

茶枯对香蕉生长和香蕉枯萎病的影响^①

赵欢欢^{1,2,3}, 叶仲辉², 杨文杰^{1,2}, 桑晓清^{1,2},
王浩², 徐汉虹^{1,2}, 黄继光^{1,2}

1. 华南农业大学 天然农药与化学生物学教育部重点实验室, 广州 510642;
2. 华南农业大学 华南植物性农药研究中心茶皂素生物农药研究室, 广州 510642;
3. 广州甘蔗糖业研究所, 广州 510316

摘要:【目的】研究茶枯对香蕉生长的影响, 以及对香蕉枯萎病的防治作用, 为茶枯的合理开发利用提供理论依据。【方法】将不同剂量的茶枯作为基肥根施, 并在香蕉种后 4 个月接种尖孢镰刀菌古巴专化型 4 号生理小种 *Fusarium oxysporum* f. sp. Cubence race 4(Foc4), 调查茶枯对香蕉生长、结果速度、产量的影响, 以及对香蕉枯萎病的防治作用。【结果】150 g/m² 茶枯处理表现出积极的调控作用, 处理后 9 个月香蕉平均株高 198.67 cm, 茎围 14.85 cm, 青叶数为 10.27 片, 对照组分别为 197.00 cm, 14.44 cm, 10.10 片, 二者无显著差异。在结果速度和产量方面, 150 g/m² 茶枯处理的结果率为 87.88%, 果梳个数为 125.00 个, 对照组分别为 81.67% 和 121.25 个。接种后不追施茶枯, 前期 150 g/m² 茶枯处理的香蕉植株死亡率比前期没有施用茶枯的死亡率低 16.67%。另外, 300 g/m² 和 450 g/m² 茶枯处理对香蕉生长具有抑制作用。【结论】高剂量茶枯会明显抑制香蕉生长, 影响结果率及果梳个数, 推迟成熟期; 适量施用茶枯可对香蕉生长产生积极作用, 防治香蕉枯萎病, 同时不影响香蕉的结果速度、产量和成熟期。

关键词: 茶枯; 香蕉; 生长; 香蕉枯萎病; 产量

中图分类号: S668.1

文献标志码: A

文章编号: 1673-9868(2015)09-0025-06

茶枯是各种茶籽(油茶) *Thea sinensis* 或茶 *Camellia sasauqua* 榨油后剩余的残渣, 其农药活性成分为茶皂素(Tea saponin)。茶枯饼和茶枯液对害虫有很好的胃毒和触杀作用^[1], 无污染、无残毒、耐贮耐用, 药效长久。以茶枯为主要原料制成的有机肥用于经济作物, 可以抑制或杀灭多种土传病害, 增强土壤肥力, 改善土壤理化性质, 减少苗期和作物生长初始阶段对养分的需求, 有利于改善果实品质^[2-3]。

香蕉是世界著名的热带、亚热带水果, 其味道香甜、营养丰富, 具有极高的食用价值和医学价值。我国香蕉的生产主要分布在广东、广西、福建等热带和亚热带地区, 其产量的改善和品质的提高受到品种、种植密度、水肥供应和病害等多因素的影响^[4]。其中, 肥力不足和香蕉枯萎病是香蕉种植面临的较为严重的问题^[5]。香蕉枯萎病病原菌为尖孢镰刀菌古巴专化型 4 号生理小种 *Fusarium oxysporum* f. sp. Cubence race 4(Foc4), 该病属于土传维管束病害, 一旦发病就会全株死亡, 病菌蔓延快, 难以根治^[6]。虽然很多学者都针对香蕉枯萎病进行了化学药剂的筛选^[7-9], 且有些药剂对枯萎病菌有很好的防治效果, 但这些试验

① 收稿日期: 2013-10-18

基金项目: 广东省省级财政产业技术研究与开发专项(2060403); 国家自然科学基金项目(31000868)。

作者简介: 赵欢欢(1988-), 女, 河南商丘人, 硕士研究生, 主要从事植物源农药研究。

通信作者: 黄继光, 副教授, 硕士研究生导师。

都只局限于实验室和盆栽试验,田间防治效果不明显.本试验以茶枯作为基肥根施,研究了茶枯对香蕉生长的影响及对香蕉枯萎病的防治作用,旨在为茶枯的合理使用和香蕉枯萎病的防治提供理论依据.

1 材料与方法

1.1 供试材料

1.1.1 供试土地

试验地选在华南农业大学增城宁西教学科研基地,位于广东省增城市冯村,北纬 23°13'50.18",东经 113°38'35.98",海拔 13 米.试验地土壤的理化性质如表 1.

表 1 试验地土壤的理化性质

测定项目	重复 1	重复 2	重复 3
pH 值	6.28	6.21	6.14
有机质/(g·kg ⁻¹)	18.0	17.7	16.4
碱解氮/(mg·kg ⁻¹)	70.5	79.9	78.4
有效磷/(mg·kg ⁻¹)	125	187	203
有效钾/(mg·kg ⁻¹)	323	409	484
交换性钙/(mg·kg ⁻¹)	917	840	857
交换性镁/(mg·kg ⁻¹)	85.4	75.7	102
有效铁/(mg·kg ⁻¹)	5.39	6.88	6.23
有效锰/(mg·kg ⁻¹)	25.6	35.5	56.7
有效铜/(mg·kg ⁻¹)	3.77	4.13	4.05
有效锌/(mg·kg ⁻¹)	2.17	2.57	3.59
有效硼/(mg·kg ⁻¹)	0.384	0.407	0.434
有效硫/(mg·kg ⁻¹)	17.3	34.0	27.2

测定方法为:pH 值:电位法(水/土=2.5/1);有机质:高温外热重铬酸钾氧化—容量法;碱解氮:氢氧化钠分解扩散法;有效磷:碳酸氢钠浸提—钼锑抗比色法;有效钾:醋酸铵浸提—原子吸收分光光谱法;交换性钙:醋酸铵交换—原子吸收分光光谱法;交换性镁:醋酸铵交换—原子吸收分光光谱法;有效铁:DTPA 浸提—原子吸收分光光谱法;有效锰:DTPA 浸提—原子吸收分光光谱法;有效锌:DTPA 浸提—原子吸收分光光谱法;有效铜:DTPA 浸提—原子吸收分光光谱法;有效硼:沸水浸提—姜黄素比色法;有效硫:磷酸盐—乙酸浸提—硫酸钡比浊法.

1.1.2 茶枯(camellia cake)

由广东新大地生物科技股份有限公司提供,茶皂素百分比为 12%.

1.1.3 供试作物

香蕉幼苗:由华南农业大学教学科研基地管理处提供,为市售常用品种.

1.1.4 供试菌种

尖孢镰刀菌古巴专化型 4 号生理小种 *Fusarium oxyspoyum* f. sp. Cubence race 4(Foc4):由华南农业大学资源环境学院植物病理学系提供.

1.2 方 法

1.2.1 试验地划分

试验地共 2 列(编号为 8,9),每列长度:128.0 m,宽度:3.1 m,共 396.8 m².根据试验需要,将每列地块等分划成 6 个小区,如第 8 列,分别命名为 8-1,8-2,8-3,8-4,8-5,8-6,第九列采取同样的命名方式.每小区长 21.0 m,宽 3.1 m,做好标记.

1.2.2 试验设计

将茶枯作为基肥,按照不同剂量进行根施(分别为 150 g/m²,300 g/m²,450 g/m² 以及空白对照).处理

小区进行随机排列: 小区 8-1,9-3,9-5 不施用茶枯, 作为空白对照; 小区 9-4,8-3,8-5 施用 150 g/m² 茶枯; 小区 9-2,8-4,9-6 施用 300 g/m² 茶枯; 小区 8-2,9-1,8-6 施用 450 g/m² 茶枯. 香蕉株距 2.0 m, 行距 2.5 m. 香蕉种植采用幼苗移栽法, 种植时间为 2012 年 3 月 30 日.

种植后第 4 个月, 从空白对照组(前期未施茶枯)、150 g/m² 和 450 g/m² 茶枯处理的小区随机选取若干株香蕉, 接种尖孢镰刀菌古巴专化型 4 号生理小种. 接种后, 一部分追施茶枯 500 g/株, 在刨开的小坑上直接撒施; 另一部分则不追施茶枯.

1.2.3 香蕉枯萎病原菌接种方法:

先用铲子沿植株根部环形简单刨松, 然后对刨开的小坑喷雾接种香蕉枯萎病菌. 每株喷雾 20 mL 孢子悬浮液, 孢子体积分数为 1.75×10⁶ 个/mL.

1.2.4 调查方法

调查采用随机法, 在各小区内随机选取 5 株香蕉进行调查, 然后取平均值. 香蕉种植后, 每隔 1 个月调查 1 次. 分别测量其株高、茎围、青叶数. 种植后第 8 个月, 香蕉成熟, 调查结果株和结果率, 并统计其果梳个数.

- 株高(cm): 从地面到新叶基部的距离
- 茎围直径(cm): 量取香蕉躯干中部位位置的直径.
- 青叶数(片): 香蕉植株上无坏死现象、无枯萎下垂现象且黄色部分不超过 10%的叶片数.
- 结果率(%): 凡是能用肉眼观察到有香蕉长出的植株均纳入结果株数统计范围. 结果率=小区结果株数/小区香蕉总株数.

果梳数(个): 对每串香蕉上的果梳进行计数.

在种植后第 4 个月, 接种尖孢镰刀菌古巴专化型 4 号生理小种, 并统计已接种香蕉枯萎病病原菌的植株数量, 以及已追施茶枯的植株数量, 并具体记录每一株香蕉接种病原菌和追施茶枯的情况.

2 结果与分析

2.1 茶枯对香蕉生长的影响

2.1.1 不同剂量茶枯对香蕉株高的影响

不同剂量茶枯对香蕉株高的影响见表 2. 从表 2 可以看出, 茶枯对香蕉株高具有一定的影响, 香蕉株高与茶枯剂量成反比. 在香蕉种后 1~6 个月, 处理与对照存在差异. 种后 1~8 个月(除第 4 个月), 对照组株高与低剂量处理(150 g/m²)组株高都无显著差异. 种后 1~5 个月, 高剂量茶枯处理(300 g/m² 和 450 g/m²)组株高与对照组存在显著差异, 说明茶枯对香蕉前期的生长具有抑制作用. 但在种后 7,8 个月, 处理与对照无明显差异, 说明茶枯对香蕉后期的生长没有抑制作用.

表 2 不同剂量茶枯对香蕉株高的影响

处理/ (g·m ⁻²)	株 高/cm							
	种后 1 个月	种后 2 个月	种后 3 个月	种后 4 个月	种后 5 个月	种后 6 个月	种后 7 个月	种后 8 个月
CK	34.37±4.42a	40.00±0.83a	83.00±1.39a	121.33±3.18a	144.00±2.08a	193.00±7.81a	197.00±6.24a	197.00±4.36a
150	28.23±2.64a	37.67±1.46ab	76.80±5.31ab	109.27±5.43b	137.00±10.07a	182.00±13.23ab	196.32±9.71a	198.67±8.25a
300	26.83±2.35b	33.73±2.79b	73.27±3.77b	106.00±3.06b	129.00±8.08b	181.33±4.91ab	189.33±7.31a	190.33±2.91a
450	25.50±2.56b	33.27±2.99b	64.80±4.51b	97.67±4.48c	123.00±5.51b	171.00±7.37b	183.67±6.77a	185.33±8.95a

注: 表 1 中列数据后小写字母相同者表示在 $p=5\%$ 水平差异不具有统计学意义, 下同.

2.1.2 不同剂量茶枯对香蕉茎围的影响

不同剂量茶枯对香蕉茎围的影响见表 3. 由表 3 可见, 茶枯对香蕉茎围的影响与对株高的影响具有相似的规律: 低剂量(150 g/m²)茶枯处理组香蕉茎围与对照无显著差异; 高剂量(300 g/m² 和 450 g/m²)茶枯处理组, 在香蕉生长前期(1~7 个月), 香蕉茎围小于对照组, 生长后期(8,9 个月)与对照组无明显差异.

表 3 不同剂量茶枯对香蕉茎围的影响

处理/ (g·m ⁻²)	茎 围/cm								
	种后 1 个月	种后 2 个月	种后 3 个月	种后 4 个月	种后 5 个月	种后 6 个月	种后 7 个月	种后 8 个月	种后 9 个月
CK	1.99±0.02a	4.34±0.16a	6.71±0.25a	8.48±0.27a	10.26±0.32a	11.63±0.52a	11.33±0.93a	12.69±0.55a	14.44±0.48a
150	1.92±0.06ab	4.07±0.17a	6.27±0.38b	7.83±0.13b	10.03±0.55a	11.35±0.62a	11.49±0.70a	13.65±0.45a	14.85±0.04a
300	1.89±0.08ab	3.97±0.14ab	6.23±0.20b	7.87±0.29b	9.49±0.43ab	11.15±0.14ab	11.45±0.16a	13.18±0.17a	13.96±0.20a
450	1.59±0.01b	3.81±0.27b	5.94±0.41c	7.24±0.15c	9.05±0.58b	10.73±0.63b	10.29±0.52b	12.09±0.72a	13.09±0.59a

2.1.3 不同剂量茶枯对香蕉青叶数的影响

不同剂量茶枯对香蕉青叶数的影响见表 4. 由表 4 可见, 不同剂量茶枯处理组香蕉青叶数与对照组无明显差异, 说明茶枯对香蕉青叶数无影响.

表 4 不同剂量茶枯对香蕉青叶数的影响

处理/ (g·m ⁻²)	青 叶 数/片								
	种后 1 个月	种后 2 个月	种后 3 个月	种后 4 个月	种后 5 个月	种后 6 个月	种后 7 个月	种后 8 个月	种后 9 个月
CK	7.80±0.31a	10.20±0.42a	9.60±0.23a	11.33±0.18a	12.93±0.35a	15.07±0.70a	12.53±0.18b	11.13±0.37a	10.10±0.74a
150	7.67±0.18a	10.00±0.42a	9.20±0.12a	9.87±0.96b	12.73±0.35a	13.93±0.77a	13.13±0.47ab	11.13±0.48a	10.27±0.41a
300	7.40±0.20a	9.73±0.35a	9.80±0.31a	11.33±0.41a	12.13±0.55a	14.73±0.96a	14.40±0.31a	11.67±0.37a	9.87±0.87a
450	6.87±0.37b	9.67±0.33a	9.27±0.13a	10.87±0.53ab	12.67±0.37a	14.07±0.29a	12.73±1.51ab	10.00±1.72a	10.07±0.37a

2.2 茶枯对香蕉枯萎病的防治作用

接种香蕉枯萎病菌后香蕉的死亡情况见表 5. 由表 5 可见, 接种后, 前期未施茶枯的香蕉总体死亡率为 65.38%, 而 450 g/m² 和 150 g/m² 茶枯处理的香蕉总体死亡率分别为 80.00%和 63.64%, 说明在此种施用方式下茶枯对香蕉枯萎病无明显的防治作用. 然而, 从接种后未追施茶枯的结果来看, 前期低剂量 150 g/m² 茶枯处理的香蕉植株死亡率为 33.33%, 低于前期没有施用茶枯的死亡率 50.00%, 说明低剂量(150 g/m²)茶枯处理对香蕉枯萎病具有一定的防治作用, 可能是由于前期施用茶枯抑制了香蕉根际微生物的繁殖. 而高剂量则没有表现出抑制作用, 可能是由于剂量太高影响了香蕉植株的生长、削弱了香蕉自身的抗病力.

另外, 接种后, 同时追施茶枯, 其死亡率均达到 100.00%, 说明在感病时期不能施用茶枯. 结合前面的结果, 可考虑提前施加茶枯, 提高植株的抗病力.

表 5 接种香蕉枯萎病菌后香蕉的死亡情况

茶枯施用情况	死 亡 率/%		
	总体	追施 500 g/株	未追施
前期未施	65.38b	100.00a	50.00b
450 g/m ²	80.00a	100.00a	60.00a
150 g/m ²	63.64b	100.00a	33.33c

注: 接种时间为香蕉种植后 4 个月, 表 5 中数据是接种后 5 个月的观察结果.

2.3 茶枯对香蕉产量的影响

不同剂量茶枯处理对香蕉结果率及果梳个数的影响见表 6. 由表 6 可见, 处理后 7 个月, 450 g/m² 茶枯处理组香蕉结果率小于对照组香蕉结果率; 150 g/m² 和 300 g/m² 茶枯处理组香蕉结果率与对照组无显著差异. 处理后 8 个月, 450 g/m² 茶枯处理组香蕉果梳数小于对照组; 低剂量处理与对照差异不显著. 根据调查, 最终所有存活的香蕉植株都有香蕉挂果, 说明低剂量茶枯处理不会影响其结果速度和成熟期, 高剂量茶枯处理推迟了其成熟期.

表 6 不同剂量茶枯对香蕉结果率和果梳个数的影响

处理/(g·m ⁻²)	7 个月结果率/%	8 个月果梳数/个
450	61.82±14.15b	107.50±8.59b
300	87.50±10.20a	125.00±9.06a
150	87.88±12.12a	125.00±2.50a
CK	81.67±6.80a	121.25±4.24a

3 结论与讨论

茶枯对香蕉生长的影响试验结果表明, 处理组香蕉在生长前期(种后 1~6 个月)香蕉平均株高、茎围、青叶数都略低于对照组, 而在生长后期(种后 6~8/9 个月)低剂量处理组(150 g/m²)的香蕉平均株高、茎围、青叶数接近甚至高于对照组, 而高剂量处理组(300 g/m², 450 g/m²)的仍小于对照组. 造成该现象的原因可能是: 种后 6~9 个月香蕉已经进入生殖生长期, 未施用茶枯的对照组营养生长减缓, 而施用低剂量茶枯的处理组在后期营养生长相对较快, 说明低剂量茶枯可以延缓香蕉的生长, 减缓植株衰老; 高剂量茶枯可以抑制香蕉的生长. 茶枯对香蕉产量影响的试验结果表明, 450 g/m² 茶枯处理会减少香蕉结果率及果梳个数.

目前, 对于香蕉枯萎病的化学防治主要是在发病初期灌根, 防治成本较高, 且效果不理想; 改良抗病品种可有效地控制该病的发生, 但这样必然影响一些优质特色香蕉品种的发展^[10-11], 施肥防病是近几年发展起来的前沿技术^[12]. 茶枯对香蕉枯萎病防治作用的试验结果表明, 接种后追施茶枯会导致香蕉更易感病和死亡, 原因可能是由于施用茶枯量大抑制了植株的生长, 从而降低了香蕉的抵抗力; 接种后, 不追施茶枯, 前期高剂量施用茶枯可降低植株的抵抗力, 而低剂量施用则可降低植株的发病率, 可能是由于前期施用的茶枯影响了香蕉根际微生物的比例从而表现出抗病作用^[13], 该结果说明了低剂量茶枯对香蕉具有积极的生长调控作用. 药肥两用生物有机肥能显著降低香蕉枯萎病的发病率, 提高防病效果^[14]. 生物有机肥作为底肥施用, 在香蕉种植 30 d 时, 对香蕉枯萎病的防病效果达到 55.4%^[15]. 本试验也证明了低剂量施用茶枯对香蕉枯萎病有一定的防治效果.

高剂量茶枯会明显抑制香蕉的生长, 减少结果率及果梳个数; 适量施用茶枯可以延缓香蕉的生长, 减缓植物衰老, 防止香蕉枯萎病发生, 从而增加结果率和果梳个数.

我国每年至少生产 100 万 t 茶枯饼, 资源丰富, 可考虑采用基肥的方式和合适的剂量进行合理使用, 一方面可以减少资源浪费, 另一方面可以对香蕉生长产生积极的调控作用, 在不影响产量的同时, 减少香蕉枯萎病的发生. 本试验仅仅测定了茶枯对香蕉生长、结果率、果梳个数及香蕉枯萎病的影响, 对其他农作物生长影响如何以及怎样影响作物根系和周边生物, 还需做进一步研究, 以便更好地对茶枯进行开发利用, 并在进行资源充分利用的同时, 减少化学农药的使用, 降低农药残留, 防止环境污染.

参考文献:

- [1] 王问学, 莫建初, 李朔南, 等. 植物源昆虫调控剂研究—茶枯等植物源调控剂的药效 [J]. 经济林研究, 1996, 14(4): 18—20.
- [2] HAO W N, LI H, HU M Y, et al. Integrated Control of Citrus Green and Blue Mold and Sour Rot by *Bacillus amylolique faciens* in Combination with Tea Saponin [J]. Postharvest Biology and Technology, 2010, 59(3): 316—323.
- [3] MUAMMAD R H, HU Q B, HU M Y, et al. Study of Destruxin B and Tea Saponin, Their Interaction and Synergism Activities with *Bacillus thuringiensis Kurstaki* against *Spodoptera exigua* (Hubner) (Lepidoptera: Noctuidae) [J]. Applied Entomology and Zoology, 2009, 44(3): 419—428.
- [4] LANGDON P W, WHILEY A W, MAYE R J, et al. The Influence of Planting Density on the Production of ‘Goldfinger’ (Musa spp., AAAB) in the Subtropics [J]. Scientia Horticulturae, 2008, 115(3): 238—243.
- [5] WANG Bei-bei, YUAN Jun, ZHANG Jian, et al. Effects of Novel Bioorganic Fertilizer Produced by *Bacillus amylolique faciens* W19 on Antagonism of *Fusarium* Wilt of Banana [J]. Biology and Fertility of Soils, 2013, 49(4): 435—446.
- [6] 黄继光, 陈秀贤, 徐汉虹, 等. 茶皂素对 12 种病原菌的抑菌活性 [J]. 华中农业大学学报: 自然科学版, 2013, 32(2): 50—53.
- [7] 许文耀, 吴 刚. 恶霉灵与溴菌腈混配对香蕉枯萎病菌的抑制效果 [J]. 植物保护学报, 2004, 3(1): 91—95.
- [8] 范鸿雁, 谢艺贤, 张辉强. 几种杀虫剂对香蕉枯萎病菌的室内病毒测定 [J]. 农药, 2004, 43(3): 142—143.
- [9] 肖 颖, 彭敬东, 张 晶, 等. 分散固相萃取分散液液微萃取高效液相色谱/质谱法测定荔枝或香蕉中三唑类农药残留 [J]. 西南大学学报: 自然科学版, 2013, 35(5): 102—105.
- [10] 刘绍钦, 黄上志, 梁张慧, 等. ISSR 分子标记技术在香蕉分类上的应用 [J]. 西南大学学报: 自然科学版, 2007, 29(2): 70—74.

- [11] 高立明, 陈丙坤, 万 莉, 等. 香蕉中丙环唑残留的分析方法研究 [J]. 西南师范大学学报: 自然科学版, 2007, 32(3): 102—104.
- [12] 张远蓉, 王 帅. 水稻—榨菜轮作体系中施肥研究 [J]. 西南师范大学学报: 自然科学版, 2008, 33(2): 69—72.
- [13] 张志红, 冯 宏, 肖相政, 等. 生物肥防治香蕉枯萎病及对土壤微生物多样性的影响 [J]. 果树学报, 2010, 27(4): 575—579.
- [14] 匡石滋, 李春雨, 田世尧, 等. 药肥两用生物有机肥对香蕉枯萎病的防治及其机理初探 [J]. 中国生物防治学报, 2013, 29(3): 417—423.
- [15] 赵兰凤, 胡 伟, 刘小锋, 等. 生物有机肥对香蕉根际土壤生物多样性的影响 [J]. 华南农业大学学报: 自然科学版, 2013, 34(2): 144—147.

Effects of *Camellia* Cake on the Growth and *Fusarium* Wilt Control of Banana

ZHAO Huan-huan^{1,2,3}, YE Zhong-hui²,
YANG Wen-jie^{1,2}, SANG Xiao-qing^{1,2},
WANG Hao², XU Han-hong^{1,2}, HUANG Ji-guang^{1,2}

1. Key Laboratory of Natural Pesticide and Chemical Biology, Ministry of Education, South China Agricultural University, Guangzhou 510642, China;
2. Biopesticides Research Laboratory of Tea Saponin, Botanical Pesticides Research Center of South China, South China Agricultural University, Guangzhou 510642, China;
3. Guangzhou Sugarcane Industry Research Institute, Guangzhou 510316, China

Abstract: 【Objective】 In order to offer theoretic basis for *camellia* cake utilization, the effects of *camellia* cake on the growth of banana and on *fusarium* wilt control were investigated through a field test. 【Method】 *Camellia* cake was applied as basal fertilizer, and banana seedlings were inoculated with *Fusarium oxysporum* f. sp. Cubence race 4 (Foc4) 4 months after transplantation. The effects of *camellia* cake on growth, fruiting rate and yield of banana and *fusarium* wilt control of the plant were studied. 【Result】 *Camellia* cake played positive roles when applied at the rate of 100kg/mu (15 mu = 1 hectare). Nine months after the treatment, the average plant height, stem girth and the number of green leaves were 198.67 cm, 14.85 cm and 10.27, respectively, while those of CK were 197.00 cm, 14.44 cm and 10.10, respectively. The fruiting rate and the number of banana fruit of the treatment were 87.88% and 125.00, respectively, as compared to 81.67% and 121.25 for CK, respectively. Without *camellia* cake top-dressing after inoculation with banana *fusarium* wilt, the mortality of banana plants of the treatment with 150 g/m² as basal fertilizer was 16.67% lower than that of the control. Furthermore, high dose *camellia* cake application, such as 300 g/m² and 450 g/m², negatively affected banana growth. 【Conclusion】 High doses of *camellia* cake can inhibit the growth of banana, reduce the fruiting rate and fruit number, and delay fruit maturation. Appropriate doses of *camellia* cake have positive effects on the growth of banana, help to control *fusarium* wilt of banana and increase banana yield.

Key words: *camellia* cake; banana; growth; *fusarium* wilt of banana; yield

