

茶-柿复合栽培对茶园生态环境及产品品质的影响

叶 晶¹, 吴家森¹, 颜晓捷², 林 丽², 王国英³, 邱智敏²

(1. 浙江农林大学 环境与资源学院, 浙江 临安 311300; 2. 台州市林业局, 浙江 台州 318000; 3. 天台县林业特产局, 浙江 天台 317200)

摘 要:在浙江省天台县设置了茶、茶-柿 2 种栽培模式, 对林地土壤、林地小环境及茶叶品质进行了分析, 以期了解茶-柿复合栽培对土壤养分等环境因子、茶叶品质及经济效益的影响。结果表明: 与纯茶园相比, 茶-柿复合栽培模式夏季地表和近地 30 cm 的湿度分别提高 13.6%、18.6%; 夏季地表和近地 30 cm 的温度分别下降 4.0、0.5℃; 光照强度减少了 660.22 $\mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$; 风速减弱了 75%; 土壤有效磷和速效钾含量分别提高了 91.7%、150.0%。茶-柿栽培模式中春、夏茶的水浸出物、咖啡碱、氨基酸、可溶性糖、可溶性蛋白质含量均高于纯茶园。

关键词:茶树; 茶-柿; 环境; 品质

中图分类号:S 571.1 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2013)16-0039-03

茶树(*Camellia sinensis*)属山茶科山茶属多年生常绿灌木, 栽培中往往通过修剪来抑制纵向生长, 树高一般控制在 0.5 m 左右, 具有喜温耐荫、喜湿和喜漫射光的生态习性。我国对茶园间作进行了较多的研究, 建立了不同的复合栽培模式^[1-8]。复合栽培模式可以对茶园进行适度遮荫, 可以调节茶园的光、温、水条件, 从而改善茶园的小气候, 提高茶叶的产量与品质, 同时增强土地和光能的利用率。柿树(*Diospyros kaki*)属柿树科落叶乔木, 高 6~15 m, 果实卵圆形, 直径 7~8 cm, 肉细汁甜, 9 月下旬至 10 月中旬成熟, 喜光, 耐瘠薄, 适应性强^[9]。许多学者对茶-柿复合栽培进行了一定的研究^[10-15], 主要集中在栽培技术、经济效益等。该试验对茶-柿复合栽培的林地土壤、温湿度、茶叶品质及经济效益进行分析, 以期在生产上选择合理的种植模式提供依据。

1 材料与方法

1.1 试验地概况

试验点位于天台县雷峰乡西山头村, 海拔 350~460 m, 年平均气温 16.8℃, 最热月(7 月份)平均气温 28.2℃, 最冷月(1 月份)平均气温 4.9℃, 年平均降水量在 1 300~1 600 mm。光照充足、无霜期 240 d。全村坡耕地大部分为陡坡阶梯式耕地, 山脊较平缓, 土层较

厚、属山地黄红壤。

1.2 试验材料

供试茶树、柿树均为 13 a 生, 茶树品种为天台山云雾茶, 柿树品种为“红朱柿”。667 m² 茶园平均套种 10 株柿树。每间隔 3 行茶树套种 1 行柿树, 即柿树株行距 8 m×8 m。柿树靠外侧种植, 茶树靠内侧种植。

1.3 试验方法

在试验样地内采用 5 点取样法, 采集不同复合模式 0~20 cm 土壤进行生态环境及产品品质测定。选定 5~7 月的晴朗天气, 从 8:00~20:00 时, 每 2 h 测定 1 次。定点观测 2 种模式下光照强度、温度、湿度和风速等气象因子的变化。

1.4 项目测定

pH 用酸度计法(水土比为 2.5:1.0)测定; 有机质含量采用硫酸重铬酸钾外加热法测定; 水解氮采用碱解扩散法测定; 有效磷含量采用盐酸氟化铵浸提-分光光度法测定; 速效钾含量采用乙酸铵浸提-火焰光度法^[16]测定。可溶性蛋白含量采用考马斯亮蓝法测定; 茶多酚含量测定采用酒石酸铁比色法; 氨基酸含量采用茚三酮比色法测定; 水浸出物的测定采用全量法; 可溶性糖含量采用蒽酮比色法测定; 并于生长期分别测量树高、发芽密度、新梢长度、百芽重等。用 ZDS-10 型照度计测定光照强度; 用 TES-1360I 温湿度计观测气温和相对湿度; 使用沙维诺夫曲管计测定不同深度的土温; 采用 QQDF-2 热球式电风速计测定风速。

2 结果与分析

2.1 茶-柿复合栽培模式分析

林-茶栽培模式是指在经济果木林内套种茶树或在茶园内种植经济果木等树种, 形成经济果木为上层、茶

第一作者简介:叶晶(1989-), 男, 浙江建德人, 硕士, 现主要从事土水环境方面的研究工作。E-mail: yejingzj2013@163.com。

责任作者:吴家森(1972-), 男, 浙江庆元人, 硕士, 正高级工程师, 现主要从事森林土壤学等研究工作。E-mail: jswu@zafu.edu.cn。

基金项目:浙江省水土保持监测中心招标资助项目(ZSSJ/CG-201008009)。

收稿日期:2013-04-09

树为下层的复合经营类型。复合原理为利用茶树喜散光、忌直光的生物学特性,通过上层林木的适度蔽荫,提高茶叶产量和品质;又利用茶树形成的良好地被覆盖,增加林内湿度,减少林地水土流失,从而促进经济果木的生长。林-茶复合栽培,既提高了林地利用率和产出率,又形成复层林结构,增强了生态功能,是实现经济效益与生态效益双赢的理想模式之一。

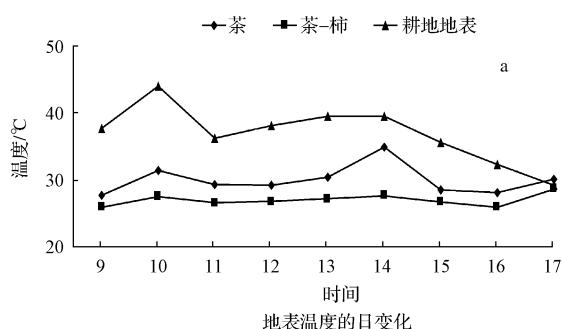
2.2 茶-柿复合栽培对林地土壤理化性状的影响

由表1可知,茶-柿间作后,茶-柿复合土壤pH值较纯茶园高出0.2个单位;比耕地高出0.1个单位,这可能与根系分泌有机酸引起土壤 H^+ 浓度升高有关。茶树属于喜酸植物,其适宜的土壤pH值为5.0~6.0,土壤酸化已成为茶叶高产优质的制约因素,从测定结果来看,2种栽培模式下土壤pH值均低于5.0,但间作后,土壤的pH

表1 茶-柿复合栽培对林地土壤养分的影响

Table 1 Effect of tea-persimmon interplanting on soil nutrition

处理	pH	有机质 /g · kg ⁻¹	有效磷 /mg · kg ⁻¹	速效钾 /mg · kg ⁻¹	水解氮 /g · kg ⁻¹
纯茶园	4.1±0.21a	18.0±0.9a	6.5±0.35b	80.0±4b	113.3±5.65a
柿-茶复合模式	4.3±0.22a	16.4±0.9a	12.4±0.65a	200.0±11a	110.3±5.64a



值有所提高,说明土壤酸化现象在一定程度上得到了改善,从而为茶树生长提供了更好的生长环境。茶-柿复合模式土壤有效磷和速效钾含量比纯茶园高,分别提高了91.7%和150.0%,相反有机质和水解氮含量较纯茶园低。

2.3 茶-柿复合经营对林内温、湿度的影响

夏季,茶-柿复合栽培能明显降低地表温度。由图1-a可知,茶-柿、茶、耕地地表平均温度分别为26.0、30.0、36.9℃。图1-b结果表明,茶-柿复合经营对近地面30 cm温度的影响则不明显,日均温分别为29.4、29.9、30.2℃。茶-柿复合模式与纯茶园相比,夏季地表和近地30 cm的温度分别下降4.0℃和0.5℃。茶-柿复合经营林地土壤地下5、10、15、20 cm处的温度保持相对稳定,且日平均温度比对照低,分别下降了5.2、4.6、4.7、3.8℃。

由图2可知,1 d中地表及近地30 cm湿度的变化均表现为茶-柿复合模式>纯茶园>耕地地表,茶-柿复合模式、纯茶园、耕地地表湿度平均为79.6%、67.1%、54.8%,近地30 cm湿度平均为78.3%、68.9%、61.2%。茶-柿复合模式与纯茶园相比,夏季地表和近地30 cm的湿度分别提高18.6%、13.6%。

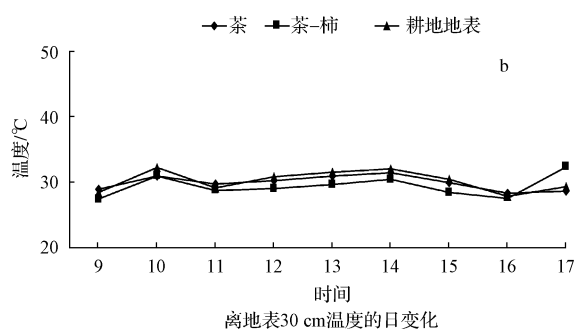


图1 地表及近地30 cm温度的日变化

Fig. 1 Temperature diurnal changes of land surface and 30 cm away from ground

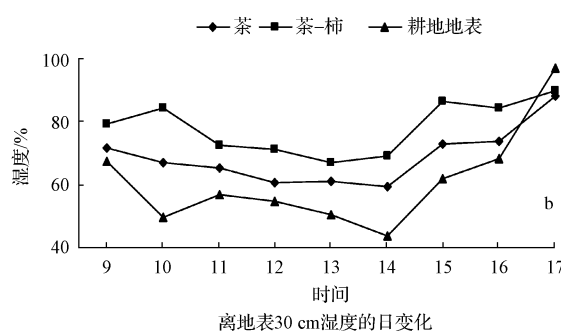
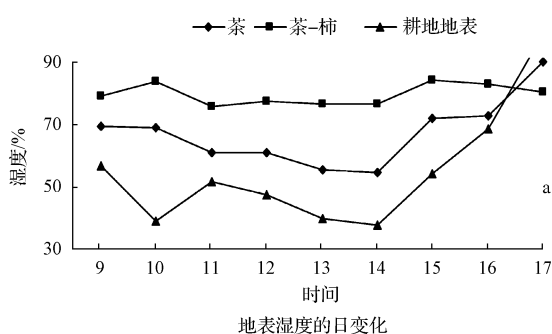


图2 地表及近地30 cm湿度的日变化

Fig. 2 Humidity diurnal changes of land surface and 30 cm away from ground

2.4 茶-柿复合栽培对茶叶、柿子品质的影响

由表2可知,茶-柿复合栽培模式处理春茶、夏茶的水浸出物、咖啡碱含量、氨基酸含量、可溶性糖含量、可溶性蛋白含量均高于纯茶园。茶-柿复合栽培模式下茶

叶和柿子的品质均高于纯茶园,因为林茶间作复合茶园及设施茶园可改变茶园土壤物理性状,使土壤疏松,透气性增强,保水保肥能力提高,使茶园在夏季保持较低的温度和较高的湿度,使其更适宜茶树和柿子的生长发

育,有利于氨基酸、蛋白质、水浸出物、糖含量的积累,而咖啡碱的含量有所下降,从而改善了茶叶和柿子的品质,该试验所选择的2种茶园栽培模式,其中茶-柿复合

栽培模式不仅能提高光能利用率,而且生物种类多样,能量流与物质流复杂,整个系统更加协调稳定。

表2 不同栽培模式对春茶、夏茶品质的影响

Table 2 Effect of different cultivation patterns on the quality of spring and summer tea

处理	水浸出物/%		咖啡碱含量/%		氨基酸含量/%		可溶性糖含量/ $\text{mg} \cdot \text{g}^{-1}$		可溶性蛋白含量/ $\text{mg} \cdot \text{g}^{-1}$	
	春茶	夏茶	春茶	夏茶	春茶	夏茶	春茶	夏茶	春茶	夏茶
纯茶园	44.5	47.00	5.09	3.84	3.84	3.96	0.35	0.38	60.23	61.90
茶-柿复合模式	47.6	50.00	4.88	3.91	3.91	3.60	0.39	0.47	61.04	62.78

2.5 茶-柿复合经营对茶、柿生长的影响

由表3可知,茶-柿高效栽培与纯茶园中茶叶新梢发芽密度分别为74.7、73.7个/ m^2 ,而新梢含水量则分别为54.8%和60.9%,二者没有显著差异。

表3 不同栽培模式对春茶新梢生长的影响

Table 3 Effect of different cultivation patterns on shoot growth of spring tea

处理	盖度	新梢长度	发芽密度	新梢含水率
	/%	/m	/个 $\cdot \text{m}^{-2}$	/%
纯茶园	85 \pm 4.25a	0.67 \pm 0.034a	73.7 \pm 3.69a	60.9 \pm 3.5a
柿-茶复合模式	85 \pm 4.25a	0.71 \pm 0.035a	74.7 \pm 3.70a	54.8 \pm 3.6b

3 结论

该试验结果表明,茶-柿复合栽培改善了林地环境,与纯茶园相比,夏季地表和近地30 cm的湿度分别提高13.6%、18.6%,夏季地表和近地30 cm的温度分别下降4.0、0.5 $^{\circ}\text{C}$,土壤有效磷和速效钾含量分别提高了91.7%、150.0%,水土流失风险减少27.3%。茶-柿复合栽培模式提高了产品品质,春、夏茶的水浸出物、咖啡碱、氨基酸、可溶性糖、可溶性蛋白质含量均高于纯茶园。茶叶新梢发芽数量为74.7个/ m^2 ,新梢含水量为54.8%。

参考文献

- [1] 倪善庆,竺肇华,方跃闽.茶园间种泡桐生态及经济效益的研究[J].林业科学,1990,26(6):561-566.
- [2] 周志翔.林茶间作下的光照条件与茶树生理生态研究综述[J].生态

学杂志,1995,14(3):59-63.

- [3] 傅全和,傅懋毅,曹群根,等.桃茶人工复合生态系统小气候特征研究[J].浙江农业大学学报,1995,21(3):293-298.
- [4] 刘步瑶.皖南丘陵茶果间作型复合生态系统的研究[J].茶叶通报,1998,20(1):13-15.
- [5] 黄义德,张玉屏,黄文江,等.茶稻间作系统的生态结构特征及生理特性研究[J].应用生态学报,1999,10(5):559-562.
- [6] 周文发.茶桐间作改善沿江丘陵茶园生态环境[J].茶业机械杂志,2001(1):27.
- [7] 陈为民.茶-杉复合生态系统的效益分析[J].安徽农学通报,2007,13(7):88-89.
- [8] 余立华.栗茶复合系统生态学基础及效益研究[D].合肥:安徽农业大学,2007.
- [9] 刘桂华.柿茶套种模式茶园效益研究[J].经济林研究,1997,15(1):47-50.
- [10] 朱海燕,刘忠德,王长荣,等.茶柿间作系统中茶树根际微环境的研究[J].西南师范大学学报(自然科学版),2005,30(4):15-18.
- [11] 王国英,卢国耀,余启蛟,等.天台山红朱柿嫁接育苗技术试验[J].浙江林业科技,2005,25(6):31-33.
- [12] 许廉明,张彩萍,林春燕.茶柿复合茶园生态经济效益研究初报[J].茶叶,2006,32(2):83-85.
- [13] 文新健,王登良.复合生态茶园环境质量分析[J].茶叶科学技术,2009(2):28-29.
- [14] 田芦明,陈金海.庆元县生态茶园建设措施[J].现代农业科技,2010(4):122.
- [15] 陈昌辉,王媛,唐茜,等.梨茶间作茶园生态效应及效益分析[J].西南农业学报,2011,24(4):1446-1449.
- [16] 鲁如坤.土壤农业化学分析方法[M].北京:中国农业出版社,2000.

Effects of Tea-Persimmon Interplanting on the Ecological Environment of Tea Plantations and Tea Quality

YE Jing¹, WU Jia-sen¹, YAN Xiao-jie², LIN Li², WANG Guo-ying³, QIU Zhi-min²

(1. School of Environmental and Resource Sciences, Zhengjiang Agricultural and Forestry University, Lin'an, Zhejiang 311300; 2. Taizhou Forestry Bureau, Taizhou, Zhejiang 318000; 3. Tiantai Forestry Specialty Bureau, Tiantai, Zhejiang 317200)

Abstract: Two kinds of interplanting modes tea and tea-persimmon were set up to analyze the soil nutrients and other environmental factors, the quality of tea and economic benefit. The results showed that compared with pure tea mode, the humidity of the interplanting modes of tea-persimmon were increased by 13.6%, 18.6% on the surface and near earth 30 cm in summer. However the temperature were down 4.0 $^{\circ}\text{C}$ and 0.5 $^{\circ}\text{C}$, light intensity reduced 660.22 $\mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$, wind speed reduced 75% and available phosphorus and available kalium contents of the soil were increased by 91.7%, 150.0%. Water extract of the spring and summer tea, caffeine, amino acid, soluble sugar, soluble protein content of tea-persimmon interplanting modes were higher than pure tea garden.

Key words: *Camellia sinensis*; tea-persimmon; environment; quality