

DOI:10.11937/bfyy.201521009

秸秆源提取物不同喷施时期对日光温室番茄生长、产量和品质的影响

石 然¹, 朱 鹏 浩¹, 程 明², 周 继 华², 李 然 然³, 安 顺 伟²(1. 怀柔区农业技术推广站, 北京 101400; 2. 北京市农业技术推广站, 北京 100029;
3. 北京恒源嘉达科技有限公司, 北京 100080)

摘 要:为了探索秸秆源提取物在番茄上的适宜的喷施时期,以冬春茬日光温室番茄“皇家优秀”为试材,研究了秸秆源提取物不同施用时期对番茄生长、产量和品质的影响。结果表明:喷施秸秆源提取物后能够促进番茄植株生长,番茄产量略有增加,其中 T1(初花期)处理产量最高为 8 190 kg/667m²;喷施后番茄果实品质显著提高,T1(初花期)、T2(坐果期)和 T3(果实膨大期)处理与 CK 相比,维生素 C 含量分别提高 59.2%、36.0%、39.7%;可溶性糖含量分别提高 41.4%、37.3%、34.4%,番茄红素含量分别提高 53.4%、17.7%和 28.3%,处理间达到了显著性差异。综合产量和品质等指标,T1 处理(初花期)是该试验条件下番茄种植中秸秆源提取物较适宜的施用时期。

关键词:秸秆源提取物;番茄;产量;品质

中图分类号:S 641.206⁺.2 **文献标识码:**B **文章编号:**1001-0009(2015)21-0036-03

番茄(*Lycopersicon esculentum*)是人们喜爱的一种蔬菜,在京郊设施蔬菜生产中占有很大的比例。目前,随着人民生活水平的不断提高,对番茄果实品质的要求也日益提高。前人在灌溉水量^[1-5]、施肥量^[6]、养分配施^[7]、激素处理^[8]等对品质的影响做了大量研究。秸秆源提取物通过纳米级秸秆分离物的介导,把有机质、无机营养、小分子肽等耦合,形成作物营养稳态供应体系,能够调节作物生长和养分吸收,减少化肥和农药用量,进而提高果实品质。甘霖等^[9]研究了秸秆源品质改良因子采前处理对番茄果实品质的影响,结果表明,喷施、拌肥处理显著提高果实糖酸比及可溶性糖、维生素 C、总酚、类黄酮含量,但对还原糖含量无明显影响。但目前关于秸秆源提取物不同施用时期对日光温室番茄的影响鲜有报道。因此,该试验以番茄为试材,以空白为对照,设计了 3 个不同喷施时期,从番茄生长、产量和品质等方面进行研究,以期对日光温室番茄喷施秸秆源提取物提供理论依据、技术参数和具体方法。

第一作者简介:石然(1982-),女,北京人,农艺师,研究方向为蔬菜栽培。E-mail:hrqnks@sina.com

责任作者:安顺伟(1982-),男,山东泰安人,农艺师,现主要从事农业节水技术等研究工作。E-mail:shunwei112@163.com

收稿日期:2015-05-21

1 材料与方法

1.1 试验地概况

试验于 2013 年 2—6 月在怀柔区华茂四季农业示范基地日光温室内进行,土壤质地为壤土,土壤 0~20 cm 有机质含量 26.44 g/kg,全氮 1.69 g/kg,碱解氮 161 mg/kg,速效磷 123 mg/kg,速效钾 557 mg/kg,体积质量 1.32 g/cm³,田间持水量 21.6%。秸秆源提取物是经特定微生物固态发酵、多种酶分级解离后,通过水溶超声提取法提取的富含多种微量元素和营养物质的混合物,原液干物质含量 3%,由北京恒源嘉达科技有限公司提供。

1.2 试验材料

供试番茄品种为“皇家优秀”,采用大小行栽培,2 月 20 日定植,6 月 28 日拉秧,定植密度 3 200 株/667m²。

1.3 试验方法

试验共设 4 个处理,分别为 T1:初花期(第 1 穗花开 10%)第 1 次喷施;T2:坐果期(第 1 穗果已坐果 30%)第 1 次喷施;T3:果实膨大期(第 1 穗果核桃大小)第 1 次喷施;CK:空白对照,喷施等量的清水。试验设重复 3 次,共计 12 个小区,各小区随机区组排列,小区面积 21.45 m²。

每处理用量为:第 1 次 667 m² 用量 1 000 mL,稀释 30 倍;第 2 次 667 m² 用量 600 mL/m²,稀释 50 倍;第 3 次 667 m² 用量 375 mL/m²,稀释 80 倍;第 4 次 667 m² 用

量 375 mL/m², 稀释 80 倍。每隔 10 d 施用 1 次, 连续施用 4 次。施用方式为叶面喷施。

1.4 项目测定

1.4.1 植株生长性状测定 每小区选 5 株挂牌, 处理前测定 1 次株高和茎粗, 处理后每隔 11 d 测定 1 次株高和茎粗。株高是从土壤表面到植株生长点的垂直距离, 使用卷尺测量; 植株茎粗是子叶基部平行于子叶方向, 使用游标卡尺测量。

1.4.2 果实产量及构成因素测定 每小区选 2 茎计产, 记录每次采收的果实个数和重量, 最后每处理按 3 个小区累计产量(kg/hm²)。

1.4.3 果实品质 维生素 C 含量采用 2,6-二氯酚靛酚滴定法^[10]测定; 有机酸含量采用 NaOH 滴定法测定^[11]; 可溶性糖含量采用蒽酮法测定。番茄红素含量采用紫外分光光度法测定。

1.5 数据分析

利用 SPSS 11.5 统计软件进行数据分析, 最小显著差法(LSD)进行多重比较, Excel 软件做图。

2 结果与分析

2.1 秸秆源提取物不同施用时期对番茄株高、茎粗和叶片数的影响

由图 1 可以看出, 各处理的番茄株高均随生育期的延长而增加。不同处理之间相比, 前期处理间差异较小, 后期差异增大。4 月 28 日测定结果表明, T1、T2、T3 与 CK 相比, 株高分别增加 12.5%、5.5% 和 4.6%, 其中 T1 与 CK 相比处理间达到了显著性差异, 而 T2、T3 与 CK 之间无显著性差异。

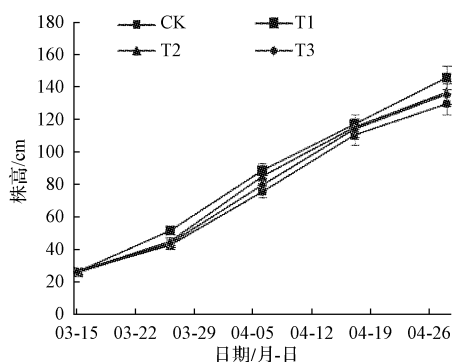


图 1 秸秆源提取物不同施用时期对株高影响

由图 2 可以看出, 施用秆源提取物后能够促进番茄茎粗的增加, T1 处理的茎粗整体大于其它 3 个处理, 但不同处理之间相比均没有达到显著性差异。

由表 1 可以看出, 施用秸秆源提取物在前期对叶片数无明显影响, 各处理之间无显著性差异。从 4 月 17 日测定结果来看, T1 处理的叶片数显著高于 CK, 4 月 28 日测定结果表明, T1 处理叶片数较 CK 增加 17.5%, 处理间达到了显著性差异。

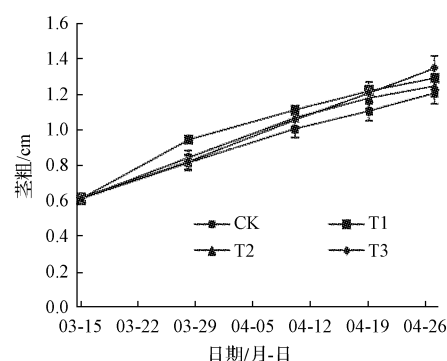


图 2 秸秆源提取物不同施用时期对茎粗影响

表 1 秸秆源提取物不同施用时期对番茄叶片数的影响

| 处理 | 日期/月-日 | | | | |
|----|--------|-------|-------|-------|--------|
| | 03-15 | 03-26 | 04-06 | 04-17 | 04-28 |
| CK | 8.1a | 9.9a | 15.7a | 18.4b | 20.6b |
| T1 | 8.2a | 10.7a | 16.6a | 21.7a | 24.2a |
| T2 | 8.1a | 10.7a | 16.2a | 18.6b | 21.9ab |
| T3 | 8.1a | 10.6a | 15.9a | 18.7b | 22.4ab |

注: 相同字母代表在 5% 水平上差异不显著, 下同。

2.2 秸秆源提取物不同施用时期对番茄产量的影响

从表 2 可以看出, 施用秸秆源提取物后能够增加番茄单果重, 其中初花期(T1)施用效果最好, 单果重最大为 306 g, 与 CK 相比, 单瓜果重增加 52 g, 增加 20.5%, 处理间达到了显著性差异; 单株结果数均有不同程度的减少, 3 个处理较 CK 依次减少 1.5 个、0.7 个和 1.0 个, T1 处理与 CK 相比, 处理间达到了显著性差异。番茄产量处理 T1>T3>T2>CK, 但不同处理间相比均没达到显著性差异。

表 2 秸秆源提取物不同施用时期对番茄产量的影响

| 处理 | 项目 | | |
|----|-------|---------|--------------------------|
| | 单果重/g | 单株结果数/个 | 667 m ² 产量/kg |
| CK | 254b | 9.9b | 8 078a |
| T1 | 306a | 8.4a | 8 190a |
| T2 | 274ab | 9.2ab | 8 109a |
| T3 | 286ab | 8.9ab | 8 119a |

2.3 秸秆源提取物不同施用时期对番茄品质的影响

由表 3 可以看出, 在不同时期施用秸秆源提取物都可以提高番茄果实中的维生素 C、可溶性糖含量和糖酸比。T1、T2、T3 处理的番茄果实维生素 C 含量显著高于

表 3 秸秆源提取物不同施用时期对番茄品质的影响

| 处理 | 维生素 C | 有机酸 | 可溶性糖 | 糖酸比 |
|----|-------------------------------|------------------------------|------------------------------|-------|
| | /(mg · (100g) ⁻¹) | /(g · (100g) ⁻¹) | /(g · (100g) ⁻¹) | |
| CK | 2.67a | 0.38 | 2.44a | 6.4a |
| T1 | 4.25b | 0.34 | 3.45b | 10.1b |
| T2 | 3.63b | 0.38 | 3.35b | 8.8b |
| T3 | 3.73b | 0.38 | 3.28b | 8.6b |

CK,分别比 CK 提高 59.2%、36.0%、39.7%;可溶性糖含量分别提高 41.4%、37.3%、34.4%,糖酸比分别提高 57.8%、37.5%、34.3%。处理间均达到了显著性差异。3 个处理的番茄中总酸含量较对照均有所降低,但是处理间均没有达到显著性差异。

2.4 秸秆源提取物不同施用时期对番茄红素含量的影响

施用秸秆源提取物可提高番茄果实中番茄红素的含量,处理 T1 中番茄红素的含量显著高于 CK 中番茄红素的含量,比 CK 高 53.4%,处理间达到了显著性差异。处理 T2 和 T3 中果实番茄红素的含量分别比 CK 提高 17.7%和 28.3%,但与 CK 相比无显著性差异。

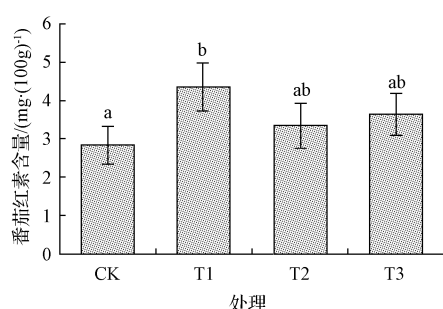


图3 秸秆源提取物不同施用时期对番茄红素含量的影响

3 结论与讨论

初花期(T1)喷施秸秆源提取物能够显著促进番茄植株的生长,其中株高和叶片数较对照分别提高 12.5%和 17.5%;不同时期喷施秸秆源提取物对番茄产量无显

著性影响,但是能够显著提高番茄果实品质,T1、T2、T3 处理与对照相比,维生素 C 含量分别提高 59.2%、36.0%、39.7%,可溶性糖含量分别提高 41.4%、37.3%、34.4%,番茄红素含量分别提高 53.4%、17.7%和 28.3%,试验结果与甘霖等^[9]的研究结果相似。综合植株生长、产量和品质等指标,T1 处理(初花期)是该试验条件下番茄种植中秸秆源提取物较适宜的施用时期。上述结果为一年的试验数据,有待于进一步验证。

参考文献

- [1] 刘明池,陈殿奎. 亏缺灌溉对樱桃番茄产量和品质的影响[J]. 中国蔬菜,2002(6):4-6.
- [2] 齐红岩,李天来,曲春秋,等. 亏缺灌溉对设施栽培番茄物质分配及果实品质的影响[J]. 中国蔬菜,2004(2):10-12.
- [3] 刘明池,小岛孝之,田中宗浩,等. 亏缺灌溉对草莓生长和果实品质的影响[J]. 园艺学报,2001,28(4):307-311.
- [4] 高方胜,徐坤,徐立功,等. 土壤水分对番茄生长发育及产量品质的影响[J]. 西北农业学报,2005,14(4):69-72.
- [5] 陈秀香,马富裕,方志刚,等. 土壤水分含量对加工番茄产量和品质影响的研究[J]. 节水灌溉,2006(4):1-4.
- [6] 沈兵,胡蔼堂,郭琴,等. 化肥追用量对基质栽培番茄产量与品质的影响[J]. 中国蔬菜,1999(2):33-35.
- [7] 李远新,李进辉,何莉莉,等. 氮磷钾配施对保护地番茄产量及品质的影响[J]. 中国蔬菜,1997(4):10-13.
- [8] 周会玲,李维. GA₃ 处理对番茄采后耐贮性及品质的影响[J]. 西北农业学报,2002,11(3):101-103.
- [9] 甘霖,申琳,生吉萍. 秸秆源品质改良因子采前处理对番茄果实品质的影响[J]. 食品科学,2013,34(4):221-225.
- [10] 李合生. 植物生理生化实验原理与技术[M]. 北京:高等教育出版社,2000.
- [11] 鲍士旦. 土壤农化分析[M]. 北京:中国农业出版社,1999:352-359.

Effect of Different Growth Stages Applying Straw Extract on Greenhouse Tomatoes Growth, Yield and Quality

SHI Ran¹, ZHU Penghao¹, CHENG Ming², ZHOU Jihua², LI Ranran³, AN Shunwei²

(1. Agro-technical Extension Centre of Huairou District, Beijing 101400; 2. Beijing Agro-technical Extension Centre, Beijing 100029; 3. Beijing Hengyuan Jiada Science and Technology Co. Ltd., Beijing 100080)

Abstract: In order to explore the straw extract suitable application time, the effect of different growth stages applying straw extract on greenhouse tomatoes growth, yield and quality were analyzed. The results showed that spraying straw extracts could increase plant growth, productivity and improve quality. T1 treatment had the highest yield of 8 190 kg/667m²; T1, T2 and T3 treatments compared with the control group, the content of vitamin C were increased by 59.2%, 36.0%, 39.7%; the soluble sugar content increased by 41.4%, 37.3%, 34.4%, respectively. Lycopene content increased by 53.4%, 17.7% and 28.3%. Comprehensive yield and quality indexes, T1 (flowering stage) period was the suitable application time to apply straw extract.

Keywords: straw extract; tomato; yield; quality