

添加不同物料对设施土壤番茄生长及产量的影响

张德刚, 和丽生, 刘艳红, 李春燕

(红河学院 生命科学与技术学院, 云南 蒙自 661100)

摘 要:采用盆栽试验,研究了增施不同比例的物料(农家肥、草炭、炉渣、河沙和稀土活钙剂)对设施土壤番茄生长发育及产量的影响。结果表明:添加不同物料处理,番茄幼苗生长发育和单株产量存在很大差异。其中,增施农家肥和草炭能促进番茄植株生长发育和产量形成,植株直径、平均高度、单果重和单株产量均高于对照。而仅增施河沙和炉渣的番茄植株生长发育和产量形成受到影响,直径、平均高度、单果重和单株产量低于对照。但农家肥和河沙配合施用效果最好。

关键词:设施土壤;物料;番茄;生长发育;产量

中图分类号:S 641.2 文献标识码:A 文章编号:1001-0009(2011)18-0060-03

设施栽培已成为我国重要的蔬菜生产方式之一。近年来,全国各地设施栽培面积发展很快,并且以每年50%左右的速度增加^[1]。然而,由于重茬连作和盲目大量施用化肥等不当的农业措施,导致温室土壤质量退化、养分失衡、盐渍化严重,从而导致设施蔬菜产量和品质下降^[2]。特别是近年来化学肥料的施用量越来越大,使得设施土壤与露地土壤生态环境有明显的差异。而且设施土壤利用到一定年限后,土壤的理化性状将发生变化,主要表现为土壤酸化,土壤积盐造成了土壤次生盐渍化,养分积累、土壤中有效养比例失衡等,对设施土壤生态环境造成负面的影响^[3]。

近年来,国内外很多学者对设施土壤改良进行过

大量研究,取得了很多研究成果。其中通过采用不同农业措施来进行改良是一种有效的措施^[4-7]。通过施用不同改良剂、不同物料组合可以防止环境设施土壤恶化,对作物生长发育和产量形成有积极作用。该研究以云南蒙自设施障碍土壤为研究对象,在分析了土壤基本物理性状的基础上,通过增施不同比例的农家肥、草炭、炉渣、河沙等物料,研究其对番茄生长发育和产量的影响,以期为该地区设施土壤改良及蔬菜生产提供资料,为实现大棚蔬菜的可持续生产提供参考依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

在云南省蒙自草坝镇采集连作障碍严重的大棚土壤样品,带回红河学院。取少部分土壤根据文献^[8]的方法分析土壤基本理化性状(表1),剩余土壤进行盆栽改良试验。

表1 供试土壤基本性状

项目	pH	有机质 /g · kg ⁻¹	碱解氮 /mg · kg ⁻¹	速效磷 /mg · kg ⁻¹	速效钾 /mg · kg ⁻¹
含量	6.55	34.94	62.23	271.14	193.39

第一作者简介:张德刚(1977-),男,硕士,副教授,现主要从事农业资源利用与环境保护方面的教学和研究工作。E-mail: zhangdg2000@163.com。

基金项目:云南省教育厅科研基金资助项目(2010Y166);红河学院科研基金重点资助项目(10XJZ103)。

收稿日期:2011-06-09

Abstract: Using 'L-402' tomato as test material, effects for the different proportion of nitrogen, phosphate and potassium on tomatoes quality were studied in greenhouse by the method of '311-B' optimum mixed design. The results showed that the amount of accumulated nitrate in tomato were increased by the excessive quantity of nitrogen or potassium. And that would be reduced by appropriately increment of phosphate. The sugar content was increased by increasing the amount of phosphate, and the level of the sugar content soluble sugar, vitamin C and amino acid was improved by increasing the amount of potassium. So the nutritional quality of tomato would be improved through the appropriate application of nitrogen, phosphate and potassium. In the test conditions, the optimal measures for height quality were nitrogenous fertilizer(N) of 75.0 kg/hm², the phosphate fertilizer(P₂O₅) of 160.8 kg/hm², the potassium fertilizer(K₂O) of 352.0 kg/hm².

Key words: greenhouse tomato; fertilizer proportion; quality

1.2 试验方法

将采回土壤样品自然风干,再与当地农家肥(猪粪)、河沙、稀土活钙剂(商品用)、炉渣、草炭按照表 2 的处理混合放入种植盆(AV260×210)中,3 次重复,CK 为对照组。同时进行育苗,待番茄幼苗长至 10 cm 高时,选择生长一致的番茄(美国大红)幼苗进行盆栽试验,生长期,结合番茄的标准施肥配方,用滴灌施用营养液,同时,根据土壤含水量情况进行灌溉。在移栽后定期观察各组的生长情况,每隔 10 d 测定其株高和直径等生长发育指标,在果实成熟时期测定果实数量、鲜重、产量。

表 2 试验设计

处理	设施土壤 /kg	农家肥 /kg	草炭 /kg	炉渣 /kg	河沙 /kg	稀土活钙剂 /g
1	3.0	—	0.10	—	—	—
2	3.0	—	0.05	0.075	—	—
3	3.0	—	—	0.150	—	—
4	3.0	—	0.05	—	0.15	—
5	3.0	—	—	—	0.30	—
6	3.0	—	0.05	—	—	0.0615
7	3.5	—	—	—	—	0.0717
8	3.0	0.10	—	—	—	—
9	3.0	0.05	—	—	0.15	—
10	3.0	0.05	—	0.075	—	—
11	3.0	0.05	—	—	—	0.0615
CK	3.5	—	—	—	—	—

注:“—”表示不施用该基质。

1.3 数据处理

数据采用 Excel 和 Spss statistics 17.0 进行分析。

2 结果与分析

2.1 不同处理对番茄幼苗直径的影响

由表 3 可看出,不同处理改良土壤后番茄幼苗生长存在很大差异,移栽 50 d 后直径最大的是处理 9,平均直径为 14.37 mm,比 CK 增加 4.02 mm,整个生育期间平均直径比 CK 增大 39.38%。其次是处理 8,各时期平均直径比 CK 增大 34.38%。而处理 5 的植株平均直径最小,为 9.24 mm,低于 CK 值 1.11 mm,整个生育期间平均直径比 CK 减小 6.59%。从整个生育期间各处理植株直径变化可以看出,除了处理 5,其它添加各种不同量的物料都对幼苗生长有促进作用,其中处理 9 效果最好,与其它各处理之间差异极显著。

2.2 不同处理对番茄幼苗高度的影响

由表 4 可看出,添加不同物料处理,番茄幼苗的植株高度变化也存在明显的差异。除处理 5 生长期植株的平均高度最低,各测量期平均株高比 CK 减小 27.34%外,从整个生育期看,其它各处理都对幼苗植

株的株高有不同程度的提高。生长期幼苗株高生长速度最快的是处理 9,生长期,株高高度为 773 mm,比 CK 高 80 mm,各测量期平均株高比 CK 增大 14.86%。其次是处理 8,各测量期平均株高比 CK 增大 9.07%。

表 3 生长期幼苗植株的直径变化

处理	移栽天数/d					比 CK 增大 /%
	10	20	30	40	50	
CK	3.73cd	4.23f	8.15h	10.13f	10.35e	0
1	4.011b	5.22e	9.71def	11.39d	12.83abc	17.96
2	3.76c	5.47d	10.52c	12.21bc	13.39ab	23.95
3	3.72cd	4.03f	9.1g	11.30de	11.79bcd	9.26
4	4.17b	5.20e	10.3c	10.14f	11.43bcd	12.74
5	3.57d	4.03f	8.15h	9.19g	9.24e	-6.59
6	3.37e	5.02e	9.61efg	11.14de	11.80bcd	11.89
7	4.15b	6.00c	10.02cde	11.09e	11.29cd	16.29
8	4.74a	7.36a	11.21b	12.56ab	13.30abc	34.38
9	4.65a	7.18a	11.91a	12.89a	14.37a	39.38
10	3.80c	5.25de	9.25fg	11.21de	11.48bcd	12.03
11	4.12b	6.32b	10.18cd	11.99c	13.05abc	24.79

注:表中数值表示为各处理平均值。不同小写字母表示 0.05 水平下差异显著,下同。

表 4 生长期幼苗植株的株高变化

处理	移栽天数/d					比 CK 增大 /%
	10	20	30	40	50	
CK	173abc	315b	495c	672a	693a	0
1	185abc	343ab	523bc	703a	715a	5.15
2	179abc	332ab	515bc	690a	703a	3.02
3	196ab	335ab	535bc	735a	745a	8.43
4	173abc	324ab	503bc	695a	704a	2.17
5	149bcd	255b	315d	492b	495b	-27.34
6	186abc	327ab	515bc	682a	709a	3.02
7	183abc	320ab	525bc	695a	703a	3.32
8	197ab	345ab	545b	734a	740a	9.07
9	205a	362a	601a	756a	773a	14.86
10	182abc	327ab	511bc	695a	731a	4.17
11	168abc	330ab	517bc	728a	752a	6.26

2.3 不同处理对番茄产量的影响

由表 5 可看出,不同物料添加处理土壤后番茄产量有显著差异。从单株挂果数来看,最大挂果数为 9 个果,最小挂果数为 3 个果。平均单果重不同处理之间也有差异,单果重最大的是处理 9,最小的是处理 4。从单株产量来看,处理 3 和处理 5 产量比对照降低 38.5%和 15.5%,除此之外,其它各处理都比对照组产量增加,其中,增产最大的是处理 9,比 CK 增产 140.6%;其次是处理 8,比 CK 增产 119%。

表 5 60 d 后不同处理对番茄产量的影响

处理	单株挂果/个	平均单果质量/g	单株产量/g	比 CK 增产/%
CK	5	122e	571fg	0
1	7	149cd	941bcd	49.1
2	7	145cd	1 012bc	67.3
3	3	114f	342g	-38.5
4	5	124e	579efg	1.9
5	4	131e	479def	-15.5
6	6	138d	826cdef	38.2
7	7	140c	887cde	42.1
8	8	174b	1 390a	119.0
9	9	177a	1 528a	140.6
10	6	142d	854cd	45.1
11	9	157b	1 307b	116.7

草炭是一种天然的有机物质,具有改善土壤理化性状、保水保肥^[9-10]等特点,其又富含腐殖酸等一些植物生长调节剂,能促进植物的生长发育、改善产品的品质,广泛应用于农业生产中^[11]。农家肥是一种肥源广、肥效持续时间长的有机肥,具有改善土壤结构、提高地力的作用。结合当地农户调查来看,大部分农户前几年基本不施有机肥,几年后就出现土壤板结、盐碱化、甚至丧失生产功能的现象。从该试验看,草炭和农家肥作为优良的土壤改良剂,在配合炉渣、河沙等施用或单独施用时代改良效果较好。从设施土壤的可持续生产来看,增施有机肥是一项非常好的技术措施。炉渣具有一定的改良土壤结构的作用,但从该试验看,不论是单独施用还是与农家肥混合施用,都有一定的改良效果。河沙虽然可以改良土壤的质地,但是对于该试验的设施土壤来讲,单独施入 10% 的河沙处理效果最差。

3 结论

添加不同物料处理,番茄幼苗生长发育和单株产量存在很大差异。各处理中,增施农家肥和草炭促进番茄植株生长发育和产量形成,直径、平均高度、单果重和单株产量均有高于对照的效果。而仅增施河沙和炉渣番茄植株生长发育和产量形成受到影响,直径、平均高度、单果重和单株产量低于对照。而农家肥和河沙配合施用有最好的效果,即折合 667 m² 增施农家肥 2 500 kg 和河沙 7 500 kg 组合增产效果最佳。

参考文献

- [1] 宋永林. 设施蔬菜施肥存在的问题及对策建议[J]. 中国农业信息, 2009(3):33-34.
- [2] 李玉奇,王涛,奥岩松. 活性炭和风化煤对设施黄瓜生长、产量和品质的影响[J]. 安徽农业科学, 2010, 38(6):2851-2853.
- [3] 郑良永. 作物连作障碍的产生及防治[J]. 热带农业科学, 2005, 12(4):58-61.
- [4] 范富,萨日娜,邵继承,等. 蔬菜大棚积盐及改良[J]. 内蒙古民族大学学报, 2007, 22(3):285-288.
- [5] 喻景权. 蔬菜设施栽培可持续发展中的连作障碍问题[J]. 沈阳农业大学学报, 2000, 31(1):124-126.
- [6] 于凤玲. 克服设施蔬菜连作障碍几种有效方法[J]. 中国蔬菜, 2006, 19(1):51-52.
- [7] 周晓芬. 不同施肥措施及 EM 菌剂对大棚黄瓜连作障碍的防治效果[J]. 河北农业科学, 2004(12):89-92.
- [8] 鲍士旦. 土壤农化分析[M]. 北京:中国农业出版社, 2008:30-99.
- [9] 秦玲,魏钦平,李嘉瑞,等. 草炭对砂质土壤保水特性的影响[J]. 农业工程学报, 2005, 21(10):51-54.
- [10] 吴龙华,西崎泰. 草炭与风化炭改良盐碱土的生态效应[J]. 生态农业研究, 2000, 8(2):34-37.
- [11] 钟顺清. 水肥耦合下草炭对小白菜生长的影响[J]. 中国农学通报, 2007, 23(3):478-482.

Effects of Growth and Yield on Greenhouse Soil Cultivation Tomato Through Adding Different Materials

ZHANG De-gang, HE Li-sheng, LIU Yan-hong, LI Chun-yan

(College of Life Science and Technology, University of Honghe, Mengzi, Yunnan 661100)

Abstract: A pot experiment was conducted to study the effects of growth and yield on greenhouse soil cultivation tomato through adding different materials of manure, peat, slag, sand and rare-earth calcium. The results showed that adding different materials, tomato seedlings growth and yield had great differences. Adding farmyard manure and peat promote tomato plant growth and yield formation, plant diameter, the average height and weight of the yield and are than the control treatment. But only applying river sand and slag tomato plant growth and yield formation affected, diameter, average height, weight of and the yield than controls. And farmyard manure and slag combined application, has the best effect.

Key words: greenhouse soil; materials; growth; yield; tomato