

苹果和梨园生草对土壤肥力的影响

杨东生, 石卓功, 校彦赞, 梁雪, 王猛, 和润喜

(西南林业大学 林学院, 云南 昆明 650024)

摘 要:以昆明团结办事处苹果园和宜良县雪峰生态园的梨园为研究对象,对生草和清耕2种果园土壤管理方式的土壤肥力状况进行了调查、测定和分析。结果表明:苹果园和梨园生草1年半后,土壤有机质含量有所提高,且土壤水解氮、有效磷、速效钾含量均有不同程度的提高,但全钙、全镁、全锌和全硼的含量在整体上呈下降的趋势;土壤养分含量一般表现为表层土(0~20 cm)大于深层土(20~40 cm)。果园生草改善了果园理化性质,土壤肥力得到提高。

关键词:苹果园;梨园;生草;土壤肥力

中图分类号:S 605 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2015)03-0147-05

果园生草能增加土壤有机质含量,保持土壤墒情,延长果树根系活动时间,改善果园小气候。果园生草可以减少土壤水分蒸发,提高土壤吸水、保水能力,调节和稳定表土层水、肥、气、热诸因素,增加土壤有机质和养分含量,促进土壤微生物活动,是改善土壤结构和理化性状的有效途径^[1]。

我国传统的果园管理制度是以清耕制为主,果园清耕导致地表裸露,水土流失严重,果园地力退化、生物多样性丧失,长期下去会造成果园土壤贫瘠,果品品质不高,产量下降,严重阻碍了现代化果园管理的发展^[2]。以往已对果园生草法做了大量的研究^[3-6],也做了许多尝试,但没有在国内大面积推广,尤其是在云南地区。通过对云南昆明地区苹果园和梨园进行生草试验,分析测定果园生草后与不生草之间土壤有机质及其主要营养成分的含量,深入了解果园生草对土壤肥力及土壤理化性质的影响。该试验旨在为今后昆明及周边地区果园生草土壤管理制度应用于生产实践提高理论依据,对于促进果树生长发育,提高昆明地区果品质量和产量,以及经济效益具有重要意义。

1 材料与方法

1.1 试验地概况

梨园生草试验地设在昆明市宜良县九乡的雪峰生态园内,占地面积40 hm²,其中梨树面积15 hm²,2005年

栽植,以红梨为主,还有黄金梨树等,栽植株行距为3.0 m×2.5 m,3 m×3 m和3 m×4 m,海拔在1 600 m左右。园内土壤为山地红壤,有机质含量较低,园地管理较好。试验地25 hm²,2011年7月开始播种混合草种,进行生草试验。

苹果园生草试验地设在昆明西山区团结办事处,海拔2 160 m,种植面积1.3 hm²。建园前为小村砂坝废弃采砂场,土质差,含沙量大,缺乏有机质。2011年建园,种植矮化自根砧苹果,品种有“红富士”、“乔纳金”和“嘎啦”等,栽植株行距为3.0 m×1.5 m,园地管理精细。2011年5月开始播种混合草种,进行生草试验。

1.2 试验方法

分别在上述2个试验地和设置的对照区(清耕区)采集土样。按“S”线路进行多点采样,在拟定的每个采样地段确定5个采样点,位置在果树树行行间,避免设置在以前的施肥坑内。在采样点上挖40 cm左右深的剖面(最多到犁底层),然后用采土刀向下均匀切取1片土样(约800 g),再按照0~20 cm和20~40 cm的不同深度将各样点的土样收集起来,每个采样点每深度土样的质量约400 g,再将每个采样地段的5个采样点相同深度的土样集中混合均匀,用对角线四分法取土样约1 000 g装入土壤袋内,并贴上标签^[7]。梨园在2012年果实采收后至落叶期(11月)和2013年萌芽展叶时(3月)采样,苹果园在2013年萌芽展叶时(3月)采样。

1.3 项目测定

采用电位法测定pH值;采用硫酸、重铬酸钾氧化-外加热法测定有机质含量;采用凯氏定氮法测定全氮含量;采用碱解扩散法测定水解氮含量;采用ICP-AES法测定全磷含量;采用钼锑抗比色法测定有效磷含量;采用ICP-AES法测定全K含量;采用1 mol/L中性

第一作者简介:杨东生(1988-),男,硕士研究生,研究方向为经济林培育。E-mail:xyzyangdongsheng@sina.com.

责任作者:石卓功(1957-),男,博士,教授,研究方向为经济林培育。E-mail:zgongshi@sina.com.

基金项目:国家林业局“948”资助项目(2010-4-7)。

收稿日期:2014-11-18

CH₃COONH₄ (pH 7.0) 浸提 ICP-AES 测定速效 K 含量; 采用 ICP-AES 法测定全钙含量; 采用 ICP-AES 法测定全镁含量; 采用土壤农业化学分析方法测定全硼和全锌含量。

1.4 数据分析

采用 SPSS 17.0 和 Excel 软件对土壤肥力数据进行统计分析。

2 结果与分析

2.1 梨园生草对土壤肥力的影响

2.1.1 梨园生草对土壤 pH 值、有机质以及氮磷钾含量变化的影响 由表 1 可知, 梨园中清耕区和生草区的土壤 pH 值都在 5 以下, 为酸性土壤。在 0~20 cm 土层中有机质、全氮、水解氮、全磷、有效磷、全钾和速效钾的含量均大于 20~40 cm 土层中的含量。2012 年 11 月, 梨园生草后, 土壤有机质的变化不大; 但在 2013 年 3 月, 梨园生草后, 土壤有机质含量由原来的 17.94 g/kg 增加到 22.32 g/kg, 增幅达 24.4%。虽然土壤有机质仅占土壤总量的很小一部分, 但是在一定含量范围内, 有机质的

含量与土壤肥力水平呈正相关^[8-9]。全氮在 0~20 cm 土层中的含量略有下降, 而在 20~40 cm 土层中的含量则有所增加。水解氮在 0~20 cm 土层中的含量有较大的增加, 而在 20~40 cm 土层中的含量则略有下降。全磷和有效磷在 0~20、20~40 cm 土层中的含量都有较大的增加。其中有效磷在 0~20 cm 土层中的含量增加的最为明显, 由原来的 8.48 mg/kg 增加到 65.73 mg/kg, 增幅高达 6.75 倍。2012 年 11 月, 全钾和速效钾在土层中的含量都有所下降。其中全钾在 0~20、20~40 cm 土层中的含量下降的较多。由原来的 15.53 mg/kg 和 14.16 mg/kg 下降到 8.69 mg/kg 和 8.38 mg/kg, 下降的幅度为 44.0% 和 40.8%。而在 2013 年 3 月, 速效钾 0~20、20~40 cm 土层中的含量与 2012 年 11 月相比有了明显的增加, 由原来的 57 mg/kg 增加到 90 mg/kg, 增幅达 57.9%, 达到了梨园速效钾含量适宜范围 (65~200 mg/kg)。生草后近 2 年, 明显地改善了表层 (0~20 cm) 土壤的理化性质, 提高了土壤肥力。

表 1 梨园土壤 pH 值、有机质及氮磷钾含量

Table 1 pH value, the contents of organic matter, N, P, K in pear orchard soil

采样时间 Sampling date	采样点 Sampling plot	土层深度 Soil depth /cm	pH 值 pH value	有机质 Organic matter /(g · kg ⁻¹)	全氮 Total nitrogen /(g · kg ⁻¹)	水解氮 Hydrolysis nitrogen /(mg · kg ⁻¹)	全磷 Total phosphorus /(g · kg ⁻¹)	有效磷 Available phosphorus /(mg · kg ⁻¹)	全钾 Total potassium /(g · kg ⁻¹)	速效钾 Available potassium /(mg · kg ⁻¹)
2012 年 11 月	清耕区	0~20	4.93	18.48	1.15	93	0.39	8.48	15.53	79
		20~40	4.94	11.21	0.66	82	0.31	1.16	14.16	57
2012 年 11 月	生草区	0~20	4.61	17.94	1.02	120	0.63	65.73	8.69	57
		20~40	4.60	10.38	0.78	77	0.38	4.19	8.38	46
2013 年 3 月	生草区	0~20	4.83	22.32	1.31	100	0.43	34.07	6.91	90
		20~40	4.71	10.24	1.08	54	0.25	2.68	7.04	79

2.1.2 梨园生草对土壤钙、镁、锌、硼含量变化的影响 土壤全量养分的含量反映了土壤持续供应养分的能力高低^[10]。由表 2 可知, 2012 年 11 月, 梨园中清耕区和生草区在 0~20 cm 土层中全钙和全镁的含量均大于 20~40 cm 土层中全钙和全镁的含量。全锌的含量在 0~20、20~40 cm 土层中的含量大致相同。全硼在清耕区 0~20 cm 土层中的含量小于 20~40 cm 土层, 而在生草区 0~20 cm 土层中的含量大于 20~40 cm 土层。全硼在 0~20 cm 土层中的含量有较大的增加, 由原来的

133 mg/kg 增加到 162 mg/kg, 增幅达 21.8%; 而在 20~40 cm 土层中的含量则有明显的降低, 由原来的 167 mg/kg 下降到 139 mg/kg, 下降了 16.8%。生草后, 全钙、全镁和全锌在 0~20、20~40 cm 土层中的含量都有所下降。其中全钙和全镁在 0~20 cm 土层中的含量下降的较大, 由原来的 1.17 g/kg 和 5.12 g/kg 下降到 0.63 g/kg 和 3.13 g/kg, 下降的幅度为 46.2% 和 38.9%。而在 2013 年 3 月, 梨园生草后, 全钙的含量略有下降, 由原来的 1.17 g/kg 下降到 1.05 g/kg, 降幅达 10.3%。

表 2 梨园土壤钙、镁、锌、硼含量

Table 2 The contents of calcium, magnesium, zinc, boron in pear orchard soil

采样时间 Sampling date	采样点 Sampling plot	土层深度 Soil depth /cm	全钙 Total calcium /(g · kg ⁻¹)	全镁 Total magnesium /(g · kg ⁻¹)	全锌 Total zinc /(mg · kg ⁻¹)	全硼 Total boron /(mg · kg ⁻¹)
2012 年 11 月	清耕区	0~20	1.17	5.12	63	133
		20~40	0.74	4.85	62	167
2012 年 11 月	生草区	0~20	0.63	3.13	55	162
		20~40	0.52	3.12	56	139
2013 年 3 月	生草区	0~20	1.05	2.56	49	105
		20~40	0.89	2.66	52	112

2.2 苹果园生草对土壤肥力的影响

2.2.1 苹果园生草对土壤 pH 值、有机质以及氮磷钾含量变化的影响 由表 3 可知,苹果园清耕区 0~20 cm 土层土壤的 pH 值为 6.66,在 20~40 cm 土层土壤的 pH 值为 7.18。生草区 0~20、20~40 cm 土层土壤 pH 值都稍有降低,且都处于苹果生长的最适土壤 pH 值范围之内(pH 5.4~6.8)。苹果园中清耕区、德国草种区和国内草种区在 0~20 cm 土层中有机质、全氮、水解氮、全磷、有效磷、全钾和速效钾的含量几乎均大于 20~40 cm 土层中的含量。生草前,有机质含量较低,果园生草后有机质含量明显增加。其中,在 0~20 cm 土层中,德国草种区和国内草种区土壤有机质含量都增加到 15 g/kg 以上,最大增幅为 1.66 倍。而在 20~40 cm 土层中,生草区土壤有机质含量增幅较小。果园生草后,在德国草种区,全氮在 0~20 cm 土层中的含量增加的较为明显,增幅为 1.88 倍。而在 20~40 cm 土层中的含量没有明

显的变化。德国草种区,水解氮在 0~20 cm 土层中的含量有所下降;在国内草种区,全氮和水解氮在 0~20 cm、20~40 cm 土层中的含量都有增加,且全氮在 0~20 cm、20~40 cm 土层中的含量增加的较为明显,增幅分别为 2.21、1.10 倍。在德国草种区和国内草种区,全磷和有效磷在 0~20、20~40 cm 土层中的含量几乎都有所增加,其中在德国草种区 20~40 cm 土层中有效磷的含量则略有下降;全钾和速效钾在 0~20、20~40 cm 土层中的含量都有增加,其中在德国草种区 0~20 cm 土层中以及国内草种区 0~20 cm 和 20~40 cm 土层中速效钾的含量增加的很明显,其增幅分别为 3.70、3.67、1.96 倍。而且全氮、水解氮和速效钾的含量都在生产优质红富士苹果土壤中相应营养元素含量的参考值的范围内(表 5)。苹果园生草覆盖对土壤改良起到了十分重要的作用,也极大地提高了土壤肥力。

表 3 苹果园土壤 pH 值、有机质及氮磷钾含量

Table 3 pH value, the contents of organic matter, N, P, K in apple orchard soil

采样点 Sampling plot	土层深度 Soil depth /cm	pH 值 pH value	有机质 Organic matter /(g · kg ⁻¹)	全氮 Total nitrogen /(g · kg ⁻¹)	水解氮 Hydrolysis nitrogen /(mg · kg ⁻¹)	全磷 Total phosphorus /(g · kg ⁻¹)	有效磷 Available phosphorus /(mg · kg ⁻¹)	全钾 Total potassium /(g · kg ⁻¹)	速效钾 Available potassium /(mg · kg ⁻¹)
清耕区	0~20	6.66	5.77	0.24	30	0.45	11.50	5.52	27
	20~40	7.18	5.07	0.31	24	0.38	9.77	5.50	23
德国草种区	0~20	6.31	15.34	0.69	27	0.51	13.49	7.39	127
	20~40	5.94	4.61	0.26	18	0.39	7.84	7.78	35
国内草种区	0~20	5.73	15.21	0.77	35	0.50	11.62	6.68	126
	20~40	6.32	9.36	0.65	27	0.51	10.30	6.10	68

注:德国草种是从德国引进的苹果园商品混合草种;国内草种是经过几年的对比试验由 3 个草种混合而成。

2.2.2 苹果园生草对土壤钙、镁、锌、硼含量变化的影响

由表 4 可知,苹果园中清耕区、德国草种区和国内草种区在 0~20 cm 土层中全钙、全镁和全锌的含量几乎都大于 20~40 cm 土层中全钙、全镁和全锌的含量;而全硼的含量在 0~20 cm 土层都小于 20~40 cm 土层。果园生草后,土壤中钙、镁、锌、硼的含量整体上呈下降趋势。在德国草种区,全钙在 0~20 cm 土层中的含量稍有增加,由原来 1.53 g/kg 增加到 2.02 g/kg,增幅 32.0%;而在 20~40 cm 土层中含量明显下降,由原来 1.57 g/kg 下降到 0.68 g/kg,降低了 56.7%;在国内草种区,全钙在 0~20、20~40 cm 土层中含量都有所降低,其中在

20~40 cm 土层中降的较为明显,由原来 1.57 g/kg 下降到 0.85 g/kg,降低了 45.9%。在德国草种区和国内草种区,全镁和全硼的含量 0~20、20~40 cm 土层都有所下降,其中全硼在国内草种区的 20~40 cm 土层中下降的最为明显,由原来 107 mg/kg 下降到 89 mg/kg,降低了 16.8%。在德国草种区,全锌在 0~20 cm 土层中的含量有所增加,但增加幅度不大;而在 20~40 cm 土层中含量则有所下降,由原来 62 mg/kg 下降到 52 mg/kg,降低了 16.1%;而在国内草种区,全锌的含量在 0~20、20~40 cm 土层都有所提高,但提高的幅度不明显。

表 4 苹果园土壤钙、镁、锌、硼含量

Table 4 The contents of calcium, magnesium, zinc, boron in apple orchard soil

采样点 Sampling plot	土层深度 Soil depth /cm	全钙 Total calcium /(g · kg ⁻¹)	全镁 Total magnesium /(g · kg ⁻¹)	全锌 Total zinc /(mg · kg ⁻¹)	全硼 Total boron /(mg · kg ⁻¹)
清耕区	0~20	1.53	3.09	64	89
	20~40	1.57	3.05	62	107
德国草种区	0~20	2.02	3.06	70	88
	20~40	0.68	2.85	52	92
国内草种区	0~20	1.43	2.98	71	84
	20~40	0.85	2.78	63	89

表 5 高产苹果园及生产优质“红富士”苹果土壤矿质营养参考值^[11-14]Table 5 High yields of high quality 'Red Fuji' apple orchards and soil mineral nutrition reference value^[11-14]

土层 Soil layer	pH 值 pH value	全氮 Total nitrogen /(g · kg ⁻¹)	水解氮 Hydrolysis nitrogen /(mg · kg ⁻¹)	全磷 Total phosphorus /(g · kg ⁻¹)	有效磷 Available phosphorus /(mg · kg ⁻¹)	全钾 Total potassium /(g · kg ⁻¹)	速效钾 Available potassium /(mg · kg ⁻¹)
表土	5.4~6.8	0.3~1.1	30~127	1.2~2.5	18~107	13.2~29.3	50~164
中土		0.2~0.9	18~121	1.0~2.9	18~74	16.5~31.0	45~119

3 讨论

果园生草后,改善了土壤物理性状,土壤中的水、肥、气、热表现协调,通过刈割和生草区养殖在土壤中转化形成腐殖质,土壤有机质总体上得到提高。李会科等^[15]认为生草对土壤有机质的积累作用是促进旱地苹果园土壤肥力持续发展的核心,长期生草有利于持续改善土壤肥力。大量研究表明,果园种植牧草和自然生草均可以改善土壤养分含量^[16-18]。该试验研究中,梨园和苹果园生草后,土壤中有机质、全氮、水解氮、全磷、有效磷、全钾、速效钾、全钙、全镁和全锌的含量都随着土层深度的增加而降低;而全硼的含量会随着土层深度的增加而提高。梨园中的土壤 pH 值都小于 5.0,低于梨树生长的土壤 pH 值适宜范围 5.0~6.0 的下限值,降低了有机质利用率。合理施用石灰,调节土壤 pH 值,以达到梨树生长所需要的适宜酸碱度。梨园生草后,土壤中水解氮、有效磷和全锌的含量有明显的增加。苹果园生草后,其土壤 pH 值都在苹果生长的土壤 pH 值适宜范围 5.4~6.8。并且有机质含量有了明显的增加,提高了土壤肥力。虽然土壤有机质仅占土壤总量的很小一部分,但是它在土壤肥力上起着多方面的作用却是显著的。通常在其它条件相同或相近的情况下,在一定含量范围内,有机质的含量与土壤肥力水平呈正相关。土壤中全氮、全磷、全钾、速效钾、全钙、全镁和全锌含量总体来看,含量有所提增加,但有效磷和水解氮含量则有所降低,其原因可能是由于土壤中速效态离子容易被植物吸收利用所致。

牛自勉等^[19]认为果园生草覆盖条件下增加了土壤钙和锌的含量,而降低了镁和硼的含量。该研究中梨园和苹果园生草 1 年多后土壤钙、镁、锌、硼含量整出现体上减少的现象,可能是土壤中的钙、镁、锌、硼含量本来就少,生草后又被草的生长吸收了一倍分,并且也没有得到及时的施肥而得以补充。应该要施用生石灰、硫酸镁和增施锌肥,还要用硼砂作追肥,这样可能会使土壤钙、镁、锌、硼含量整体上减少的现象得到一定的改善。在这方面还需要进一步研究和分析。

果园生草覆盖使大量有机物质经土壤微生物的腐殖化作用再回到土壤中,增加了土壤有机质的含量;有机质的增加,使土壤有机无机胶体紧密结合,促进了土壤团粒结构的形成,从而降低了土壤容重,协调了土壤

大小空隙的比例,使土壤有效孔隙度增加,从而改善了土壤的水、气条件,提高了土壤肥力^[20]。并且可减少商品肥料和农家肥的施用量,提高肥料的利用率,降低生产成本。大多数人认为生草后草与果树会争水争肥,故普遍存在重视果树施肥而忽视对果园土壤管理的现象。在实际生产中,应该以土壤数据分析为依据,采用合理的生草方案,并通过适时刈割减小与果树争水争肥的矛盾,以达到通过果园生草来提高土壤肥力的目的。

参考文献

- [1] 张爽,潘伟,王海峰,等. 苹果梨园土壤养分状况调查与研究[J]. 黑龙江农业科学,2013(4):31.
- [2] 赵之峰,陈爱昌,师法萍,等. 改革果园清耕制. 推广果园生草、覆草技术[J]. 经济林研究,2000,18(2):37.
- [3] 孟林. 果园草业技术[M]. 北京:化学工业出版社,2004.
- [4] 刘蝴蝶,郝淑英,曹琴,等. 生草覆盖对果园土壤养分、果实产量及品质的影响[J]. 土壤通报,2003(3):184-186.
- [5] Sicher L, Dorigoni A, Stringari G, et al. Soil management effect on nutritional status and grapevine performance[J]. Acta Hort,1995,383:73-82.
- [6] 王淑媛. 果园生草制的研究[J]. 北方果树,1991(3):34-38.
- [7] 和润喜,邵抚民,石卓功. 昆明市西山区苹果园营养诊断研究初报[J]. 经济林研究,2008,26(1):41-46.
- [8] 孙向阳. 土壤学[M]. 北京:中国林业出版社,2004:106.
- [9] 陈洪升,杨振振. 浅析栖霞县果园覆草技术及效益[J]. 水土保持研究,1995,2(1):95-98.
- [10] 孙霞,柴仲平,蒋平安,等. 生草对新疆南部干旱区苹果园土壤肥力的影响[J]. 中国农学通报,2011,27(7):177-181.
- [11] 于忠范,姜学玲,马德功,等. 棕壤上苹果园土壤与叶片营养关系初探[J]. 河北果树,2001(2):8-9.
- [12] 李宝国,齐国辉,郭素平,等. 太行山片麻岩区新垦苹果园土壤营养与果实品质的关系研究[J]. 中国农业生态学报,2002,10(3):17-20.
- [13] 张玉星,郝荣庭,丁平海,等. 河北省成龄苹果园营养现状及指导施肥研究[J]. 河北果树,1998(增):22-25.
- [14] 刘子龙,张广军,赵政阳,等. 陕西苹果主产区丰产果园土壤养分状况的调查[J]. 西北林学院学报,2006,21(2):50-53.
- [15] 李会科,赵政阳,张广军. 种植不同牧草对渭北苹果园土壤肥力的影响[J]. 西北林学院学报,2004,19(2):31-34.
- [16] 程亚樵,王汉民,孙元峰,等. 矮化密植苹果园人工生草覆草与效益评估[J]. 中国农学通报,2005,21(10):255-258.
- [17] Hogue E J, Neilsen G H. Orchard floor vegetation management[J]. Hort Review,1987(9):377-430.
- [18] 赵政阳,李会科. 黄土高原旱地苹果园生草对土壤水分的影响[J]. 园艺学报,2006,33(3):481-484.
- [19] 牛自勉,李全,王贤萍,等. 生草覆盖果园有机质及矿物质的变化[J]. 山西农业科学,1997,25(2):61-64.
- [20] 徐雄,张建. 生草和生草覆盖对果园土壤肥力的影响[J]. 四川农业大学学报,2004,22(1):88-91.

荣木液体有机肥对设施大樱桃的肥效试验

栾合德¹, 阎晓萌², 阎立江³

(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⁺.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^[1],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^[2],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^[3]。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