



甘肃农业大学  
Gansu Agricultural University

# 吉纳泰有机肥在甘肃省七里河区 百合上应用效果研究报告

甘肃农业大学资源与环境学院

兰州市七里河区西果园镇农机管理站

资源与环境学院

农机管理站

2019年11月29日

蒋立群

## 1 实验目的

兰州百合 (*Lilium davidii* var. *unicolor*) 是百合科 (Liliaceae) 百合属 (Lilium) 川百合变种, 中国唯一可食用的甜百合, 多年生鳞茎草本植物, 始种于清代 (王生林, 2002)。其鳞茎硕大, 色泽洁白, 口感细腻, 在可食性、医学、观赏方面都具有很高的价值。以真空包装鲜百合和百合干为主要产品的兰州百合远销上海、北京、广州、南京及港、澳、台等地区, 并出口美国、日本、东南亚地区, 深受海内外消费者喜爱。

近年来, 因受连作障碍、病虫害、供肥不足、品种退化等多种因素影响, 百合种出现早衰黄化、产量和品质下降等现象, 给群众稳定增收和百合产业持续健康发展带来极大不良影响。连作障碍的形成主要与植物分泌的化感物质累积和土壤生物环境的变化有关 (Chen et al, 2011)。连作系统会改变土壤中微生物群落的结构和多样性, 有益物种会减少或消失, 而有害物种或病原体的丰度会增加 (Liu et al, 2002)。真菌致病菌的普遍存在, 部分经济作物产量显著下降 (白滨等, 2013)。大田兰州百合的主要病原菌属是镰刀菌属 (*Fusarium*), 是一种土传病原体, 可引起兰州百合枯萎病, 产量降低 (Shang et al, 2014; 武志江等, 2015)。兰州百合种植区, 连续播种百合多年后, 土壤有效钾损失严重, 土壤酸度强, 有机质缺乏, 土壤质地非常黏板, 严重影响百合产量 (喻敏等, 2004)。

元泰丰 (包头) 生物科技有限公司, 是内蒙古自治区的环保型科技领军企业, 同时也是内蒙古生态环境和现代农业重点扶持企业。公司主打产品“吉纳泰”生物有机肥具有有机质含量高、不含抗生素、致病菌或其他有毒有害物质, 富含丰富的营养元素, 以及易吸收的高活性腐殖酸和大量的原生有益活性菌; 易于植物吸收和促进生长, 能诱导土壤团聚作用, 促进土壤形成团粒结构, 疏松和改善板结土壤, 在数周内显著提升土壤的渗透系数, 明显改善土壤生态环境, 有效增强土壤保水、保肥、供肥的能力等特点。

为了探明该产品在甘肃省百合生产中的效果, 甘肃农业大学资源与环境学院在甘肃省兰州市七里河区西果园镇开展了相应的田间试验, 以探究“吉纳泰”生物有机肥在百合产量及品质、土壤环境等方面的效果, 以期该产品在百合生产中广泛应用提供理论依据及技术支持。

## 2 材料与amp;方法

### 2.1 实验材料培养及处理方法

试验地选择在兰州百合主产区兰州市七里河区西果园镇堡子村百合基地,海拔 1800~2200m,设立 1-4 号试验地块。每块试验地从各村百合集中种植区选取一处面积为 0.07hm<sup>2</sup>的百合田地。种球选择 15~20g 的二级种球,种植密度按株距 15cm,行距 35cm 左右处理,21 百合/m<sup>2</sup>。各处理操作均按照表 1 中的操作要点执行,百合新移栽当年施肥、百合新移栽生长 1 年后追肥 2 年(即生长 3 年),分别记为百合 S1 期、S2 期(2019 年 5 月 22 日种植)。

表 1 试验设计

编号	方式	施肥
S1	T	百合专用肥 5000 kg/hm <sup>2</sup> 施肥量
	YTF	“吉纳泰”生物有机肥 5000kg•hm <sup>2</sup> , 有机肥施入定植行 10-20cm 深处。
	YTF (1/2)	当地常规施肥量 1/2, 常规施用, “吉纳泰”生物有机肥 2500kg•hm <sup>2</sup> , 在追肥时将有机肥施入定植行 10-20cm 深处。
S2	YTF	“吉纳泰”生物有机肥 5000kg•hm <sup>2</sup> , 有机肥施入定植行 10-20cm 深处。

注: 采用传统耕作模式。T0 为未施肥处理。

### 2.2 测定指标 (鉴于百合属 3 年生, S2 期指标于第二年测定。)

#### 2.2.1 百合果实品质检测指标

在百合 S1、S2 期, 监测总糖、粗淀粉、维生素 C 含量, 每个处理三个重复。

#### 2.2.2 百合植株监测指标

在百合 S1 期、S2 期, 监测叶绿素、光合特性、叶面积指数、干物质累积、株高等指标, 每个处理三个重复。

#### 2.2.3 土壤监测指标

百合 S1 期、S2 期, 采集 6-10 个垄上 0-30cm 土层土样, 将采集的样品混合

后四分法至 1kg 左右，自然风干研磨过 0.25mm 筛，用于测定土壤有机质、全氮、全磷、全钾、碱解氮、有效磷、速效钾，均采用常规方法测定，每个处理三个重复。

在百合 S1 期、S2 期，每个处理测定 3-5 个垄上 0-30cm 土层土样 pH、容重等指标，均采用常规方法测定，每个处理三个重复。

### 2.3 数据处理

用 Sigmaplot12.5 制图，SPSS 17.0 软件进行统计分析。不同施肥处理下各指标间的差异显著性采用单因素方差分析 ( $P < 0.05$ )，Duncan 分析方法。

## 3 实验结果

### 3.1 百合种植

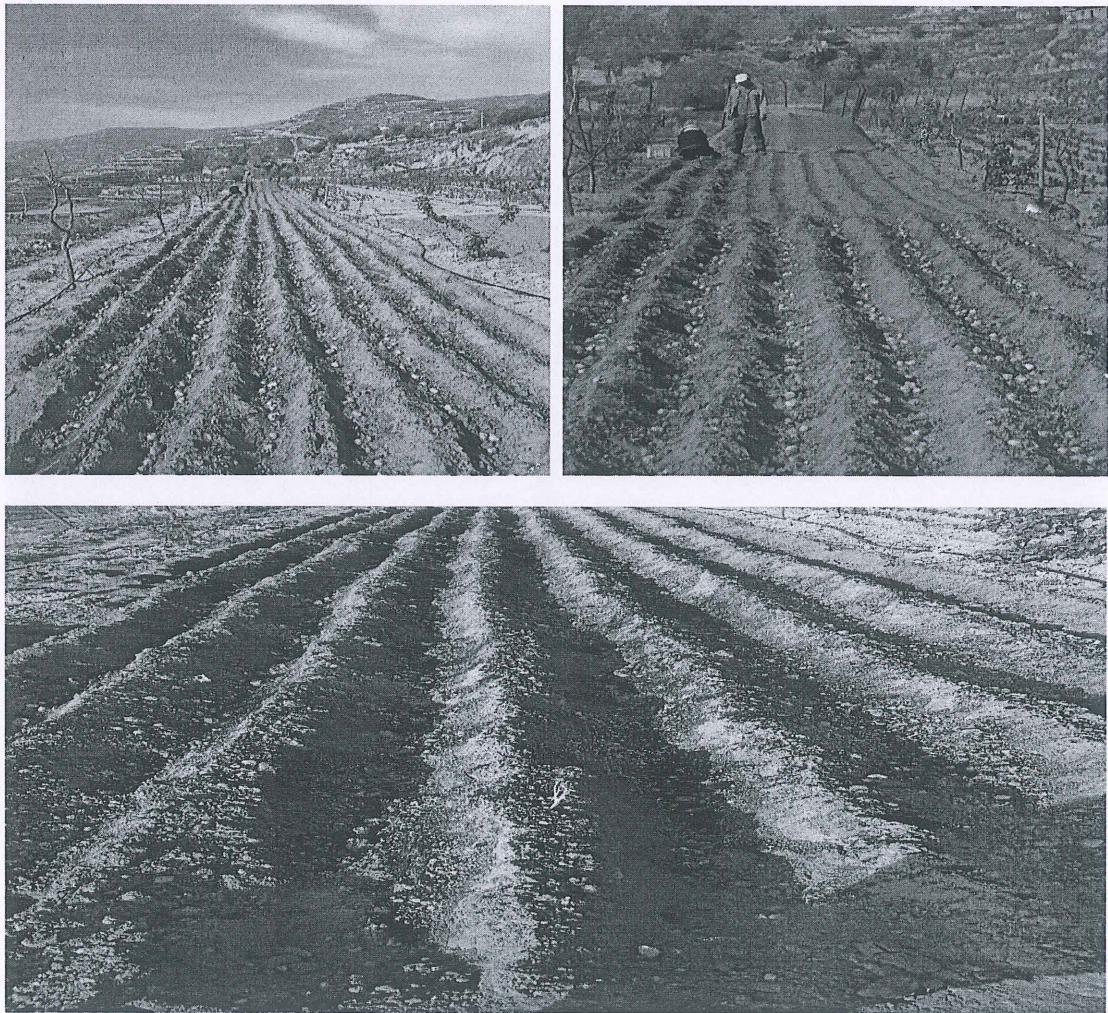


图 1 2019 年 5 月 22 日种植百合照片

### 3.2 不同施肥方式对百合生长状况及相关指标的影响

#### 3.2.1 百合生长状况和叶绿素含量

未施肥处理 (T0) 时, 百合叶过小, 叶绿素含量未能检测 (图 2)。YTF 处理时百合叶绿素含量分别较 T、1/2YTF 显著增加 77.89%、63.61% ( $P<0.05$ ), T、1/2YTF 二者间无显著差异 (图 2a)。YTF、1/2YT 处理时百合叶绿素 a/b 比值分别较 T 显著增加 472.82%、178.81% (图 2b)。不同施肥方式下百合叶片颜色由深到浅依次为: YTF>1/2YTF>T (图 2c)。叶绿素 a/b 比值能反映植物对红橙光和蓝紫光的利用率, 其值越大, 利用率越高 (Sheng et al, 2013)。以上表明: “吉纳泰”生物有机肥的施入能够提高百合的光合利用率, 使其叶更加浓绿。

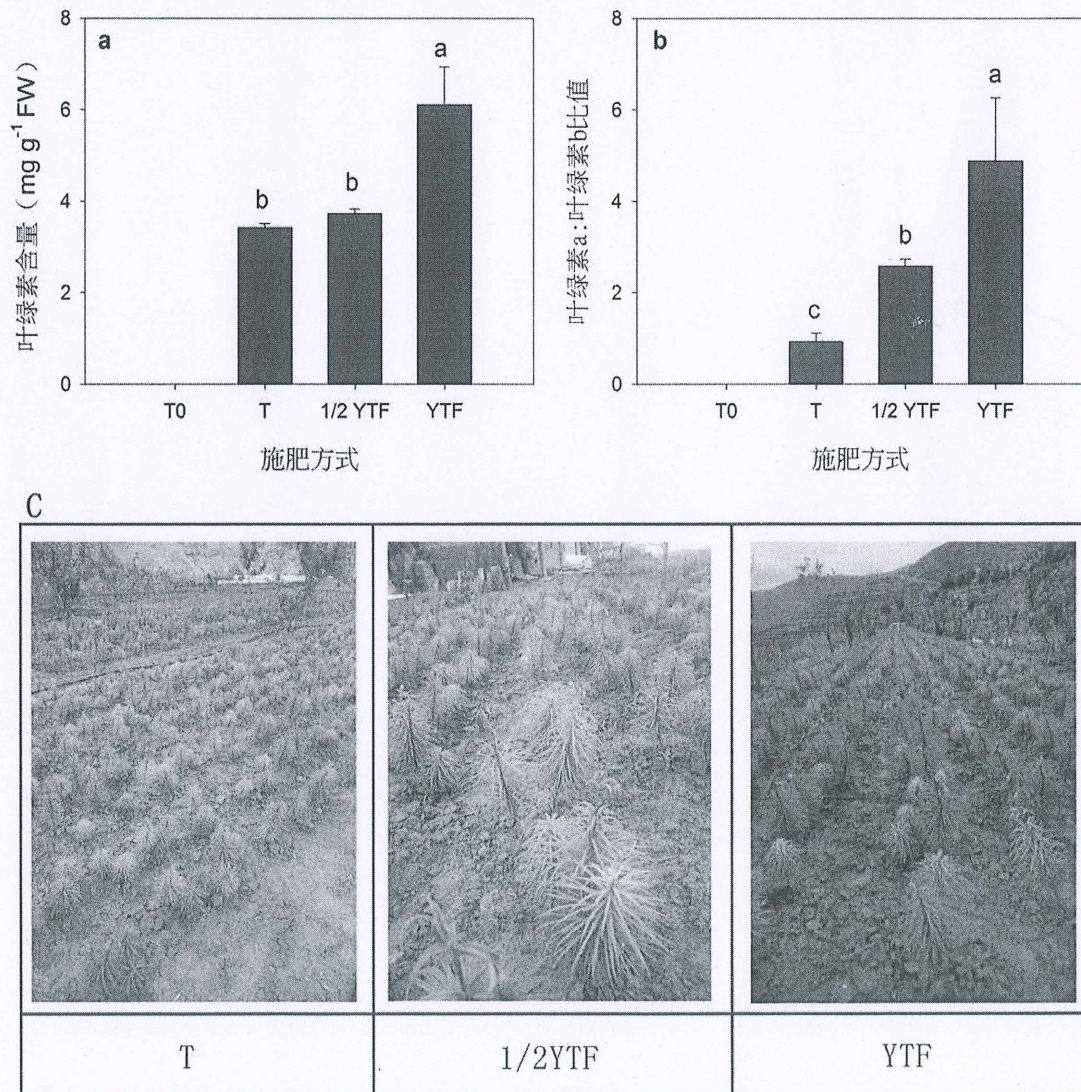


图 2 2019 年 7 月 22 日, 不同施肥方式对百合生长状况 (a) 和叶绿素含量 (b) 的影响  
图中柱子代表平均值±标准差 (n=3), 小写字母表示在  $P<0.05$  水平上差异显著, 下同。

### 3.2.2 生物量、株高和根长

T、1/2YTF、YTF 处理时百合株高分别较对照(T0)显著增加 41.53%、58.47%、105.08% ( $P<0.05$ , 图 3a), 单株鳞茎重分别较对照(T0)显著增加 79.24%、72.24%、98.55% (图 3b), 二者在 T 和 1/2YTF 处理间均无显著差异 (图 3)。不同施肥方式下百合生长状况由优到劣依次为: YTF>1/2YTF>T>T0 (图 3c)。

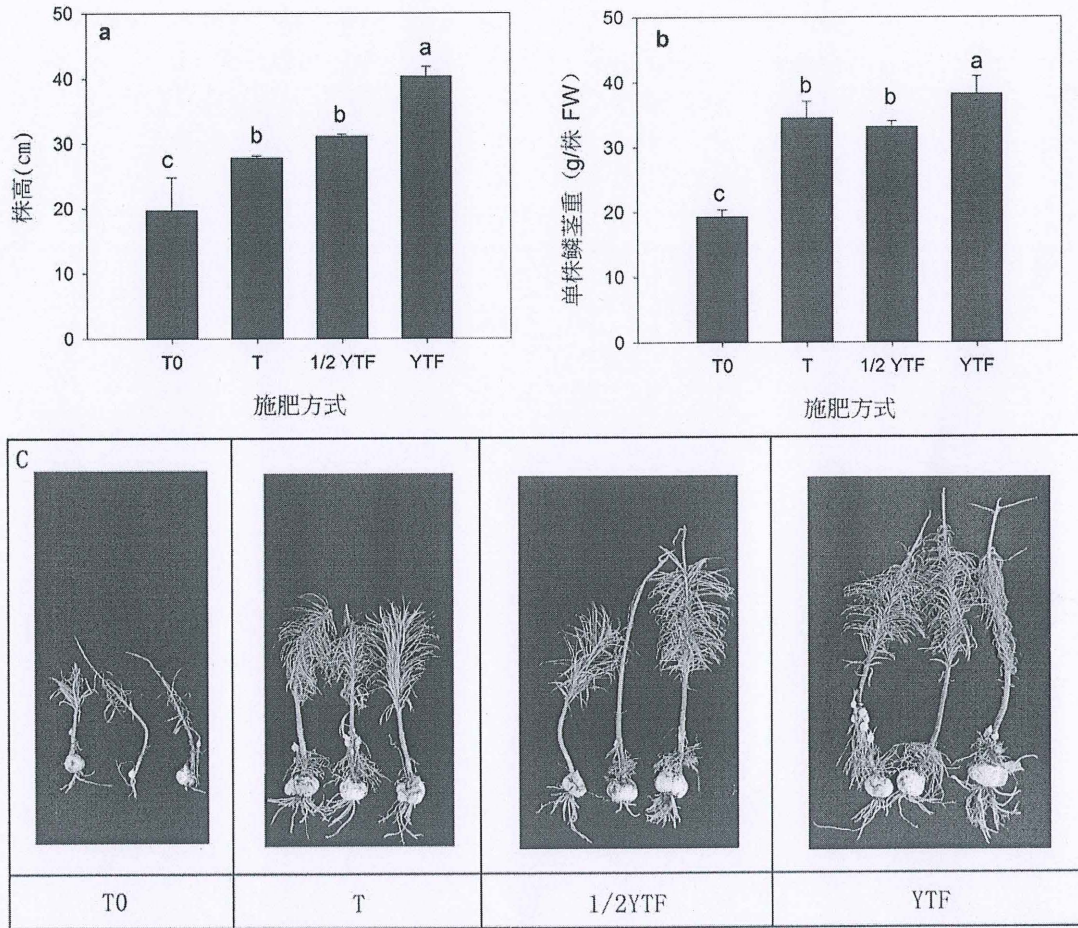


图 3 2019 年 9 月 23 日, 不同施肥方式对株高 (a)、单株鳞茎重 (b) 和单株百合生长状况 (c) 的影响

### 3.2.3 百合品质指标

T、1/2YTF、YTF 处理时百合总糖含量分别较对照 (T0) 显著增加 40.50%、83.63%、109.71% ( $P<0.05$ , 图 4a), 粗淀粉含量分别较对照(T0)显著增加 17.85%、28.60%、31.44% (图 4b), 维生素 C 含量各在各处理间均无显著差异 (图 4c)。

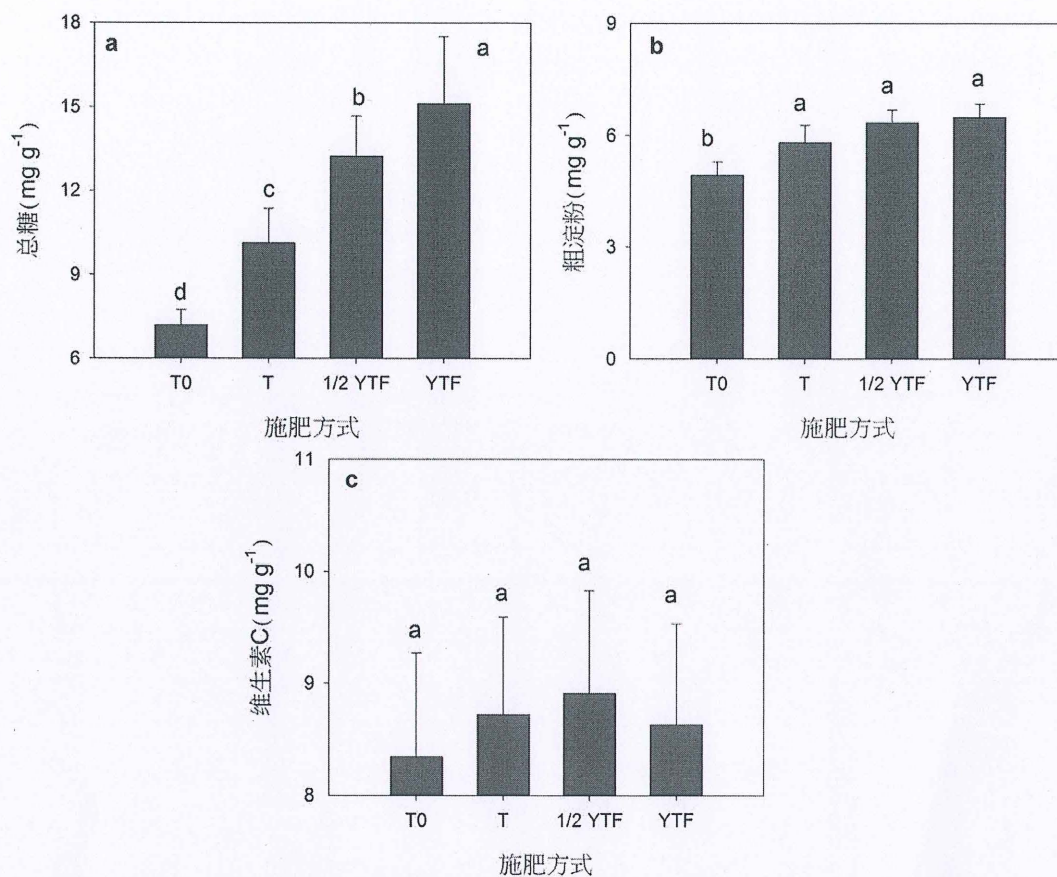


图 4 不同施肥方式对百合总糖 (a)、粗淀粉 (b) 和维生素 C (c) 含量的影响

### 3.3 不同施肥方式对土壤物理指标的影响

随“吉纳泰”生物有机肥施用量的增加, 相较对照, 百合生长地土壤容重呈上升趋势, T、1/2YTF 施肥处理时均无显著差异, YTF 处理时显著增加 7.24% ( $P < 0.05$ , 图 5a); 土壤电导率呈上升趋势, T、1/2YTF 施肥处理时均无显著差异, YTF 处理时显著增加 7.24% (图 5b); T、1/2YTF、YTF 处理时 pH 分别增加 5.81%、6.45%、6.49% (图 5c); 这三指标处理间均无显著差异 (图 5)。以上表明: 1) 三种施肥方式均能提高土壤容重和 pH, 降低土壤电导率, 致使百合具有较优的生长状况; 2) YTF 处理通过增加土壤容重、降低电导率, 使得百合生长最优。

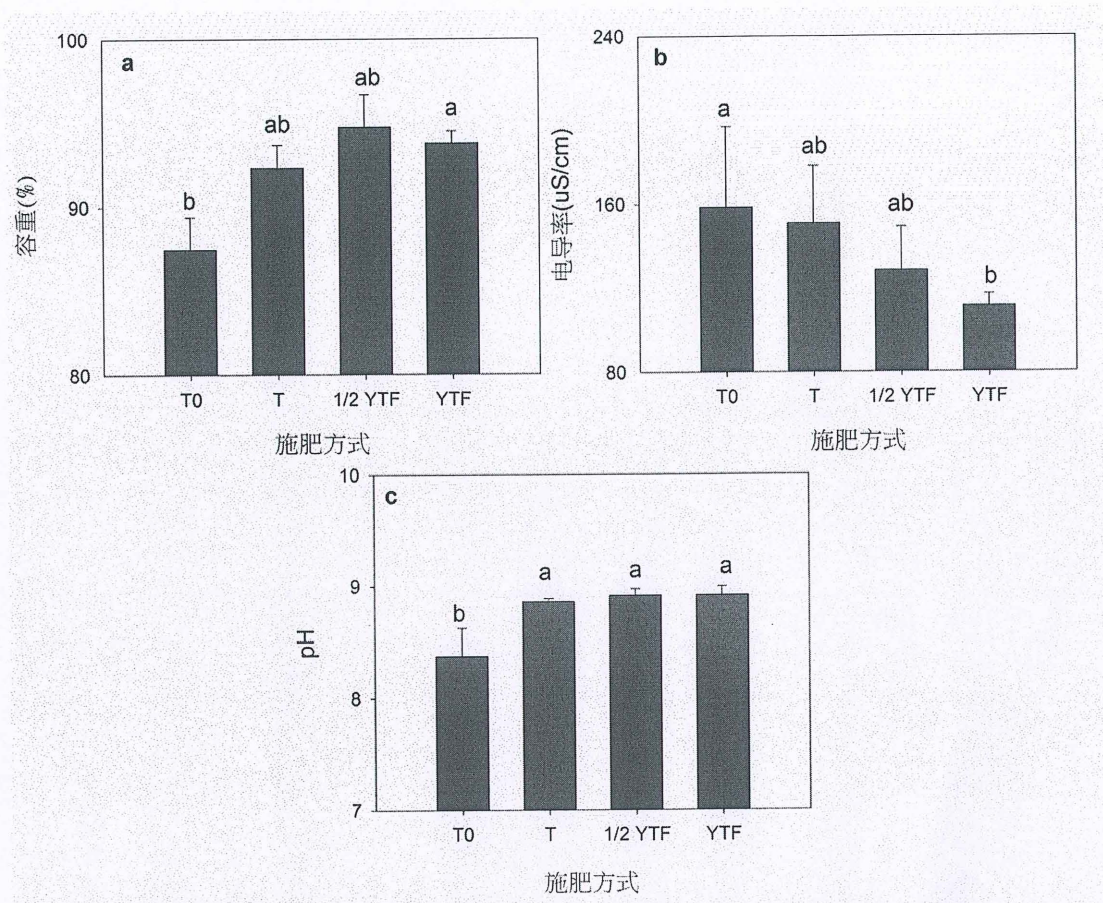


图 5 不同施肥方式对土壤容重 (a)、电导率 (b)、pH (c) 的影响

### 3.4 不同施肥方式对土壤生化指标的影响

#### 3.4.1 土壤有机质、全氮、全磷含量及化学计量比

T、1/2YTF、YTF 处理时,土壤有机质分别较对照显著增加 55.89%、39.68%、59.96% ( $P<0.05$ , 图 6a),全氮含量分别显著下降 15.84%、21.75%、17.97% (图 6c),处理间二者无显著差异。土壤全磷含量在 T、YTF 处理时均较对照无显著差异,1/2YTF 处理时显著高于其他施肥方式,较对照显著增加 91.70%; 1/2YTF、YTF 处理时分别较 T 显著增加 139.19%、63.06% (图 6e)。

T、1/2YTF、YTF 处理时,土壤碳氮比分别较对照显著增加 87.13%、79.81%、96.15% ( $P<0.05$ , 图 6b)。T 处理时,碳磷比分别较对照、1/2YTF、YTF 显著增加 94.12%、161.60%、58.99%; YTF 处理时,其较 1/2YTF 显著增加 64.54%,二者均较对照无显著差异 (图 6d)。1/2YTF、YTF 处理时土壤氮磷比分别较对照显著增加 58.28%、37.20%,二者间、T 与对照间均无显著差异 (图 6f)。



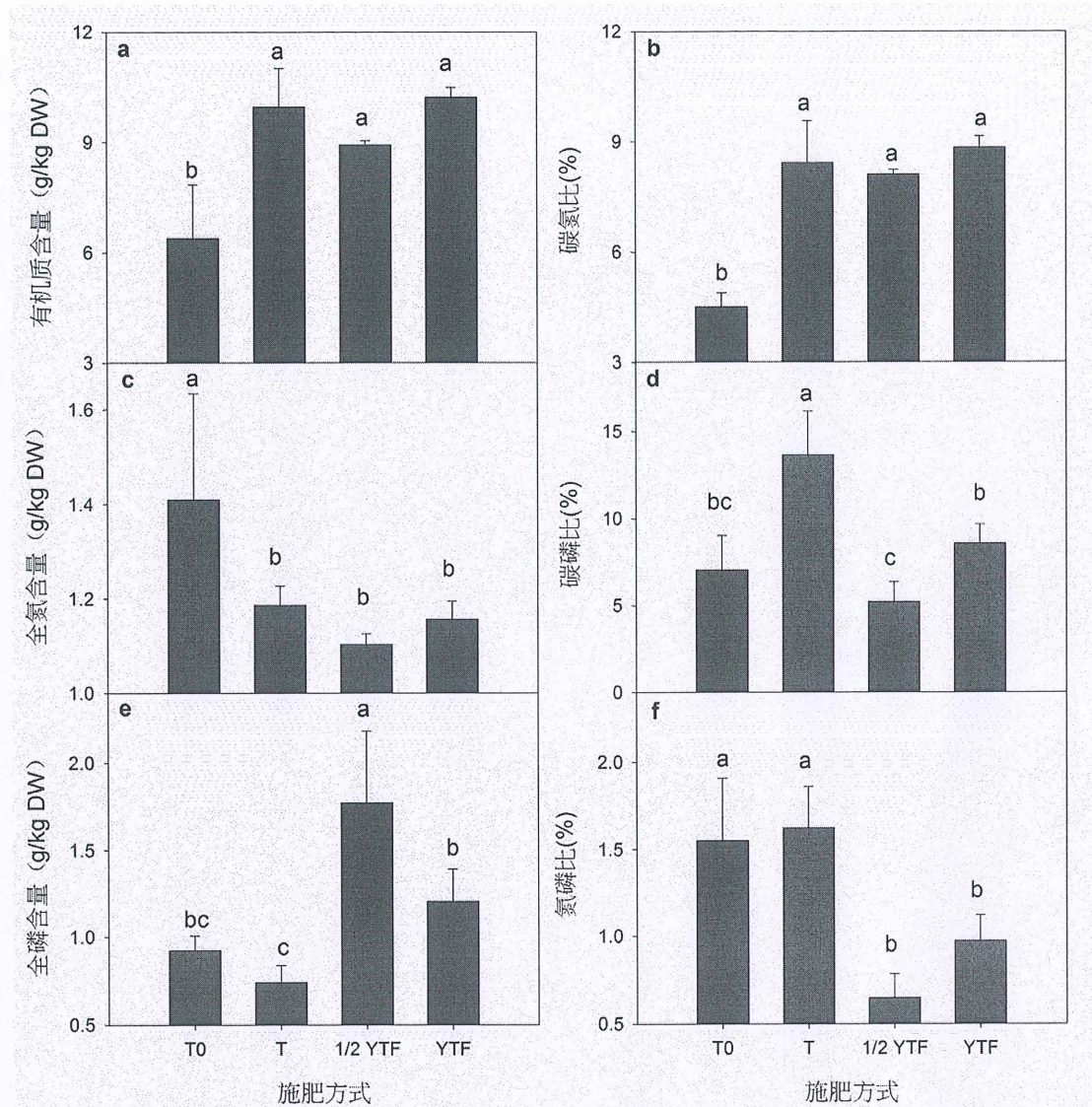


图 6 不同施肥方式对土壤有机质 (a)、全氮 (c)、全磷 (e) 含量、碳氮比 (b)、碳磷比 (d)、氮磷比 (f) 的影响

### 3.4.2 土壤有效磷和速效钾

相较对照, T、1/2YTF、YTF 处理时土壤有效磷分别显著下降 50.60%、54.81%、48.36% ( $P < 0.05$ , 图 7a); T、1/2YTF 处理时, 土壤速效钾分别显著降低 22.31%、30.48%, YTF 处理时无显著差异 (图 7b)。以上说明, YTF 处理能同时提供百合较高的有机质、全磷和速效钾含量。

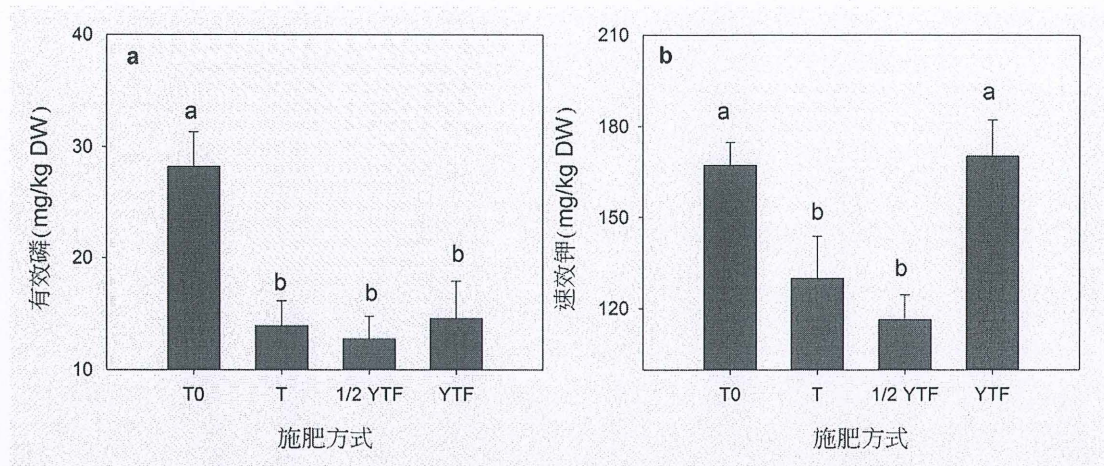


图 7 不同施肥方式对土壤有效磷 (a)、速效钾 (b) 的影响

## 4 结论

(1) “吉纳泰”生物有机肥的施入能够提高百合的光合利用率、总糖含量、单株鳞茎重，使其叶更加浓绿。

(2) “吉纳泰”生物有机肥的施入通过增加土壤容重、降低电导率，使得百合生长最优。

(3) “吉纳泰”生物有机肥的施入能同时向百合提供较高的有机质、全磷和速效钾含量。

## 5 参考文献

- 王生林, 王明霞. 兰州百合产业发展的思考与对策[J]. 甘肃农业大学学报, 2002, 37(1): 82-87.
- 白滨, 杨花莲, 何苏琴, 等. 兰州百合叶枯病病原菌形态特征及生物学特性研究[J]. 中国蔬菜, 2013(16): 78-84.
- 武志江, 李业燕, 王亚军, 等. 百合枯萎病拮抗细菌的筛选、鉴定及其抑菌物质研究[J]. 微生物学通报, 2015, 42(7): 1307-1320.
- 喻敏, 余均沃, 曹培根, 等. 百合连作土壤养分及物理性状分析[J]. 土壤通报, 2004(3): 377-379.
- Chen L, Yang X, Raza W, et al. *Trichoderma harzianum* SQRT037 rapidly degrades allelochemicals in rhizospheres of continuously cropped cucumbers[J]. Applied Microbiology and Biotechnology, 2011, 89: 1653-1663.

Liu X B, Stephen J H. Fifteen years of research examining cultivation of continuous soybean in northeast China: a review[J]. *Field Crops Research*, 2002, 79: 1-7.

Shang Q H, Zhao X, Li Y Y, et al. Firs. Unicolor in China[J]. *Plant Disease*, 2014, 98: 1269-1276.

Sheng Shu, Ling Yun Yuan, Shi Rong Guo, Jin Sun, Ying Hui Yuan. Effects of exogenous spermine on chlorophyll fluorescence, antioxidant system and ultrastructure of chloroplasts in *Cucumis sativus* L. under salt stress. *Plant Physiology and Biochemistry*, 2013, 63: 209-216.