

# 木醋液在番茄上的应用效果研究

周传余<sup>1</sup>, 郎 英<sup>2</sup>, 周 超<sup>1</sup>

(1. 黑龙江省农业科学院 齐齐哈尔分院, 黑龙江 齐齐哈尔 161041; 2. 博城糖业股份有限公司, 黑龙江 齐齐哈尔 161342)

**摘要:**以木醋液为试验材料研究番茄产量与品质的影响。结果表明:木醋液对提高番茄产量和品质都有显著效果。M400 处理对提高番茄株高、茎粗和叶绿素值效果最好, M800 对提高叶面积效果最佳。M400 和 M600 提高番茄产量最显著, 产量分别为  $160.67 \text{ t} \cdot \text{hm}^{-2}$  和  $153.31 \text{ t} \cdot \text{hm}^{-2}$ , 显著高于产量为  $101.72 \text{ t} \cdot \text{hm}^{-2}$  的对照处理。M800 提高可溶性固形物效果最显著; M600 木醋液处理提高番茄 Vc 含量幅度最大; M400 木醋液处理可显著降低番茄硝酸盐含量; M200 显著提高可溶性糖含量, 提高番茄糖酸比, 提高番茄口感品质。

**关键词:**木醋液; 番茄; 产量; 品质

**中图分类号:** S145.2; S641.2

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1002-2767(2011)03-0047-03

木醋液是将木材及木材加工剩余物碳化或干馏过程中产生的烟气, 经冷凝回收分离获得的有机混合物。含有酸、醇、酚、酯、羰基类及呋喃类等约 500 种有机成分。据试验(细胞毒性试验、遗传毒性试验和经口急慢性毒性试验)证实, 木醋液在农业生产上使用安全<sup>[1]</sup>。木醋液在蔬菜上主要作为生长促进剂、杀虫剂、抗菌剂和土壤改良剂使用。还有试验证实木醋液叶面喷洒菠菜、黄瓜、番茄、白菜、卷心菜、甘蓝、辣椒、草莓、葱、蒜、圆葱、萝卜、胡萝卜、韭菜等蔬菜可提高产量和品质, 并抑制霜霉病、白粉病和灰霉病的发生, 对害虫具有一定的驱避作用<sup>[2-3]</sup>。

番茄(*Lycopersicon esculentum* Mill)是茄科番茄属中以成熟多汁浆果为产品的草本植物<sup>[4]</sup>。它是一种世界性的蔬菜, 具有很高的经济价值和科学价值, 因此对番茄的研究深入而广泛<sup>[5]</sup>。目前随着番茄种植面积的增加, 番茄品质已成为影响番茄经济效益的重要因素之一<sup>[6]</sup>, 因此, 如何提高番茄的品质已成为生产中的重要技术环节, 该试验研究番茄生长促进剂——木醋液对番茄产量与品质的影响, 以期木醋液寻求高值利用的途径、为木醋液的科学施用提供理论依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 材料

供试生长促进剂为天津市科力精细化工研究所提供的木醋液原液。供试番茄品种为金棚 1

号, 属无限生长粉果类番茄, 植株生长势中等。

### 1.2 试验设计

1.2.1 试验土壤 试验在黑龙江省农业科学院齐齐哈尔分院实验地进行, 土壤基础肥力为水解性氮  $211.6 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ , 全氮  $2.71 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$ , 有效磷  $93.8 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ , 全磷  $15.8 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$ , 速效钾  $160.1 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ , 全钾  $32.14 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$ , 有机质  $143.63 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$ , pH 6.93。

1.2.2 小区试验设计 试验设 6 个处理, M0 处理为清水对照、M1 000 处理为木醋液稀释 1 000 倍液、M800 处理为木醋液稀释 800 倍液、M600 处理为木醋液稀释 600 倍液、M400 处理为木醋液稀释 400 倍液和 M200 处理为木醋液稀释 200 倍液。分别于定植 10 d、初果期和盛果期结合追肥分 3 次喷施。试验按随机区组设计, 每处理重复 3 次, 18 个小区, 每小区行长 5 m、行距 0.65 m, 每处理种 5 行, 株距 30 cm, 重复间步道 60 cm。

番茄于 2010 年 3 月 13 日播种育苗, 5 月 20 日施肥处理后定植, 施用复合肥、腐熟牛粪、腐熟鸡粪做基肥, 其中腐熟牛粪  $52.5 \text{ t} \cdot \text{hm}^{-2}$ 、腐熟鸡粪  $21.7 \text{ t} \cdot \text{hm}^{-2}$ 、复合肥(N:P:K=18:9:18)(山东武城富泰尔集团有限公司生产)  $240 \text{ kg} \cdot \text{hm}^{-2}$  于定植前一次性施入, 于初果期追施  $200 \text{ kg} \cdot \text{hm}^{-2}$  和盛果期追施  $300 \text{ kg} \cdot \text{hm}^{-2}$  复合肥。植株单干整枝, 留 3 穗果摘心, 其它管理同常规生产。

1.2.3 测定项目与方法 生物性状测定: 株高测量从茎表面开始, 至植株生长点, 用卷尺测量; 茎粗在第 1 穗果与下部一片叶之间用游标卡尺进行测量; 叶面积用打孔称重法测量; 叶绿素值用叶绿素计(SPAD-502 型)进行测量。株高、茎粗、叶面

收稿日期: 2010-12-20

第一作者简介: 周传余(1969-), 男, 黑龙江省讷河市人, 硕士, 助理研究员, 从事蔬菜栽培研究。E-mail: hitzcy@163.com。

积、叶绿素在每个小区中间 3 行均随机抽取 20 株,其中叶面积(收获末期)和叶绿素(盛果期)在每个植株上、中、下取 3 片叶进行测定;产量测定在果实成熟之后,以每小区取中间 3 行计算产量,单果重取 50 个果实的平均值。

果实品质测定:每小区随机取果实 10 个来测定番茄品质,果实可溶性糖用蒽酮比色法测定;可溶性固形物用液体浓度仪(PAL-1 型)测定;有机酸采用 NaOH 滴定法;VC 含量用 2,6-氯喹酚滴定法测定;硝酸盐采用酚—磺酸比色法定量测定;粗蛋白采用凯氏定氮法测量。

1.2.4 数据处理 数据采用 DPS 软件进行统计分析。

## 2 结果与分析

### 2.1 对番茄生物学性状的影响

2.1.1 对番茄株高的影响 由表 1 可知,M400 处理株高最高达 156.32 cm,显著高于其它处理,经其它木醋液处理的植株株高间差异不显著,但从表 1 上也可看出经木醋液处理的番茄株高都高于未处理的清水对照。

2.1.2 对番茄茎粗的影响 由表 1 可以看出,M600 和 M400 处理茎粗最高分别为 1.52 和 1.50 cm,其次是 M200 处理,与对照比差异显著,M1 000 和 M800 处理与对照比差异不显著。

2.1.3 对番茄叶面积的影响 M800 处理番茄叶面积最大,显著高于其它木醋液处理的植株,木醋液 M1 000 处理番茄与对照比差异不显著,其它处理均与对照比差异显著。

2.1.4 不同木醋液处理对番茄叶绿素值的影响 由试验可知,M400 和 M200 叶绿素值最

高,M800 与对照比差异不显著,其它处理均与对照比有显著差异(见表 1)。

表 1 不同木醋液处理对番茄生物学性状的影响

处理	株高/cm	茎粗/cm	叶面积/cm <sup>2</sup>	叶绿素值
M0	139.30c	1.40c	102.32c	32.8c
M1000	147.45b	1.38c	111.75bc	34.1b
M800	146.27b	1.42c	123.43a	33.7bc
M600	150.71b	1.52a	115.56b	34.8b
M400	156.32a	1.50ab	118.83b	36.3a
M200	148.15b	1.47b	115.43b	37.1a

注:表中同列数据后不同小写字母表示差异显著(a=0.05)。

下同。

由此可以看出不同木醋液处理对番茄株高、茎粗、叶面积和叶绿素均产生促进作用,为番茄增产及提高品质奠定了物质基础。

### 2.2 不同木醋液处理对番茄产量及产量性状的影响

2.2.1 对番茄果穗平均重的影响 由表 2 可看出,各木醋液处理除 M1 000 外,其余各木醋液处理均高于对照果穗平均重,M600 处理效果最好,单果平均重为 194.53 g,其次为 M400 和 M800 处理。

2.2.2 对番茄单株平均坐果数的影响 由表 2 可知,所有木醋液处理番茄单株平均坐果数均高于对照处理,M400 最高,单株平均坐果数为 16.7,与 M600、M200 处理无显著差异,其次为 M800 木醋液处理。

2.2.3 对番茄单株产量及公顷产量的影响 试验结果表明,除 M1 000 处理与对照差异不显著外,其余处理均高于对照,产量最高的是 M600 和 M400 处理,其次 M800 和 M200 处理(见表 2)。

表 2 不同木醋液处理对番茄产量及产量性状的影响

处理	株数/万·hm <sup>-2</sup>	果穗平均重/g	单株平均坐果数	单株产量/g	产量/t·hm <sup>-2</sup>
M0	5.13	157.37d	12.6d	1982.86c	101.72c
M1000	5.13	156.25d	13.7c	2140.63c	109.81c
M800	5.13	176.67b	15.1b	2667.71b	136.85b
M600	5.13	194.53a	16.1a	3131.93a	160.67a
M400	5.13	178.95b	16.7a	2988.47a	153.31a
M200	5.13	166.41c	15.8ab	2629.28b	134.88b

### 2.3 不同木醋液处理对番茄品质影响

2.3.1 对番茄可溶性固形物含量的影响 从表 3 看出,M800 木醋液处理番茄可溶性固形物含量最高达 5.43%,其次是 M600、M200 和 M400 木醋液处理番茄,M1 000 处理番茄与对照比差异不显著。

2.3.2 不同木醋液处理对番茄粗蛋白含量的影

响 从表 3 可以看出,各木醋液处理番茄粗蛋白含量与对照均无显著差异。

2.3.3 不同木醋液处理对番茄 Vc 含量影响 从表 3 可知,M1 000 和 M600 木醋液处理番茄 Vc 含量最高分别为 13.25 和 13.17 mg·kg<sup>-1</sup>,其次是 M800 和 M400 木醋液处理番茄,M200 处理番茄 Vc 含量与对照比差异不显著。

表 3 不同木醋液处理对番茄品质的影响

处理	可溶性固形物/%	粗蛋白/%	Vc/mg·kg <sup>-1</sup>	硝酸盐/mg·kg <sup>-1</sup>	可溶糖/%	有机酸/%	糖酸比
M0	4.35c	0.81a	10.56c	456.43a	3.52d	0.40c	8.80b
M1000	4.17c	0.79a	13.25a	459.56a	3.47d	0.41c	8.46d
M800	5.43a	0.80a	12.78ab	438.62ab	3.79b	0.43b	8.81b
M600	5.12b	0.80a	13.17a	411.73bc	3.82ab	0.44a	8.68c
M400	4.89bc	0.81a	12.58b	296.41d	3.65c	0.41c	8.90b
M200	5.13b	0.78a	11.76bc	398.56c	3.97a	0.40c	9.95a

2.3.4 对番茄硝酸盐含量影响 从表 3 可以看出,木醋液处理可以显著降低硝酸盐含量,M400 木醋液处理对番茄硝酸盐含量最低仅为 296.41 mg·kg<sup>-1</sup>,其次是 M200 和 M600 处理番茄,而 M1 000 和 M800 木醋液处理对番茄硝酸盐含量影响差异不显著。

2.3.5 对番茄可溶糖含量及有机酸和糖酸比的影响 从表 3 可看出,木醋液处理可显著提高番茄可溶性糖含量,M600 和 M200 处理番茄可溶性糖含量最高,其次是处理 M800,M1000 处理番茄与对照无显著差异。

木醋液各处理也能提高番茄有机酸含量,M600 和 M800 可明显提高有机酸含量。

木醋液 M200 处理可提高番茄糖酸比,从而提高番茄口感品质,M400 和 M800 与对照比糖酸比差异不显著。

3 结论

M400 处理对提高番茄株高、茎粗和叶绿素含量效果最好,M800 对增大叶面积效果最佳,为番茄增产及提高品质奠定了物质基础。

M400 和 M600 提高番茄产量最显著,产量分别为 160.67 和 153.31 t·hm<sup>-2</sup>,显著高于产量为 101.72 t·hm<sup>-2</sup>的对照处理。

除 M1 000 处理外,其它处理均可提高番茄

可溶性固形物含量,M800 提高效果最显著;M600 木醋液处理提高番茄 Vc 含量幅度最大;M400 木醋液处理番茄硝酸盐含量最低仅为 296.41 mg·kg<sup>-1</sup>,与对照 456.43 mg·kg<sup>-1</sup>比,显著降低番茄硝酸盐含量;M200 显著提高可溶性糖含量,对有机酸含量无显著差异,因而可以提高番茄糖酸比,提高番茄口感品质。

试验结果表明,木醋液能显著提高番茄产量与品质,使用浓度为 400~800 倍液叶面喷施处理有较好效果,可以预测其对我国无公害蔬菜生产技术的发展起到积极的作用,该产品的市场前景也将非常广阔。

参考文献:

[1] 金善玉,金光沫,金在久,等.精制木醋液的安个性评价[J].中国野生植物资源,2005,24(2):54-55.  
[2] 杨华.木醋液对蔬菜种子发芽及其芽苗根茎生长作用的效果[J].辽宁城乡环境科技,1998,17(3):79-81.  
[3] 高尚愚,钱慧娟.日本的木醋液精制和应用研究[J].林产化工通讯,1994(6):36-37.  
[4] 徐鹤林,李景富.中国番茄[M].北京:中国农业出版社,2007:3-16.  
[5] 周博,陈竹军,周建斌.水肥调控对日光温室番茄产量、品质及土壤养分含量的影响[J].西北农林科技大学学报:自然科学版,2006,34(4):58-42.  
[6] 韦海忠,戴勇斌,徐杏林,等.钾肥品种和用量对番茄产量与品质的影响[J].浙江农业科学,2009(6):1072-1074.

Study on Application Effects of Pyroligneous Liquid on Tomato

ZHOU Chuan-yu<sup>1</sup>, LANG Ying<sup>2</sup>, ZHOU Chao<sup>2</sup>

(1. Qiqihar Branch of Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Qiqihar, Heilongjiang 161041; 2. Bocheng Sugar Industry Limited Liability Company, Qiqihar, Heilongjiang 161342)

**Abstract:** The pyroligneous liquid was used to study the yield and quality of tomato by spraying on the leaves. The results showed that the pyroligneous liquid could increase the yield and the quality of the tomato significantly. The treatment M400 was the most effective in increasing plant height, stem diameter and chlorophyll value. The treatment M800 could increase significantly the leaf area of the tomato. The treatment M400 and M600 could increase significantly the yield of the tomato, the yield was 160.67 and 153.31 t·hm<sup>-2</sup>, respectively. While the control was 101.72 t·hm<sup>-2</sup>. The treatment M800 could increase significantly the content of soluble solid. The treatment M600 could increase significantly the content of Vc. The treatment M400 could lower significantly the content of nitrate. The treatment M200 could increase significantly the content of soluble sugar and the ratio sugar and acid.

**Key words:** pyroligneous liquid; tomato; yield; quality