

文章编号 :1003-8701(2014)01-0044-03

不同用量有机肥对水果玉米产量及品质的影响

武长飞,刘远青,刘新程,邵 蕾,王学芬,张 杰,韩守良*

(中国农业大学烟台研究院,山东 烟台 264670)

摘 要:本试验研究了不同用量有机肥对水果玉米产量和品质的影响。结果表明,有机肥可以明显促进水果玉米茎粗、总叶片数和地上部干物质质量的增加,延缓叶片衰老,促进生育后期物质积累,从而增加单位面积穗数、穗粒数和千粒重,且效果随有机肥用量的增加而增强;各处理鲜粒产量间差异显著;15 t/hm²与45 t/hm²处理千粒重差异不显著,但显著高于0 t/hm²;45 t/hm²处理的穗粗、鲜穗重显著高于0 t/hm²、15 t/hm²;45 t/hm²处理的子粒可溶性糖、淀粉、蛋白质含量显著高于0 t/hm²;有机肥还可以改善水果玉米的吃味,提高商品价值。

关键词:水果玉米;有机肥;产量;品质

中图分类号:S513.062

文献标识码:A

Effects of Different Organic Fertilizer Application Rates on Yield and Quality of Fruit Corn

WU Chang-fei, LIU Yuan-qing, LIU Xin-cheng, SHAO Lei, WANG Xue-fen,

ZHANG Jie, HAN Shou-liang*

(Yantai Academy of China Agricultural University, Yantai 264670, China)

Abstract: The effects of different organic fertilizer application rates on the yield and quality of fruit corn were studied in this experiment. The results showed that the organic fertilizer increased stem diameter, total leaf number and dry matter of aboveground part, delayed the senescence of leaf, promoted the material accumulation in late stage. Therefore, the ear number per unit area, grains per ear and 1000-grain weight increased. The effect was enhanced with the increase of organic fertilizer application rate. The difference of fresh yield among all treatments was significant. The difference of 1000-grain weight under treatments of 15 t/hm² and 45 t/hm² was not significant, but the 1000-grain weight was significantly higher than the treatment of 0 t/hm². The ear diameter and ear weight under the treatment of 45 t/hm² were significantly higher than the treatments of 0 t/hm² and 15 t/hm². The content of soluble sugar, starch and protein in fruit corn seed under the treatment of 45 t/hm² were also significantly higher than the treatment of 0 t/hm². The organic fertilizer can also improve the taste of fruit corn so that it can increase its commodity value.

Keywords: Fruit corn; Organic fertilizer; Yield; Quality

水果玉米是一种适合生吃的商用玉米,与普通玉米相比,含有丰富的糖、蛋白质、淀粉,还有丰

富的维生素、矿物质及游离氨基酸^[1-2],口感独特,营养丰富,受到消费者的青睐,逐步取代了传统的普通糯玉米^[3-4]。水果玉米栽培技术简单,销售价格高,栽培效益十分可观^[5]。我国城郊及农村存在大量小型畜牧养殖户,会产生大量畜禽粪便,腐熟的畜禽粪便中含有丰富的氮、磷、钾、有机质及多种植物必需的营养物质,是非常优质的肥料和改良剂^[6]。腐熟畜禽粪便的农用不仅可以改善我国肥料使用失衡的现状,改善土壤结构,还可以有效解决畜禽

收稿日期:2013-05-12

基金项目:中国农业大学(烟台)URP计划项目(201207);烟台市科学技术发展计划项目(2008154)

作者简介:武长飞(1991-),男,在读学士,从事生态农业与废弃物利用研究。

通讯作者:韩守良,男,硕士,高级讲师,

E-mail:1528966153@qq.com

粪便的处理问题 ,保护环境 ,促进畜牧养殖业的健康发展。

本试验以腐熟牛粪做有机肥 ,探讨了在相同的无机肥施用和田间管理条件下 ,有机肥不同施用量对水果玉米产量及品质的影响。

1 材料与方 法

1.1 试验材料

本试验于 2012 年 6 月至 9 月在中国农业大学烟台研究院试验田中进行 ,供试品种为“绿色先锋”水果玉米。试验土壤为棕壤 ,pH 为 6.56 ,0~20 cm 耕层土壤的有机质、碱解氮、速效磷、速效钾含量分别为 7.58 g/kg、50.7 mg/kg、51.49 mg/kg、100.26 mg/kg。

有机肥为腐熟的牛粪 ,取自烟台市莱山区东泊子村奶牛养殖场 ,无机底肥为“金正大”三元复合肥(15-15-15) ,追肥为尿素(46-0-0)。

1.2 试验设计

表 1 水果玉米有机肥不同用量试验处理

处理	有机肥(t/hm ²)	无机底肥(kg/hm ²)	尿素(kg/hm ²)
常规施肥(T1)	0	200	150
有机肥用量 1(T2)	15	200	150
有机肥用量 2(T3)	45	200	150

本试验采用随机区组设计(表 1) ,每个处理 3 个区组(重复)。每个小区面积 15.6 m² ,种植 3 行玉米 ,行长 8 m ,小区周围设置 2 行保护行 ;起垄种植 ,垄距 0.65 m ,垄高 0.2 m ,株距 0.3 m。翻地前 ,将 200 kg/hm² 的无机底肥和 15 t/hm² 的有机肥(常规施肥处理除外)均匀撒施在试验田 ,剩余的有机肥在起垄前沟施于垄下。7 月 31 日(大喇叭口期)沟施尿素^[7]。其他各项田间管理措施按照常规进行。

表 2 有机肥不同用量对水果玉米子粒产量与粒重的影响

处理	鲜粒产量(kg/hm ²)				千粒重(g)			
	区组(重复)鲜粒产量			平均(\bar{X})	区组(重复)千粒重(g)			平均(\bar{X})
T1	13 385.16	13 250.46	11 695.89	12 777.17 c	377.8	357.8	315.8	350.2 b
T2	14 952.04	15 972.35	14 733.69	15 219.36 b	404.0	435.0	416.8	418.6 a
T3	18 892.04	17 743.50	17 472.16	18 035.90 a	465.6	429.9	437.9	444.5 a

注 :同一列数据后不同小写字母表示处理在 0.05 水平下差异显著 ,下同。

由表 3 显示 ,随着有机肥用量增加 ,果穗穗粗增加、穗行数增加、秃尖长度缩短。这不仅是穗粒数增加的内因 ,也使鲜穗重提高 ,且 T3 处理鲜穗重显著高于 T1、T2。由于水果玉米主要出售鲜

1.3 测量项目与方法

6 月 20 日播种 ,9 月 9 日收获 ,拔节期 (7 月 18 日)、大喇叭口期(7 月 31 日)、开花期(8 月 12 日)、适收期(9 月 8 日)分别在各小区选择生长势基本相同的植株 4 株 ,测定叶面积系数与地上部干物质积累量。9 月 8 日水果玉米收获前测定植株的株高、茎粗(地上第三伸节间中部直径)等植株性状 ,在每个小区中选择 2 个面积为 1 m² 的有代表性的采样点收获计产。每个小区从收获的果穗中随机选择有代表性的水果玉米 10 穗 ,带回实验室进行室内考察(穗粗为果穗中部直径)和营养品质分析。

土壤基本理化性状和水果玉米子粒蛋白质含量用常规分析法测定^[8] ;子粒的可溶性糖和淀粉含量用蒽酮法测定^[9]。

1.4 数据处理

本试验所有数据采用 Excel 2007、SAS 软件进行统计分析。

2 结果与分 析

2.1 有机肥不同用量对水果玉米产量及果穗性状的影响

水果玉米产量由单位面积穗数、穗粒数、千粒重 3 个因素构成 ,且与这 3 个因素呈正相关^[10]。表 2 可见 ,不同处理间的鲜粒产量差异显著 ,表明基施有机肥具有明显的增产作用。从千粒重来看 ,不仅 T3>T2>T1 ,且 T3 处理的千粒重显著高于 T1、T2 ;由表 3 可见 ,不同处理间的单位面积穗数和穗粒数差异不显著 ,但 T3>T2>T1 的趋势依然明显。可见 ,由于粒重的显著提高 ,以及单位面积穗数与穗粒数的明显增多 ,导致了鲜粒产量的显著增加。

果穗 ,果穗外观对商品价值影响较大 ,使用有机肥可提高果穗粒数 ,使果穗粗大、秃尖小 ,这必将显著地提高水果玉米的商品价值 ,增加经济收入。

表 3 有机肥不同用量对水果玉米其他穗部性状的影响

处理	穗数(个/hm ²)	穗粒数(粒/穗)	穗粗(cm)	穗行数(行/穗)	秃尖长(cm)	穗鲜重(g/穗)
T1	60733 a	600.75 a	50.05 b	12.5 a	2.70 a	303.69 b
T2	61960 a	608.00 a	51.88 b	13.0 a	1.98 a	322.65 b
T3	62835 a	645.75 a	54.44 a	14.0 a	1.08 a	347.13 a

2.2 有机肥不同用量对水果玉米植株生长的影响

由图 1(a)看出,在拔节期至开花期,各处理的叶面积系数均表现为 T3>T2>T1;拔节期至大喇叭口期叶面积系数增长最快,大喇叭口期至开花期增长变慢,开花期之后,叶片开始衰亡,叶面积系数下降,T3 处理的叶片衰亡和叶面积系数下降速率明显低于 T1、T2;在适收期,T3 处理的叶面积系数明显高于 T1、T2。

图 1(b)显示,整个生育期内水果玉米的地上

部生物量不断增加,可分为 3 个时期,出苗期至拔节期,地上部生物量增加速率较小;拔节期后,地上部生物量进入直线增长期;开花期后地上部生物量仍保持直线式增长。拔节期至开花期,T2、T3 处理的地上部生物量积累速率明显高于 T1;开花期后,T1、T2 处理的地上部干物质积累速率明显减小,而 T3 处理地上部干物质质量仍保持高速增长。在适收期,处理 T2 与 T1 的地上部干物质质量相差很小,都明显低于处理 T3。

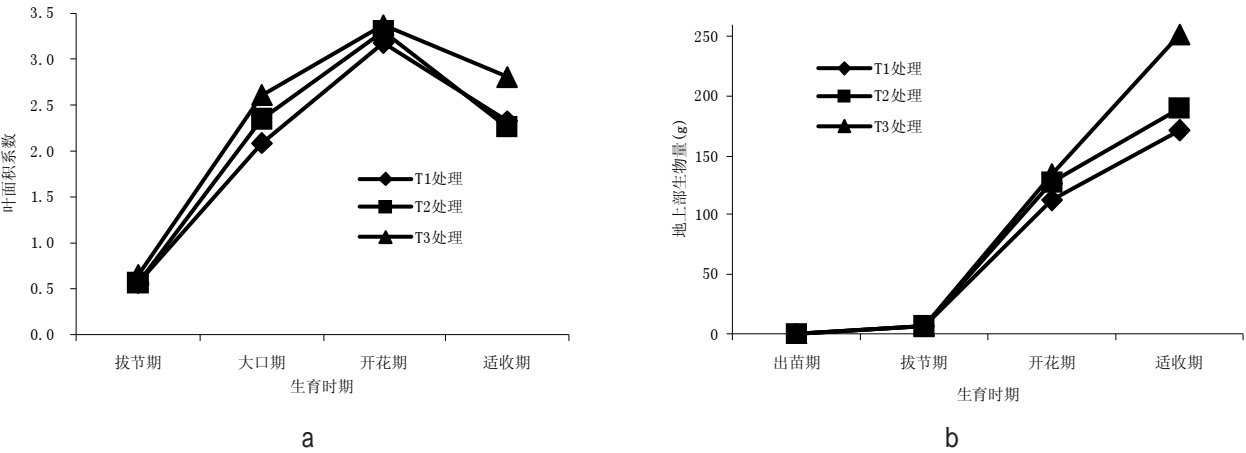


图 1 有机肥不同用量对叶面积系数、地上部生物量的影响

可见,有机肥不仅可以在前期促进叶片的生长,增加叶面积系数,增加光合源,更重要的是延缓了叶片的衰亡,使水果玉米在生育后期保持了较高的光合强度,满足了水果玉米后期果穗发育对养分的需求,这对提高水果玉米产量、改善商品品质是十分重要的,而且这种作用效果随有机肥用量的增加而增强。

由图 2 看出,不同处理间的总叶片数和茎粗均为 T3>T2>T1,总叶片数 T3 较 T2、T1 分别高 2.62%、2.48%。因此,使用有机肥可使水果玉米茎秆增粗,对提高抗倒能力有积极意义。

2.3 有机肥不同用量对水果玉米子粒品质的影响

由表 4 可见,处理 T3 的可溶性糖与蛋白质含量最高,且显著地高于 T1,其淀粉含量又显著地低于 T1。与处理 T1 相比,处理 T2 的差异虽不显著,但子粒可溶性糖、蛋白质含量仍分别高 2.75%、3.28%。

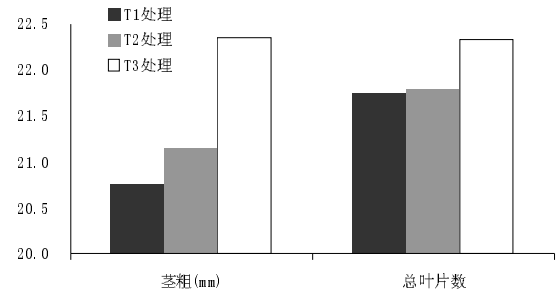


图 2 有机肥不同用量对茎粗、总叶片数的影响

表 4 玉米子粒可溶性糖、淀粉、蛋白质含量 %

处理	可溶性糖	淀粉	蛋白质
T1	14.88 b	23.30 a	11.58 b
T2	15.29 ab	23.17 ab	11.96 ab
T3	15.67 a	22.81 b	12.29 a

3 讨 论

结果分析 2.1 说明液态地膜喷施后在土壤表面能形成一层薄薄的黑褐色多分子化学保护膜,将土壤表面粘接成一个封闭体,有机阻止水分扩散的膜系统结构可阻止水分挥发。土壤容重降低,通气孔度增加,表明液态地膜覆盖经培土后能改良土壤团粒结构使土壤疏松多孔,土壤水分渗透性和通气状况好;出苗期 10~15 cm 地温高于自然对照而低于塑料薄膜覆盖,结合 2.2 的幼苗拱土裂缝比塑料地膜覆盖时间较长,出苗速度慢于塑料地膜覆盖,有利于马铃薯出苗前在土壤中完成一系列的芽与茎节分化,可以增加匍匐茎的原基数量,为后期块茎的分层分布形成奠定了基础;块茎形成期 10~15 cm 地温(℃)低于塑料地膜覆盖,使块茎的形成处于土壤温度最适条件,块茎形成数量多。有机质含量极显著高于其它处理是由于液态地膜本身具有肥效,降解后的产物是优质腐殖酸类^[2]有机肥的缘故。

液态地膜覆盖出苗速度块茎分布层数比塑料

(上接第 46 页)

结果表明,处理 T3 玉米子粒金黄,有非常浓郁的玉米清香,渣滓少,鲜甜;处理 T2 口感与 T3 相差不大;处理 T1 的玉米子粒颜色较淡,基本没有玉米香味,甜度低。

显然,有机肥促进了水果玉米子粒的发育,显著地提高水果玉米的营养价值,改善吃味,提高了水果玉米的商品价值。

3 结论与讨论

3.1 使用有机肥能显著提高水果玉米的千粒重,也可使单位面积穗数与穗粒数有所增加,使鲜粒产量显著提高;有机肥可以促进叶片生长,提高叶面积系数,增加光合源,延缓叶片衰老,使地上部干物质积累保持较高速率,促进茎秆粗壮,提高抗倒伏能力,奠定高产基础。

3.2 有机肥可以改善水果玉米的吃味,显著提高其营养价值,对提高水果玉米的商品价值有重要作用。因此,增施有机肥,以有机代无机,不仅可以提高土壤肥力,减少环境污染,亦可提高经济效益,对农民的持续增收具有重要意义。在具有较多小型家畜养殖户的城郊及农村,这还是一项变废为宝的重要途径。

3.3 水果玉米“绿色先锋”高抗瘤黑粉病^[11],但本试验中,玉米植株还是受到了瘤黑粉病的侵害,种

地膜覆盖层数多,是由于多次培土的缘故,多次培土使主茎基端芽分化出的匍匐茎数量多,塑料地膜覆盖产生上下隔离层,不利于匍匐茎的生长。单株结薯个数、大薯率和产量高于塑料薄膜,是由于液态薄膜覆盖的地温比塑料地膜覆盖的地温低而稳定,有利于块茎的膨大。块茎表皮光滑是由于液态薄膜覆盖下土壤温度、湿度变化稳定对块茎皮孔影响小。

4 结 论

降解液态地膜具有塑料地膜的吸热增温、改善土壤的理化性能、增加土壤有机质,集肥料、农膜于一身,可完全降解减少“白色污染”。将除草剂掺混到液体膜中一起喷施,喷施后马铃薯可以自然出苗,不用人工引苗放苗,节省劳动力且对地形地貌适应能力强,能提高马铃薯的产量和质量,可以取代塑料地膜应用于生产。

参考文献:

[1] 侯有信. 液态地膜及其应用[J]. 新农业, 2010(7): 10.
[2] 夏绪乾. 毛美特多功能全降解液态地膜[J]. 农业知识, 2011(4): 36.

植过程中要注意防治;另外,水果玉米幼苗阶段常生出大量分蘖,要及时清除,以免对玉米生长造成较多影响。这些都是种植者应该注意的地方。

参考文献:

[1] 李进,赵红娟,梁晓玲,等. 早熟水果型超甜玉米新特玉 5 号的选育研究[J]. 新疆农业科学, 2008, 45(5): 214-217.
[2] Ping Wu, Qiujie Dai, Qingnan Tao. Effect of fertilizer rates on the growth, yield and kernel composition of sweet corn [J]. Communications in Soil Science and Plant Analysis, 1993, 24 (3-4): 237-253.
[3] 邓兰生,涂攀峰,叶倩倩,等. 滴施液体肥对甜玉米生长、产量及品质的影响[J]. 新疆农业科学, 2012, 20(1): 119-122, 127.
[4] 王世恒,冯凤琴,徐仁政. 超甜玉米营养品质分析[J]. 玉米科学, 2004, 12(1): 61-62.
[5] 江文远. 水果玉米发展前景及其高产栽培技术 [J]. 南方园艺, 2011, 22(5): 53-54.
[6] 李书田,刘荣乐,陕红,等. 我国主要畜禽粪便养分含量及变化分析[J]. 农业环境科学学报, 2009, 28(1): 179-184.
[7] 张悦,谷铁实,姜征宇,等. 水果型玉米绿色先锋栽培技术和制种要点[J]. 杂粮作物, 2008, 28(3): 174-175.
[8] 鲁如坤. 土壤农业化学分析方法[M]. 北京:中国农业科技出版社, 2004.
[9] 邹琦. 植物生理学实验指导[M]. 北京:中国农业出版社, 2000.
[10] 王春虎,杨文平. 不同施肥方式对夏玉米植株及产量性状的影响[J]. 中国农学通报, 2011, 27(9): 305-308.
[11] 王守义,张悦,谷铁实,等. 超甜玉米新品种绿色先锋的选育及栽培技术要点[J]. 作物杂志, 2004(3): 53.