

高寒地区作物秸秆低温发酵堆肥技术探析

关法春¹ 宗宪春² 吴玉德³ 刘会芳³

(¹吉林省农业科学院农村能源与生态研究所,吉林长春 30033; ²牡丹江师范学院生命科学与技术学院; ³佳木斯大学生命科学学院)

摘要 针对高寒地区低温严寒时间过长影响秸秆发酵腐烂的生产难题,本文从生产准备、发酵流程及注意事项等方面,总结了作物秸秆低温发酵堆肥的技术方法,并对其生产效益进行初步分析,以期推进高寒地区作物秸秆的消纳处理。

关键词 秸秆;低温发酵;菌剂;堆肥;高寒地区

中图分类号 S141.4 **文献标识码** A **文章编号** 1007-5739(2019)12-0171-01

东北地区秸秆资源丰富,仅吉林省每年秸秆可收集量就已超过4 000万t,粉碎还田、打包压块用作燃料、作为牲畜饲料等多种途径,只能消纳有限的秸秆,秸秆过剩对大气环境保护和春季整地生产造成很大的压力。东北地区秋、冬、春三季温度低,应用耐低温生物菌来实现秸秆冬季发酵堆肥后还田,是彻底解决当前秸秆全量直接还田的根本途径。耐低温菌可以在低温条件下氧化外源物质,从而在保证催化效率的同时降低堆肥启动温度并缩短发酵时间^[1]。以往低温菌系堆肥研究主要集中在菌剂研发^[2]、堆肥成分变化^[3]、堆肥过程监测^[4]等方面,适合在高寒地区应用的作物秸秆低温发酵堆肥技术的生产总结则少有报道。

复合菌剂能够发挥各自功能,可以很好地解决秸秆分解这一难题^[5]。应用富含多种生物菌的复合型低温菌剂,通过构建具有较高生物多样性、功能多样的低温菌群来解决秸秆冬季发酵问题,是实现高寒地区秸秆冬季条件下低温发酵腐熟、就地全量还田的关键,是真正实现秸秆在当季彻底消纳的主要解决方向。

1 生产准备

秸秆粉碎程度越高,发酵效果越好;以10t秸秆发酵为例,需要低温发酵菌剂30kg,玉米面或米糠250kg,红糖20kg,尿素50kg(或畜禽粪1 000kg);生产所需设备为装载机 and 挖掘机,并备有水源、大棚塑料膜若干(或彩条布、或草帘)。

2 发酵流程

2.1 发酵底料的混合

在干净的地面上,将红糖拍碎,并将玉米面或米糠和菌、红糖搅拌均匀。

2.2 堆制发酵堆

发酵堆采用分层叠积制作的方式。先将秸秆分层平摊,每层厚度约0.5m,往秸秆上均匀地反复喷水,尽可能边翻动边喷水,使水分达到60%~65%;在喷水的同时将发酵底料和尿素(或畜禽粪)均匀撒在秸秆上面,反复进行翻搅,坚持搅拌均匀。秸秆可集中堆积成高2~3m、宽5~6m的山形,保持透气良好,并用大棚塑料膜盖好封堆,以免发酵堆水分散发。

2.3 翻堆

自封堆完成起,发酵堆逐渐开始升温,冬季在1个月内

即可升温至65℃,使用挖掘机进行翻堆。然后每隔15~20d,每次发酵堆中心温度达到60℃后,即进行翻堆降温,一般至少需要翻堆1次以上。

2.4 后处理

当发酵堆降至常温后即发酵结束,一般这个过程在东北最冷冬季需要60~90d。发酵好的堆肥无味或少量堆肥腥味,出现酸味则属失败;堆肥手搓即碎,呈黄褐色或黑褐色并伴有白色菌丝或斑点。发酵好的堆肥可在春季整地前直接还田,或者用于栽培基质。

3 注意事项

一是温度。应指定专人负责,起温后每3d测温1次,进行发酵堆堆体温度监控;发酵堆控制在60℃以内为宜,当温度高于60℃时,应及时翻堆降温或用水喷洒降温。

二是湿度。发酵料用手握时手指缝见水为宜,由于温度高水分易挥发,应经常注意保持足够的水分,避免出现烧焦现象造成发酵失败。

三是翻堆。翻堆时要对发酵堆上下部分和内外部分充分置换,促进堆肥均匀发酵。

4 生产效益分析

秸秆低温发酵后形成堆肥,既可以作为基质对外出售,也可以直接还田。在维持产量不变的情况下,减少肥料施用量20%左右,减少综合投入400元/hm²(按照吉林省德惠地区计算),加上各地秸秆补贴300~450元/hm²,按照收获后秋季进行秸秆低温发酵所需费用为700元/hm²计算(发酵物料、机械雇工费及塑料膜折旧,不计人工),秸秆低温发酵处理在经济上略有微利。

秸秆低温发酵还田可以提高土壤有机质含量,减少土壤板结,从而解决秸秆还田前堆肥发酵过程中的关键性问题,实现大田秸秆的大规模消纳处理^[6]。

5 参考文献

- [1] AKILA G. A novel cold-tolerant Clostridium strain PXYL1 isolated from a psychrophilic cattle manure digester that secretes thermolabile xylanase and cellulase[J]. FEMS Microbiology Letters, 2003, 219(1): 63-67.
- [2] 勾长龙. 低温纤维素降解菌的筛选及其复合菌系在牛粪堆肥中的应用研究[D]. 长春: 吉林农业大学, 2014.
- [3] 张书敏, 徐凤花, 代欢, 等. 低温复合菌系对玉米秸秆与牛粪堆肥的影响[J]. 中国土壤与肥料, 2017(2): 136-140.
- [4] 谢宇新, 徐凤花, 王彦伟, 等. 低温菌株的筛选及对堆肥温度的影响[J]. 农业环境科学学报, 2011(7): 1436-1442.
- [5] 关法春. 一种草浆地膜的制备方法: 中国, 201210072537.X[P]. 2014-05-14.
- [6] 胡华. 高效纤维素降解菌株的筛选及其复合系菌剂在秸秆堆肥中的应用[D]. 成都: 四川农业大学, 2009.

基金项目 吉林省农业科技创新工程项目(CXGC2018ZY026)。

作者简介 关法春(1976-),男,辽宁凤城人,博士,副研究员。研究方向: 农牧一体化。

收稿日期 2019-02-25