

文章编号: 1003-8701(2000)06-0023-03

玉米秸秆及其根茬不同分解时间 对土壤有效微量元素的影响

陈丽荣, 姜 岩

(吉林农业大学资源与环境学院, 吉林 长春 130118)

摘 要:通过对黑钙土的培养试验,研究了玉米秸秆及其根茬施入土壤后不同分解时间对土壤有效微量元素的影响。在整个培养过程中,玉米秸秆及其根茬处理的土壤有效微量元素含量均高于对照。施用玉米秸秆土壤有效锌、锰、铁、铜提高幅度分别为 0.70~2.05、4.77~5.94、3.24~5.28 和 0.19~0.63 mg/kg;施用玉米根茬土壤有效锌、锰、铁、铜分别为 0.21~0.64、2.30~3.72、3.96~6.63 和 0.21~0.68 mg/kg。

关键词:玉米秸秆;玉米根茬;有效微量元素

中图分类号:S 141.4

文献标识码:A

微量元素是作物营养物质的重要组成部分,虽然其含量甚微,却是不可缺少和不能相互替代的,过多过少都会对作物产生不良影响。

我国从 60 年代初开始,进行了微量元素肥效试验,证明了微量元素对提高作物产量和改善品质等方面的作用^[1],并对土壤中微量元素含量、分布规律、影响因素及其生理作用进行了许多研究^[2~4]。但关于施用有机物料对土壤微量元素的影响报道甚少。土壤中微量元素的有效性受诸多因素的影响,本文仅就玉米秸秆及其根茬还田后对土壤有效微量元素的影响进行了探讨,以丰富土壤有机培肥理论。

1 材料与方 法

1.1 试验材料

供试土壤为黑钙土,采自吉林省前郭县,其农化性状有机质为 16.8 g/kg,全氮为 0.57 g/kg,碱解氮、速效磷和速效钾分别为 54.2 mg/kg、12.7 mg/kg 和 95 mg/kg, pH 值为 8.2,有效锌、锰、铁和铜分别为 1.67 mg/kg、11.48 mg/kg、5.73 mg/kg 和 1.05 mg/kg。供试玉米秸秆及

表 1 供试玉米秸秆及其根茬的基本性质

项 目	有机碳	灰分	组成占无灰干物质				
			苯醇溶物	水溶性物	半纤维素	纤维素	木质素
玉米秸秆	43.69	8.01	10.40	13.04	12.90	16.50	17.37
玉米根茬	42.62	6.74	14.05	11.04	11.48	14.61	18.41

收稿日期: 2000-05-26

作者简介: 陈丽荣(1965-),女,吉林省长春市人,硕士,讲师,主要从事土壤学、植物营养学的教学和科研工作。

其根茬基本性质见表 1。

1.2 试验方法

称土样 6 kg 和硝酸铵 4 g, 按土重 3% 加入粉碎的玉米秸秆和玉米根茬, 混匀装盆。设对照共 3 个处理, 3 次重复, 于 30℃ 左右温室培养, 保持适宜湿度, 定期取样。微量元素的测定采用 0.05 mol/L EDTA 振荡浸提、过滤, Z-800 型偏振塞曼原子吸收分光光度计测定。

2 结果与分析

玉米秸秆及其根茬施入土壤后, 与对照相比均不同程度地提高了土壤有效微量元素的含量(表 2)。施用玉米秸秆的土壤有效锌为 0.70~2.05 mg/kg, 有效锰为 4.77~5.94 mg/kg, 有效铁为 3.24~5.28 mg/kg, 有效铜为 0.19~0.63 mg/kg; 施用玉米根茬的土壤有效锌为 0.21~0.64 mg/kg, 有效锰为 2.30~3.72 mg/kg, 有效铁为 3.96~6.63 mg/kg, 有效铜为 0.21~0.68 mg/kg。表 2 结果还表明, 各处理土壤中有效微量元素的变化规律大体一致, 均在 30 d 出现高峰, 在 90 d 出现低峰, 中间为低谷。

表 2 玉米秸秆及其根茬不同分解时间对土壤有效微量元素的影响 mg/kg

微量元素	处 理	腐 解 时 间(d)							
		15	30	45	60	75	90	105	120
Zn	玉米秸秆	2.36	4.43	3.71	2.24	2.78	2.97	2.93	2.36
	玉米根茬	1.75	3.02	2.19	2.09	2.12	2.48	2.11	1.99
	CK	1.69	2.38	1.80	1.59	1.54	1.71	1.71	1.64
Mn	玉米秸秆	15.75	20.31	15.15	15.37	16.37	18.50	17.17	16.65
	玉米根茬	12.88	18.09	14.31	12.68	13.78	18.05	14.86	13.25
	CK	11.57	11.70	10.62	10.38	11.83	14.37	12.86	11.37
Fe	玉米秸秸	10.30	12.64	9.77	9.04	9.46	10.89	9.77	9.77
	玉米根茬	11.94	13.99	10.74	9.76	10.21	10.79	10.45	10.25
	CK	5.80	7.36	6.88	6.61	7.15	7.24	6.53	6.28
Cu	玉米秸秆	1.39	1.84	1.36	1.23	1.55	2.17	1.78	1.64
	玉米根茬	1.42	2.22	1.28	1.25	1.44	2.12	2.05	1.66
	CK	1.06	1.22	1.11	1.04	1.05	1.50	1.54	1.50

有关资料表明^[5~7], 施用有机肥料可提高微量元素的有效性, 这与本试验研究结果相一致。玉米秸秆及其根茬施入土壤后, 不仅增强了土壤的生物活性, 同时也促进了土壤新鲜腐殖质的形成和有机酸等居间产物的产生^[8]。一方面通过络合或螯合作用, 提高了锌、锰、铁、铜的有效性; 另一方面有机酸(包括胡敏酸和富里酸等)的存在, 降低了土壤的 pH 值, 促进了土壤中难溶性锌、锰、铁、铜的溶解, 从而提高其有效性。此外, 玉米秸秆及其根茬本身微量元素的含量与分解过程, 对土壤有效性微量元素的含量也有很大影响。综合作用的结果, 使玉米秸秆及其根茬处理的土壤有效微量元素的含量均高于对照。

施用有机物料增加土壤有机质, 提高土壤微量元素的有效性, 其机制一般认为是氧化—还原作用。在有机质存在的条件下, 还原那些不能被植物吸收利用的较高形式的氧化物, 促进其溶解。所以, 土壤中微量元素的有效态含量与土壤有机质含量有一定的正相关关系^[9~10]。从本试验的结果也可以看出, 玉米秸秆及其根茬施入土壤后, 在不同分解时期土壤中有效锌、锰、铁、铜的变化规律, 与有机质的变化规律相符合^[8], 均在 30 d 出现高峰, 在 90 d 出现低峰, 说明土壤有效微量元素的含量与土壤有机质的分解、转化是密切相关的。此

外,有机质含量的增加,改善了土壤的物理、化学及生物性质,也有助于微量元素由不可给态向可给态转化,从而提高微量元素的有效性。

土壤中微量元素的有效性受诸多因素的影响,除有机质、pH值外,还有质地、结构、元素间拮抗和再分布等因素。据报道,有机质积累在增加铁、锰利用率的同时,可能会降低锌的有效性^[5,9,10]。在本试验中,玉米秸秆及其根茬处理的土壤,有效铁和锰的提高幅度均高于有效锌的提高幅度,可能就是由元素间拮抗和再分布造成的。施用有机物料在增加土壤有机质的同时,也会使铜与有机质紧密结合而形成不能为植物吸收利用的络合物,从而减少了铜的有效性^[4,5],这与本试验研究结果相符合。玉米秸秆及其根茬施入土壤后,虽然大幅度提高了土壤有机质的含量,但对提高土壤有效铜含量的作用较小,可能就是这一原因造成的。

3 小 结

本试验所采用的黑钙土中有效态锌、锰、铁、铜的含量均处于中下等水平,而农作物所需的微量元素又主要来自土壤,玉米秸秆及其根茬还田又能提高土壤有效微量元素的含量,因此它是培肥土壤、促进作物优质高产的重要措施之一。

参考文献:

- [1] 褚天铎. 我国微量元素肥料的研究与应用回顾[J]. 土壤肥料, 1989(5): 30—34.
- [2] 张树人,等. 吉林省土壤微量元素含量与分布规律的研究[J]. 吉林农业科学, 1989(1): 54—59.
- [3] 刘 铮,等. 我国主要土壤中微量元素含量与分布初步总结[J]. 土壤学报, 1978, 15(2): 138—150.
- [4] 刘 铮,等. 我国缺乏微量元素的土壤及其区域分布[J]. 土壤学报, 1982, 19(3): 214—221.
- [5] 袁立海,等. 不同培肥措施条件下微量元素在土壤中的动态变化[J]. 黑龙江八一农垦大学学报, 1986, 13(2): 9—16.
- [6] Katyal E J,等. 在复种制度中中量元素和微量元素的重要性[M]. 联合国粮农组织肥料和植物营养文集(5). 北京: 中国农业出版社, 1988.
- [7] 杨玉爱,等. 有机肥料对土壤锌、锰有效性的影响[J]. 土壤学报, 1990, 27(2): 195—201.
- [8] 陈丽荣,等. 作物根茬对土壤腐殖质结合形态的影响[J]. 吉林农业大学学报, 1998, 20(1): 55—58.
- [9] Flaig wetal. 有机质对土壤肥力的重要性[J]. 国外农业科技, 1979(9): 22—27.
- [10] 尹迪信,等. 贵州省耕地土壤有效态微量元素含量状况及其影响因素[J]. 土壤肥料, 1990(14): 28—33.

Effects of Corn Stalk and Stubble in Different Decomposition Stage on Available Microelements of Soil

CHEW Li-rong, JIANG Yan

(College of Resource and Environment Sciences, Jilin Agricultural University, Changchun 130118, China)

Abstract: Effects of corn stalk and stubble applied into soil in different decomposition stage on available microelements of soil were studied by cultural experiment with chernozem. In the course of cultivation, the available microelement contents of the soil with corn stalk and stubble were higher than control treatments. The contents of the available Zn, Mn, Fe and Cu were raised respectively by 0.70~2.05 mg/kg, 4.77~5.94 mg/kg, 3.24~5.28 mg/kg and 0.19~0.63 mg/kg in the soil applied with corn stalk, and raised respectively by 0.21~0.64 mg/kg, 2.30~3.72 mg/kg, 2.96~6.63 mg/kg and 0.21~0.68 mg/kg in the soil applied with corn stubble.

Key words: Corn stalk; Corn stubble; Available microelement