

菌糠对玉米生长发育的影响

赵丽珍 刘振钦

(吉林农业大学, 长春 130118)

提 要 本文研究菌糠对玉米的增产作用。1990~1992年三年研究结果表明,用菌糠作底肥,土壤中全氮、全磷、有机质含量明显增加,提高土壤肥力,促进玉米植株生长发育,玉米增产7.9%~13.8%。

关键词 菌糠;玉米;棒三叶

菌糠是食用菌生产的废弃物。我省是农业生产大省,每年玉米播种面积占农作物总面积60%以上。农业生产中的作物秸秆,例如玉米芯、玉米秆、豆秸等又是生产食用菌的主要培养原料。由于食用菌生产可以充分利用这些农业副产品,生产出营养丰富、味道鲜美高蛋白食品,出菇后的菌糠仍具有较高的营养价值,可以用作肥料。随着人们生活水平的提高,人们对蛋白质食品的需求越来越多,食用菌生产的发展必然越来越快。因而食用菌生产中的废弃物菌糠也越来越多。本文主要研究菌糠对玉米生长发育的影响及其增产作用。

1 材料和方法

1.1 材料

试验用菌糠为代料栽培香菇出菇后的废弃物。培养料配方:阔叶树锯木屑39%,玉米芯39%、玉米面20%、石膏粉1%、白糖1%。播种前先将菌糠晒干,粉碎过筛后呈粉状。玉米品种为四单8号。

1.2 盆栽试验

供试土壤为校内试验站田间草甸黑钙土(采自0~25cm的表土),均系本校试验田表层土壤。试验采用再生塑料桶,每盆装14kg土。将粉碎的菌糠与土壤混合后装盆,每盆施用磷酸二铵3g,共设四个处理:处理1,不加菌糠;处理2,加150g菌糠;处理3,加75g菌糠;处理4,加50g菌糠。重复3次。

1.3 田间试验

在本校试验田进行。供试土壤为草甸黑钙土(与盆栽相同)。试验共设5个处理:处理1,每区施用菌糠25kg,二铵0.5kg;处理2,每区施用菌糠12.5kg,二铵0.5kg;处理3,每区施用菌糠25kg;处理4,每区施用菌糠12.5kg;处理5,CK,每区施二铵0.5kg。

小区面积:5行区,行长10m,行距65cm,面积为32.5m²,随机排列。施用菌糠方法:播前打垄,用镐开沟,沟深15cm,将菌糠施入底部做底肥,然后覆上一层湿土,踩好格子,等距(31cm)播种。供试玉米品种为四单8号。田间管理与一般玉米田相同。播种后观察出苗情

况,叶色变化,抽穗期测定棒三叶面积,成熟后分区收获,室内考种。收获后采土样测定其土壤肥力指标。

1.4 土壤酶活性的测定方法

(1)脲酶采用 NH_3 比色法。(2)磷酸酶采用磷酸苯二钠比色法。(3)转化酶采用 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 滴定法。(4)过氧化氢酶采用 KMnO_4 滴定法。其它项目用常规方法。

2 结果与分析

2.1 菌糠能促进玉米植株的生长发育

1989年在校内进行的盆栽试验,4月28日播种,5月14日出苗,6月17日调查,植株生长发育前期施用菌糠量多少对植株生长发育影响较大,施用50g菌糠,玉米植株生长势最好。见表1。

由表1可见,每盆施用50g菌糠的试验,玉米植株生长前期,在株高、叶片数、叶面积上均明显高于其它处理。原因是在于每盆菌糠量超过50g时,菌糠中虽然含有较丰富的营养物质,但没有转化成易被植物根系吸收的速效营养物质,因而生长发育前期受到抑制,植株生长缓慢。二个月后,8月25日调查,株高基本上一致,3个处理和对照玉米的株高在230~239cm。说明菌糠发挥肥效作用。这与田间试验表现是一致的,具体结果见表2。

从表2中看出:处理3、处理4没有施用种肥二铵,只施菌糠,苗期生长缓慢,没有对照的植株高,也没有处理1和处理2的植株高。说明磷肥对玉米苗期至拔节期的生长起很大的作用。菌糠中也含有一定量的氮、磷、钾和其它植物所需要的营养成分(见表3),并残存有多量菌丝体。这些菌丝体在其生长发育过程中,全分泌出一些激素类物质和特殊的酶。在这些酶的作用下,可以改变原料的物理结构,并能从复杂的有机物质中释放出更多的易被植物吸收的营养物质。据吉林农大中心化验室测定,出菇后的菌块中氨基酸种类齐全,与子实体的氨基酸组成比较只是数量上的差异。玉米对磷的吸收规律是从拔节到抽穗开花期吸收磷量才达总量的63.8%,授粉以后吸收35%左右。由此可见玉米吸磷高峰到来得晚,延续的时期长。这与菌糠释放养分的规律是一致的。虽然前期长的慢,但后期养分比较充足,使只施菌糠的植株在株高、叶面积以及棒三叶的叶面积上与施二铵的无大的差异,处理4的功能叶面积超过了对照。说明菌糠的施用量得当,能够促进玉米的生长发育。

表3 菌糠中的养分含量 (单位:%)

种类	有机C	全氮	全磷	C/N	灰分	水分	氨基酸	必需氨基酸总量
菌糠	36.58	0.4034	0.073	90.68	15.19	11.58	6.20	2.42
锯木屑	48.00	0.0900	0.038	533.33	—	—	—	—

表1 施用菌糠对玉米植株生长的影响

处理	菌糠 g/盆	(6月17日盆栽)		
		株高(cm)	叶片数	叶面积(cm^2)
1	0	74.7	5.3	753.4
2	150	43.6	3.6	174.0
3	75	71.9	6.0	554.8
4	50	80.2	5.3	895.6

表2 菌糠对玉米生长发育的影响

处理	(田间试验)				棒三叶面积(cm^2)
	株高(cm)		叶面积(cm^2)		
	6月14日	7月29日	6月14日	7月29日	
1	56	260.0	4576.0	10334.1	2548.2
2	62	258.0	5396.2	10854.7	2631.8
3	45	258.5	2821.5	8970.0	2364.6
4	47	255.0	5267.2	10733.7	2604.8
5(CK)	65	259.6	5059.8	10731.7	2570.4

*表中数指均为三年试验平均值。

2.2 菌糠对土壤养分的影响

表4 菌糠对土壤养分的影响

处理	速效磷(mg/kg)			水解氮(mg/kg)			速效钾(mg/kg)			有机质(g/kg)		
	播前	收后	差值	播前	收后	差值	播前	收后	差值	播前	收后	差值
1	36.7	75.4	38.7	250.1	209.1	-41.0	145.2	134.7	-10.5	26.7	27.7	1.0
2	35.8	75.4	39.6	258.3	219.1	-39.2	148.7	139.8	8.9	26.7	28.2	1.5
3	35.7	68.4	32.7	260.9	219.7	-41.2	140.6	134.3	-5.7	26.5	27.9	1.4
4	34.4	68.5	31.4	252.4	218.8	-40.8	141.9	135.8	-6.1	26.5	27.4	0.9
CK	35.2	55.1	19.9	257.9	215.2	-42.7	146.7	135.3	-10.7	26.5	27.0	0.5

从表4中可看出,施用菌糠比未施用菌糠土壤耕层内速效磷增加11.5~19.7mg/kg,有机质含量增加0.4~1.0g/kg。施用菌糠将起到土壤培肥的作用,为玉米增产起到了一定的作用。

2.3 菌糠处理对土壤酶活性的影响

表5 菌糠对土壤酶活性的影响

处 理	过氧化氢酶	磷酸酶	脲 酶	转化酶
	(0.1NKMnO ₄ , mL/g土)	(酚 mg/g)	(NH ₃ -Nmg/100g)	(0.1NNa ₂ S ₂ O ₃ , mL/g)
1	2.95	2.070	57.23	4.79
2	2.92	1.892	55.43	4.88
3	2.61	1.948	54.39	5.48
4	2.48	1.872	52.87	5.43
CK	2.12	1.948	50.64	5.33

从表5中看出过氧化氢酶和脲酶两个处理都比对照高。脲酶活性与作物产量有密切关系,脲酶活性高则产量增高。施肥状况对酶活性都有提高,以脲酶最显著。本试验三年试验结果都表明增施菌糠后,脲酶有明显增加,脲酶的活性可以反映土壤有机氮及其转化状况,过氧化氢酶与土壤有机质的转化速度有密切关系,因此,施用菌糠能起到增产的作用。

2.4 菌糠对玉米的增产效果

表6 菌糠对玉米产量因素的影响

处 理	穗粒数	百粒重	穗粒重	秃尖度	小区产量	折合产量	%
	(个)	(g)	(g)	(kg)	(kg)	(kg/ha)	
1	728	34.5	245.3	2.4	32.65	5 023.0	107.9
2	711	34.7	246.8	2.2	34.43	5 297.0	113.8
3	697	33.9	250.3	2.3	31.13	4 881.5	104.9
4	645	33.8	249.6	2.4	30.30	4 661.5	100.1
CK		33.2	236.2	2.5	30.75	4 654.0	100

从表6和表7中看出,施用菌糠肥料之后,提高了土壤肥力,易被植物吸收利用的养分增加了,因此玉米的百粒重,穗粒重都有所增加,减少了秃尖度,从而提高了单位面积产量。三年田间试验结果都表明菌糠处理都比对照产量增产10%~15%。

每区施用 5kg 菌糠加种肥二铵 0.5kg, 增产效果极显著。

表 7 各处理玉米产量的差异显著性的多重比较

处 理	产 量 (kg/ha)	产 量 差 异 P				CK
		2	1	3	4	
2	5297.0					
1	5023.0	36.5*				
3	4881.5	55.4**	18.9			
4	4661.5	84.7**	48.2**	29.3*		
CK	4654.0	85.8**	49.3**	30.4*	1.1	

$sdxt(P=0.05)=26.93$ $sdxt(P=0.01)=44.66$

3 小 结

3.1 施用菌糠肥料做底肥, 二铵做种肥对玉米生长有促进作用, 能增加光合面积, 增强了光合作用, 提高百粒重、穗粒重, 因而比只施二铵的增产 7.9%~13.8%, 效果显著。

3.2 施用菌糠增产的机制在于: 增加土壤有机质含量, 提高土壤中脲酶和磷酸酶以及过氧化氢酶的活性, 增加土壤中可溶性氮、磷等养分, 达到土壤培肥作用。

3.3 在施用菌糠做底肥时, 土壤墒情必须好, 土壤含水量在 15% 以下时必须灌水后再施入。

3.4 菌糠可以在玉米生产中作为底肥施用, 是一种良好的有机肥料。这样既可变废为宝, 又能减少环境污染, 提高整个农业生态系统的经济效益, 形成一个生态良性循环体系。

参 考 文 献

- 1 赵丽珍, 刘振钦等. 香菇菌糠对玉米增产作用机制的初步研究. 吉林农业大学学报. 1991, (3)
- 2 陆师义等. 食用菌与生态循环. 食用菌. 1985, (4)
- 3 樊庆笙. 食用菌生产和生态农业. 江苏食用菌. 1988, (5)
- 4 黄世伟. 酶活性与土壤肥力. 土壤通报. 1981, (4)
- 5 吴绍骥等. 玉米栽培生理. 上海科学技术出版社