

文章编号: 1003-8701(1999)06-0038-03

# 作物根茬对土壤肥沃状况的影响

陈丽荣<sup>1</sup>, 姜 岩<sup>1</sup>, 弓晓杰<sup>2</sup>

(1. 吉林农业大学, 吉林 长春 130118; 2. 吉林省参茸办公室, 吉林 长春 130021)

**摘 要:**通过黑钙土的培养试验, 表明了作物根茬施入土壤后不仅提高了土壤有机质含量, 而且提高了土壤阳离子交换能力, 从而提高了土壤的肥沃状况。相关分析表明, 土壤阳离子交换量与有机质含量、阳离子交换量的增加量与松结态腐殖质的增加量均呈显著或极显著的正相关, 而与稳结态及紧结态腐殖质无显著的相关性。

**关键词:**作物根茬; 有机质; 阳离子交换量; 肥沃状况

**中图分类号:** S 158

**文献标识码:** A

土壤肥力是土壤质的特征, 而土壤有机质则是土壤肥力的重要物质基础, 它不仅是植物养分的重要供养源之一, 而且对土壤理化及生物学性质都有深刻的影响。作物根茬则是土壤有机质的重要来源之一。增施肥料和耕作制度的某些改进, 证实了在许多土壤中单靠根茬就足以保持一个满意的土壤有机质水平。土壤有机质的增加, 提高了土壤吸附交换性阳离子的能力——土壤阳离子交换量(CEC), 并随土壤肥力的提高而提高, 因而是土壤肥沃状况的一项重要指标。近年来, 国内外已有人注意到有机矿质复合状况和不同结合形态腐殖质对土壤表面性质的影响, 但就有机质与阳离子交换量关系的研究比较少。为此, 我们研究了作物根茬施入土壤后对土壤有机质和阳离子交换量的影响及二者间的关系, 以进一步探讨根茬还田对土壤培肥作用的影响。

## 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 1.68%, 全氮为 0.057%, 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。供试根茬为玉米根茬和大豆根茬, 基本性质见表 1。

表 1 供试作物根茬的基本性质

根 茬	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
玉米根茬	42.62	8.01	14.05	11.04	11.48	14.61	18.41
大豆根茬	42.54	6.10	8.08	3.50	10.17	12.02	24.41

收稿日期: 1999-03-31

## 1.2 试验设计

称土样 6 kg 和硝酸铵 4 g, 按土重 3% 加入粉碎的玉米根茬和大豆根茬, 混匀装盆。设对照共 3 个处理, 重复 3 次, 于 30℃ 左右温室培养, 保持适宜湿度, 定期取样。

## 1.3 测试方法

土壤腐殖质结合形态的测定采用熊毅法, 阳离子交换量的测定采用 EDTA-铵盐法。

# 2 结果与分析

## 2.1 作物根茬不同分解时间对土壤腐殖质的影响

试验结果见表 2。在整个培养过程中, 作物根茬处理的土壤无论是有机质总量, 还是松结态腐殖质及稳结态腐殖质的含量均高于对照, 且玉米根茬又高于大豆根茬。紧结态腐殖质的含量则是大豆根茬高于玉米根茬高于对照。

大量研究表明, 施用有机根茬可大幅度提高土壤有机质的含量。而有机质含量的高低, 又是土壤肥力高低的一项重要指标。本试验结果证明, 作物根茬施入土壤后, 可不同程度地提高土壤有机质含量, 与对照相比, 提高幅度玉米根茬为 0.056%~0.115%, 大豆根茬为 0.052%~0.095%。有机质含量的增加, 不仅能为植物提供大量养分, 还能够改善土壤的结构和理化性质, 为植物生长提供一个较好的土壤物理环境和化学环境。

表 2 作物根茬不同分解时间对土壤腐殖质的影响

(%)

腐殖质	处 理	腐 解 时 间 (d)							
		15	30	45	60	75	90	105	120
总 量	玉米根茬	0.966	0.993	0.980	0.936	0.922	0.952	0.910	0.885
	大豆根茬	0.999	1.012	0.960	0.925	0.915	0.931	0.883	0.863
	CK	0.933	0.937	0.865	0.883	0.863	0.871	0.806	0.798
松结态腐殖质	玉米根茬	0.182	0.188	0.224	0.214	0.204	0.191	0.192	0.183
	大豆根茬	0.172	0.183	0.207	0.195	0.190	0.178	0.189	0.176
	CK	0.158	0.163	0.189	0.184	0.180	0.154	0.154	0.153
稳结态腐殖质	玉米根茬	0.244	0.247	0.251	0.253	0.233	0.250	0.253	0.256
	大豆根茬	0.241	0.242	0.247	0.249	0.224	0.240	0.243	0.252
	CK	0.238	0.239	0.237	0.236	0.212	0.231	0.236	0.238
紧结态腐殖质	玉米根茬	0.540	0.558	0.505	0.469	0.484	0.511	0.465	0.446
	大豆根茬	0.586	0.586	0.506	0.480	0.501	0.582	0.451	0.435
	CK	0.537	0.536	0.439	0.423	0.471	0.486	0.416	0.407

土壤有机质所具有的作用决定于它的组成和性质<sup>[1]</sup>。而松结态腐殖质则是衡量土壤腐殖质质量的重要指标, 并随土壤肥力的提高, 松结态腐殖质增多。本试验作物根茬施入土壤后, 不仅提高了土壤有机质的含量, 而且改善了土壤腐殖质的状况, 特别是大幅度提高了土壤松结态腐殖质的含量。<sup>14</sup>C 示踪试验表明<sup>[2]</sup>, 有机物料在土壤中新形成的腐殖物质, 分别进入腐殖质的各组分中, 其中以松结态腐殖质为主。本试验结果也是如此。就稳结态腐殖质而言, 与对照相比虽然有所增加, 但增加的幅度玉米根茬为 0.006%~0.021%, 大豆根茬为 0.003%~0.013%, 均小于松结态腐殖质(玉米根茬为 0.024%~0.037%, 大豆根茬为 0.010%~0.024%)。松结态腐殖质的增加, 意味着土壤中新形成的腐殖质增多, 活性增强, 这对于提高土壤肥力状况和形成良好的土壤结构都具有重要作用。因此, 每年向土壤中施入一定量的作物根茬, 即可达到不断补充、更新与活化土壤腐殖质的目的。

## 2.2 作物根茬不同分解时间对土壤阳离子交换量的影响

试验结果见表 3。施用作物根茬可不同程度地提高土壤阳离子交换量,表现为玉米根茬大于大豆根茬大于对照。

表 3 作物根茬不同分解时期对土壤阳离子交换量的影响 (毫当量/100 g 土)

处 理	腐 解 时 间(d)							
	15	30	45	60	75	90	105	120
玉米根茬	29.36	30.97	30.40	30.31	28.84	29.85	29.15	26.94
大豆根茬	28.79	30.65	30.31	30.12	28.50	29.09	29.03	26.81
CK	28.31	29.94	29.26	29.17	28.12	28.31	27.78	25.61

有机质是土壤产生交换吸附的主要物质基础<sup>[3]</sup>,是最有效的阳离子交换体<sup>[4]</sup>。对于一种确定的土壤来说,有机质的变化是影响土壤阳离子交换量的重要因素<sup>[5]</sup>。施用有机物料提高有机质含量,都能使土壤阳离子交换量增加<sup>[3,6]</sup>。这与本试验结果相吻合。作物根茬施入土壤后,提高了土壤有机质含量,同时也提高了土壤阳离子交换量,并且二者的变化规律完全相同,均在 30 d 出现高峰和 90 d 出现低峰(表 2 和表 3)。经相关分析表明,玉米根茬  $r=0.856^{**}$  ( $n=8$ , 下同),达到了极显著水平,大豆根茬  $r=0.667^*$ ,达到了显著水平,而且玉米根茬提高土壤阳离子交换量的能力大于大豆根茬。

土壤有机质对阳离子交换量的相对贡献不仅受其数量的影响,而且受其质量的影响。相关分析结果表明,阳离子交换量的增加量与松结态腐殖质的增加量,玉米根茬  $r=0.826^{**}$ ,呈极显著的正相关,大豆根茬  $r=0.687^*$ ,呈显著的正相关,而与稳结态和紧结态腐殖质无显著的相关性。说明土壤阳离子交换量的增加,主要是通过松结态腐殖质表现出来的。因此,施用作物根茬,提高土壤有机质含量,特别是松结态腐殖质含量的提高,有助于提高土壤阳离子交换量,从而提高土壤保肥供肥能力。

### 3 小 结

作物根茬施入土壤后,一方面提高了土壤有机质含量,改善了其品质,使其得到了补充、更新与活化;另一方面提高了土壤阳离子交换的能力,使土壤的保肥供肥能力增强,从而提高了土壤的肥沃状况。

土壤有机质(松结态腐殖质)与土壤阳离子交换量之间具有显著的正相关。因此,根茬还田(特别是玉米根茬还田)是培肥土壤经济而有效的措施之一。

### 参 考 文 献

- [1] 文启孝·土壤有机质的组成、形成和分解[J]. 土壤,1984,4(4):121-129.
- [2] Katyal J C and Sharma B D·Plant and Soil, 1980, 55:105-119.
- [3] 杨振强,等·晋中淡褐土有机质对阳离子交换量的影响[J]. 土壤学报,1988,25(1):49-54.
- [4] W·Flaig 等·土壤有机质对土壤肥力的重要性[J]. 国外农业科技,1979(9):22-26.
- [5] 胡荣梅,等·土壤吸收量是土壤肥沃度的一项重要指标[J]. 土壤学报,1961,9(3-4):129-132.
- [6] 蔡祖聪,等·土壤有机质与土壤阳离子交换量的关系[J]. 土壤学进展,1988(3):10-14.

## Effect of Crop Root Residue on Soil Fertility

CHEN Li-rong, JIANG Yan et al .

(Jilin Agricultural University , Changchun 130118 China)

Abstract :The culture experiments were taken to study the effect of crop root (下转第 43 页)

株欺小株现象,从而使三类苗早发快生,生长为正常株。随着科技进步,半耐密型、耐密型玉米品种推广面积逐渐加大,密度增加更容易出现三类苗,以喷施 1% 尿素 + 0.1% 磷酸二氢钾来降低矮株率,提高玉米田间整齐度,是实现玉米大面积高产再高产的有效途径。

## The Preliminary Report on Effect of Spraying $\text{CO}(\text{NH}_2)_2 + \text{KH}_2\text{PO}_4$ on the Leaf of Low-vigor Seedlings

GAO Yu-liang, HU Yong-lin, FU Sheng-shan et al.

(Changchun Academy of Agricultural Sciences, Changchun 130111 China)

**Abstract:** This paper reported that 1%  $\text{CO}(\text{NH}_2)_2 + 0.1\% \text{KH}_2\text{PO}_4$  solution was sprayed on the leaf of low-vigor seedlings in the seedling stage and 83.5% "Three kinds seedling of maize" were improved to be the normal seedling. The procedure was simple and available to operate, and prevented low-vigor seedlings from emerging, and improved field plant tidiness of maize, and reduced the rate of smaller ear of maize.

**Key words:** Maize;  $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ ;  $\text{KH}_2\text{PO}_4$ ; Low-vigor seedlings

(上接第 35 页) 国际交流与合作, 实行多渠道、多种方法进行种质资源的收采、整理、研究和利用工作; 育成早、中、晚熟, 普甜、加强甜、超甜配套的适合加工的品种; 提高甜玉米的单产和品质, 延长加工期, 降低生产成本, 从而大幅度地增加经济效益。

### 5.2 加强各方面的协调合作力度

政府部门的全面规划、各项扶持政策、科研部门的协作攻关、甜玉米生产部门与科研部门的合作等都是影响甜玉米生产发展的因素。只要协调好各方面的关系, 才能使甜玉米生产有较大的发展, 使其在未来的数年内, 形成几十万吨的生产能力, 创造出数十亿的产值。

### 参 考 文 献

- [1] 宋晶亚. 甜玉米的开发和利用[J]. 内蒙古农业科技, 1987(3): 14-15.
- [2] 宋同明. 发展我国特用玉米产业的意义、潜力与前景[J]. 玉米科学, 1996(4): 6-11.
- [3] 邓放明, 等. 甜玉米罐头加工技术的研究[J]. 食品科学, 1995, 16(6): 55-57.
- [4] 王玉兰, 等. 速冻保鲜处理对甜玉米营养品质特性的影响[J]. 吉林农业大学学报, 1994, 16(4): 117-120.

(上接第 40 页) residues (CRR) on the soil fertility in chernozem. The results were shown as follow: After CRR were applied into the soil, the content of soil organic matter was increased, the quality of soil organic matter was improved, and the cation exchange capacity (CEC) of the soil also was raised, therefore, the soil fertility was improved. The correlation analysis showed that the interrelation between CEC and content of soil organic matter was significantly positive, the positive correlation between the added amount of CEC and the added amount of loosely combined humus also was significant. However, CEC had no significant correlation with stably combined humus and tightly combined humus.

**Key words:** Crop root residue; Organic matter; Cation exchange capacity; Fertility