

玉米机收后秸秆粉碎还田方法及效果研究

李大伟

(黑龙江省哈尔滨市呼兰区农技推广中心, 黑龙江 哈尔滨 150500)

摘要:利用田间大区对比的方法,2008~2010年在黑龙江省呼兰区黑土上研究玉米机收后秸秆粉碎后直接还田对土壤基本理化性质的影响。结果表明:施用有机物料能够改善土壤的理化性质、培肥地力,与单施无机肥相比,无机肥配施秸秆有机物料能够增加土壤有机质含量,降低土壤容重,提高土壤孔隙度,同时改善土壤的氮、磷、钾养分状况。

关键词:玉米;秸秆还田;腐熟剂;土壤肥力

中图分类号:S141.4

文献标识码:A

文章编号:1002-2767(2011)07-0053-02

黑龙江省哈尔滨市呼兰区现有耕地约 14.7 万 hm^2 ,常年玉米播种面积 9.3 万 hm^2 左右,每年生产秸秆近 2 100 万 t,除少部分用于饲料、还田、焚烧外大部分被浪费,为把玉米秸秆充分还田利用,为可持续农业生产发展服务,减少环境污染和不必要的损失,为玉米秸秆还田提供科学依据,2008~2010 年呼兰区农机局、呼兰区农技推广中心进行了玉米秸秆机械还田的研究。玉米秸秆还田是提高土壤肥力,改善土壤理化性状的主要措施之一^[1-2]。呼兰区地处黑龙江省,属于北方旱作农业,受温度、水分等条件限制,曾采取了多种玉米秸秆还田方式,但效果均不理想,随着玉米联收机的大面积应用,利用了 3 a 时间进行了秸秆还田试验,以筛选出较理想的还田方式,有效防止耕地质量下降,促进农业可持续发展和粮食持续增产。

1 材料与方法

1.1 试验区概况

试验在哈尔滨市呼兰区大用镇沈八村一大用农机合作社示范田内进行,该地区属温带半湿润大陆性季风气候。年平均气温 4.6°C ,年平均降水量 500 mm 左右,主要集中在 6~8 月,雨热同季,可满足一年一熟农作物生长需要。试验地土壤中层黑土,壤质粘土,2008 年秋季采取土样化验,肥力状况为有机质 $31.6\text{ g}\cdot\text{kg}^{-1}$,全氮 $1.58\text{ g}\cdot\text{kg}^{-1}$,全磷 $0.71\text{ g}\cdot\text{kg}^{-1}$,全钾 24.5% ,速效氮 $156.9\text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$,速效磷 $35.8\text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$,速效钾

$185.6\text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$,容重 $1.21\text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$ 。

1.2 材料

供试玉米品种为先育 335;肥料为撒可富复合肥(15-15-15)、大庆尿素 N46%;玉米秸秆腐熟剂为湖南泰谷生物科技有限公司生产;试验用机械为山东省生产的金亿春雨自走式联合收割机 4YZ-4 型,东方红 1004 整地机械。

1.3 方法

试验采用大区对比法,不设重复,设处理区和对照区面积各为 0.67 hm^2 。处理 1:玉米秸秆粉碎还田 $12.3\text{ t}\cdot\text{hm}^{-2}$ (秸秆全部还田),撒施玉米秸秆腐熟剂 $30\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$;处理 2(对照):底肥施用撒可富复合肥,用量为 $400\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$,追肥为尿素 $350\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$,其它管理措施相同。

处理 1 在 2008~2010 年秋季,应用山东省生产的金亿春雨自走式联合收割机 4YZ-4 型收获(该机械 160 马力,一次可收 4 垄,纯工作生产率为 $1.0\sim 1.3\text{ hm}^2\cdot\text{h}^{-1}$),收获时机械将玉米穗收入粮箱,将粗的秸秆粉碎成 10 cm 左右的碎块,小的叶片或秸秆直接粉碎成碎沫。然后人工将玉米秸秆腐熟剂($30\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$)与细土掺匀同时加入尿素($37.5\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$),将混拌好腐熟剂均匀的撒在粉碎的秸秆上,完成后,用东方红 1004 大型机械旋耕整地,深松、旋耕、起垄一次成型,把玉米秸秆均匀地搅拌进入土壤 20 cm 土层内,整地质量要达到播种状态,第二年春天进行播种;处理 2(对照)在玉米收获后,将玉米秸秆、茬子人工整理干净后,与处理 1 和处理 2 在同一天进行旋耕整地,应用机械和整地质量等完全一样,各处理前期生产情况完全一致,播种、除草、追肥、田间管理等措施都在同一天内完成。并于 2010 年秋季对试验

收稿日期:2011-05-04

作者简介:李大伟(1970-),男,黑龙江省哈尔滨市人,农艺师,从事农技推广和研究工作。E-mail:tfz_006@163.com。

田分别取土样化验,并测定其容重。

2 结果与分析

2.1 玉米秸秆还田对土壤容重等物理性状的影响

从表 1 中看出,施用有机物料能够降低 0~

表 1 土壤物理性状调查

	项目	容重/g·m ⁻³	田间持水量/%	毛管孔隙度/%	非毛管孔隙度/%	总孔隙度/%
处理 1	2008 年秋季	1.21	33.8	37.8	12.7	50.9
	2010 年秋季	1.11	35.8	38.8	15.8	55.8
处理 2	2008 年秋季	1.21	33.8	37.8	12.7	50.9
(对照)	2010 年秋季	1.21	33.5	37.9	12.6	50.8

2.2 玉米秸秆还田对土壤养分积累及供应能力的影响

表 2 结果表明,3 a 后与单施化肥相比,秸秆还田的处理土壤全氮、速效氮含量明显提高,说明土壤氮素积累增加。因此,在常规施用化肥的基础上,配合秸秆还田有利于土壤氮素的积累和土壤供氮能力的提高;秸秆还田处理在一定程度上能提高土壤全磷含量,对土壤速效磷的提高极为

20 cm 土层土壤容重,下降了 $0.1 \text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$,说明秸秆还田在降低土壤容重方面效果显著于对照,处理的土壤田间持水量增加了 2.0%,土壤总孔隙度增加了 5.0%,使土壤通气状况都得到了改善,对照区各项物理性状没有明显改变。

明显,可提高土壤速效磷含量 $6.6 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$;秸秆还田处理对土壤全钾的影响不大,这可能与试验前土壤全钾含量较高有关,对土壤速效钾的影响较明显,可提高土壤速效钾含量 $16.0 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ 。对照中各养分含量几乎没有改变。综上所述说明玉米秸秆还田能够有效改善土壤养分状况,从而能够很好地培肥地力。

表 2 秸秆还田对土壤有机质及土壤速效养分含量的影响

项目		有机质 /g·kg ⁻¹	全 N /g·kg ⁻¹	全 P /g·kg ⁻¹	全 K /g·kg ⁻¹	速 N /mg·kg ⁻¹	速 P /mg·kg ⁻¹	速 K /mg·kg ⁻¹	pH
处理 1	2008 年秋季	31.6	1.58	0.71	24.5	156.9	35.8	185.6	6.1
	2010 年秋季	35.8	1.69	0.78	25.5	160.3	42.4	201.6	6.6
处理 2	2008 年秋季	31.6	1.58	0.71	24.5	156.9	35.8	185.6	6.1
(对照)	2010 年秋季	31.5	1.56	0.70	24.4	156.5	36.9	184.6	6.0

2.3 玉米秸秆还田对玉米产量的影响

从表 3 可看出,玉米秸秆还田处理比对照,株高、穗粗、穗长分别增加 10.0、0.3 和 0.8 cm,穗

粒数、百粒重分别增加 32.9 粒和 0.8g,秃尖减少 0.4 cm,增产 $700.5 \text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$,增产率为 7.7%。

表 3 秸秆还田玉米产量性状及产量比较

项目	株数/ $\text{株}\cdot\text{m}^{-2}$	株高/cm	穗粗/cm	穗长/cm	秃尖/cm	穗粒数/个	百粒重/g	产量/ $\text{kg}\cdot\text{m}^{-2}$	产量/ $\text{kg}\cdot\text{hm}^{-2}$	增产/ $\text{kg}\cdot\text{hm}^{-2}$	增产率/%
处理 1	5	285	5.3	20.5	0.1	589.4	33.9	0.98	9801.0	700.5	7.7
处理 2(对照)	5	275	5.0	19.7	0.5	556.5	33.1	0.91	9100.5		

3 结论与讨论

玉米秸秆还田机械化技术是以机械粉碎、深耕和耙压等机械化作业为主,将作物粉碎后直接还到土壤中去,从试验来看玉米秸秆粉碎还田是一项能增加土壤有机质培肥地力,提高作物产量,减少环境污染,争抢农时季节的一项综合配套技术。具有作业质量好、成本低、生产效率高等特点。工效比人工沤制粗肥还田提高 40~120 倍,是大面积实现以地养地,建立高产稳产农田的有效途径之一。秸秆还田可以改善土壤的团粒结构和理化性状^[1]。秸秆在耕翻入土之后,在分解过

程中进行矿质化,释放养分,同时进行腐植质化,使一些有机质化合物缩合脱水,形成更复杂的腐植质,从而改善了土壤的结构及保水、吸水、黏结、透气和保温等性状,提高了土壤本身调节水、肥、温、气的能力^[2-3]。同时,使土壤有机质含量增加,养分结构趋于合理,并使其容重降低,土质疏松,通透性提高,犁耕比阻减小。秸秆还田后,平均可使粮食增产 10%左右。如能长期进行,土壤采用秸秆还田的确是一项提高土壤有机质保持可持续农业发展的最佳途径。

(下转第 66 页)

的麦田杂草有野燕麦、猪殃殃、繁缕、田旋花和芦苇 5 种。由于大通县春小麦 4 月底播种正值温暖多雨阶段,杂草萌发快,生长迅速,小麦萌发较慢易造成草荒,且多数杂草种子边成熟边脱落,繁殖能力很强较易造成小麦灌浆期二次竞争,影响小麦产量。因此防除春小麦杂草不仅要早还要连续防除。此次调查结果将能更好地为大通县春小麦田间杂

草防除提供科学依据。

参考文献:

- [1] 涂鹤龄. 麦田杂草的演变和防除对策[C]//涂鹤龄. 农田野燕麦和阔叶杂草防除研究论文集. 北京:科学出版社,1989.
- [2] 涂鹤龄. 麦田杂草化学防除[M]. 北京:化学工业出版社,2003.
- [3] 邱学林,张海福. 春麦田除草剂的应用与杂草群落演替[J]. 植物保护学报,1997,24(3):263-268.

Occurrence and Control of Main Weeds in Spring Wheat Field of Datong County

CHE Yu-fen

(Agricultural Technical Extension Center in Datong County, Datong, Qinghai 810100)

Abstract: Through on-the-spot investigation, the weeds types and methods of prevention and treatment of spring wheat field in Changning town, Hualin village and Xiegou village were analyzed. The results showed that the weed species were 13 kinds, including *Avena fatua* L., *Plantago asiatica* L., *Plantago major* L., *Plantago depressa* Willd., *Chenopodium album*, *Descurainia sophia* (L.), *Galium aparine* L., *Stellaria media* (L.) Cyr., *Cirsium setosum*, *Polygonum aviculare* L., *Convolvulus arvensis* L., *Sonchus brachyotus* D C., *Phragmites australis*, *Euphorbia helioscopia* L. and *Lamium amplexicaule* L., among which, the five serious occurrence weeds were *Avena fatua* L., *Galium aparine* L., *Stellaria media* (L.) Cyr., *Convolvulus arvensis* L. and *Phragmites australis*. The control methods mainly were agricultural control and chemical weeding.

Key words: spring wheat field; biological characteristics; control

(上接第 54 页)

参考文献:

- [1] 董印丽,樊慧敏,王建树,等. 玉米秸秆还田培肥效果研究[J]. 广东农业科学,2010(2):77-78.
- [2] 宫亮,孙文涛,王聪翔,等. 玉米秸秆还田对土壤肥力的影响[J]. 玉米科学,2008,16(2):122-124.
- [3] 胡春燕. 玉米秸秆机械粉碎还田对土壤养分和后茬作物大豆产量的影响[J]. 农技服务,2008(8):40-41.

Study on Method and Effect of Maize Straw Return to Soil after Chopping

LI Da-wei

(Agricultural Technical Extension Centre of Hulan District of Harbin, Harbin, Heilongjiang 150086)

Abstract: The effect of maize straw chopped and returned to soil on soil basic physical and chemical properties was conducted by the method of block compared from 2008 to 2010 in Hulan black soil. The results showed that soil basic physicochemical properties and fertilizing soil fertility were improved by using organic fertilizer compared with inorganic fertilizer only. If using them together, soil organic matter was improved, soil bulk density was decreased, soil porosity was improved. At the same time, nitrogen, phosphorus, potassium of soil nutrient status were improved.

Key words: maize; straw counters-field; compost agent; soil fertility