

秸秆培肥对风沙土微生物量及土壤酶活性的影响^{*}

滕险峰¹, 魏自民², 李 成²

(1. 黑龙江省农科院, 哈尔滨 150086; 2. 东北农业大学, 哈尔滨 150030)

摘要: 风沙土进行麦秸等有机物料的培肥试验表明, 风沙土的微生物量与土壤酶活性在作物生育期内均处于动态变化, 在作物发育旺期达到最大值。不同有机物料处理均能增加风沙土的微生物量, 低量秸秆+泥炭全肥+泥炭处理增加值最大。风沙土中过氧化氢酶、磷酸酶的活性表现一致, 其中低量秸秆+泥炭全肥+泥炭>低量秸秆+泥炭全肥>高量秸秆>泥炭全肥>低量秸秆。

关键词: 风沙土; 有机物料; 微生物量; 酶活性

中图分类号: S 516.5 文献标识码: A 文章编号: 1002-2767(2003)03-0013-02

The Effects of Applying Organic Matter in Wind Blown Soil on Microbial Biomass and Enzyme Activity

TENG Xian-feng¹, WEI Zi-min², Li Cheng²

(1. Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Harbin 150086; 2. Northeast Agricultural University, Harbin 150030)

Abstract: Field experiment was conducted to study the effect of applying organic matter in wind blown soil on microbial biomass and enzyme activity. The results showed that microbial biomass and enzyme activity keep dynamic changes during wheat growing season in wind blown soil, and reached the peak level in wheat booting stage. Compared with chemical fertilizer, all the other treatments could increase the microbial biomass in different degree, the same as catalase and alkaline phosphatase activity.

Key words: wind blown soil; organic manure; microbial biomass; enzyme activity

0 前言

土壤微生物量是土壤中除植物根茬残体和大于 $5 \times 10^3 \mu\text{m}^3$ 的土壤动物以外的具有生命活动的有机物质的总量, 其主要生物类群有细菌、真菌、藻类和原生动物等。土壤微生物一方面作为进入土壤的天然有机物质的“转化者”; 另一方面是土壤养分特别是N、P、S等的“源”和“库”。而土壤酶是土壤新陈代谢的重要因素。它主要来自于微生物细胞, 也可以来自植物残体。因此, 土壤微生物量和土壤酶活性可作为土壤肥力水平的指标之一。

风沙土是松嫩平原西部中低产土壤之一, 经过麦秸等物料对风沙土培肥试验, 为阐明培肥效应, 本文将对麦秸等物料培肥后, 风沙土的微生物量及土壤酶活性进行探讨。

1 材料与方法

本试验于2000年在齐齐哈尔地区建华农场进行。供试土壤为风沙土, 供试作物为小麦, 有机物料为小麦秸秆、泥炭。试验设6个处理, 3次重复, 小区面积 17.5 m^2 。试验处理分别为: (1)化肥; (2)高量麦秸 18.68 kg/区 ; (3)低量麦秸 8.79 kg/区 , 泥炭全肥 0.79 kg/区 , 泥炭 2.68 kg/区 ; (4)低量麦秸 8.79 kg/区 , 泥炭全肥 0.79 kg/区 ; (5)低量麦秸 8.79 kg/区 ; (6)泥炭全肥 0.79 kg/区 。其中高量秸秆根据其腐殖质系数、风沙土有机质每年提高 0.1% 计算得出, 低量秸秆以当地作物 667 m^2 秸秆产量计算施入, 以泥炭补充低量秸秆物料的不足, 泥炭全肥N、P、K含量与当地化肥施用量相同。

测试项目: 分别于每年十月份取耕层(0~

^{*} 收稿日期: 2003-01-01

第一作者简介: 滕险峰(1971-), 男, 黑龙江省罗北县人, 硕士, 助研, 从事土壤肥料方面研究。

20cm)土样进行测定,微生物量采用氯仿熏蒸法;过氧化氢酶活性用KMnO₄滴定法;碱性磷酸酶活性用磷酸苯二钠法。

2 结果与分析

2.1 麦秸物料对风沙土微生物量的影响

本试验在田间条件下,通过测定土壤微生物量的动态变化,观察施用麦秸等有机物料对风沙土微生物量的影响。试验研究表明(见表1),在植物生育期内,风沙土的微生物量随气温的升高而增加,在小麦孕穗期达至最高峰,而后逐渐降低。各有机物

料处理与化肥相比,微生物量不同时期内均有明显的增加,以低量秸秆+泥炭全肥+泥炭处理为最高,与化肥处理相比,最高可达92.78%。另外,在不同时期内,各处理的微生物量增加幅度有所不同,在作物生长初期,低量麦秸与泥炭全肥混施微生物量增加幅度明显高于单施秸秆处理,但在后期,各有机物料处理间微生物量变化范围十分明显。这是由于泥炭中含有一些易于分解的小分子有机化合物,首先被一些能利用小分子有机物的发酵微生物同化利用,微生物数量得以增加。

表1 有机物料对风沙土微生物量的影响 (C mg/kg)

处理	测定日期(日/月)						
	15/4	15/5	15/6	15/7	15/8	15/9	15/10
化肥	80.2	135.8	200.4	188.6	167.1	140.6	120.4
高量麦秸	100.4	170.8	288.5	260.8	250.6	240.2	220.8
低量麦秸+泥炭全肥+泥炭	112.5	200.8	320.9	280.4	269.0	250.2	232.1
低量麦秸+泥炭全肥	108.2	188.8	309.3	265.2	255.8	239.9	221.4
低量麦秸	95.8	159.2	265.4	250.8	232.2	221.3	202.7
泥炭全肥	106.2	178.8	287.5	254.2	224.3	208.5	197.6

2.2 有机物料对风沙土土壤酶活性的影响

2.2.1 有机物料对过氧化氢酶活性的影响 由表2可以看出,在小麦生育前期,风沙土过氧化氢酶活性呈上升趋势,在小麦孕穗期前后达到最高峰。这是由于在此期间内,小麦对养分的需求强烈,根系代谢旺盛,土壤呼吸强度增加,微生物的数量增多,因此酶活性增强。各处理与化肥各时期相比,过氧化氢酶活性均有不同程度的提高,各处理增加幅度:高量秸秆为29.69%,低量秸秆+泥炭全肥+泥炭为46.85%,低量秸秆+泥炭全肥为35.16%,低量秸秆为14.84%,泥炭全肥为17.97%,其中以低量麦秸+泥炭全肥+泥炭增加幅度最大。

结、泥炭全肥、低量麦秸处理。

表3 有机物料对风沙土过氧化氢酶活性的影响 (酚, mg/g soil 24h)

处理	测定日期(日/月)						
	15/4	15/5	15/6	15/7	15/8	15/9	
化肥	0.92	1.02	1.14	1.08	1.03	0.95	
高量麦秸	1.01	1.18	1.36	1.25	1.20	1.09	
低量麦秸+泥炭全肥+泥炭	1.05	1.24	1.48	1.30	1.27	1.19	
低量麦秸+泥炭全肥	1.02	1.19	1.40	1.28	1.25	1.14	
低量麦秸	0.98	1.08	1.25	1.20	1.16	0.99	
泥炭全肥	1.02	1.15	1.31	1.17	1.13	1.01	

表2 有机物料对风沙土过氧化氢酶活性的影响 (0.1mol/L KMnO₄, mL/g soil 24h)

处理	测定日期(日/月)						
	15/4	15/5	15/6	15/7	15/8	15/9	
CK	2.35	3.12	3.68	3.53	3.22	2.56	
高量麦秸	2.44	3.52	4.40	4.12	3.88	3.32	
低量麦秸+泥炭全肥+泥炭	2.56	3.79	4.84	4.76	4.22	3.76	
低量麦秸+泥炭全肥	2.54	3.62	4.70	4.48	4.31	3.46	
低量麦秸	2.39	3.52	3.98	3.75	3.48	2.94	
泥炭全肥	2.40	3.56	4.02	3.76	3.54	3.02	

2.2.2 有机物料对碱性磷酸酶活性的影响 磷酸酶的活性是有机磷矿化的重要指标,随着有机物料的逐渐分解,在小麦的孕穗期,碱性磷酸酶的活性达最大值。各处理与化肥处理相比,碱性磷酸酶活性均有不同程度的提高。增加幅度在6.52%~29.82%之间,其中以低量麦秸+泥炭全肥+泥炭处理增加最多,其次为低量秸秆+泥炭全肥、高量麦

3 结论

3.1 风沙土的微生物量在作物生育期内处于动态变化,在作物发育旺盛时期,达到最大值。与化肥处理相比,不同的有机物料培肥均能增加风沙土的微生物量,但不同处理之间,微生物量的增加值不同。以低量秸秆+泥炭全肥+泥炭处理增加值最大。

3.2 风沙土中的过氧化氢酶、脲酶、碱性磷酸酶的活性同样在小麦生育旺期达到最大值。不同处理酶的活性略有不同,其中过氧化氢酶、磷酸酶活性从大到小依次为:低量秸秆+泥炭全肥+泥炭处理、低量秸秆+泥炭全肥、高量秸秆、泥炭全肥、低量秸秆。

参考文献:

[1] 陈恩凤. 土壤肥力物质基础及其调控[M]. 北京: 北京农业出版社, 1990.
[2] 中国土壤学会. 土壤农业化学分析方法[M]. 北京: 中国农业科技出版社, 2000.
[3] 吕双庆, 李立平, 韩路, 等. 施肥对干旱区土壤酶活性的影响[J]. 塔里木农垦大学学报, 1999, 11(4): 1-3.