

# 荣木液体有机肥对设施大樱桃的肥效试验

栾合德<sup>1</sup>, 阎晓萌<sup>2</sup>, 阎立江<sup>3</sup>

(1. 山东烟台招远市金岭镇政府, 山东 招远 265404; 2. 北京航空航天大学 数学与系统工程学院, 北京 100083;

3. 中国农业大学 烟台研究院, 山东 烟台 264670)

**摘要:**以“美早”大樱桃为试材,以清水、200 倍乐丰牌多元氨基酸叶面肥为对照,研究了喷施 300、250、200 倍的荣木液体有机肥对大樱桃叶片中叶绿素含量及超氧化物歧化酶(SOD)活性、病叶率及病情指数、坐果率、成果率及畸形果率和果实产量的影响。结果表明:喷施 200、250 倍荣木液体有机肥处理的各指标均优于对照;200、250 倍荣木液体有机肥处理之间无显著差异,建议在生产上选择喷施 250 倍荣木液体有机肥做叶面肥。

**关键词:**荣木液体有机肥;大樱桃;产量

**中图分类号:**S 662.506<sup>+</sup>.2 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2015)03-0151-04

大樱桃属蔷薇科樱桃属(*Ceraras*)植物<sup>[1]</sup>,果实具有很高的营养价值,我国烟台是全国面积最大、品质最好的樱桃产地<sup>[2]</sup>,大樱桃产业已成为烟台农村经济增长、农民增收致富的支柱产业。设施栽培是大樱桃栽培的一种主要方式。荣木液体有机肥是利用高科技从培植蚯蚓中提炼出来的一种环保长效有机液体肥料,是从澳大利亚引进的一种新型的肥料。应用在蔬菜、柑橘和茶

叶上均表现出明显的增产效果<sup>[3]</sup>。但荣木液体有机肥在樱桃生产上的应用尚鲜见报道,该试验以荣木液体有机肥做叶面追肥,研究不同喷施倍数对大樱桃叶片、叶绿素含量及叶片中 SOD 活性、病叶率及病情指数、坐果率、成果率及畸形果率、果实产量的影响,以期为荣木液体有机肥在设施果蔬上做叶面肥的应用推广提供参考依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

多元氨基酸叶面肥:市售;荣木液体肥:澳大利亚荣木国际有限公司生产,荣木液体有机肥又名“虫汁”,是从蚯蚓的分泌物及排泄物中提取的天然虫汁,含有 15%的氮、1.1%磷、1.4%钾及多种中、微量元素和蚯蚓精华有机物,完全水溶、无毒、不含重金属及农药残留、不腐蚀、无激素或类固醇,植物可即时吸收,由北京办事处提供。

**第一作者简介:**栾合德(1966-),男,本科 农艺师,现主要从事果业技术推广和应用等研究工作。E-mail:yljiang116@126.com.

**责任作者:**阎立江(1966-),男,硕士,副教授,现主要从事食品科学的教学及科研工作。E-mail:yljiang116@126.com.

**基金项目:**中国农业大学烟台研究院自然科学基金资助项目(yt200718)。

**收稿日期:**2014-11-11

## Effect of Mulching on Soil Fertility in Apple and Pear Orchard

YANG Dong-sheng, SHI Zhuo-gong, XIAO Yan-yun, LIANG Xue, WANG Meng, HE Run-xi

(Academy of Forestry, Southwest Forestry University, Kunming, Yunnan 650024)

**Abstract:** Taking apple orchard in Kunming region and pear orchard in Xuefeng Ecology Garden of Yiliang County as experimental object, a survey analysis and determination was conducted on the mulching and clean tillage soil fertility in two kinds of orchard soil management. The results showed that the pear and apple orchard mulching a year and a half later, increased soil organic matter(OM) content, the soil hydrolysis nitrogen(N), available phosphorus(P) and available potassium(K) content in varying degrees increase, but total calcium(Ca), total magnesium(Mg), total zinc(Zn) and total boron(B) content had full downward trend in overall; soil nutrient content was generally expressed as topsoil (0—20 cm) was greater than the deep soil (20—40 cm). Orchard mulching improved physical and chemical properties, and the soil fertility was improved.

**Keywords:** apple orchard; pear orchard; mulching; soil fertility

以“美早”大樱桃供试材料,树龄 8 年,株高为 4.0~4.5 m,胸径为 3.5~4.0 m。除了追施的叶面肥不同,其它的田间管理、施基肥等按常规进行。

## 1.2 试验方法

试验于 2012 年 6 月在烟台市牟平区路西村设施大樱桃栽培基地高效塑料大棚进行。试验共设 5 个处理,每处理 4 棵树,同行排列,重复 3 次,完全区组随机排列。具体试验设计为:处理 A1(CK1)喷清水;处理 A2(CK2)喷施 200 倍乐丰牌多元氨基酸叶面肥;处理 A3(低浓度组)喷施 300 倍荣木液体有机肥;处理 A4(中浓度组)喷施 250 倍荣木液体有机肥;处理 A5(高浓度组)喷施 200 倍荣木液体有机肥。试验于 2012 年 6 月开始,在大樱桃采收后,根据大樱桃生长发育对养分需求的规律,分别在大樱桃采收后、花芽形成期、大樱桃初蕾期、坐果期及果实膨大期,分 5 次喷施叶面,喷雾均匀,以叶片不滴水为宜。

## 1.3 项目测定

1.3.1 叶片干重、鲜重、比叶重、单叶面积测定 在大樱桃叶片发育完全,分别从树冠外围东、南、西、北方向的枝条上,随机选取叶片,采用直径 1 cm 打孔器打取 50 片叶,每处理重复 3 次,进行叶片鲜重、干重、比叶重<sup>[4]</sup>的测定。首先称叶片鲜重求其平均值,然后把称重的叶片立即放入 120℃ 烘箱保持 20 min 杀青,然后降至 80℃ 烘干至恒重,求平均值。比叶重是单位叶面积干物质重量。

1.3.2 单叶面积的测定 大樱桃叶片发育完全时,分别从树冠外围东、南、西、北 4 个方向中部的枝条上,随机选取 100 片叶,用钢卷尺测量叶片的长、宽,采用线性参数法<sup>[5]</sup>求叶面积(长×宽×2/3),计算其平均值。

1.3.3 叶绿素含量测定 采用乙醇-丙酮混合液浸泡提取,用 721 分光光度计比色<sup>[6]</sup>。

1.3.4 叶片 SOD 活性测定 采用氮蓝四唑(NBT 法)<sup>[7]</sup>测定 SOD 活性。

1.3.5 病叶率和病情指数测定 调查于 2013 年 5 月进行。各处理随机选取 10 个枝条,分别计算叶片总数及发病叶片总数,计算病叶率和病情指数。病叶分 6 级:0 级,叶片不发病;1 级,病斑面积占整个叶片面积的 1/5 以下;2 级,病斑面积占整个叶片面积的 1/5~2/5;3 级,病斑面积占整个叶片面积的 2/5~3/5;4 级,病斑面积占整

个叶片面积的 3/5~4/5;5 级,病斑面积占整个叶片面积的 4/5 以上。病叶率(%)=(病叶数/总叶数)×100%;病情指数= $\sum$ (每级叶片数×相应级数)×100%/(总叶片数×分级数)。

1.3.6 大樱桃坐果率、成果率及畸形果率测定 调查于 2013 年 3 月大棚樱桃花现蕾期进行。各处理随机选取 10 个花枝,每花枝上有花朵数 20~50 朵不等,计数花朵数,挂牌标记。3 月下旬坐果后,分别调查挂牌枝的坐果数,计算坐果率(坐果率=坐果数/花朵总数×100%),于 4 月上旬果实着色后,调查挂牌枝的实际挂果个数,即成果数,计算成果率(成果率=成果数/坐果数×100%);成熟采收时计算畸形果率。

1.3.7 果实大小和重量测定 大樱桃果实于 2013 年 5 月 4 日成熟时采收,分别从各处理每株树东、南、西、北方向的树体外围中部各取 30 个果,用于测定果实大小、重量和质量。测 30 个果实的平均值。果实大小的分级标准:五级果≤10.5 g;10.5 g<四级果≤11.0 g;11.0 g<三级果≤11.5 g;11.5 g<二级果=12.0 g;一级果>12.0 g。在果实采摘的当天测定各项数据。

## 1.4 数据分析

试验数据采用 SPSS 13.0 软件进行方差分析和多重比较。

## 2 结果与分析

### 2.1 不同喷施肥处理对大樱桃叶片鲜重、干重、比叶重、叶面积的影响

由表 1 可见,喷施叶面肥叶鲜重、叶干重、比叶重和叶面积均高于空白对照 A1,且存在显著性差异( $P<0.05$ ),说明喷施叶面肥能提高樱桃的单位面积叶鲜重、叶干重、比叶重和叶面积。A4、A5 处理各指标均高于 A2 处理,且存在显著性差异( $P<0.01$ );A3 处理与 A2 处理相比互有高低,不存在显著性差异( $P>0.05$ );高浓度组处理(A5)的各指标均略高于中浓度组(A4),但不存在显著性差异( $P>0.05$ )。表明喷施低浓度荣木有机液体肥与喷 200 倍多元氨基酸叶面肥相比,未能显著增加单位面积叶鲜重、干重、比叶重和叶面积,而中高浓度组却能显著增加,高浓度的效果未见比中浓度更好,说明中浓度是最适宜喷施量。

表 1 不同喷施肥处理对大樱桃叶片鲜重、干重、比叶重、叶面积的影响

Table 1 Effect of different spray fertilizer treatments on large cherry leaf fresh weight, dry weight, specific leaf weight, leaf area

处理	叶鲜重 /(g·(50cm <sup>2</sup> ) <sup>-1</sup> )	叶干重 /(g·(50cm <sup>2</sup> ) <sup>-1</sup> )	比叶重 /(mg·cm <sup>-2</sup> )	叶面积 /cm <sup>2</sup>
A1	0.592cB	0.201cB	4.105cC	24.861dC
A2	0.608bB	0.216bB	4.295bB	30.233cB
A3	0.609bB	0.212bB	4.291bB	30.238cB
A4	0.647aA	0.238aA	4.687aA	32.527bA
A5	0.649aA	0.240aA	4.692aA	33.164aA

2.2 不同喷施肥处理对大樱桃叶片叶绿素含量、SOD活性和细菌性穿抗病的影响

由表 2 可见,喷施叶面肥的大樱桃的叶片叶绿素含量,SOD 活性,细菌性穿孔病均优于空白对照 A1,且存在显著性差异( $P<0.05$ )。说明喷施叶面肥能提高叶片叶绿素含量,增加 SOD 活性,提高防治大樱桃细菌性穿孔病的效果。A4、A5 处理各指标均优于 A2 处理,且存在显著性差异( $P<0.05$ );A3 处理与 A2 处理相比互有

高低,不存在显著性差异( $P>0.05$ );A5 处理的各指标均略优于 A4,但不存在显著性差异( $P>0.05$ )。结果表明喷施中高浓度组荣木有机液体肥在提高叶片叶绿素含量,增加 SOD 活性,降低细菌性穿孔病方面的效果极显著优于喷 200 倍多元氨基酸叶面肥;说明喷施荣木液体肥能提高叶片叶绿素含量,增加 SOD 活性,降低细菌性穿孔病,高浓度组未见比中浓度效果更好,以中浓度为最适喷施量。

表 2 不同喷施肥处理对大樱桃叶片叶绿素含量、SOD 活性的影响  
Table 2 Effect of different spray fertilizer treatments on big cherry leaf chlorophyll content, SOD activity

处理	叶绿素含量	细菌性穿孔病/%		SOD 活性
	/(mg·g <sup>-1</sup> )	病叶率	病情指数	/(U·g <sup>-1</sup> )
A1	2.480dB	32aA	6.5aA	953.142dD
A2	2.496cB	21bB	3.1bB	1 063.102bB
A3	2.487dB	23bB	3.8bA	1 029.205cC
A4	2.534bA	19bBC	2.9cB	1 251.862aA
A5	2.563aA	15cC	2.8cB	1 258.543aA

2.3 不同喷施肥处理对大樱桃坐果率、成果率及畸形果率的影响

由表 3 可见,喷施叶面肥的大樱桃坐果率、成果率、畸形果率均优于空白对照 A1,且存在显著性差异( $P<0.05$ ),说明喷施叶面肥能提高坐果率、成果率,降低畸形果率;A4、A5 处理各指标均优于 A2 处理,且存在显著性差异( $P<0.05$ );A3 处理各指标略好与 A2 处理,

但不存在显著性差异( $P>0.05$ );A5 处理的各指标均略优于 A4,但不存在显著性差异( $P>0.05$ )。结果表明喷施中高浓度组荣木有机液体肥在提高坐果率、成果率,降低畸形果率方面显著优于喷 200 倍多元氨基酸叶面肥;说明喷施荣木液体肥可以提高坐果率、成果率,降低畸形果率,提高果品的商品价值;以喷施中浓度为最适喷施量。

表 3 不同喷施肥处理对大樱桃坐果率、成果率及畸形果率的影响  
Table 3 Effect of different spray fertilizer treatments on large cherry fruit rate, setting ratio and malformation rate of fruit

处理	花枝数	花朵数	坐果 个数	坐果率 /%	成果数	成果率 /%	畸形 果数	畸形 果率/%
A1	10	328	132	40.3 cB	56	17.1 cB	37	11.3 aA
A2	10	484	222	45.8 bAB	109	22.5 bB	28	5.8 bB
A3	10	476	219	46.2 bAB	110	23.1 bB	26	5.4 bB
A4	10	498	247	49.6 aA	147	29.5 aA	15	3.0 cB
A5	10	456	230	50.5 aA	142	31.2 aA	15	3.2 cB

2.4 不同喷施肥处理对大樱桃果实单果重、整齐度的影响

由表 4 可知,喷施叶面肥的平均单果重比空白对照 A1 增大,且存在显著性差异( $P<0.01$ ),说明喷施叶面肥能提高樱桃果实平均单果重;A4、A5 处理的平均单果重优于 A2 处理,且存在显著性差异( $P<0.01$ );而 A3 比 A2 的平均单果重略有增加,但不存在显著性差异( $P>$

0.05);A5 果重高于 A4,但不存在显著性差异( $P>0.05$ )。结果表明,喷施中高浓度组荣木有机液体肥比喷 200 倍多元氨基酸叶面肥能显著增加果实平均单果重;说明喷施荣木有机液体肥能增加果实重量,提高果实产量,以喷施中浓度为最适喷施量。喷施叶面肥无五级果,而空白对照 A1 五级果占 10%;A4、A5 一、二级果分别占到 50%和 52%,而 A1 仅占 24%,A2 仅占 40%。施

表 4 不同施肥处理对大樱桃单果重和果实整齐度的影响  
Table 4 Effect of different fertilizer treatments on big cherry single fruit weight and fruit uniformity

处理	平均单 果重/g	果实分级				
		五级	四级	三级	二级	一级
A1	11.560cC	10	17	49	21	3
A2	12.108bB	0	20	38	32	10
A3	12.142bB	0	19	39	31	11
A4	12.312aA	0	18	32	30	20
A5	12.343aA	0	16	32	30	22