

大蒜秸秆还田对温室番茄连作土壤理化性质及其根系的影响

徐金强¹, 刘庆涛¹, 刘素慧¹, 徐 峥¹, 崔 凯¹, 于安军²

(1. 山东农业工程学院, 山东 济南 250100; 2. 山东省农业技术推广总站, 山东 济南 250013)

摘 要:以“凯特二号”番茄为试材,研究了大蒜秸秆不同施用量对温室番茄连作土壤温度、容重、孔隙度、pH值和电导率等理化性质及其根系活力的影响。结果表明:施用大蒜秸秆后,温室番茄连作土壤0~15 cm内的最高和最低温度均与秸秆量成正比,最高和最低温度分别比对照高2.39℃和1.00℃;不同土层容重均随秸秆施用量增加而降低,孔隙度则随之而增加,0~10 cm土层的变化幅度最大,容重最大增幅和孔隙度的最大降幅分别为6.71%和6.18%;大蒜秸秆处理还可提高土壤pH值、降低土壤的电导率(EC),可减轻温室土壤酸化和遏制土壤次生盐渍化,0~20 cm土层内的效果较明显;施用大蒜秸秆提高了番茄生长前期的根系活力(最高为31.45%),延缓了后期根系衰老。因此,大蒜秸秆还田可改善温室番茄连作土壤理化性质和提高番茄根系活力。

关键词:大蒜秸秆;番茄;理化性质;根系活力

中图分类号:S 641.226.5 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2016)01-0152-05

日光温室生产迅猛发展既满足人民生活需求又使菜农获得较高收益。但是,随着设施栽培年限逐渐增加,长时间季节性或常年覆盖,打破了自然状态下的动态平衡。特别是近些年,生产者过度追求高产而出而盲目加大化肥投入,加剧了土壤环境破坏^[1],如土壤pH值下降^[2]、土壤微生物活性降低^[1]、生理病害加重^[3]等,导致

植物生长缓慢,产量下降,品质变劣^[4],连作障碍日趋严重,制约着日光温室的可持续性发展。目前,番茄是日光温室中明显表现连作效应的主栽蔬菜之一。因此,如何解决日光温室番茄连作障碍也就越来越受到人们的重视^[5-8]。

作物秸秆不仅富含各种养分和生理活性物质,而且能够改良土壤物理性状,提高土壤有效养分含量,改善土壤胶体组成^[9-11]。另外,大蒜秸秆不仅是重要的有机肥源,而且其腐解物所含的抑菌物质能抑制病原菌的生长和繁殖,进而改善了土壤微生态环境来缓解番茄的连作障碍^[12-13]。该试验从大蒜秸秆还田改善温室土壤理

第一作者简介:徐金强(1963-),男,山东高密人,本科,副研究员,现主要从事蔬菜栽培生理学等研究工作。E-mail:330730016@qq.com.

基金项目:济南市高校院所自主创新资助项目(201302057)。

收稿日期:2015-08-19

results showed that compared with traditional fertilization, chicken manure applied with chemical fertilizers, single application of eco-organic fertilizers were available to obtain an appropriate higher yields in a six-cultivated-year greenhouse. With eco-organic fertilizer applied at 37.5 t/hm², the production increased by 5.4%. Excessive using of eco-organic fertilizer coordinated with chemical fertilizers produced lower yields. There were differences in quality indexes reacted to fertilization. Eco-organic fertilizer applied at 56.3 t/hm² and coordinated with chemical fertilizers could get the highest vitamin C content of fruit. Traditional fertilization improved the fruit soluble sugar and soluble protein. Single application of chemical fertilizers increased fruit NO₃⁻ content. Eco-organic fertilizer applied alone or applied with chemical fertilizers could reduce NO₃⁻ of fruit significantly. Comprehensive evaluation of fruit quality response to fertilization,eco-organic fertilizer application rate at 56.3 t/hm² and coordinated with chemical fertilizers could obtain higher quality fruit. Either single applied or coordinated with chemical fertilizers,eco-organic fertilizer could reduce economic return, except single application at the rates of 18.8 t/hm² and 37.5 t/hm², which produced 0.66 × 10⁴, 0.15 × 10⁴ RMB/hm² profit,respectively. It associated with the additional costs from secondary processing.

Keywords:eco-organic fertilizer;solar greenhouse;pumpkin;yield and quality;economic return

化性质及促进番茄根系活力方面着手研究,以期利用大蒜秸秆还田解决温室番茄连作障碍提供依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

试验在德州市齐河县山东农业工程学院基地进行,供试土壤为连续种植 8 年的番茄土壤,土壤类型为潮土;供试番茄品种为“凯特二号”;供试大蒜秸秆为金乡大蒜秸秆。

1.2 试验方法

试验于 2014 年 11 月至 2015 年 6 月进行,根据秸秆施用量设 4 个处理:A 为 3 000 kg/hm²、B 为 4 000 kg/hm²、C 为 5 000 kg/hm²、D 为 6 000 kg/hm²(按大蒜秸秆重量的 5% 拌洒尿素),以不施加大蒜秸秆的为对照(CK),各处理均重复 3 次,小区面积为 3.5 m²。定植前 667 m² 施 5 000 kg 腐熟的优质农家肥、30 kg 磷肥、15 kg 钾肥作基肥;采用宽窄行小高垄定植,宽行 70 cm,窄行 40 cm,垄高 15 cm;起垄后,将粉碎成 1~2 cm 大蒜秸秆均匀铺平,充分翻拌,使秸秆均匀分布在 0~30 cm 深土层内,盖地膜。2014 年 11 月 2 日按株行距 35 cm 定植,单杆整枝,其它管理按常规方法进行。

1.3 项目测定

定植 30 d,测定土壤最高温、最低温、容重、总孔隙度、pH 值、EC 值;分别于定植后 30、60、90、120、150 d 测定根系活力。土壤最高温和最低温测定:距离南底角 5 m 处,采用 TNHY-11 手持式农业环境检测仪测定 5、10、15、20 cm 4 个深度土壤温度,每隔 30 min 自动读取并储存数据;土壤容重采用环刀法测定;土壤总孔隙度通过容重计算;土壤 pH 值采用 1:5 水土比悬浊液电位法测定;土壤电导率采用 1:1 土壤悬浊液电导率法测定;根系活力采用氯化三苯基四氮唑(TTC)法^[14]测定。

1.4 数据分析

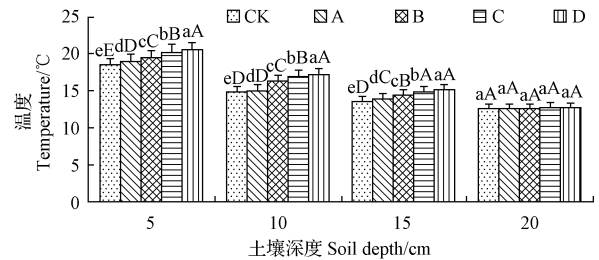
采用 DPS 软件进行数据分析,各组间的差异比较采用 LSD 法。

2 结果与分析

2.1 大蒜秸秆还田对温室番茄连作土壤理化性质的影响

2.1.1 对土壤最高温度的影响 由图 1 可知,随土壤深度增加 4 个处理和对照的土壤最高温度均呈现下降的趋势,这与土壤温度垂直分布中的日射型相一致;不同层次的土壤最高温均随大蒜秸秆还田量的增加而升高。施入大蒜秸秆后,4 个处理 A、B、C 和 D 的 5 cm 土层最高温度比未施加秸秆的对照分别提高了 0.59、0.99、1.77、2.07℃,且各处理与对照均达差异极显著水平($P<0.01$);10 cm 土层最高温度比对照分别提高了 0.22、1.45、2.11、2.39℃,B、C、D 处理与对照差异极显著($P<0.01$);15 cm 土层最高温度比对照分别提高了

0.38、0.84、1.37、1.58℃,各处理和对照均达差异极显著($P<0.01$);20 cm 土层最高温度与对照相比,变化不大,且各处理与对照无差异。可见,施加大蒜秸秆可有效提高表层土壤最高温度,各处理增加幅度大小依次为:D>C>B>A;各土层厚度的增加幅度大小依次为:10 cm>5 cm>15 cm>20 cm。



注:小写字母表示处理间在 0.05 水平上的差异显著性,大写字母表示处理间在 0.01 水平上的差异显著性。下同。

Note: Lowercase letters show significant difference among treatments at 0.05 level, and capital letters show significant difference among treatments at 0.01 level. The same as below.

图 1 不同处理对土壤最高温度的影响

Fig. 1 Effect of different treatments on maximum temperature of soil

2.1.2 对土壤最低温度的影响 图 2 表明,随土壤深度增加 4 个处理和对照的土壤最低温度均呈现上升的趋势,这与土壤温度垂直分布中的辐射型相一致;不同层次的土壤最低温均随大蒜秸秆还田量的增加而升高。施入大蒜秸秆后,4 个处理 A、B、C 和 D 的 5 cm 土层最低温度比对照分别提高了 0.48、0.64、0.82、0.82℃,处理 C 和 D 之间差异显著($P<0.05$),各处理和对照间均达差异极显著水平($P<0.01$);10 cm 土层最低温度比对照分别提高了 0.46、0.73、0.93、1.00℃,处理 C 和 D 之间无差异显著,其它处理和对照间均达差异极显著水平($P<0.01$);15 cm 土层最低温度比对照分别提高了 0.15、0.23、0.27、0.29℃,4 个处理间无差异,但与对照有显著差异($P<0.05$);20 cm 土层最低温度与对照相比,基本无变化,各处理与对照无差异。由此可见,施加大蒜秸秆可有效提高表层土壤最低温度,各处理增加幅度

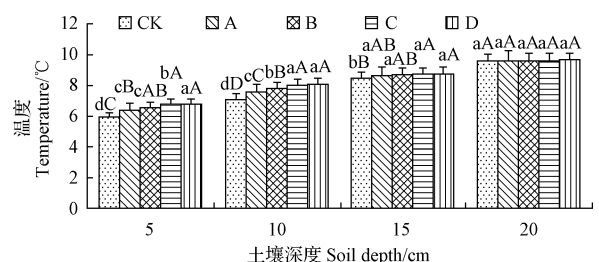


图 2 不同处理对土壤最低温度的影响

Fig. 2 Effect of different treatments on minimum temperature of soil

大小依次为:D>C>B>A;各土层厚度的增加幅度大小依次为:10 cm>5 cm>15 cm>20 cm。

2.1.3 对土壤容重的影响 土壤容重是反映土壤结构、透气性、透水性能以及保水能力的高低的指标,容重数值本身可以作为土壤肥力的重要指标之一,土壤容重越小表明土壤疏松、孔隙多、透气透水性能越好。图3表明,大蒜秸秆还田降低了土壤容重,随秸秆量的增加土壤容重降低的越为明显(除20~30 cm土层外)。4个大蒜秸秆还田处理A、B、C和D的0~10 cm土层内土壤容重比对照分别降低了3.79%、4.81%、5.68%和6.71%,处理和对照间均达差异极显著水平($P<0.01$);10~20 cm土层内土壤容重分别比对照降低了1.95%、2.97%、3.91%和5.16%,处理和对照间均达差异极显著水平($P<0.01$);20~30 cm土层内土壤容重分别比对照降低了0.68%、1.20%、1.20%和1.05%,其中处理B、C和D之间无差异,但与处理A和对照的达差异极显著水平($P<0.01$)。说明施加大蒜秸秆可显著降低土壤容重,降低的幅度随大蒜秸秆还田量的增加而加大;土层越深降低幅度越小。

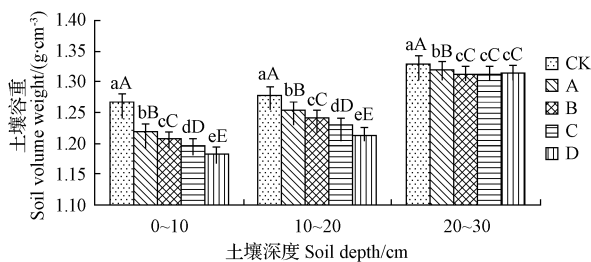


图3 不同处理对土壤容重的影响

Fig. 3 Effect of different treatments on volume weight of soil

2.1.4 对土壤孔隙度的影响 由图4可以看出,4个处理A、B、C和D的0~10 cm土层内土壤孔隙度分别比对照升高了3.49%、4.43%、5.23%和6.18%,处理和对照间均达差异极显著水平($P<0.01$);10~20 cm土层内土壤孔隙度分别比对照升高了1.83%、2.79%、3.67%和4.84%,处理和对照间均达差异极显著水平($P<0.01$);20~30 cm土层内土壤孔隙度分别比对照升高了0.68%、1.22%、1.22%和1.06%,处理B、C和D间无差

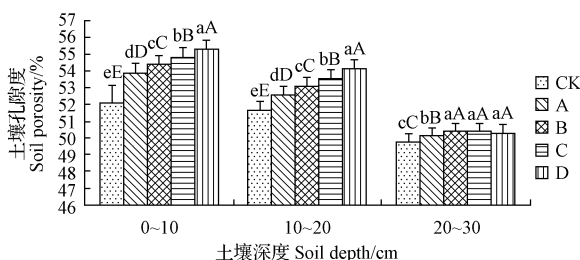


图4 不同处理对土壤孔隙度的影响

Fig. 4 Effect of different treatments on porosity of soil

异,与处理A和对照间达差异极显著水平($P<0.01$)。表明施加大蒜秸秆可显著提高土壤孔隙度,增加幅度随大蒜秸秆还田量的增加而加大;土层越深升高幅度越小。

2.1.5 对土壤pH值的影响 由图5可知,大蒜秸秆还田提高了土壤pH值,随秸秆量的增加土壤pH值增加的越明显(20~30 cm土层除外)。0~10 cm土层内,4个处理A、B、C和D的土壤pH值分别比对照升高了2.47%、3.01%、4.17%和5.25%,处理与对照间均达差异极显著水平($P<0.01$);10~20 cm土层内,土壤pH值分别比对照升高了1.83%、2.69%、3.64%和4.41%,处理和对照间均达差异极显著水平($P<0.01$);20~30 cm土层内,土壤pH值比对照略有升高,各处理和对照间无差异。可知,施加大蒜秸秆可显著提高土壤pH值,增加幅度与大蒜秸秆还田量呈正相关,与土层深度呈负相关。

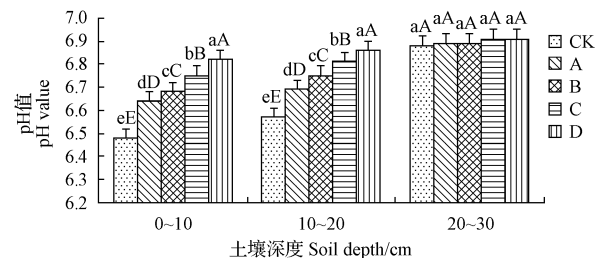


图5 不同处理对土壤pH值的影响

Fig. 5 Effect of different treatments on pH value of soil

2.1.6 对土壤电导率的影响 图6表明,大蒜秸秆还田降低了土壤电导率,电导率降低幅度与大蒜秸秆还田量呈正比。0~10 cm土层内,大蒜秸秆还田4个处理A、B、C和D的土壤电导率分别比对照降低了10.11%、17.48%、25.68%和26.16%,除处理C和处理D之间无差异外,其它处理与对照间均达差异极显著水平($P<0.01$);10~20 cm土层内,土壤电导率分别比对照降低了11.60%、16.97%、26.61%和21.86%,差异水平同0~10 cm土层;20~30 cm土层内,土壤电导率有所降低,但降幅不大,其中处理A和对照间,处理C和D之间均无差异,但与处理B达差异极显著水平($P<0.01$)。说明施加大蒜秸秆可显著降低土壤电导率,降低幅度与土层

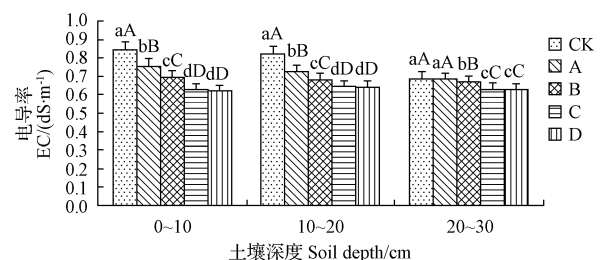


图6 不同处理对土壤EC值的影响

Fig. 6 Effect of different treatments on EC value of soil

深度呈负相关,与大蒜秸秆还田量呈正相关,但随还田量的增加,降低量呈逐渐减少的趋势。

2.2 大蒜秸秆还田对温室连作番茄根系活力的影响

由图 7 可知,大蒜秸秆还田 30、60、90、120、150 d 时,温室连作番茄根系活力的变化情况。120 d 之前,番茄根系活力呈现逐渐上升的趋势,150 d 时的番茄根系活力较 120 d 时急剧下降,在 5 个测定时期,大蒜秸秆还田的番茄根系活力均高于对照。大蒜秸秆还田 30 d 时,处理 A、B、C 和 D 的连作番茄根系活力分别比对照增加 10.12%、13.43%、19.78% 和 20.12%,处理 C 和 D 间无差异,但与其它处理和对照间达差异极显著($P<0.01$);还田 60 d 时,处理 A、B、C 和 D 分别比对照增加 14.51%、24.28%、26.27% 和 31.45%,处理 B 和 C 间无差异,但与其它处理和对照间达差异极显著($P<0.01$);还田 90 d 时,处理 A、B、C 和 D 分别比对照增加 9.96%、18.20%、21.06% 和 21.13%,处理和对照间差异显著性与还田 30 d 的相同;还田 120 d 时,处理 A、B、C 和 D 分别比对照增加 7.44%、10.51%、15.37% 和 16.17%,处理 A 和 B 间、C 和 D 间均无显著差异,但与对照间达差异极显著($P<0.01$);还田 150 d 时,处理 A、B、C 和 D 分别比对照增加 33.81%、43.16%、51.16% 和 54.93%,增幅均达最大值,处理 C 和 D 间无显著差异,与其它处理和对照间达差异极显著($P<0.01$)。可见,大蒜秸秆还田可提高连作番茄根系活力,在一定范围内增幅与还田秸秆量呈正相关;番茄生长后期根系活力虽急剧下降,但此时根系活力增幅最大。

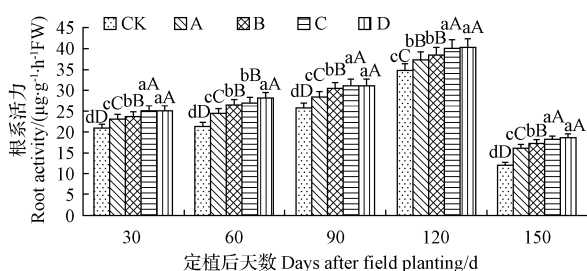


图 7 不同处理对番茄根系活力的影响

Fig. 7 Effect of different treatments on root activity of tomato

3 讨论

地温是影响土壤肥力和植物生长发育的重要因素^[15-16],对植物生长发育的影响甚至大于气温^[17]。地温是衡量日光温室土壤物理性能的重要指标之一。温室冬春茬栽培番茄,较高的地温既可保证正常生长,又可在“逆温”的条件下避免低温的危害^[18]。该研究中,大蒜秸秆还田提高了温室番茄耕层土壤的最高和最低温度,增温幅度与秸秆还田量呈正相关,这与宋述尧^[19]研究结果相一致。一方面,秸秆分解可产生的一定的生物热能;另一方面,秸秆导热率低,秸秆还田后降低了耕层土壤的导热率,减弱了向下层土壤的地中传热。秸秆施用

量越多,分解产生的生物热能越多,表层土壤向下层土壤传导的热量越少,所以表层土壤接收的太阳辐射较多的蓄积在耕层内,使得耕层土壤增温效果明显。

土壤容重和土壤孔隙度是土壤物理性状的重要组成部分,关系着土壤水、气、热的流通与贮存^[20]。大量研究表明连作可导致容重增加、孔隙度降低^[21],使土壤物理性质变劣,设施连作会加重恶化。该试验结果表明,0~30 cm 土层中,大蒜秸秆还田温室连作番茄可降低土壤容重 0.68%~6.71%、增加土壤孔隙度 0.68%~6.18%;且容重降低和孔隙度增加的幅度均与大蒜秸秆施加量呈正相关。这与李新举等^[22]、王德科等^[23]、许绣云等^[24]研究结果相似,可见秸秆还田可降低土壤容重、增加孔隙度,这可能由于秸秆还田增加土壤有机质含量,而有机物质多的土壤质量轻、孔隙度大,进而改善设施连作土壤物理性质。

温室连作现象日趋严重,温室土壤酸化问题制约着设施农业的可持续发展。有研究表明连作后土壤的电导率增加,盐分增高,特别是保护地情况下极易发生次生盐渍化^[25-26]。该试验发现,大蒜秸秆还田可显著提高 0~20 cm 耕层土壤 pH 值,同时降低电导率,土壤 pH 值增幅为 1.83%~5.25%,电导率降幅为 10.11%~26.62%。该结果与 YAN 等^[27]和 HAYNES 等^[28]研究结果相一致,这可能是秸秆的石灰效应^[27,29]所导致的,即秸秆在分解过程中消耗 H⁺(或释放 OH⁻)或添加的秸秆改变土壤化学性质(如阳离子交换量)造成的。但也有不同研究结果,XU 等^[30]研究发现秸秆还田后,会使土壤 pH 值下降,出现这种情况可能是由于不同的植物秸秆组成、土壤性质和试验条件造成的。

根系活力是一种客观地反映根系生命活动的生理指标。随着番茄的生长发育,根系活力呈先升高后降低的趋势,大蒜秸秆还田均提高了根系活力。生长前期,番茄植株生长旺盛,根系活力增长较快,大蒜秸秆还田增幅在 7.44%~31.45%;生长后期,番茄根系活力急剧下降,秸秆还田可延迟根系的衰老。秸秆还田提高温室土壤最高和最低温度、降低土壤容重、提高土壤孔隙度、调节土壤 pH 值和降低次生盐渍化,使得土壤理化性质良性发展,进而促进番茄根系生长发育,提高番茄根系活力,为连作番茄达到高产、高品质打下基础。

参考文献

- [1] 张雪艳,田蕾,吴萍,等. 30 年不同设施条件和栽培方式下土壤养分和微生物群落多样性的变化[J/OL]. 植物营养与肥料学报, <http://www.cnki.net/kcms/detail/11.3996.S.20150604.1533.003.html>.
- [2] 曹云娥,雍海燕,王佳,等. 秸秆生物反应堆对宁夏引黄灌区设施连作土壤及蔬菜生长的影响[J]. 北方园艺, 2013(5):166-169.
- [3] 田蜜,李敏,刘润进. 设施栽培黄瓜根内 AMF 与 DSE 结构发育特征[J]. 菌物学报, 2015, 34(3):402-409.
- [4] 魏保国,王明友. 生物菌肥对设施连作番茄生长及产量和品质的影响[J]. 北方园艺, 2014(2):172-175.
- [5] 马宁宁,李天来. 设施番茄长期连作土壤微生物群落结构及多样性

- 分析[J]. 园艺学报, 2013, 40(2): 255-264.
- [6] 李威, 程智慧, 孟焕文, 等. 轮作不同蔬菜对大棚番茄连作基质中微生物与酶及后茬番茄的影响[J]. 园艺学报, 2012, 39(1): 73-80.
- [7] 余翔, 张英, 孟佳丽, 等. 温室番茄连作障碍生态修复技术[J]. 北方园艺, 2014(5): 49-50.
- [8] 许永利, 张俊英, 袁跃广, 等. 设施番茄连作土壤的改良措施研究[J]. 北方园艺, 2010(5): 60-62.
- [9] 解文艳, 周怀平, 杨振兴, 等. 秸秆还田方式对褐土钾素平衡与钾库容量的影响[J/OL]. 植物营养与肥料学报, <http://www.cnki.net/kcms/detail/11.3996.S.20150506.0933.004.html>.
- [10] 黄婷苗, 郑险峰, 侯仰毅, 等. 秸秆还田对冬小麦产量和氮、磷、钾吸收利用的影响与调控[J/OL]. 植物营养与肥料学报, <http://www.cnki.net/kcms/detail/11.3996.S.20150506.0939.006.html>.
- [11] 蒙静, 曹云娥, 姚英, 等. 秸秆还田对土壤理化及生物性状影响的研究进展[J]. 北方园艺, 2013(1): 184-186.
- [12] 刘素慧, 徐金强, 刘庆涛, 等. 大蒜秸秆水浸液化感作用的研究[J]. 北方园艺, 2015(9): 10-13.
- [13] 魏玲, 程智慧, 张亮. 不同品种大蒜秸秆水浸液对番茄的化感效应[J]. 西北农林科技大学学报(自然科学版), 2008, 36(10): 139-145.
- [14] 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, 2000.
- [15] KIM S H, GIZ D C, SICHER R C, et al. Temperature dependence of growth, development and photosynthesis in maize under elevated CO₂ [J]. Environmental and Experimental Botany, 2007, 61: 224-236.
- [16] STEENWERTH K, BELINA K M. Cover crops enhance soil organic matter, carbon dynamics and microbiological function in a vineyard agroecosystem[J]. Applied Soil Ecology, 2008, 40: 359-369.
- [17] 任志雨, 王秀峰, 魏珉. 不同根区温度对黄瓜幼苗矿质元素含量及根系吸收功能的影响[J]. 山东农业大学学报(自然科学版), 2003, 34(3): 351-355.
- [18] 张福媛. 设施园艺学[M]. 北京: 中国农业大学出版社, 2001.
- [19] 宋述尧. 玉米秸秆还田对塑料大棚蔬菜连作土壤改良效果研究(初报)[J]. 农业工程学报, 1997, 13(1): 135-139.
- [20] MARI G R, JI C Y, ZHOU J. Effects of soil compaction on soil physical properties and nitrogen, phosphorus, potassium uptake in wheat plants[J]. Transactions of the CSAE, 2008, 24(1): 74-79.
- [21] 亓延凤, 孙智英. 作物秸秆对日光温室连作土壤理化性状的影响[J]. 北方园艺, 2014(12): 149-152.
- [22] 李新举, 张志国. 秸秆覆盖与秸秆翻压还田效果比较[J]. 国土与自然资源研究, 1999(1): 43-45.
- [23] 王德科, 吴红燕, 黄剑, 等. 秸秆还田对土壤理化性状及小麦生长的影响[J]. 现代农业科技, 2013(15): 243-245.
- [24] 许绣云, 姚贤良, 刘克樱, 等. 长期施用有机物料对红壤性水稻土的物理性质的影响[J]. 土壤, 1996, 28(2): 57-61.
- [25] 杜岩. 设施土壤次生盐渍化危害及解决途径研究[D]. 扬州: 扬州大学, 2014.
- [26] 钱晓雅, 沈根祥, 郭春霞, 等. 不同废弃物对设施菜地次生盐渍化土壤的修复效果[J]. 农业环境科学学报, 2014, 33(4): 737-743.
- [27] YAN F, SCHUBERT S. Soil pH changes after application of plant shoot materials of fababean and wheat[J]. Plant and Soil, 2000, 220: 279-287.
- [28] HAYNES R J, MOKOLOBATE M S. Amelioration of Al toxicity and P deficiency in acid soils by additions of organic residues: a critical review of the phenomenon and the mechanisms involved[J]. Nutrient Cycling in Agroecosystems, 2001, 59(1): 47-63.
- [29] FRANEOS X N, RICHARD J H. The liming effect of five organic manures when incubated with an acid[J]. Journal of Plant Nutrition and Soil Science, 2007, 170: 615-622.
- [30] XU J M, TANG C, CHEN L. The role of plant residues in pH change of acid soils differing in initial pH[J]. Soil Biology and Biochemistry, 2006, 38: 709-719.

Effect of Garlic Straw on Physical and Chemical Characteristics of Continuous Cropping Soil and Root Activity of Tomato in Solar Greenhouse

XU Jinqiang¹, LIU Qingtao¹, LIU Suhui¹, XU Zheng¹, CUI Kai¹, YU Anjun²

(1. Shandong Agricultural and Engineering University, Jinan, Shandong 250100; 2. Shandong Agricultural Technology Extension Station, Jinan, Shandong 250013)

Abstract: Taking tomato 'Kate No. 2' as the experimental material, the effect of different dosage of garlic straw on physical and chemical characteristics of continuous cropping soil and root activity of tomato in solar greenhouse were studied. The results showed that after applying with garlic straw, the highest and lowest temperature in 0—15 cm soil layer were moved in concert with garlic the amount of straw, and were higher 2.39°C and 1.00°C than the control respectively. The bulk density of different soil layers decreased with the increase of straw application amount, but the porosity of soil was opposite. The change range in 0—10 cm soil layer were the largest, the biggest increase of bulk density and the biggest drop of porosity were 6.71% and 6.18%, respectively. Garlic straw returning to field could improve soil pH value, reduce soil conductance (EC), reduce soil acidification and curb soil secondary salinization, and those effect were obvious in 0—20 cm soil layer. The application of garlic straw increased the root activity of tomato in the early stage (max 31.45%), and delayed root system senescence in late stage. Therefore, garlic straw returning could improve the physical and chemical characteristics of continuous cropping soil and root activity of tomato in solar greenhouse.

Keywords: garlic crop straw; tomato; physical and chemical characteristics; root activity