15] NASER. Assessment and management of heavy metal pollution in the marine environment of the Arabian Gulf: A review[J]. Marine Pollution Bulletin, 2013, 72(1): 6-13.
- [16] 崔龙哲,李社锋.污染土壤修复技术与应用[M].北京:化学工业出版社,2016.
- [17] BAKER A J M, BROOKS R R. Terrestrial higher plants which hyperaccumulate metallic elements: A review of their distribution, ecology and phytochemistry[J]. Biorecovery, 1989, 1: 81-126.
- [18] 何启贤. 镉超富集植物筛选研究进展[J].环境保护与循环经济,2013,33(1):46-49.

(上接第 157 页)

- [1] 染特征及生态评价[J].农业环境科学学报,2010,29(12):2398-2405.
- [2] ZHANG W, LIU X, CHENG H, et al. Heavy metal pollution in sediments of a typical mariculture zone in South China[J]. Marine Pollution Bulletin, 2012, 64(4): 712-720.
- [3] 冯乙晴,刘灵飞,肖辉林,等.深圳市典型工业区土壤重金属污染特征及健康风险评估[J].生态环境学报,2017,26(6):1051-1058.
- [4] BOLAN N, KUNHIKRISHNAN A, THANGARAJAN R, et al. Remediation of heavy metal(loid)s contaminated soils: To mobilize or to immobilize?[J]. Journal of Hazardous Materials, 2014, 266(4): 141-166.
- [5] GAVRILESCU M. Colloid-mediated transport and the fate of contaminants in soils (chapter 17)[M]// FANUN M. Role of colloidal systems in environmental protection. New York: Elsevier; 2014: 397-451.
- [6] 林凡华,陈海博,白军.土壤环境中重金属污染危害的研究[J].环境科学与管理,2007,32(7):74-76.
- [7] IZQUIERDO M, DE M E, ORTEGA M F, et al. Bioaccessibility of metals and human health risk assessment in community urban gardens[J]. Chemosphere, 2015, 135: 312-318.
- [8] PEN M S, HUKUROV N, STEINBERGER Y. Influence of industrial heavy metal pollution on soil free-living nematode population[J]. Environmental Pollution, 2008, 152(1): 172-183.
- [9] KUPERMAN R G, CARREIRO M M. Soil heavy metal concentrations, microbial biomass and enzyme activities in a contaminated grass land