



张楠,刘杰,于洪久,等.寒地玉米秸秆生物腐熟后断裂拉力值和减重值的变化[J].黑龙江农业科学,2020(7):68-70.

寒地玉米秸秆生物腐熟后断裂拉力值和减重值的变化

张楠¹,刘杰¹,于洪久¹,郭炜¹,钟鹏¹,孙彬¹,王全辉²,黄波³

(1.黑龙江省农业科学院农村能源与环保研究所,黑龙江哈尔滨 150086;2.农业部种养循环重点实验室,黑龙江哈尔滨 150086;3.黑龙江省秸秆能源化重点实验室,黑龙江哈尔滨 150086)

摘要:为促进秸秆综合利用,采用自主研发的秸秆腐熟剂研究其在玉米秸秆直接还田上的应用效果,在黑龙江省绥化市兰西县用网袋法进行了为期 60 d 的田间试验,设空白对照(秸秆直接还田)、尿素+秸秆、腐熟剂+秸秆和腐熟剂+尿素+秸秆共 4 个处理,观察测定还田后玉米秸秆的颜色、拉力和减重率变化。结果表明:随着时间的延长和腐解程度的加深,各处理秸秆的颜色逐渐变深、拉力逐渐变小、减重率逐渐增加;第 10 天达到 67℃;秸秆减重率在 60 d 达到 65.27%;秸秆拉力值在 60 d 时拉力值较初始达到 16.23 N,拉力值较使用前降低了 89.43%。效果最好的是腐熟剂+尿素处理,可使秸秆腐解速度加快 20 d 以上。

关键词:玉米秸秆;秸秆腐熟剂;腐解;秸秆拉力

黑龙江省作为农业大省,农作物种植面积 1 400 万 hm²,秸秆资源广泛分布在松嫩平原和三

江平原,历来是广大农村居民生产生活的主要能源和饲料来源。因此应科学地利用农作物秸秆,使之成为重要的“农业副产物”,使秸秆资源得到真正利用。但由于在农作物秸秆利用上缺乏行之有效的关键技术和装备,大部分农作物秸秆被丢弃在田间地头或者就地焚烧,给环境带来了巨大的污染问题,秸秆综合利用的问题已经成为一个全国性的社会问题^[1]。本文采用自主研发的秸秆腐熟剂研究其在玉米秸秆直接还田上的应用效果,以为秸秆综合利用提供解决方案。

收稿日期:2020-04-15

基金项目:国家“十三五”重点研发计划课题(2018YFD0300102-4);哈尔滨市科技局青年后备人才项目(2017RAQ-YYJ088);黑龙江省农业科学院“农业科技创新跨越工程”项目。

第一作者:张楠(1981-),男,硕士,助理研究员,从事循环农业与秸秆综合利用研究。E-mail:zhangnan1461@163.com。

通信作者:刘杰(1974-),男,博士,研究员,从事农业生物环境与农村能源研究。E-mail:liujie1677@126.com。

Investigation Report on Soil Environmental Pollution of Farmland in Xi'an City

YU Shi-feng, PENG You-kai, WANG Qing-hua

(Testing and Monitoring Center of Agricultural Products Quality and Security of Xi'an, Xi'an 710077, China)

Abstract: In order to understand the current situation and existing problems of farmland soil environment in Xi'an City, reveal the law of agricultural environment change in Xi'an City, and meet the needs of agricultural scientific production and management, this study used field survey, data and data analysis, focusing on facility agriculture and vegetable planting, to investigate and analyze the data of more than 300 production bases and more than 1 700 soil samples in 2013-2019. The results showed that the environmental quality of farmland soil in Xi'an City was basically good, but there were potential problems such as unreasonable use of chemical fertilizer and pesticide, pollution risk caused by industrial development, lack of cooperation and data sharing among departments. Some suggestions were put forward to reduce the amount of chemical fertilizer and pesticide, carry out long-term fixed-point monitoring and realize data sharing.

Keywords: quality and safety; heavy metal; pollution situation

1 材料与方法

1.1 材料

供试秸秆为玉米秸秆。供试秸秆腐熟剂为寒地秸秆腐熟剂,由黑龙江省农业科学院农村能源环保研究所生产提供,有效活菌数(酵母菌+枯草杆菌) ≥ 1.5 亿 $\cdot g^{-1}$,产品剂型为液体。寒地秸秆腐熟剂灭活基质,由黑龙江省农业科学院农村能源环保研究所生产提供,产品剂型为液体。试验仪器主要有艾德堡 NK 系列指针式推拉力计和上海精密仪器仪表有限公司光电分析天平。

1.2 方法

试验于 2019 年 4 月 3 日-8 月 31 日在在黑龙江省绥化市兰西县进行。

1.2.1 试验设计 试验设 4 个处理。处理 1(空白对照):2 000 kg 玉米秸秆加水建堆,20~25 cm 厚为 1 层,共 7 层,宽度 2.0 m,高度 1.8 m,表面压实,堆体温度上升至 60~70 ℃时进行翻堆,每隔 30 d 翻堆 1 次,共翻 3 次,再经 20 d 后熟。处理 2(尿素+秸秆):2 000 kg 玉米秸秆加入尿素(秸秆:尿素为 30:1),然后加水建堆,20~25 cm 厚为 1 层,共 7 层,每层按照比例均匀撒入尿素、

其他措施同处理 1。处理 3(秸秆+腐熟剂):2 000 kg 玉米秸秆使用秸秆腐熟剂 2 kg。玉米秸秆加水起堆,20~25 cm 厚为 1 层,其他措施同处理 1。处理 4(秸秆+腐熟剂+尿素):2 000 kg 玉米秸秆使用秸秆腐熟剂 2 kg 和尿素 20 kg。小麦秸秆加水起堆,20 cm 厚为 1 层,其他的辅助措施与处理 1 相同。本试验设 3 次重复,腐熟秸秆堆随机排列^[2-3]。

1.2.2 测定项目及方法 在寒地玉米秸秆生物腐熟过程中,测定整个秸秆堆体的核心温度变化数值情况、玉米秸秆腐熟过程中对减重率变化情况测定、玉米秸秆腐熟过程中采样对秸秆拉力变化情况进行测定^[4]。

1.2.3 数据分析 试验数据利用 Design-Expert 8.0.6 软件进行处理。

2 结果与分析

2.1 秸秆堆体的核心温度变化数值

由表 1 温度数值的变化可以发现相对于空白对照处理,使用了寒地秸秆腐熟剂的处理可以缩短秸秆堆体达到最高温度值的时间。

表 1 不同处理间堆体温度的变化

处理 Treatments	温度 Temperature/℃						
	1 d	10 d	20 d	30 d	40 d	50 d	60 d
空白对照 CK	7.0	43	65	61	57	50	40
尿素+秸秆	7.0	52	67	65	54	51	45
腐熟剂+秸秆	6.5	61	70	67	56	49	46
秸秆+腐熟剂+尿素	6.5	67	72	65	52	48	44

2.2 玉米秸秆腐熟过程中减重率变化情况

由表 2 可知,从腐熟后第 30 天开始,在添加寒地秸秆腐熟剂处理和添加寒地秸秆腐熟剂+增施尿素的处理中,秸秆减重率明显高于空白对照

处理,处理 4 在 60 d 时减重率达到 65.27%;处理 4 在使用秸秆腐熟剂的条件下,每吨玉米秸秆增加施入了 10 kg 尿素能够明显提高腐熟过程中玉米秸秆的减重率^[5]。

表 2 玉米秸秆减重率变化情况

处理 Treatments	减重率 Weight lessness rate/%						
	1 d	10 d	20 d	30 d	40 d	50 d	60 d
空白对照	0	3.17	11.52	19.75	32.61	51.31	60.79
尿素+秸秆	0	2.97	10.54	20.64	33.07	52.14	61.71
腐熟剂+秸秆	0	3.23	11.97	21.17	34.06	53.25	63.27
秸秆+尿素+腐熟剂	0	4.23	12.67	23.12	35.01	55.06	65.27

2.3 玉米秸秆腐熟过程中秸秆拉力值变化情况

由表 3 可知,在生物腐熟处理后第 30 天开始,添加寒地秸秆腐熟剂处理和添加寒地玉米秸

秆腐熟剂+增施尿素处理的玉米秸秆拉力明显低于空白对照处理,处理 4 在 60 d 时拉力值达到 16.23 N,拉力值降低了 89.43%。

表 3 秸秆拉力变化情况
Table 3 Straw tension changes

处理 Treatments	拉力 Tension/ N						
	1 d	10 d	20 d	30 d	40 d	50 d	60 d
对照空白	153.61	149.23	134.26	108.44	87.66	65.47	41.70
秸秆+尿素	153.61	150.12	131.79	105.54	80.71	62.89	35.37
秸秆+腐熟剂	53.61	149.01	122.67	100.79	81.41	54.35	18.58
秸秆+尿素+腐熟剂	153.61	149.22	123.21	101.85	77.97	48.74	16.23

3 结论

通过试验得出,在施用秸秆生物腐熟剂后,可以有效提高玉米秸秆的降解速率^[6]。相对于没有施用秸秆生物腐熟剂的处理,施用后寒地玉米秸秆腐熟堆体核心温度升温速度快,第 10 天达到 67℃;秸秆减重率在 60 d 达到 65.27%;秸秆拉力值在 60 d 时拉力值知道达到 16.23 N,拉力值较使用前降低了 89.43%。寒地秸秆生物腐熟技术堆体形成的堆肥无恶臭气味。可以有效增加土壤的总孔隙,降低容重,减小收缩率和破坏率,疏松土壤,改善通透性。

参考文献:

[1] 姜丽娜,胡乃月,黄培新,等. 秸秆还田配施氮肥对麦田氮素平衡和籽粒产量的影响[J]. 麦类作物学报,2017,37(8): 1087-1097.

[2] 廖育林,郑圣先,聂军,等. 长期施用化肥和稻草对红壤水稻土肥力和生产力持续性的影响[J]. 中国农业科学,2009, 42(10):3541-3550.

[3] 鲍士旦. 土壤农化分析[M]. 3 版. 北京:中国农业出版社,2013.

[4] 王义祥,王峰,叶菁,等. 农田不同肥力条件下玉米秸秆腐解效果[J]. 农业工程学报,2016,25(10):252-257.

[5] 辛励,陈延玲,刘树堂,等. 土壤微生物生物量测定方法及其应用[M]. 北京:气象出版社,2016.

[6] 杨滨娟,黄国勤,徐宁,等. 秸秆还田配施不同比例化肥对晚稻产量及土壤养分的影响[J]. 生态学报,2014,34(13): 3779-3787.

Changes of Breaking Tension Value and Weight Loss Value of Thoroughly Decomposed Corn Stalk in Cold Region

ZHANG Nan¹, LIU Jie¹, YU Hong-jiu¹, GUO Wei¹, ZHONG Peng¹, SUN Bin¹, WANG Quan-hui², HUANG Bo³

(1. Institute of Rural Energy and Environmental Protection, Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Harbin 150086, China; 2. Key Laboratory of Planting and Breeding Cycle, Ministry of Agriculture, Harbin 150086, China; 3. Key Laboratory of Straw Energy in Heilongjiang Province, Harbin 150086, China)

Abstract: In order to promote the comprehensive utilization of straw, the application effect of self-developed straw decomposition agent on corn straw direct returning to field was studied. In the field experiment, blank control (straw returning directly), (urea+straw), (composting agent+straw) and (composting agent+urea+straw) were set up to observe and determine the color, tensile force and weight loss rate of corn straw after returning to the field. The results showed that with the extension of time and the deepening of decomposition degree, the color of straw gradually darkened, the tensile force gradually decreased, and the weight loss rate gradually increased, it reached 67℃ on the 10th day; the weight loss rate of straw reached 65.27% in 60 d; the tensile value of straw reached 16.23 N at 60 d, which decreased 89.43% compared with before. In conclusion, the decomposition rate of straw could be accelerated by more than 20 days by the treatment of decomposition agent+urea.

Keywords: corn stalks; straw rotten agent; decay; straw pulling force