

# 锰 肥

中国科学院南京土壤研究所微量元素组

锰是植物正常生长所不可缺少的微量营养元素之一。在已知的几种微量元素中，土壤中锰的供给情况受土壤条件的影响最为突出，植物缺锰现象也较为普遍，在缺锰的土壤上施用锰肥的效果良好。粮棉油糖等作物以及果树、蔬菜等对锰肥都有一定的反应，施锰肥可使产量和质量有所提高。按土壤类型和土壤条件而论，锰肥的有效地区是很辽阔的。可以相信，随着三大革命斗争实践的不断深入，锰肥和其他微量元素肥料的应用，必将获得更大的发展。今就锰肥的种类、施用条件和施用技术简单介绍如下，以供参考。

## 一、锰肥的种类

锰肥的种类很多，例如可溶性锰肥、含锰的常量元素肥料和含锰的工业废渣等。可溶性锰肥是最常用的锰肥，例如：

硫酸锰( $\text{MnSO}_4 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ )	含锰(Mn)量为 26—28%
碳酸锰( $\text{MnCO}_3$ )	含锰(Mn)量为 31%
氯化锰( $\text{MnCl}_2$ )	含锰(Mn)量为 17%
氧化锰( $\text{MnO}$ )(溶解度很低)	含锰(Mn)量为 41—68%
螯合锰(例如 $\text{MnEDTA}$ )	含锰(Mn)量为 12%

其中以硫酸锰为最常用，各种锰肥的效果大小，可以排列成下列顺序：硫酸锰>氯化锰>碳酸锰>氧化锰>EDTA 锰。

除了可溶性锰肥以外，常将锰盐加入常量元素肥料中，以常量元素肥料作为载体制成含锰的混合肥料。例如将锰加入过磷酸钙或磷酸铵等肥料中。锰与这些磷肥形成溶解度较小的磷酸盐，成为缓效性锰肥，能够缓缓地释放出二价锰，既可以防止锰的氧化，又可以避免淋洗损失。此外，含锰玻璃肥料也是缓效性锰肥。螯合态锰肥(例如  $\text{MnEDTA}$ )是人工合成的螯合剂的锰盐，是有机态锰肥，由于价昂，还不能普遍应用。

某些工业废渣(下脚料、炉渣等)含有一定数量的锰，可以作为锰肥使用，一方面节约了锰的化合物(都是化工原料)，另一方面又可化废为宝来支援农业生产。化工厂、冶炼厂、选矿厂的含锰废渣都是可利用的肥源。有的化工厂的下脚料含锰达10%，基本上都可以被植物吸收利用。钢铁厂的炉渣常含有锰，例如：

碱性转炉炉渣	含锰(Mn)量为 2—4% (25—50 斤含 1 斤锰)
平炉炉渣	含锰(Mn)量为 4—6% (15—25 斤含 1 斤锰)
炼铁高炉炉渣	含锰(Mn)量为 1—2% (50—100 斤含 1 斤锰)

前两种常做为磷肥使用，炼铁炉渣也有人作为石灰物质使用，都能够提供锰来满足植物的需要。

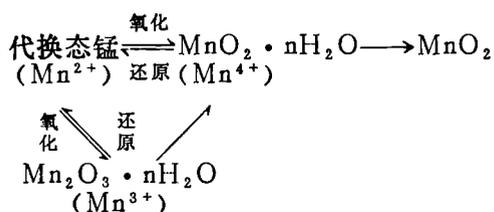
## 二、需要锰肥的作物

锰在植物光合作用和氧化还原过程中,以及酶系统和维生素的活动中都有重要作用。在植物进行硝态氮营养时,锰起着还原剂的作用,在进行氨态氮营养时又是氧化剂。锰对固氮作用有良好影响,并使根瘤重量增加,这种情况说明锰在植物代谢过程中的重要性。试验证实,小麦、大麦、燕麦、玉米、小米、马铃薯、红薯(山芋)、棉花、花生和油菜等作物施用锰肥后都有增产效果,紫云英、苕子、苜蓿、田菁、甜菜、烟草等作物对锰肥都有良好反应,苹果、桃和葡萄等的缺锰症状分布得也很广泛。这些情况可以说明锰肥在农业生产中的应用是有广阔前景的。

## 三、需要施用锰肥的土壤

土壤中锰的供给不足的原因有二,有的是由于土壤含锰过少,有的则是不良的土壤条件降低了锰的可给性,使土壤中的锰成为不能被植物吸收利用的状态。土壤中的全锰含量比其他微量元素高,根据现有资料,我国土壤的含锰量是47—3000ppm,平均含量是710ppm,因土壤含锰过少而引起的缺锰现象可以说是很少的,植物缺锰主要是受土壤条件的影响。

土壤中的锰是以二、三、四等几种原子价的离子或化合物存在的。植物吸收利用的是二价的锰离子,水溶态锰和代换态锰便是二价锰离子。易还原态锰是容易还原的三价锰的氧化物( $Mn_2O_3$ ),还原成二价锰后才能够被植物吸收利用。四价锰是惰性的氧化锰( $MnO_2$ ),二氧化锰老化以后几乎不再参与土壤中锰的循环。二、三、四价的锰保持着平衡状态,这种平衡主要受土壤酸度和氧化还原电位的影响,如下图所示:



电位愈低,即强度还原条件下,二价锰也就愈多。平衡系统的氧化趋势,在pH0—8的范围里因pH值的增高而增强,二价锰氧化成为三价锰和四价锰。三价锰一般存在于pH7上下,pH8以上则形成了稳定的二氧化锰。所以在酸性土壤中二价锰(水溶态锰和代换态锰)较多。疏松的质地、良好的通透性、高的氧化还原电位和碱性的土壤反应是降低锰的可给性的土壤条件。植物缺锰多发生在质地较轻的石灰性土壤上,缺锰土壤的pH值一般大于6.5。根据这种情况,可以设想在我国北方,锰肥的有效地区可能是很辽阔的(例如黄淮海地区,黄土高原等)。在南方的酸性土壤上,过量施用石灰,使土壤pH值升高到pH6.5以上,可能形成“诱发性缺锰”,这时,施用锰肥也可能是有效的。此外,钙、镁、铁与锰离子之间有拮抗作用,存在大量的钙、镁、铁,有时也会造成植物的缺锰现象,施用锰肥会有一些的效果。

## 四、锰肥的施用技术

锰肥的施用方法有几种,可作为基肥或追肥,也可作种子处理和根外追肥(喷施)等。

将锰肥直接施入土壤是最常用的施肥法。可溶性锰肥、缓效性锰肥、含锰的常量元素肥料和工业废渣都可以用做基肥。可溶性锰肥可以用作基肥、追肥、或进行种子处理与根外追肥。工业废渣和缓效性锰肥只宜作为基肥。可溶性锰肥施入土壤以后，可能迅速转化成高价锰而不易被植物吸收，所以要注意施用方法。一般与生理酸性肥料混合均匀后条施或穴施，有助于使锰肥保持对植物有效的形态。用量视作物种类、土壤酸度、土壤质地和有机肥用量而不同，常用量是每亩2—8斤硫酸锰，质地轻的石灰性土壤有时需要较高的施用量。

种子处理可以用浸种或拌种方式进行。浸种时用0.05—0.1%的硫酸锰溶液，浸种12—24小时，种子与溶液的比率约为1:1。拌种时浓度可以加大，溶液体积应减小，或者用少量水将硫酸锰溶解后喷洒到种子上加以搅拌，使种子上均匀地沾有一层肥料溶液，阴干后播种。种子浸种处理很节约肥料，但在土壤十分干燥时，浸种会影响出苗，不如拌种安全。

根外追肥是直接向植物喷施，而不是向土壤施肥，能够避免不良的土壤条件对肥效的影响。根外追肥可以在作物的不同生长阶段一次或多次进行，用量比施入土壤少，很节约肥料。对一般作物来说，每亩喷施0.05—0.1%硫酸锰溶液30—50升，视植株大小而异，通常以叶片的两面都已湿润为足量。喷施在无风的晴天下午到黄昏前进行，使叶片在夜间仍能保持湿润状态，有利于植物的吸收。根外追肥一般以苗期、生长盛期或花前期为最适宜，对于冬季绿肥宜在春暖后立即喷施。不论种子处理和根外追肥，植物吸收的肥料都比较少，可能不敷作物整个生长期的需要，将这两种施肥法配合进行，常能获得满意的增产效果。

---

(上接第258页)

## 五、保护植被，充分利用新垦地和幼龄茶园

林木和草带可拦蓄雨水、保水保土，亦是茶园有机肥的来源。据测定，有林地比无林地保水作用大2—96倍，水土流失极微。所以，保护自然植被，可收事半功倍的效果。垦辟茶园时，园边、路边不妨碍操作的林木、植被应尽量不砍伐，不破坏；陡坡地带以及同农田、村落交界处，可不开梯层，尽量保留一定面积的草带或种植林木等，以防止水土冲刷。同时，应充分利用茶园的梯壁、路边、沟边和坡荒地，大种绿肥和经济林木。梯壁种植匍匐性绿肥(爬地兰、野牡丹、蜈蚣草、野花生、日本草等)可起到固梯、护坡、取肥的作用。种爬地兰的梯壁比未绿化的梯壁减少土壤冲刷32.6%，而且每亩每年可割青1—2次，收茎叶一千余斤，作基肥埋入茶园能使茶叶增产40%左右。此外，还可利用路边、沟边、路坡种植多年生绿肥如紫穗槐、金光菊、三尖叶猪屎豆、福马豆(马利种)等，一次种多年利用，也可与林木、果树间种，既绿化茶园，又有经济收益。

新垦山地茶园由于破坏了旧有植被，翻动表土，土壤裸露，土壤有机质分解损失很严重。据定点观测分析，开垦后第二年，0—20厘米土层内有机质由1.79%减为1.19%，损失0.6%；全氮量从0.072%减为0.049%，损失0.023%。这是一个严重的问题，应引起重视。对于新垦茶园和幼龄茶园，应采取铺草覆盖，或遮阴树等措施，以减少有机质分解和防止水土流失，同时应加强施肥管理，以提高土壤肥力。