

## 不同施肥措施对植烟土壤酶活性和供肥能力的影响<sup>①</sup>

汪林<sup>1,2</sup>, 周冀衡<sup>1\*</sup>, 何伟<sup>2</sup>, 杨中义<sup>2</sup>, 张发明<sup>2</sup>, 罗学林<sup>2</sup>, 邓小华<sup>1</sup>, 柳均<sup>1</sup>, 陈银建<sup>1</sup>

(1 湖南农业大学烟草研究院, 长沙 410128; 2 云南保山市烟草公司, 云南保山 678000)

**摘要:** 通过田间小区试验, 在等氮、磷、钾施用的条件下, 研究不同施肥措施 (不施肥、单施无机肥、牛粪与无机肥配施、施用有机无机复合肥) 对提高烤烟生育期内植烟土壤酶活性和供肥能力的影响。结果表明, 除牛粪配施化肥会降低土壤过氧化氢酶活性外, 各施肥处理较不施肥处理均能增加烤烟生育期的土壤酶活性和供肥能力。施用有机无机复合肥效果最好, 不仅能提高土壤酶活性和供肥能力, 其脲酶、酸性磷酸酶、速效氮、速效磷变化规律与烤烟需肥规律相符; 施化肥对土壤酶活性和供肥能力的提高主要表现在烤烟生育期的前期, 而牛粪配施化肥对各项指标的提高作用出现在后期。相关分析表明, 土壤脲酶、酸性磷酸酶活性可以反映土壤养分含量的变化, 可作为评价土壤供肥能力的生物指标。

**关键词:** 施肥措施; 烤烟; 有机无机复合肥; 土壤酶活性; 土壤供肥能力

**中图分类号:** S14-33; S154.2; S158.2

施肥直接影响土壤质量<sup>[1]</sup>。无机肥施用后养分释放迅速、见效快, 但肥效不持久、养分易流失、利用率不高, 且长期大量单一施用还会造成土壤板结、土壤中各养分比例失调等一系列问题。施用有机肥虽肥效持久, 能改良土壤理化性状、改善土壤生物环境、提高土壤微生物数量和活力、增强土壤酶活性, 但是肥效释放缓慢, 短期施用效果不如无机肥<sup>[2]</sup>。前人大量研究认为, 有机肥和无机肥配合施用能调节土壤 pH 值, 增加土壤微生物量碳、氮, 改善土壤微生物碳/氮比、酶活性, 提高土壤养分含量<sup>[3-5]</sup>。土壤中的一切生化反应和物质循环都是在土壤酶的参与下进行, 因而土壤酶活性可作为表征土壤肥力和土地质量等方面的一个重要指标<sup>[6]</sup>。目前关于不同施肥处理对土壤生物性状影响的研究报道较多, 而关于有机肥和无机肥配施对作物生育周期内土壤微生物活性和土壤供肥能力影响的研究报道较少, 特别是有机无机肥配施对烤烟生育期内植烟土壤酶活性和养分动态变化影响的研究还是空白。因此, 研究不同有机肥与无机肥配施对烤烟生育期内土壤酶活性和土壤供肥能力的影响, 分析土壤酶和土壤养分间的关系, 对指导烤烟合理施肥具有重要意义。

### 1 材料与方法

#### 1.1 试验区概况

试验于 2008 年 5—8 月在云南省保山市隆阳区西邑乡老吴寨村 (北纬 24°24'10", 东经 99°01'17") 进行。供试土壤为紫色土, 供试土壤基本性质: pH 6.7, 有机质 12.80 g/kg, 全氮 0.94 g/kg, 全磷 0.62 g/kg, 全钾 29.30 g/kg, 速效氮 103.00 mg/kg, 速效磷 12.20 mg/kg, 速效钾 128.00 mg/kg。供试烤烟品种为 K326。供试肥料为: 无机复合肥, 其养分含量为 N 120 g/kg、P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 120 g/kg、K<sub>2</sub>O 240 g/kg; 有机无机复合肥 (云南昆明劲勋公司生产, 主要有机成分为菜籽饼、腐植酸), 其养分含量为 N 80 g/kg、P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 80 g/kg、K<sub>2</sub>O 200 g/kg; 腐熟牛粪 (含水率 70%), 其养分含量为 N 4.5 g/kg、P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 1.7 g/kg、K<sub>2</sub>O 3.5 g/kg; 硫酸钾 (K<sub>2</sub>O 500 g/kg) 和普钙 (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 160 g/kg)。

#### 1.2 试验设计

试验采用随机区组设计, 共设 4 个处理: CK, 不施肥; T1, 施化肥; T2, 牛粪和化肥配施; T3, 施用有机无机复合肥。其中, 牛粪施用量为 6000 kg/hm<sup>2</sup>, 用化肥调节各施肥处理至等量 N (105 kg/hm<sup>2</sup>)、P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (105 kg/hm<sup>2</sup>) 和 K<sub>2</sub>O (315 kg/hm<sup>2</sup>)。每个处理 3 次重复, 小区面积为 66.7 m<sup>2</sup>。田间管理按规范化栽培措

①基金项目: 云南省保山市烟草公司项目 (08-B01) 资助。

\* 通讯作者 (jhzhou2005@163.com)

作者简介: 汪林 (1985—), 男, 湖南汉寿人, 硕士研究生, 主要从事烟草生理与生化研究。E-mail: wanglinbucuo@163.com

施进行。

### 1.3 样品采集与分析

分别在烤烟移栽后第 25 天（团棵期）、50 天（旺长期）、75 天（成熟期）按照 5 点取样法采集 0~20 cm 耕层土样，剔除石砾和植物残体，风干，保存于 5℃ 冰箱内备用。

**1.3.1 土壤酶活性测定** 土壤过氧化氢酶活性测定用高锰酸钾滴定法，以每克土（25℃，20 min）消耗的 0.1 mol/L  $KMnO_4$  的毫升数表示；土壤转化酶活性测定用硫代硫酸钠滴定法，以每克土（37℃，24 h）消耗的 0.1 mol/L  $Na_2S_2O_3$  的毫升数表示；土壤脲酶活性测定用靛酚蓝比色法，以每 100 克土（37℃，24 h）中产生的  $NH_3-N$  的毫克数表示；土壤中性磷酸酶活性测定用苯磷酸二钠比色法，以每 100 克土（37℃，24 h）中产生的酚的毫克数表示<sup>[7]</sup>。

**1.3.2 土壤供肥能力测定** 碱解氮采用扩散法测定；速效磷采用 0.5 mol/L  $NaHCO_3$  提取，钼锑抗比色法测定；速效钾采用 1 mol/L 醋酸铵提取，火焰光度法测定<sup>[8]</sup>。供肥能力指所施用肥料对土壤有效养分含量的贡献率，即施肥处理土壤速效养分含量与未施肥处理间的差值。

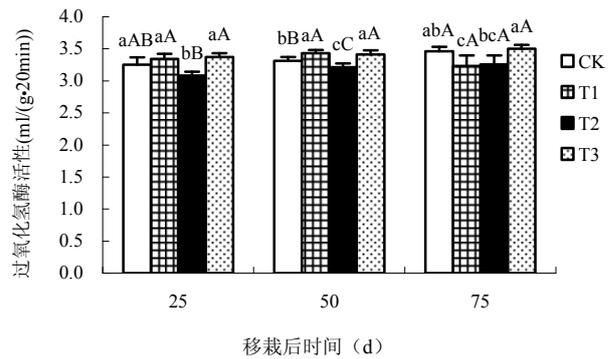
### 1.4 数据分析

采用 Excel 和 SPSS 软件进行统计检验和相关性分析，不同施肥处理之间差异显著性检验采用 LSD 法。

## 2 结果与分析

### 2.1 不同施肥措施对烤烟生育期内土壤过氧化氢酶活性的影响

由图 1 可以看出，生育期内烟田土壤过氧化氢酶活性变化较平缓，各处理间差异较小。牛粪配施化肥（T2）降低了土壤过氧化氢酶活性，烤烟移栽后 25、50 天，T2 处理的酶活性值均极显著低于 CK；在前、中期，单施化肥（T1）对土壤过氧化氢酶活性有一定程度的提高作用，烤烟移栽后 50 天其值极显著高于 CK，但是到后期反而降低了酶活性，移栽后 75 天，T1 处理显著低于 CK；施用有机无机复合肥（T3）对提高土壤过氧化氢酶活性的效果最佳，整个生育期中 T3 处理均高于 CK，移栽后 50 天，两者间差异达极显著水平，表明施用有机无机复合肥能在整体上提高烤烟生育期尤其是旺长期中的土壤氧化还原酶类的活性，降低土壤中危害烟株根系生长代谢的  $H_2O_2$  含量，且其对酶活性的提高作用主要显现在烤烟生长发育的中期。



（图中不同小写字母表示同一生育期不同处理在  $P < 0.05$  水平差异显著，大写字母表示在  $P < 0.01$  水平差异显著，下同）

图 1 不同施肥措施对烤烟生育期内土壤过氧化氢酶活性的影响  
Fig. 1 Effects of different fertilization treatments on hydrogen peroxidase activity during flue-cured tobacco growing season

### 2.2 不同施肥措施对烤烟生育期内土壤转化酶活性的影响

由图 2 可知，不同施肥措施较 CK 均提高了土壤转化酶活性，其中以肥料中含有有机成分的 T2、T3 处理效果最佳，充分体现施用有机肥对土壤的碳代谢相关酶类的促进作用。牛粪配施化肥对提升土壤转化酶活性的效果最佳，整个生育期中其酶活性值均极显著高于 CK；施用有机无机复合肥对土壤转化酶的提高作用弱于牛粪配施化肥，移栽后 25、50、75 天其酶活性分别比 CK 提高了 86.26%、55.03%、39.32%；施纯化肥的效果较差，随生育期的推进 T1 处理与 CK 间的差异不断减小。

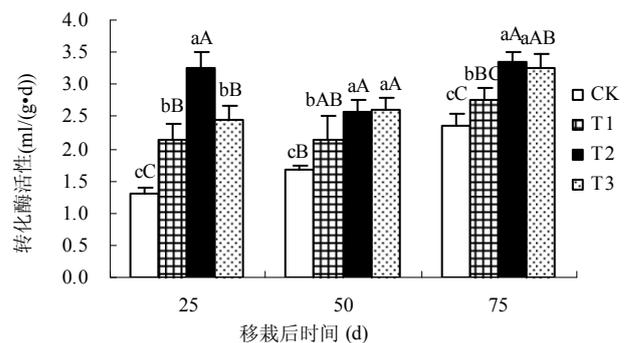


图 2 不同施肥措施对烤烟生育期内土壤转化酶活性的影响

Fig. 2 Effects of different fertilization treatments on invertase activity during flue-cured tobacco growing season

### 2.3 不同施肥措施对烤烟生育期内土壤脲酶活性的影响

由图 3 可知，施肥较不施肥能在一定程度上提高

土壤脲酶活性, 不同施肥措施的土壤脲酶活性变化规律不同。T1 处理的脲酶活性在移栽后 25 天即达到最高值 40.82 mg/(100 g·d), 极显著高于其他处理, 尔后呈逐渐下降的趋势, 移栽后 50 天 T1 处理显著高于 CK, 移栽后 75 天与 CK 间差异不显著, 表明施化肥对土壤脲酶活性的提高主要作用在烤烟生长的前期。与之相反, 施用牛粪+化肥对酶活性的影响在生育期的后期, T2 处理的酶活性呈逐渐升高的趋势, 在移栽后 25、50 天与 CK 间差异不显著, 到移栽后 75 天达到最高值 37.58 mg/(100 g·d), 极显著高于其他处理, 比 CK 提高了 101.39%。T3 处理的脲酶活性变化规律与烤烟对氮素的需求规律相吻合, 呈现出先增高后减小的趋势, 移栽后 25 天其值显著高于 CK、T2 处理, 在移栽后 50 天达到峰值 44.52 mg/(100 g·d), 极显著高于其他处理, 能极大地促进土壤中有有机态氮向无机态氮转变, 充分满足烟株对氮素的需要, 移栽后 75 天迅速回落至 21.99 mg/(100 g·d), 与 CK、T1 处理间无显著差异, 为降低植株对氮素的吸收、避免烟株体内烟碱的过度积累乃至最终优质烟叶的生成创造了一个良好的土壤环境。

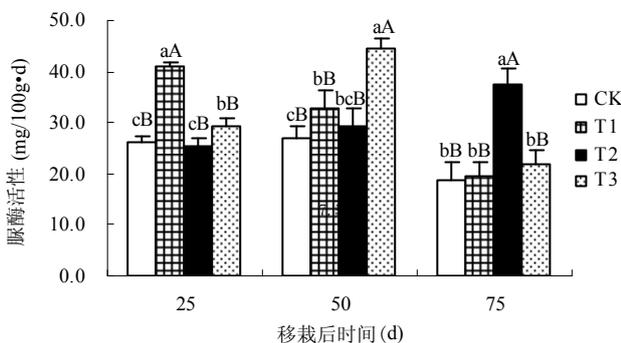


图 3 不同施肥措施对烤烟生育期内土壤脲酶活性的影响

Fig. 3 Effects of different fertilization treatments on urease activity during flue-cured tobacco growing season

#### 2.4 不同施肥措施对烤烟生育期内土壤酸性磷酸酶活性的影响

由图 4 可知, 烤烟生育期内土壤酸性磷酸酶活性变化规律与脲酶类似, 施肥较不施肥明显提高了酶活性。T1 处理的酶活性呈逐渐下降的趋势, 移栽 25 天后即达到最高值 62.70 mg/(100g·d), 极显著高于 CK、T2 处理, 比 CK、T2 处理分别增加了 45.93%、38.99%, 移栽 50 天后降至 50.26 mg/(100g·d), 显著高于 CK 而低于 T2 处理, 到移栽后 75 天更降至 41.00 mg/(100g·d), 此时与 CK 差异不显著。T2 处理的酶活性呈逐渐增高趋势, 移栽后第 25 天与 CK 间

差异不显著, 移栽后 50 天极显著高于 CK, 移栽后 75 天达到峰值 66.50 mg/(100 g·d), 显著高于 T3 处理、极显著高于 CK 和 T1 处理, 比 CK 提高了 74.12%。T3 处理的土壤酸性磷酸酶活性在整个生育期内均极显著高于 CK, 表明施用有机无机复合肥能为烟株生长发育对磷的需要提供有利保障。

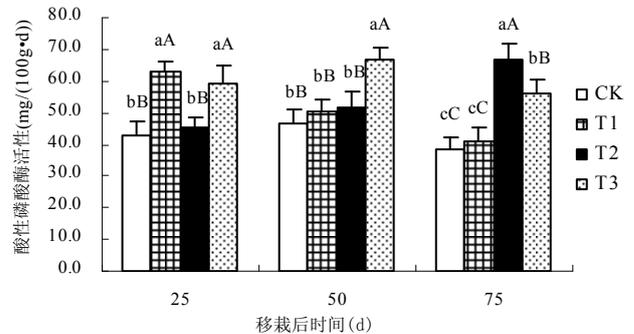


图 4 不同施肥措施对烤烟生育期内土壤酸性磷酸酶活性的影响

Fig. 4 Effects of different fertilization treatments

on acid phosphatase activity during flue-cured tobacco growing season

#### 2.5 不同施肥措施对烤烟生育期内土壤速效氮供应能力的影响

如图 5 所示, 烤烟生育期中各施肥处理 (T1、T2、T3) 对土壤氮素养分 (速效氮) 供应能力的变化规律与脲酶活性变化规律相似, 纯化肥、牛粪+化肥、有机无机复合肥等肥料施用后形成的氮素供应高峰出现在烤烟生长发育的不同时期。移栽后 25 天, 施用纯化肥的土壤迎来供氮高峰,  $\Delta N1$  (即  $T1 - CK$ , 以此类推) = 25.55 mg/kg 极显著高于  $\Delta N3 = 9.65$  mg/kg 和  $\Delta N2 = 4.63$  mg/kg。移栽后 50 天,  $\Delta N1$  迅速减小至 7.36 mg/kg, 而  $\Delta N3$ 、 $\Delta N2$  则分别升至 36.46、12.61 mg/kg,  $\Delta N3$  极显著大于  $\Delta N2$ 、 $\Delta N1$ , 表明施用有机无机肥恰能在旺长期为烟株提供丰富的氮素, 促进烟株茁壮成长。移栽后 75 天, 此时牛粪配施无机肥的土壤迎来供氮高峰,  $\Delta N2$  极显著高于  $\Delta N3$ 、 $\Delta N1$ , 此时过高的肥力反而会阻碍烟株由氮代谢向碳代谢转变, 影响烟叶落黄成熟。

#### 2.6 不同施肥措施对烤烟生育期内土壤速效磷供应能力的影响

如图 6 所示, 烤烟生育期中各施肥处理 (T1、T2、T3) 的土壤磷素 (速效磷) 供应能力变化规律与速效氮相似。移栽后 25 天, 以施用有机无机复合肥和纯化肥的处理对土壤速效磷的提高效果最佳,  $\Delta P3$  ( $T3 - CK$ , 以此类推) = 13.32 mg/kg 和  $\Delta P1 = 12.57$  mg/kg 均极显著高于  $\Delta P2 = 2.27$  mg/kg。移栽后 50 天施纯

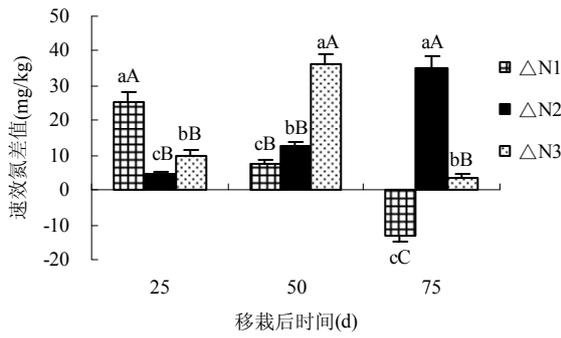


图 5 不同施肥措施对烤烟生育期内土壤速效氮供应能力的影响

Fig. 5 Effects of different fertilization treatments on providing ability of available nitrogen during flue-cured tobacco growing season

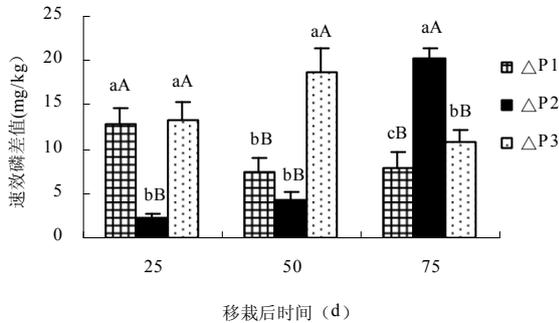


图 6 不同施肥措施对烤烟生育期内土壤速效磷供应能力的影响

Fig. 6 Effects of different fertilization treatments on providing ability of available phosphorus during flue-cured tobacco growing season

化肥对土壤磷素的提高效果到中期即迅速下降，而此时施用有机无机肥的土壤达到了供磷高峰， $\Delta P3$ 、 $\Delta P2$  分别上升至 18.67、4.32 mg/kg，而 $\Delta P1$  则降至 7.51 mg/kg， $\Delta P3$  极显著高于 $\Delta P1$ 、 $\Delta P2$ 。移栽后 75 天，牛粪配施化肥后的土壤供磷能力升至高峰， $\Delta P2$  迅速增大为 20.38 mg/kg，极显著高于 $\Delta P3$ 、 $\Delta P1$ 。

### 2.7 不同施肥措施对烤烟生育期内土壤速效钾供应能力的影响

由图 7 可知，施用有机无机肥（T3）的土壤速效钾供应能力在整个生育期中极显著高于其他施肥处理，在生育期的前、中期施用纯化肥（T1）的土壤供钾能力高于牛粪配施化肥（T2），到后期前者低于后者。移栽后 25 天， $\Delta K3 > \Delta K1 > \Delta K2$ ，处理间均达到极显著差异。移栽后 50 天， $\Delta K1$  下降而 $\Delta K2$  上升，两者间无显著差异，均极显著低于 $\Delta K3$ 。移栽后 75 天，T1、T3 处理供钾水平变化不大， $\Delta K3$ 、 $\Delta K1$  分别降至 39.57、9.25 mg/kg，T2 继续升高， $\Delta K2$  升为 20.81 mg/kg， $\Delta K3 > \Delta K2 > \Delta K1$ 。

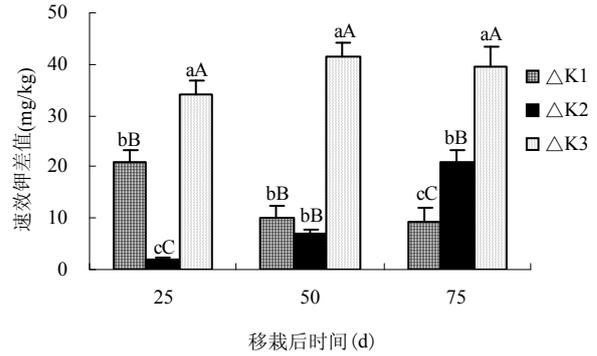


图 7 不同施肥措施对烤烟生育期内土壤速效钾供应能力的影响

Fig. 7 Effects of different fertilization treatments on providing ability of available potassium during flue-cured tobacco growing season

### 2.8 土壤酶活性与土壤肥力的相关性分析

由表 1 可知，土壤各肥力指标与脲酶、酸性磷酸酶活性相关性较好，与转化酶、过氧化氢酶活性相关性差。其中脲酶活性与速效氮、速效磷呈极显著正相关，与速效钾显著正相关；酸性磷酸酶活性与速效氮、速效磷呈极显著正相关，因此脲酶、酸性磷酸酶活性可以作为表征土壤肥力水平的重要生理生化指标。

表 1 土壤酶活性与土壤肥力的相关系数

Table 1 Correlation coefficients between soil enzyme activities and soil nutrients

	速效氮	速效磷	速效钾
过氧化氢酶	-0.042	0.111	0.032
转化酶	-0.161	0.315	-0.244
脲酶	0.902**	0.827**	0.605*
酸性磷酸酶	0.710**	0.902**	0.461

注：\*，\*\* 分别表示在  $P < 0.05$ ， $P < 0.01$  水平上显著相关。

### 3 结论与讨论

各施肥措施较不施肥均显著影响了生育期内植烟土壤酶活性和供肥能力，其中以 T3 处理效果最佳，施用有机无机复合肥不仅能提高土壤酶活性，而且其脲酶、酸性磷酸酶等与土壤氮、磷代谢直接相关的土壤酶活性和速效氮、速效磷的变化规律与烤烟对养分的需求规律相符，在前期使植烟土壤获得较高的酶活性和养分水平，利于烟苗前期的早发快长，在中期酶活性和养分供应同时达到高峰，充分满足烟株在旺长期对养分的需求，在后期土壤中各项指标下降明显，利于后期烟叶的适时落黄成熟。施化肥和牛粪配施化肥等处理的效果较差。单施化肥能迅速提升前期的土壤酶活性和供肥能力，但进入中期后各项指标下降过快，

如速效氮、钾等含量均不足前期的一半,不利于烟株的正常生长发育。牛粪配施化肥的土壤供肥规律与单施化肥相反,在前、中期其土壤酶活性和供肥能力过低,而到后期则其各项指标均升至高峰,易导致烟苗前中期长势较慢而后期烟叶贪青晚熟,此外,本研究中的牛粪配施化肥会降低土壤过氧化氢酶活性。

土壤酶活性与土壤养分含量间相关性不一,其中脲酶、酸性磷酸酶活性与土壤速效氮、磷、钾含量之间相关性好,今后可以将其作为评价土壤供肥能力的预测指标;而过氧化氢酶、转化酶活性与土壤养分因子相关性差,这与前人研究相符<sup>[1]</sup>。

本研究中的植烟土壤为云南地区分布较为广泛的紫色土,其肥力水平一般,这可能是各类型肥料施用后能对土壤中的酶活性和土壤肥力短时间内产生较大影响的原因。有机无机复合肥的施用效果高于单一化肥,这一方面可能是由于有机肥料中本身含有丰富的酶,施入土壤后有直接的“加酶”作用<sup>[9]</sup>,另一方面是施用有机肥能为土壤生物创造良好的生活环境所致<sup>[10]</sup>。有机无机复合肥的主要有机成分为菜籽饼,研究表明,施用有机物料,特别是富含有机质、相对不易矿化的有机物料(如禾本科秸秆),由于直接增加了土壤中的有效能源物质,刺激了微生物的大量繁殖生长,更利于土壤中酶的大量生成<sup>[11]</sup>。此外,有机无机复合肥中含有的腐殖酸可以增强土壤保水保肥能力,改善土壤环境,提高微生物活性,促进根系的生长发育,从而增强土壤中的酶活性,迅速推进了肥料中的氮、磷、钾等养分的转化和释放,并最终提高了土壤的供肥能力。牛粪配施化肥处理中虽然其施用肥料中也含有有机成分——牛粪,但其效果并不理想,这一方面可能是由于牛粪的腐熟程度不够,施入土壤后肥料继续氧化发酵,造成土壤中的嫌气环境,影响了土壤中部分好氧微生物对肥料中养分的分解释放,这可能也是造成土壤中过氧化氢酶活性降低的原因;另一方面是由于在其施肥配方中占主要成分的牛粪中的有效养分分解速度过慢,肥力水平虽不低但释放周期长,其当季施用效果不如前茬施用好。不同类型畜粪肥料施用后

在养分释放速率、周期和效果差异较大<sup>[12]</sup>,保山当地具有十分丰富的畜粪肥料资源,下一步十分有必要对当地其他的畜粪肥料(如鸡粪、猪粪)的施用效果进行研究。

#### 参考文献:

- [1] 李娟,赵秉强,李秀英,Hwat Bing So. 长期有机无机肥料配施对土壤微生物学特性及土壤肥力的影响. 中国农业科学, 2008, 41(1): 144-152
- [2] 朱兆良. 合理施用化肥充分利用有机肥发展环境友好的施肥体系. 中国科学院院刊, 2003(2): 89-93
- [3] 李秀英,赵秉强,李絮花,李燕婷,孙瑞莲,朱鲁生,徐晶,王丽霞,李小平,张夫道. 不同施肥制度对土壤微生物的影响及其与土壤肥力的关系. 中国农业科学, 2005, 38(8): 1 591-1 599
- [4] 李东坡,武志杰,陈利军. 有机农业施肥方式对土壤微生物活性的影响研究. 中国生态农业学报, 2005, 13(2): 99-101
- [5] 方日尧,同延安,耿增超,梁东丽. 黄土高原区长期施用有机肥对土壤肥力及小麦产量的影响. 中国生态农业学报, 2003, 11(2): 47-49
- [6] Dick RP. Soil enzyme activities as integrative indicators of soil health. Oxon, UK: CAB International Wallingford, 1997: 121-157
- [7] 严昶升. 土壤肥力与研究方法. 北京: 农业出版社, 1988: 243-280
- [8] 鲍士旦. 土壤农化分析. 北京: 中国农业出版社, 2007: 39-114
- [9] 王树起,韩晓增,乔云发,王守宇. 长期施肥对东北黑土酶活性的影响. 应用生态学报, 2008, 19(3): 551-556
- [10] 樊军,郝明德. 黄土高原旱地轮作与施肥长期定位试验研究 I. 长期轮作与施肥对土壤酶活性的影响. 植物营养与肥料学报, 2003, 9(1): 9-13
- [11] 尤彩霞,陈清,任华中,郝洁,林志超,袁承前. 不同有机肥及有机无机配施对日光温室黄瓜土壤酶活性的影响. 土壤学报, 2006, 43(3): 521-523
- [12] 吕卫光,黄启为,沈其荣,贾建业,余庭园,诸海涛. 不同来源有机肥及有机肥与无机肥混施对西瓜生长期土壤酶活性的影响. 南京农业大学学报, 2005, 28(4): 68-71

## Effect of Different Fertilization Measures on Soil Enzyme Activities and Soil Nutrition Supplying Abilities of Flue-cured Tobacco Field

WANG Lin<sup>1,2</sup>, ZHOU Ji-heng<sup>1</sup>, HE Wei<sup>2</sup>, YANG Zhong-yi<sup>2</sup>, ZHANG Fa-ming<sup>2</sup>, LUO Xue-lin<sup>2</sup>,  
DENG Xiao-hua<sup>1</sup>, LIU Jun<sup>1</sup>, CHEN Yin-jian<sup>1</sup>

(1 *Tobacco Research Institute, Hunan Agricultural University, Changsha 410128, China;*

*2 Tobacco Corporation of Yunan Baoshan, Baoshan, Yunnan 678000, China)*

**Abstract:** By using field cell test method, under the condition of applying the same amounts of fertilizer of nitrogen, phosphorus and potassium, this paper studied the effects of different kinds of fertilization treatments (no fertilization, chemical fertilizer, cattle manure + chemical fertilizer, organic and inorganic compound fertilizer) on dynamic changes of soil enzyme activities and soil nutrition supplying abilities during tobacco growing season. The results showed that fertilization significantly increased the soil enzyme activities and soil nutrition supplying abilities during the tobacco growing season except for using cattle manure which decreased hydrogen peroxidase activity. The effects of fertilizing organic and inorganic compound fertilizer was the best, which not only improved soil enzyme activities and nutrition supplying abilities, but also made the changes of urease, acid phosphatase, available nitrogen and available phosphorus of soil consistent with the fertilizer need of flue-cured tobacco; using chemical fertilizer can increase the enzyme activities and soil nutrient supplying abilities in the early stage while the effect of cattle manure + chemical fertilizer appeared in the later stage. Correlation analysis showed that urease and acid phosphatase activities could reflect the changes of soil nutrient contents, thus can be used as biological indicators of soil nutrition supplying ability.

**Key words:** Fertilization measure, Flue-cured tobacco, Organic and inorganic compound fertilizer, Soil enzyme activity, Soil nutrition supplying ability