

酵素菌肥堆制与应用效果试验研究

刘丽生¹, 李淑华², 王刚³

(1. 黑龙江省农业监测中心, 黑龙江 哈尔滨 150036; 2. 哈尔滨沃土生物技术研发公司; 3. 黑龙江省农广校)

摘要: 在松嫩平原黑土地区进行了酵素菌肥堆制与应用效果的试验。结果表明, 酵素菌肥与配方化肥对半混施, 玉米籽实产量 8 216.7 kg·hm⁻², 比单施配方化肥提高 14.3%, 增加净收入 1 267.7 元·hm⁻²。

关键词: 酵素菌肥; 堆制; 应用; 实验研究

中图分类号: S144 文献标识码: A 文章编号: 1000-0267(2001)05-0363-03

Application and Efficiency of Bacterially Fermented Manure Treated by Composting

LIU Li-sheng¹, LI Su-hua², WANG Gang³

(1. Monitoring Center for Agriculture of Heilongjiang province, Harbin 150036 China; 2. Harbin Generous Soil Bio-tech Developmental Co. Harbin; 3. Agricultural Broadcast School of Heilongjiang Province, Harbin, China)

Abstract: In order to maintain soil fertility, reduce input of chemical fertilizers, set up high production for agriculture and to obtain high effectiveness and safety, as well as to boost a sustainable agricultural development, an experiment of application and efficiency of fermented manure composted by bacteria was carried out in the black soil area, at Songlei plain, China. The result showed that corn yield was reached as high as 8 216.7 kg·hm⁻², when receiving equal mixture of the fermented manure and prescribing chemical fertilizers. The corn yield increased by 14.3% compared with chemical fertilizer was applied only, resulting in a net income of 1267.7 yuan·hm⁻².

Keywords: fermented manure; composting; application; experiment

农业可持续发展是当今世界农业发展的总趋势, 一些经济发达的国家都非常重视这个问题, 并采取了一些重大措施。例如, 美国每年投入上亿美元开展农业可持续发展研究, 在全国按照区划的东北、中部、南部、西部四个大区, 建立了持续农业网络。有 50% 的农场都采用了农业可持续发展的途径和措施, 主要是采取农牧结合、高新技术与常规措施结合, 发展生态农业、有机农业。有的已做到了在减少化肥投入 40%—50% 的情况下, 实现了玉米、大豆在当地的高水平产量。

我国的黑土地区由于土壤肥力减退, 近些年来化肥投入量有明显增加的趋势, 从而使农业生产面临着后劲不足、土壤污染及产品质量下降的危险。因此在农业生产中, 多施有机肥生物肥, 少用化肥, 发展生态型、有机型农业, 达到既高产高效, 又安全可靠, 是科学工作者面临的重要课题。本试验就是从这一目标出发, 探讨酵素菌肥堆制方法和在农业生产上应用后, 对产量、效益的影响及可引的技术措施。

收稿日期: 2000-12-30

作者简介: 刘丽生(1943—), 女, 黑龙江省农业监测中心高级农艺师。

1 酵素菌肥堆制

1.1 材料

马粪、酵素菌种、红糖、糠麸。

1.2 堆制方法

1.2.1 菌种液配制, 取酵素菌种 5 kg、红糖 1 kg、加水 15 kg, 用木棒拌匀, 使之全部溶解成液, 待用。

1.2.2 酵素菌肥堆制, 取湿马粪(含水量 40% 左右) 1000 kg、稻糠 15 kg。分层堆放浇液, 即按 1.5 m² 面积铺一层厚度为 0.1 m 的马粪, 之后将 2.5 kg 稻糠均匀地撒在马粪上, 再将 2.5 kg 酵素菌液均匀地浇在上面。按此办法堆放 6 层后, 用锹和叉子把堆放的粪肥拌匀, 做成锥形堆, 用草遮盖, 防止透光。

1.2.3 翻堆与观察: 每隔 3 d 翻动一次, 内外, 上下交换位置, 并拌均匀, 翻后仍做成锥形堆, 盖好使之继续发酵。翻堆时观察结果, 堆制第 6 d 出现菌丝, 第 9 d 时全部出现白色菌丝, 第 12 d 时出现灰褐色, 第 15 d 大部分变成灰褐色。

1.2.4 测温。用 10 cm、20 cm 两个温度计同时测定温度。每天观察一次, 以水调温, 控制堆内温度不超过

70℃,以防“烧白”,造成肥分损失。测定结果,堆制第2 d(36 h)堆内20 cm处达到32℃,第6 d达到最高温度68℃,之后逐渐下降,到半个月时降到38℃;10 cm处温度上升较慢,但随天数的增加与20 cm处温度比较接近(见表1)。

表1 酵素菌肥堆制过程温度与发酵程度

Table 1 Temperature and fermentation degree during process of bacterially-treated manure by composting

观测时间	温度/℃		感观现象
	20cm	10cm	
1997-4-23			
1997-4-24	32	25	
1997-4-25	50	30	
1997-4-26	60	35	
1997-4-27	65	35	
1997-4-28	68	35	有少量白丝
1997-4-29	65	37	
1997-4-30	58	42	
1997-5-1	53	42	10cm-20cm 均有白丝
1997-5-2	49	44	
1997-5-3	45	48	
1997-5-4	50	50	白丝减少,有灰褐色出现
1997-5-5	43	42	
1997-5-6	40	40	
1997-5-7	38	37	大部分灰褐色

2 施肥效果试验

2.1 试验设计

2.1.1 试验地点: 松嫩平原黑土区——黑龙江省海伦市前进乡胜利村,岗平地典型黑土,肥力上中等。

2.1.2 试验材料: 酵素菌肥(由马粪、酵素菌、麦麸、红糖按比例配制发酵而成); 配方化肥(由尿素、二铵、硫酸钾、硫酸锌按一定比例配制而成)。

2.1.3 试验方法: 采用大区直接比法,大区面积187.6 m²,试验区面积656.6 m²。

2.1.4 试验处理: A: 每公顷施酵素菌7 500 kg + 配方化肥951.0 标 kg; B: 公顷施酵素菌肥15 000.0 kg; CK: 每公顷施配方化肥1 902.0 标 kg。

2.1.5 指示作物: 海育6玉米。

2.1.6 管理措施: 小垅直播的管理措施。

2.2 结果分析

2.2.1 籽实产量及其与产量要素的关系

试验结果表明,酵素菌肥应用于直播玉米必须与化肥配合用才能取得较高产量。酵素菌肥与配方化肥对半混施的玉米籽实产量为8 216.7 kg·hm⁻²,比单施配方化肥(对照)增产14.3%,差异达到显著水平;单施酵素菌肥玉米籽实产量为4 216.7 kg·hm⁻²,与单施配方化肥比较,减产37.6%。各处理产量与产量相关的要素的关系显示出较明显的一致(详见表2)。

2.2.2 经济效益分析

由表3得知,酵素菌肥与配方化肥对半混施增收节支1 267.7元·hm⁻²,其中增产增收986.0元·hm⁻²,节肥节支281.7元·hm⁻²。单施酵素菌肥的与单施配方化肥(对照)比较,尽管肥料投入节省了563.0元·hm⁻²,但由于减产幅度较大,结果仍然减收2 033.0元·hm⁻²。

2.2.3 化肥利用率

从表4看出,酵素菌肥和配方化肥对半混施与单施配方化肥(对照)比较,氮利用率67.9%,提高26.4个百分点;磷利用率35.9%,提高19.2个百分点。氮磷利用率55.5%,提高25.3个百分点。

3 结语

3.1 酵素菌肥堆制过程表明,用马粪作原料堆制酵素

表2 籽实产量情况表

Table 2 Outputs of the crops treated with the fermented manure and control

处理	叶面积 /cm ²	穗长 /cm	单穗行数 /行	粒数 /个	百粒重 /g	产量 /kg·hm ⁻²	产量增减 /%
A	5 264.2	21.2	16.1	38.9	29.2	8 216.7	14.3
B	5 069.8	17.1	14.3	29.1	29.9	4 483.8	-37.6
CK	4 923.0	20.9	15.6	36.2	28.9	7 189.6	

表4 化肥利用率情况表

Table 4 Efficiency of available exploitation for chemical fertilizers

处理	N		P ₂ O ₅		N + P ₂ O ₅	
	利用率 /%	提高百 分点/个	利用率 /%	提高百 分点/个	利用率 /%	提高百 分点/个
A	67.9	26.4	35.9	19.2	55.5	25.3
CK	41.5		16.7		30.2	

表3 经济效益情况表

Table 3 Comparison of net income from application of the manure and fertilizer

处理	收入/元·hm ⁻²			肥料投入/元·hm ⁻²			增收节支 /元·hm ⁻²
	收入	增收	合计	酵素菌肥	化肥	增加投入	
A	7 888.0	986.0	1 176.7	397.5	729.2	-281.7	1 267.7
B	4 304.5	-2 597.0	895.0	795.0		-563.4	-2 033.6
CK	6 902.0		1 458.4		1 458.4		

菌肥方法简单,容易掌握。一般应当重点掌握三个技术环节:

3.1.1 掌握好原材料配比,以此保证菌群正常活动,加快发酵速度。

3.1.2 坚持定时测温、翻堆和观察,每天测温 1 次,3 天翻堆 1 次。翻堆时仔细观察发酵情况,以此保证堆制效果。

3.1.3 以水调温,即保持肥内含水量 40%—50%,控制温度 70℃ 以下,以防“烧白”,保证肥效。

3.2 从试验的籽实产量看出,酵素菌肥是一种高效肥料,但是必须与化肥同施才能取得较高产量。从作物生育期表现看,其主要作用是两种肥料互补,使植株生长发育呈现起身快后劲足。

3.3 通过对投入成本的核算,酵素菌肥与化肥比较,呈现出明显的低成本,酵素菌肥与化肥对半混施比单施化肥降低 21.2%。

3.4 应用酵素菌肥与配方化肥对半混施,有明显提高化肥利用率的效果。其主要原因是酵素菌肥除了本身具有高效作用外,还有活化化肥的作用。

3.5 从产量、效益、化肥综合作用的效果证明,酵素菌肥具有推广应用价值,可以扩大示范推广面积。

参考文献:

[1] 张宪武. 土壤微生物研究[M]. 沈阳:沈阳出版社,1993. 23—24.

[2] 孙 义,等. 植物营养与肥料[M]. 北京:农业出版社,1991.

161—167.