



甘肃农业大学
Gansu Agricultural University

吉纳泰有机肥对甘肃省定西市马铃薯品质
及其土壤理化性状的影响
2020 年度

甘肃农业大学资源与环境学院
定西市安定区农业技术推广服务中心
2020 年 12 月 31 日

吉纳泰有机肥对甘肃省定西市马铃薯品质及其土壤理化性状的影响

1. 材料与方法

1.1 试区概况

试验设于陇中黄土高原半干旱丘陵沟壑区的定西市李家堡镇麻子川村(35°28'N, 104°44'E)。试区干旱多灾, 属中温带半干旱区, 农田土壤为典型的黄绵土, 质地均匀、土质绵软。平均海拔 2000 m, 无霜期 140 d, 年均日照时数 2476.6 h, 年均太阳辐射 594.7 kJ·cm⁻², 年均气温 6.4 °C, ≥0 °C 积温 2933.5 °C, ≥10 °C 积温 2239.1 °C, 干燥度 2.53; 多年平均降水 390.9 mm, 年蒸发量 1531.0 mm, 80% 保证率的降水量为 365 mm, 变异系数为 24.3%, 为典型的雨养农业区。

1.2 试验设计

试验地采取马铃薯 (*Solanum tuberosum*) 连作模式。共设 3 个处理, 具体处理方式见表 1, 共计 3 个小区, 小区面积 30 m×11 m=330 m²。供试马铃薯品种为“新大坪”。马铃薯于 2019 年 4 月 11 日定植, 10 月 3 日收获。

表1 处理方法描述

代码	耕作	施肥	备注
T		马铃薯专用肥 900 kg/hm ² (N:P ₂ O ₅ :K ₂ O=18:10:15), 全地面撒施。	
YTF (1/2)	传统模式	马铃薯专用肥 1/2 用量, 元泰丰有机肥 3000kg/hm ² (N-P ₂ O ₅ -K ₂ O≥5%, 覆膜时均匀撒施于垄中 20-30cm 深。	播种前深翻耕 30cm, 并捡除残膜; 应用全膜单垄垄上微沟播技术 (全地面覆盖, 垄宽 70 cm, 高 20 cm, 垄中开深 5-8 cm 小沟, 每垄播种 2 行, 见图 1)。
YTF		元泰丰有机肥 6000kg/hm ² (N-P ₂ O ₅ -K ₂ O≥5%, 有机质含量≥70%), 覆膜时均匀撒施于垄中 20-30cm 深。	

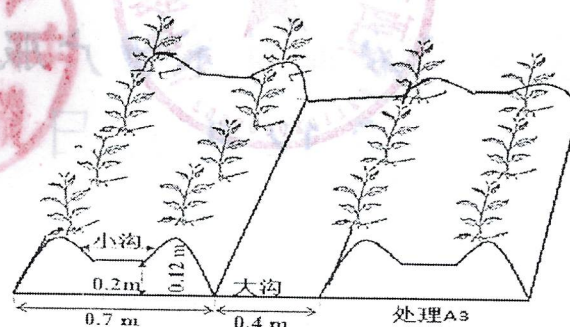


图1 覆膜及起垄方式示意图

1.3 测定方法和数据处理

1.3.1 作物指标

Vc: 采用 2,6-二氯靛酚滴定法测定。

可溶性糖: 采用硫酸-苯酚比色法测定。

可溶性蛋白质: 采用考马斯亮蓝染色法测定。

淀粉: 采用碘显色法测定。

干物质: 采用直接干燥法测量。

叶绿素: 采用 Arnon 比色法测定。

光合速率、蒸腾速率: 采用 Li-6400 便携式光合作用测量仪测定。

叶片水分利用效率: 光合速率、蒸腾速率比值。

1.3.2 土壤指标

土壤容重: 环刀法。

土壤孔隙度: 环刀法。采用公式:孔隙度(%)=(1-容重/密度)×100 进行计算。

土壤饱和导水率: 圆盘渗透仪法。

pH: 采用 pH 计 (Sartorius PB-10) 测定, 水土比为 2.5:1。

土壤有机质: 重铬酸钾外加热法。

土壤全氮: 凯氏定氮法。

土壤全磷、全钾: 碱熔融后分别采用钼锑抗比色法和火焰光度计法测定。

碱解氮: 碱扩散法。

速效磷: NaHCO₃ 浸提, 钼锑抗比色法。

速效钾: 乙酸铵浸提, 火焰光度计法。

1.3.3 数据处理

文中数据、图表采用 Excel 2013 处理, 采用 SPSS20.0 软件进行统计分析, 显著性差异分析采用新复极差法。

2. 结果与分析

2.1 不同施肥处理对马铃薯品质、生理和生长指标的影响

2.1.1 马铃薯品质

表 2.1 不同施肥处理对马铃薯品质的影响

处理	淀粉 (%)	可溶性糖 (mg/g)	可溶性蛋白质 (mg/g)	Vc (mg/100g)
单施化肥 (T)	15.13b	11.48a	1.85a	133.90b
有机肥配施化肥(YTF 1/2)	17.39a	12.66a	1.93a	140.30a
全量有机肥(YTF)	17.14a	12.37a	1.86a	136.84b

由表 2.1 可知, 不同处理间马铃薯淀粉、可溶性糖、可溶性蛋白质、Vc 含量均以有机肥配施化肥最高, 施全量有机肥次之, 单施化肥最低。相较于只施化肥, 有机肥配施化肥和施全量有机肥处理可分别显著提升马铃薯淀粉含量 14.94%、13.28%。相较于只施化肥和施全量有机肥处理, 有机肥配施化肥处理可分别显著提升马铃薯 Vc 含量 4.78%、2.53%。各处理间马铃薯可溶性糖、可溶性蛋白质含量差异未达到显著水平。

2.1.2 马铃薯生理指标

表 2.2 不同施肥处理对马铃薯生理指标的影响

处理	叶绿素 a (mg/g)	叶绿素 b (mg/g)	类胡萝卜素 (mg/g)	叶绿素总量 (mg/g)	光合速率 ($\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$)	蒸腾速率 ($\text{mmol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$)	叶片水分利用效率 ($\mu\text{mol CO}_2\cdot\text{mmol H}_2\text{O}$)
单施化肥 (T)	0.92b	0.32b	0.10a	1.34b	18.92b	9.27b	2.04a
有机肥配施化肥(YTF 1/2)	1.03a	0.37a	0.13a	1.53a	20.94a	10.17a	2.06a
全量有机肥(YTF)	1.04a	0.37a	0.11a	1.53a	18.48b	10.30a	1.79b

由表 2.2 可知, 不同处理间除胡萝卜素外其他生理指标均达到显著水平。相较于单施化肥, 有机肥配施化肥和施全量有机肥处理可分别显著提升马铃薯叶绿素 a、叶绿素 b、叶绿素总量、蒸腾速率 11.96%、14.18%、15.63%、9.71%和 13.04%、15.63%、14.18%、11.1%。相较于单施化肥和施全量有机肥处理, 有机肥配施化肥处理可分别显著提升光合速率 10.68%、13.31%。相较于施全量有机肥, 单施化肥和有机肥配施化肥处理可分别显著提升叶片水分利用效率 13.97%、15.08%。

2.1.3 马铃薯生长指标

表 2.3 不同施肥处理对马铃薯生长指标的影响

处理	干物质 (%)	薯块鲜重比例 (%)			产量 (kg/hm ²)	增产率 (%)
		>100g (大薯)	50-100g (中薯)	<50g (小薯)		
单施化肥 (T)	20.84b	23.41b	50.28b	26.31a	25869.00	—
有机肥配施化肥(YTF 1/2)	23.42a	27.19a	55.29a	17.52b	29317.00	13.33%
全量有机肥(YTF)	22.26a	25.18b	50.74b	24.08a	25995.00	0.49%

由表 2.3 可知，各处理间除小薯所占比重以单施化肥处理最高，有机肥配施化肥处理最低外，马铃薯干物质、大薯、中薯所占比重、产量均以有机肥配施化肥处理最高，单施化肥处理最低。其中，相比于单施化肥，有机肥配施化肥和施全量有机肥处理可分别显著提升干物质 12.38%、6.81%；相比于单施化肥和施全量有机肥处理，有机肥配施化肥处理可分别显著提升大薯、中薯所占比重 16.15%、9.96%和 7.98%、8.97%；相比于有机肥配施化肥，单施化肥和施全量有机肥处理可分别显著提升小薯所占比重 50.17%、37.44%。相比于单施化肥和施全量有机肥处理，有机肥配施化肥处理可分别提升马铃薯产量 13.33%、12.78%；各处理马铃薯增产率以有机肥配施化肥处理最高。

2.2 不同施肥处理对马铃薯农田土壤理化性状的影响

2.2.1 土壤物理性状

表 2.4 不同施肥处理对马铃薯农田土壤物理性状的影响

处理	容重 (g/cm ³)	孔隙度 (%)
单施化肥 (T)	1.26a	52.32b
有机肥配施化肥(YTF 1/2)	1.21ab	54.17ab
全量有机肥(YTF)	1.15b	56.76a

由表 2.4 可知，较之单施化肥，施全量有机肥处理可显著降低土壤容重 9.57%，亦可显著提升土壤孔隙度 8.49%。较之单施化肥和施全量有机肥处理，有机肥配施化肥处理对土壤容重和孔隙度均无显著影响。

2.2.2 土壤饱和和导水率

由图 2.1 可知，较之单施化肥，有机肥配施化肥和施全量有机肥处理可分别显著提升土壤饱和和导水率 22.45%、29.15%，有机肥配施化肥与施全量有机肥处理间对土壤饱和和导水率的影响并无显著差异。

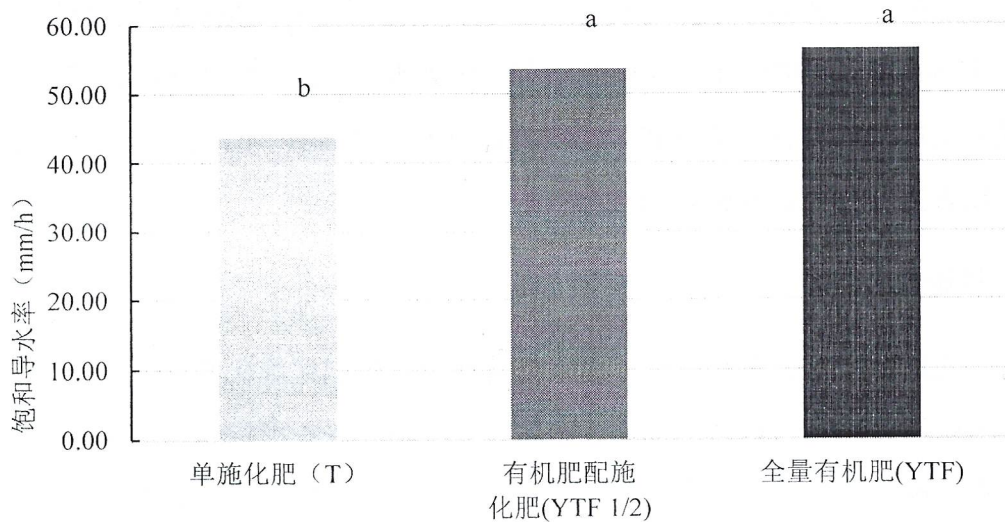


图 2.1 不同施肥处理对马铃薯农田土壤饱和导水率的影响

2.3 不同施肥处理对马铃薯农田土壤有机质和养分的影响

2.3.1 土壤有机质和全量养分

表 2.5 不同施肥处理对马铃薯农田土壤有机质和全量养分的影响

处理	pH	有机质 (g/kg)	全氮 (g/kg)	全磷 (g/kg)	全钾(g/kg)
单施化肥 (T)	8.39a	14.00b	1.08a	0.98a	20.23a
有机肥配施化肥(YTF 1/2)	8.38a	14.15b	1.07a	0.97a	19.60a
全量有机肥(YTF)	8.37a	14.48a	1.04a	0.92a	19.39a

由表 2.5 可知, 各处理间土壤 pH、全氮、全磷和全钾含量差异均未达到显著水平。较之单施化肥和有机肥配施化肥处理, 施全量有机肥处理可分别显著提升土壤有机质 3.43%、2.33%。

2.3.2 土壤速效养分

表 2.6 不同施肥处理对马铃薯农田土壤速效养分的影响

处理	碱解氮 (mg/kg)	有效磷 (mg/kg)	速效钾 (mg/kg)
单施化肥 (T)	42.65b	33.50b	116.82b
有机肥配施化肥(YTF 1/2)	48.67a	40.08a	126.93a
全量有机肥(YTF)	47.49a	35.05b	120.21ab

由表 2.6 可知, 各处理间土壤碱解氮、有效磷、速效钾含量均以有机肥配施化肥处理最高, 施全量有机肥处理次之, 单施化肥处理最低。相比于单施化肥,

有机肥配施化肥和施全量有机肥处理可分别显著提升土壤碱解氮含量 14.11%、11.35%；相比于单施化肥和施全量有机肥处理，有机肥配施化肥处理可分别显著提升土壤有效磷含量 19.64%、14.35%；相比于单施化肥，有机肥配施化肥处理可显著提升土壤速效钾含量 8.65%。

3. 结论

通过一季马铃薯种植，三种施肥措施中有机肥配施化肥、施全量有机肥均可从不同程度提升马铃薯的品质，对马铃薯生理和生长指标改善效果较好，其中以有机肥配施化肥处理效果最好；施全量有机肥处理对土壤物理性状改良效果最好，且对土壤有机质有明显的提升作用，但对全量养分未产生显著性影响；土壤各速效养分对有机肥配施化肥处理响应最强。