应用生态学报 1993年1月 第4卷 第1期
CHINESE JOURNAL OF APPLIED ECOLOGY, Jan. 1993, 4(1): 99—101

丛栽茶树树冠小气候及其对新梢生育和生化成分的影响*

黄寿波 范兴海 (浙江农业大学,杭州 310029)
姚国坤 (中国农业科学院茶叶研究所,杭州 310008)

Microclimate in tea tree crown and its effect on growth, development and biochemical composition of new shoots. Huang Shoubo, Fan Xinghai (Zhejiang Agricultural University, Hangzhou 310029) and Yao Guokun (Institute of Tea, Chinese Academy of Agricultural Sciences, Hangzhou 310008). - Chin. J. Appl. Ecol., 1993, 4(1): 99—101.

The studies show that the light intensity and leaf temperature in tea tree crown decrease gradually from peripheral to central, from top to underneath and from south side to north side. The difference of air humidity in various positions of crown is smaller, and the wind speed on windward side is greater than lee side. New shouts in south and west crown sides sprout and grow earlier than those in north and east crown sides. The number of flower buds in north and east crown sides are less than that in south and west crown sides. The amino acid contents in new shoots increase slightly from south and west to north and east crown sides, and the contents of tea polyphenol and caffeine in south and west crown sides are more than those in north and east crown sides.

Key words Tea tree, Crown, Microclimate, Phenological phase, Biochemical composition.

1 引 言

为了获得优质高产的茶叶,需通过修剪养蓬等方法,使茶树形成宽广而整齐的树冠.丛栽茶树的树冠多呈馒头形.由于方位不同,形成了树冠内光、温、湿、风等因子的差异,因而影响了茶树的物候期及生理生化变化.因此,探讨树冠小气候特征及其对茶树新梢生育和生化成分的影响,在理论和生产实践上均有意义.有关这方面研究已有一些报道[4-8],但对茶树树冠小气候特征及其茶树新梢生育和品质成分的影响尚未见报道.为此,本文针对上述问题进行了观测分析.现将结果报道如下.

2 材料与方法

试验于1987—1988年在杭州中国农业科学院茶叶研究所品种园进行,供试品种为成年龙井-43茶树,选择典型的丛栽茶树,树高100cm,冠径120cm,在树冠的东、南、西、北侧及茶树的顶部(树冠表面)、中部(离地70cm高)、下部(离地40cm高)进行小气候观测.测定项目有光、温、湿、风,选择晴、昙天9:00、12:00和15:00观测.用ZF-2型照度计测定光强,红外线测温仪测定叶温,阿斯曼通风干湿表测定气温和空气湿度,热电式微风仪测定风速.选择有代表性的丛栽茶树10丛观测,物候期根据中国农业科学院茶叶研究所[1]制定的标准记载.用茚三酮显色法测定氨基酸总量,用酒石酸铁比色法测定多酚类,用紫外分光光度法测定咖啡碱[2].

*周冲权协助进行小气候观测,韩文炎协助进行生化测定,特致谢意.
本文于1990年11月19日收到,1992年6月20日改回.

3 结果与分析

3.1 茶树树冠小气候特征

茶树树冠小气候,除决定于品种、栽植密度、种植行向和农业技术措施外,还决定于当地当时的太阳高度角(h)和方位角(A).试验地的地理纬度为30°N,于5月19—20日观测,依天文公式[3]计算,当地9:00的太阳高度角(h_9)是48.5°,太阳方位角(A_9)是-87.6°;15:00的h_{15}=48.5°,A_{15}=87.6°.

3.1.1 光强 相对光强用树冠中某一部位测得的光强与裸地上同一高度测得的光强之百分比表示.图1是茶树树冠由东到西穿过树冠中心的垂直面上的光强分布.树冠内光强的分布,由树冠外围到中心,由顶层到下部逐渐降低,树冠顶部到外围高于80%,中心及下部小于40%.在正午12:00时,光强等值线在树冠东西剖面对称通过,高中心上午偏向东侧,下午偏向西侧,这是因为上午太阳偏向东方,下午则偏向西方之故.

在离地面70cm高处的茶树树冠水平面上光强分布如图2.1天中树冠内较多的光强均出现在树冠外围和南侧.在树冠水平面上,愈近树冠中心光强愈小.由于观测时太阳方位偏南,故南侧光强较多.太阳方位

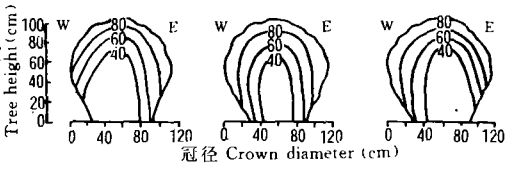


图 1 茶树树冠内相对光强(%)的垂直分布(1987 年 5 月 19 日,晴,杭州)

Fig. 1 Vertical distribution of relative intensity of illumination in the crown of tea tree (May 19, 1987, Fine day, Hangzhou).

左 Left: 9 : 00, 中 Middle: 12 : 00, 右 Right: 15 : 00.

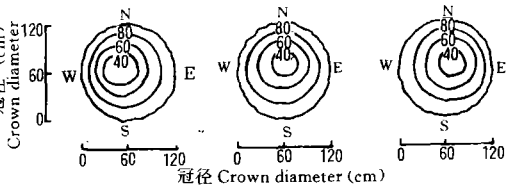


图 2 距地面 70cm 高处的水平面上茶树树冠内相对光强(%)的分布(1987 年 5 月 19 日,晴,杭州)

Fig. 2 Horizontal distribution of relative intensity of illumination (%) in the tea crown at a height of 70cm on tea plantation (May 19, 1987, Fine day, Hangzhou).

的移动,上午树冠东侧光强大于西侧,下午则反之.

图 1、2 为春茶期间晴天测得的结果,昙天树冠中光强的分布规律与晴天基本相似,但树冠中心与外围的差值比晴天小.阴、雨天差异不明显.而夏秋茶期间,树冠中光强的分布特征比春茶期间更加明显.

3.1.2 叶温 研究温度与茶树的关系,一般用气温、土温资料,但在研究茶树光合、呼吸、蒸腾以及极端温度的危害等过程时,许多问题直接与叶温有关.叶温主要受辐射、风速与蒸腾的影响,即叶片吸收太阳辐射后,主要消耗于叶面辐射、乱流热交换和蒸腾,这几个因子同叶温与气温差值呈函数关系[9].

据春茶期间观测,在太阳辐射下叶温高于气温 1—4℃,个别的高于 10℃.阴天或荫蔽时,叶温、气温接近.由荫蔽到曝晒(或相反),叶温变化很快.雨后新晴,由于叶片水分蒸发,叶温低于气温,夜间叶温比气温低.图 3 的测定结果,与苏联学者 Мелдзе(1961)[10]在格鲁吉亚冬季和夏季茶园内测定结果基本相似,但由于杭州春季多雨,叶-气温差没有前者大.

茶树树冠内叶温的分布,与光强的分布相似,由树冠顶部到下部,树冠外围到中心降低.正午前后,树冠表面增热,树冠表面温度较高,是暖中心;近地表的树冠下部温度较低.上午 9 : 00,暖中心偏向树冠东部,而午后 15 : 00,暖中心偏向树冠西部(图 4).

离地面 70cm 高处的茶树水平面上,树冠外围及南侧叶温较高.从树冠外围向中心,叶温逐渐降低.9 : 00

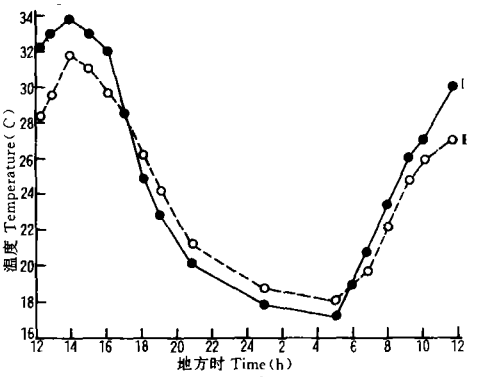


图 3 茶树叶温(Ⅰ)与气温(Ⅱ)的日变化比较(1987 年 5 月 19—20 日),晴,杭州)

Fig. 3 Comparision of daily change in leaf temperature(Ⅰ) and air temperature(Ⅱ) in the crown of tea tree (May 19—20, 1987, Fine days, Hangzhou).

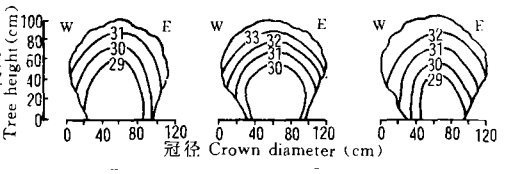


图 4 茶树树冠内叶温(℃)的垂直分布(1987 年 5 月 19 日,晴,杭州)

Fig. 4 Vertical distribution of leaf temperature in the crown of tea tree (May 19, 1987, Fine day, Hangzhou).

左 Left: 9 : 00, 中 Middle: 12 : 00, 右 Right: 15 : 00.

时叶温东侧高于西侧,而 15 : 00 时,则反之.

3.1.3 风速 茶树树冠中风速的分布,主要决定于自然风速、风向和树冠中叶片分布的密度.据测定,自然风速大于 3m/s 的状况下,树冠内的风速,由树冠外围到中心迅速降低,风速的高中心偏向迎风面的树冠外围.风速较小时,树冠内外的风速差异较小.不论风速大小,在树冠中心或下部,基本上呈准静风状态.

3.1.4 湿度 茶树树冠内的空气湿度,比同一高度的空气湿度大 1—3%.树冠不同方位的空气湿度差异不大,一般北侧略大于南侧.

3.2 茶树新梢生长发育和生化成分

3.2.1 新梢萌发生长 树冠不同方位的新梢生长,由于光温等条件的差异,受到明显影响.如果将整个树冠分成东侧(46°—135°)、南侧(136°—225°)、西侧(226°—315°)和北侧(316°—45°)4 个部分,各个部分的新梢物候期有明显不同(表 1).在早春,茶树树冠不同方位新梢萌发生长状况不一致,树冠南侧新梢萌发生长最早,东、西侧次之,北侧最迟.以新梢鱼叶开展为例,据 4 月

9日测定，树冠南侧为75.7%，东、西侧分别为31.2%和51.8%，而北侧仅27.8%.这使得同一茶树不同方位新梢的开采期有迟早之分.早春茶树新梢每开展1片叶子需2—4天.若以新梢1芽1叶15%开展作为茶树开采标准，则同一树冠内的新梢，南侧要比其他部位提早1—3天开采.

表1　树冠不同方位对茶树新梢物候期的影响(1988年4月9日，杭州)

Tab. 1 Effect of crown position on phenological phase of new shoot of tea tree(April 9,1988,Hangzhou)

树冠方位 Position of crown	鱼叶开展 First fish leaf		1芽1叶开展 A bud and leaf growing	
	个数 Numbers	%	个数 Numbers	%
东侧 East crown side	47	31.2	12	8.2
南侧 South crown side	106	75.7	25	17.8
西侧 West crown side	72	51.8	13	9.4
北侧 North crown side	45	27.8	1	0.6

3.2.2 新梢花蕾发育　树冠方位不仅影响新梢生长，而且还影响花蕾在新梢上的形成和分布.按上述方法，仍将茶树树冠分为4个方位，则每个方位的开花数和孕蕾数都不同(表2).

表2　树冠方位对花蕾着生的影响(1988年11月10日，杭州)

Tab. 2 Influence of crown position on the numbers of flowers and flower buds of tea tree (November 10,1988,Hangzhou)

树冠方位 Position of crown	花 Flowers		蕾 Flower buds	
	朵数 Numbers	%	朵数 Numbers	%
东侧 East crown side	29.00	24.86	121.00	24.28
南侧 South crown side	38.67	33.14	136.33	27.36
西侧 West crown side	29.67	25.43	133.67	26.82
北侧 North crown side	19.33	16.57	107.33	21.54
合计 Total	116.67	100.00	498.33	100.00

不论是花蕾数还是茶花数，均是树冠南侧最多，西侧其次，东侧第三，北侧最少.这是因为本试验点位于北回归线以北，无论哪个季节，树冠南侧获得比平地较多的太阳辐射量，树冠北侧则相反，而且树冠弧度越大，这种差异愈显著.树冠西侧花蕾比东侧多，是因为树冠东侧受到太阳辐射最强时间在上午，这时大部分热量用在土壤蒸发和茶树蒸腾上，因而使叶温较低，而树冠西侧受太阳辐射照射最强的时间在下午，这时土壤和叶片比较干燥，因此有较多热量用于叶片增温，这使得西侧比东侧叶温高，花蕾数也多.

3.2.3 新梢生化成分　树冠方位也影响鲜叶的化学成分，从而也对成茶的品质产生一定影响.由表3可见，氨基酸的含量以树冠北侧最高，南侧最低；而多酚类和咖啡碱的含量则反之，以树冠南侧最高，北侧最低.这主要受光强和温度等的影响，尤以温度对茶树内碳、氮代谢平衡的影响较大.一般低温和弱光能使以氨基酸为代表的含氮化合物含量提高，在一定程度上有益于绿茶品质的改善；高温和强光则能使以咖啡碱和茶多酚为代表的含碳化合物含量的提高，在一定程度上有益于红茶品质的改善.

表3　树冠方位对茶树新梢化学成分含量的影响(1988年5月3日，杭州)*

Tab. 3 Influence of crown position on biochemical composition of fresh leaves of tea tree(May 3,1988,Hangzhou)

树冠方位 Position of crown	氨基酸 Amino acids (mg %)	茶多酚 Tea poly-phenols (%)	咖啡碱 Caffeine (%)
东侧 East crown side	2.27	20.61	3.55
南侧 South crown side	2.15	23.87	3.73
西侧 West crown side	2.19	21.52	3.55
北侧 North crown side	2.80	19.70	3.28

*茶样为1芽2叶.

4　结　论

4.1　位于北回归线以北地区(如杭州)，丛栽茶树树冠内微气候因子的分布，主要受树冠的方位和部位的影响.相对光强和叶温，由树冠外围到中心，由顶部到下部降低，并以南侧较大，北侧其次，东西侧在南、北侧之间.光强和叶温的高中心，上午偏向树冠东部，下午偏向树冠西部.空气相对湿度树冠内外差异不明显，北侧略大于南侧.自然风速较大时，风速由树冠外围到中心降低，风速高中心偏向迎风侧.自然风速较小时，树冠内外差异较小，基本上处于准静止状态.

4.2　茶树树冠不同方位的新梢萌发生长，树冠南侧较早，东西侧次之，北侧较迟.一般南侧比其他方位早1—3天；树冠上花蕾着生南侧最多，东西侧次之，北侧最少；茶叶氨基酸的含量，以树冠北侧较高，东西侧次之，南侧最低.而茶多酚和咖啡碱含量则反之，以南侧为高，东西侧次之，北侧最低.

参考文献

1　中国农业科学院茶叶研究所编.1973.茶树良种繁育.农业出版社，北京，58—67.

2　中国农业科学院茶叶研究所编.1983.茶叶生理及茶叶生化实验手册.农业出版社，北京，160—202.

3　北京农业大学主编.1980.农业气象.农业出版社，北京，5—10.

4　孟庆恩.1981.茶树不同树冠形状的采摘面上茶芽分布及产量构成.中国茶叶，(3)：29—31.

5　黄寿波.1983.茶园小气候特征的研究.农业气象，4(4)：35—39.

6　黄寿波.1986.茶园小气候.中国农业百科全书农业气象卷.农业出版社，北京，16—17.

7　渊之上弘子.1972.茶园の冬季防寒法.农业气象の实用技术.东京株式会社养贤堂发行，东京，187—207.

8　Fordham, R. 1973. The micro-meteorology of an extended area of tea before and after rain. Agric. Meteorol., 11 (1): 99—105.

9　Leopold, A. C. et al. 1975. Plant growth and development. 2nd. ed. McGraw-Hill, New York, 75—86.

10　Меладзе, Г. Г. 1961. Температура деятелнохй поверхности чайного диста. Метеорология и Гидрология, 1: 34—35.