

林-茶间种模式对安吉白茶生长的防护功能分析*

方敏瑜¹⁾ 傅懋毅¹⁾ 谢锦忠¹⁾ 李纪元¹⁾ 陈建寅²⁾ 晏静³⁾

(1) 中国林业科学研究院亚热带林业研究所, 311400, 浙江富阳; 2) 浙江省安吉县林业局, 313300, 浙江安吉;
3) 浙江省安吉县林业科学研究所, 313307, 浙江安吉; 第一作者 53 岁, 女, 实验师)

关键词 林-茶间种; 安吉白茶; 防护功能

分类号 S727.205

安吉白茶(*Camellia sinensis* (Linn.) cv. *anjibaicha*)是我国目前发现的珍稀茶种之一, 茶叶中氨基酸含量高达 6.29%, 几乎是普通绿茶的 2~3 倍^[1], 并具有特殊浓郁的香味, 因此具有极高的开发利用价值。它原产于浙江省安吉县天荒坪镇海拔 800 m 左右的湿润山区, 仅保存有一株母树, 经本所与浙江省安吉县林科所等单位合作, 通过全光照嫩枝扦插和组织培养, 解决了造林材料问题, 又在浙西北低山平地试种获得了成功, 开始有规模地扩大种植。在安吉白茶种植中遇到的最大的困难是早春易受冻害, 春末夏初的白叶期易受日灼伤害, 这与安吉白茶引种地和原产地的生境存在较大差异有关。本试验的目的是试图通过人工营林措施有目的地创造适合安吉白茶正常生长发育的生境, 使之保持优良品质和丰产稳产。

1 材料与方法

1.1 试验地概况

浙江省安吉县林科所地处天目山北麓的浙西北低山丘陵区与浙北平原的过渡区, 30°30' N, 119°57' E, 海拔 38 m, 年均温 15.5℃, 年降水量 1350 mm, 土壤为黄红壤, pH 值为 5.5, 肥力中等。安吉县历年和 1997 年的气温状况见表 1。

表 1 安吉县历年和 1997 年的气温状况

项 目	历年	1997 年						
		1 月	2 月	3 月	5 月	6 月	7 月	8 月
平均气温	15.5	3.2	5.8	11.6	22.4	24.9	27.0	27.2
最高气温	40.8	18.7	20.2	26.3	35.9	38.3	38.3	35.3
最低气温	-17.4	-7.9	-5.1	1.3	7.7	13.6	20.9	21.2

1.2 试验材料

选择 1993 年春新营建和改建的经营管理状况良好、立地条件一致、坡度平缓的 4 种林-茶模式林, 即山玉兰(*Magnolia delavayi* Franch.) + 安吉白茶、银杏(*Ginkgo biloba* L.) + 安吉白茶、桂花(*Osmanthus fragrans* Lour.) + 安吉白茶、湿地松(*Pinus elliottii* Engelm.) + 安吉白

* 本文属浙江省科委“林木和珍稀白茶的复合栽培模式研究(1993~1997年)”的部分内容。浙江省安吉县林业局张爱良高级工程师参加部分调查工作, 在此致谢。

茶作为研究对象。其中前3种模式是新营建的,间种树木的苗龄均为3年生,间种密度均为 $3.6\text{ m} \times 5\text{ m}$;第4种模式是由15年生的湿地松成林改造而来,间种密度为 $5.0\text{ m} \times 6.0\text{ m}$ 。上述4种林分种植时安吉白茶苗龄均为2年生,种植密度为 $0.3\text{ m} \times 1.2\text{ m}$ 。调查时安吉白茶丛平均高45 cm,平均冠幅30 cm;桂花、山玉兰、银杏和湿地松的平均树高分别为2.7、2.2、2.0、15.0 m,平均冠幅分别为2.5、1.4、1.0、2.2 m。

1.3 调查方法

于1997年2月27日(早春)和5月26日(初夏)分别对4种林-茶模式林中的安吉白茶嫩芽的冻伤和灼伤程度进行抽样调查,并根据每株安吉白茶嫩芽的受害状况进行分级记录。在选择白茶林中,采用机械抽样法设置调查小区,每种模式林各选择4个(灼伤调查为3个)调查小区。每小区面积为 $0.5\text{ m} \times 1.0\text{ m}$,每小区包含3丛安吉白茶植株,由4名调查人员同时开展调查。安吉白茶嫩芽受危害程度划分标准如下:

- 0级(P_1):嫩芽或新叶的芽头、叶缘、叶尖和叶面上无任何枯黄症状;
- 1级(P_2):嫩芽或新叶的芽头、或叶缘、或叶尖呈线状枯黄;
- 2级(P_3):嫩芽或新叶1/4~1/5枯黄,叶缘或叶尖有轻度卷曲;
- 3级(P_4):嫩芽或新叶1/3以上枯黄,叶缘或叶尖严重卷曲。

1.4 数据整理

根据安吉白茶嫩芽受伤害程度的分级调查资料,按下式进行单株冻伤指数 I_f 和灼伤指数 I_b 的计算:

$$I_f = \sum n_i p_i / \sum n_i$$

$$I_b = \sum m_i p_i / \sum m_i$$

式中: I_f ——单株安吉白茶的冻伤指数; n_i ——单株安吉白茶嫩芽各级冻伤的个数; p_i ——各级的代表值; m_i ——单株安吉白茶嫩芽各级灼伤的个数; I_b ——单株安吉白茶的灼伤指数; i 分别为1、2、3和4。然后计算各小区的平均冻伤指数和灼伤指数,并用双因素方差分析法^[2]对4种林-茶模式的防护效果进行分析。

2 结果与分析

2.1 不同林-茶间种模式对安吉白茶嫩芽萌发的影响

不同类型树种组成的上层林冠在不同的生长季节对安吉白茶萌发嫩芽数的影响是不同的(见表2)。在早春,以桂花林内安吉白茶萌发嫩芽数最多,山玉兰林内次之,银杏林内再次之,以湿地松林内最少;前3种模式林对安吉白茶新芽萌发的影响在统计学上无明显的差异,但湿地松林与桂花林却有明显的差异。在初夏,以银杏林内安吉白茶萌发嫩芽数最多,山玉兰林内次之,桂花林内再次之,以湿地松林内最少,其中前2种模式林与后2种模式林对安吉白茶新芽萌发的影响在统计意义上有明显的差异。因此,不管是春季还是夏季,湿地松都对安吉白茶的新芽和嫩枝生长起抑制作用,并且影响很明显,这与湿地松+安吉白茶模式林是从湿地松成林改造而来,上层林木已处于郁闭阶段(透光率仅70%)有密切关系。因为湿地松林郁闭后,使林内直射光照减少,影响了早春和初夏林内温度的提高,抑制了新芽的萌发和嫩枝的生长。而桂花、山玉兰和银杏3种树种因其树龄小,树冠不大,故在早春对安吉白茶新芽的萌发影响不大;但在初夏,桂花因其树冠枝叶茂密,对其周围的安吉白茶萌芽有明显的影响,而山玉兰和银杏

杏虽然已长出新叶,但枝叶比较稀疏,且叶子较小,故对其周围的安吉白茶萌芽无明显的影响。

表2 不同间种模式在不同季节对安吉白茶新芽萌发的影响

季 节	模 式 类 型	新芽萌发数/(个·株 ⁻¹)					显著水平	
		区组	区组	区组	区组	平均	0.05	0.01
早 春	桂 花+ 安吉白茶	42.7	59.7	65.3	69.0	59.2	a	A
	山玉兰+ 安吉白茶	49.7	74.7	49.7	33.3	51.9	a	AB
	银 杏+ 安吉白茶	38.7	47.7	45.7	38.7	42.7	ab	AB
	湿地松+ 安吉白茶	18.3	25.0	30.0	39.0	28.1	b	B
初 夏	银 杏+ 安吉白茶	1 225.0	1 112.0	1 169.0	-	1 168.7	a	A
	山玉兰+ 安吉白茶	1 173.0	920.0	1 010.0	-	1 034.3	ab	AB
	桂 花+ 安吉白茶	871.0	940.0	906.0	-	905.7	b	AB
	湿地松+ 安吉白茶	899.0	812.0	837.0	-	849.3	b	B

2.2 不同林-茶间种模式对安吉白茶嫩芽的防冻害效果

林冠层对林下植被有防护作用。在冬季,上层林冠的生长状况对提高林内最低温度有明显的影响。从试验的4种林-茶间种模式林对安吉白茶嫩芽的防冻害效果看(见表3),安吉白茶林间种一定密度的桂花树可以明显提高安吉白茶林分抗冻害的能力,其冻伤指数最低,仅为0.38;而安吉白茶林间种山玉兰、湿地松和银杏3种树种的林分其抗冻害的效果不明显,其中以银杏+安吉白茶林的抗冻害效果最差,其冻伤指数高达0.71。上述结果与早春时节各种林冠的生长状况有密切的关系,因为此时桂花树冠枝叶茂密,且林冠不高,能充分发挥防护效益;湿地松林虽然也具有枝叶茂密的林冠,但因其太高反而降低了对林下矮小的安吉白茶丛的防护功能;而山玉兰和银杏因是落叶树种,此时新叶还未萌发,故对林下安吉白茶无明显的防冻害效果。

表3 早春不同间种模式安吉白茶林嫩芽受冻害调查

模 式 类 型	冻 伤 指 数					未冻伤 比例/%	显 著 水 平	
	区组	区组	区组	区组	平均		0.05	0.01
银 杏+ 安吉白茶	0.89	0.75	0.66	0.55	0.71	48.9	a	A
湿地松+ 安吉白茶	0.78	0.66	0.52	0.40	0.59	60.9	a	AB
山玉兰+ 安吉白茶	0.52	0.44	0.51	0.69	0.54	56.4	ab	AB
桂 花+ 安吉白茶	0.30	0.46	0.45	0.30	0.38	73.1	b	B

2.3 不同林-茶间种模式对安吉白茶嫩芽的防日灼效果

林冠层的生长情况不仅影响林内的最低温度,而且还影响林下植被对直射光照的吸收。一般安吉白茶林间种树木后,林内光照强度可减低20%~30%^[3],并且根据乔木类型的差异,散射辐射构成了总辐射量的45%~90%^[4,5]。安吉白茶是从海拔800m的山上逐步驯化引种到丘陵坡地的,它需要较高的湿度和较少的直射光照。在初夏时节安吉白茶嫩芽刚刚展叶,此时很容易受到强烈的直射光照的灼伤。从试验的4种林-茶间种模式林对初夏安吉白茶嫩芽的防日灼效果看(见表4),以湿地松+安吉白茶林的防日灼效果最佳,其灼伤指数仅为0.045;桂花-安吉白茶林次之;山玉兰+安吉白茶林再次之;银杏+安吉白茶林的防灼伤效果最差,其灼伤指数为0.316。上述4种模式林对安吉白茶的防日灼效果在统计意义上有明显的差异,也符合安吉白茶自身的生长特性,因为19年生湿地松林林冠基本郁闭,林下安吉白茶吸收的光照以

散射光为主,故安吉白茶嫩芽在初夏时受到直射光灼伤很轻;桂花+安吉白茶和山玉兰+安吉白茶这2种模式林,虽然此时林分还没有郁闭,但其枝叶生长茂密,冠幅较大,故对林下的安吉白茶有一定的防灼伤能力;而银杏+安吉白茶林不仅林分没有郁闭,而且银杏自身的冠幅较小,故对其周围和林下的安吉白茶无明显的防灼伤能力。

表4 初夏不同间种模式安吉白茶林嫩芽和新叶受日灼危害调查

模式类型	灼伤指数				未灼伤 比例/%	显著水平	
	区组	区组	区组	平均		0.05	0.01
银杏+安吉白茶	0.313	0.336	0.299	0.316	55.3	a	A
山玉兰+安吉白茶	0.253	0.216	0.198	0.222	66.7	b	AB
桂花+安吉白茶	0.223	0.146	0.198	0.189	79.8	b	B
湿地松+安吉白茶	0.058	0.038	0.039	0.045	91.0	c	C

3 小结

(1) 安吉白茶林中不论间种何种树木,不论其树冠生长状况如何,都对安吉白茶新芽的萌发和嫩枝的生长起抑制作用,其中以枝叶茂密的常绿树种起的抑制作用最大。

(2) 安吉白茶林中间种树冠较低的枝叶茂密的常绿树种,不仅可以明显提高林内的最低温度,有利于安吉白茶新芽逾越早春的寒害,而且还可以减少林内的直射光照,有利于减少初夏日灼对安吉白茶的危害。试验结果表明,选用桂花作为安吉白茶林的间种树种是合适的,因为尽管其抑制安吉白茶新芽萌发和嫩枝生长的作用很明显,但能大幅度提高安吉白茶新芽不受春寒和日灼伤害的比例,有利于提高安吉白茶林的茶叶质量和产量。

(3) 安吉白茶是一个温度敏感突变体,在每年春夏之交,日平均气温超过 17~19℃,安吉白茶叶子因叶绿素含量增加较快而使白叶开始复绿,日平均气温达到 23℃时,叶子完全复绿^[6]。在安吉白茶丛周围间种一定密度的常绿树种,可延迟初夏安吉白茶叶子复绿的温度阈值的到来,延长早春至初夏安吉白茶叶色返白阶段的时间,有利于提高安吉白茶的产量。

参 考 文 献

- 1 李素芳,成浩,虞富莲,等.安吉白茶阶段性返白过程中氨基酸的变化.茶叶科学,1996,16(2):153~154.
- 2 斯蒂尔 R G D,托里 J H.数理统计的原理和方法.杨纪珂,孙长鸣译.北京:科学出版社,1979.
- 3 Huang Shoubo, Pan Genshen, Gao Renjun. Physiological and biochemical characteristics of tea plants interplanted with trees. In: Zhu Zhaohua, Cai Mantang, Wang Shiji, et al. eds. Agroforestry Systems in China. Singapore, 1991. 162~166.
- 4 黄晓澜,丁瑞兴.亚热带丘陵区茶林复合系统小气候特征的研究.生态学报,1991,11(1):7~12.
- 5 黄寿波,范兴海,傅懋毅,等.不同林-茶栽培模式小气候特征研究.林业科学研究,1994,7(1):93~100.
- 6 李素芳,陈树尧.茶树阶段性返白现象的初步研究.中国茶叶,1994(2):26~27.

Shelter Function Analysis on Anjibaicha Growth in the Model of Tea Plant Intercropping with Trees

Fang Minyu¹⁾ Fu Maoyi¹⁾ Xie Jinzhong¹⁾ Li Jiyuan¹⁾ Chen Jianyin²⁾ Yan Jing³⁾

(1) The Research Institute of Subtropical Forestry, CAF, 311400, Fuyang, Zhejiang, China;

2) Forestry Bureau of Anji County, Zhejiang Province, 313300, Anji, Zhejiang, China;

3) Forestry Research Institute of Anji County, Zhejiang Province, 313307, Anji, Zhejiang, China)

Abstract Growth of Anjibaicha (*Camellia sinensis* cv. *anjibaicha*) plantation in the four kinds of agroforestry models of Anjibaicha intercropping with trees has been investigated respectively in February and May of 1997 in the Forest Research Institute of Anji County, Zhejiang Province. The result indicates that although it has restrained to sprout the amount of buds of Anjibaicha tree, the agroforestry models of Anjibaicha intercropping with sweet-scented osmanthus (*Osmanthus fragrans*), an evergreen tree species with thick branches and leaves and low and small crown, can not only greatly reduce the damage proportion of tender sprouts and new leaves suffered from early spring chill and sunlight burn in early summer during the white leaf stage of Anjibaicha, but also provide with favourable conditions for prolonging the time of its albescent stage in spring. Thus, it becomes possible to obtain higher and stabler yields of Anjibaicha plantation.

Key words tea plant intercropping with trees; Anjibaicha; shelter function