

王雪萍,马林龙,刘盼盼,等. 夏秋季茶园覆盖遮阴的综合效应[J]. 江苏农业科学,2018,46(22):106-110.

doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2018.22.023

夏秋季茶园覆盖遮阴的综合效应

王雪萍,马林龙,刘盼盼,郑鹏程,高士伟,叶飞,滕靖,王胜鹏,郑琳,龚自明

(湖北省农业科学院果树茶叶研究所/湖北省茶叶工程技术研究中心,湖北武汉 430209)

摘要:在夏、秋季高温低湿期选择鄂茶 1 号茶树品种进行覆盖黑色遮阳网试验,探讨遮阴对茶园田间气候因子、茶树生理及茶叶品质的影响。结果表明,遮阴后,茶园气温、叶面温度和地面温度均明显降低,茶园空气湿度和新梢含水量明显提高,遮阴改善了茶园生态环境,且遮光率越高,效果越明显。随遮阴度增加,净光合速率、蒸腾速率、水分利用率显著下降,胞间 CO_2 浓度显著增加;气孔导度在 55% 和 75% 遮阴度下增加,在 90% 遮阴度下低于对照。随着遮阴度的增加,叶片厚度下降,栅栏组织厚度和细胞层数减少,且内层栅栏细胞有向海绵组织过度的趋势,栅栏组织/海绵组织的值减小,细胞间隙增大。与自然光照下的叶片相比,遮阴后叶片的叶绿素 a、叶绿素 b、叶绿素 a+b 含量显著增加,叶绿素 a/b 下降。遮阴后,茶叶中氨基酸含量增加,茶多酚含量和酚氨比降低,能减弱茶汤苦涩味的茶氨酸、谷氨酸、天冬氨酸、精氨酸等氨基酸含量增加,酯型、非酯型儿茶素含量随遮阴度增加而减少,但酯型儿茶素占总儿茶素的比和儿茶素品质指数增加。说明遮阴能改善茶树生长的小环境、降低茶叶苦涩味,提高茶叶品质,适度遮阴优于过度遮阴。

关键词:鄂茶 1 号;气候因子;茶树生理;遮阴;苦涩味;茶叶品质;综合效应

中图分类号: S571.104 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2018)22-0106-04

茶树(*Camellia sinensis*)为多年生常绿叶植物,具有耐荫湿、喜漫散光的生态习性。夏秋季由于光照度大,气温高,茶树体内氮代谢水平低于碳代谢水平,鲜叶中多酚类物质含量高而氨基酸类物质含量较低,酚氨比增大,叶绿素合成减少,使夏秋绿茶苦涩味重,香气淡薄,色泽干枯,品质较差^[1]。因此,夏茶的综合品质较低,市场较小,加之茶叶生产成本也高,很多地区很少对其进行采摘加工,造成极大的资源浪费^[2]。遮阴能显著降低茶园空气温度、光照度,提高茶树冠面的空气湿度,创造一个较适合茶树生长的环境,从而提高茶叶品质^[3]。茶树遮阴有生态遮阴和覆盖遮阴 2 种方式。我国科研人员对茶树生态环境、海拔高度与茶叶品质的关系进行了系统研究,总结出了胶茶间种、茶林间种、茶果间种等几种主要的生态遮阴方法^[4-6];覆盖遮阴主要进行了不同遮阴度、不同遮阴材料等方面的研究^[7-8]。遮阴能明显提高夏秋茶品质,遮阴后茶叶中氨基酸含量增加,茶多酚含量和酚氨比降低,叶绿素含量增加,苦涩味降低^[9]。不同的茶树品种耐荫能力存在差异,针对不同茶树品种特性应选择适宜该品种的遮阴度和遮阴时间^[10]。湖北是我国重点产茶大省,2016 年全省茶园、茶叶产量均居全国第 3 位,但仍存在夏秋茶少采或不采的现象,本试验以湖北主栽国家级茶树良种鄂茶 1 号为试验材料,研究不同遮阴水平下茶树的生理生化效应,探索降低夏秋茶苦涩味、提高茶叶品质的遮阴方法。

收稿日期:2017-07-17

基金项目:湖北省农业科技创新中心项目(编号:2016-620-000-001-032);湖北省自然科学基金(编号:2009CDA098)。

作者简介:王雪萍(1979—),女,四川彭州人,硕士,主要从事茶树安全优质高效栽培模式及茶叶加工研究。E-mail:wangxueping79-79@163.com。

通信作者:龚自明,研究员,主要从事茶树安全优质高效栽培模式及茶叶加工研究。E-mail:ziminggong@163.com。

1 材料与方法

1.1 试验地域

试验地位于湖北省农业科学院果树茶叶研究所试验园,地理坐标为 30°17'341"N、114°9'242"E,海拔 30 m。试验地土壤类型为红壤土,土壤肥力与生产管理模式一致。

1.2 试验材料

1.2.1 遮阴材料 55%、75%、90% 遮阴度的黑色遮阳网,50#钢管。

1.2.2 茶树品种 8 年生国家级茶树良种鄂茶 1 号,茶树种植行为南北向,行间距为 150 cm。

1.3 试验方法

1.3.1 试验时间 2015 年 7 月上旬(出梅后)至 9 月上旬。

1.3.2 试验处理 试验采用不同遮阴度的遮阳网 4 个处理:处理 1,90% 遮阴;处理 2,75% 遮阴;处理 3,55% 遮阴;处理 4,不遮阴(对照 CK)。遮阴棚高度 2.2 m,棚四周遮阳网垂直下搭,每个处理面积 45 m²,3 次重复。

1.3.3 茶园光合作用及蓬面光照度、温度及空气湿度的测定 选取生长一致且受光方向相同的第 3 张展开叶,采用 TPS-2 光合测定系统,于晴天 10:00—12:00 测定第 3 张展开叶的净光合速率、蒸腾速率、气孔导度以及胞间二氧化碳浓度等参数,每个处理测定 6 株。同时,采用温湿度计及红外测温仪测定茶园温湿度及地面温度。

1.3.4 新梢含水率及叶绿素含量的测定 新梢含水率采用烘干法测定;叶绿素含量测定:乙醇浸提法,浸提液在 646、663 nm 的波长下测定、根据 Arnon 公式计算。

1.3.5 叶片解剖结构观察 在第 3 张展开叶的中部避开主脉取样(5 mm×5 mm),FAA 固定液固定,石蜡包埋,横切片厚度 8 μm,番红-固绿染色,中性树胶封片,于 OLMPLUS 光学显微镜下选取典型视野照相,并用显微测微尺测量叶片厚度、

上表皮、栅栏组织、海绵组织与下表皮厚度,所有观测值均为 50 个视野的平均值。

1.3.6 生化成分分析 待 1 芽 2 叶开展时,采摘 1 芽 2 叶,微波杀青,80 ℃ 烘干,置于冰箱低温保存备用。

水浸出物含量测定参照 GB/T 8305—2013《茶 水浸出物测定》;游离氨基酸总量测定参照 GB/T 8314—2013《茶 游离氨基酸总量的测定》;茶多酚含量的测定采用酒石酸亚铁比色法;儿茶素、咖啡碱及氨基酸组分含量测定采用液相色谱法。

1.4 数据统计及分析

采用 Excel 和 SPSS 统计分析软件进行数据处理和方差分析。

2 结果与分析

2.1 遮阴对茶树叶片光合特性和解剖结构的影响

2.1.1 遮阴对茶园温湿度及新梢含水量的影响 遮阴后,茶园和茶树叶片表面温度分别降低 1.1~2.5、0.8~4.1 ℃,茶园湿度和新梢含水量分别增加 2.4~6.8、2.9~3.9 百分点(图 1)。夏秋季利用遮阳网覆盖可有效降低茶园温度、增加茶园湿度,遮阴率越高,降温和增湿效果越明显。遮阴后,新梢含水率增加,表现为 75% > 90% > 55% > CK,这有利于增强夏秋季茶树的抗旱能力。

2.1.2 遮阴对茶园光合特性的影响 遮阴后,叶片净光合速

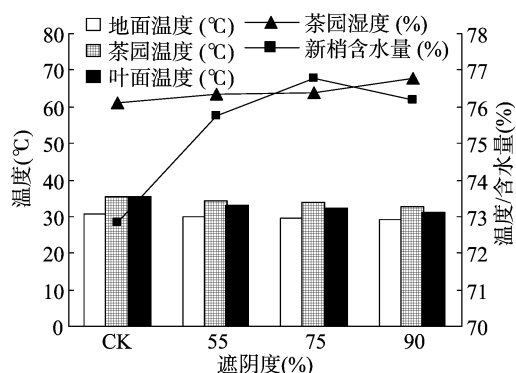


图1 遮阴对茶园温湿度及新梢含水量的影响

率随遮阴度增加呈下降趋势,55%、75%遮阴处理下净光合速率分别为全光照的 99.35%、58.71%,90%遮阴处理最低,仅为全光照的 15.10%。不同遮阴度下蒸腾速率的变化趋势与净光合速率变化趋势一致,55%、75%和 90%下蒸腾速率分别为全光照的 94.10%、90.45%和 66.29%。胞间 CO₂ 浓度随遮阴度增加而增加,水分利用率随遮阴度增加而减少,气孔导度表现为 55%遮阴 > 75%遮阴 > CK > 90%遮阴。55%遮光率处理下净光合速率降低和水分利用率降低较少,可见适度遮阴可保持较高的净光合速率,提高气孔导度(表 1)。

表 1 不同遮阴处理对茶树叶片光合特性的影响

| 遮阴度 (%) | 净光合速率 [$\mu\text{mol}/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$] | 蒸腾速率 [$\text{mmol}/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$] | 胞间 CO ₂ 浓度 ($\mu\text{mol}/\text{mol}$) | 气孔导度 [$\text{mmol}/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$] | 水分利用率 ($\mu\text{mol}/\text{mmol}$) |
|---------|--|---|---|---|--|
| 0 (CK) | 7.75 ± 1.46a | 3.56 ± 0.52a | 318.90 ± 12.64d | 232.18 ± 64.32c | 2.33 ± 0.41a |
| 55 | 7.70 ± 1.05a | 3.35 ± 0.19ab | 349.76 ± 7.91c | 451.67 ± 56.42d | 2.17 ± 0.32a |
| 75 | 4.55 ± 1.30b | 3.22 ± 0.21b | 372.42 ± 8.49b | 378.34 ± 44.63b | 1.41 ± 0.42b |
| 90 | 1.17 ± 0.99c | 2.36 ± 0.51c | 390.85 ± .52a | 184.55 ± 51.40d | 0.53 ± 0.49c |

注:同列数据后不同小写字母表示差异显著($P < 0.05$)。表 3、表 5 同。

2.1.3 遮阴对叶片显微结构的影响 遮阴影响茶树叶肉组织的分化。全光照下叶肉细胞多且排列整齐,栅栏组织由 3 层柱状细胞组成,排列紧密,其中贴近上表皮的一层细胞较长,向内的各层细胞较短(图 2)。栅栏组织排列紧密,有利于降低蒸腾失水,是植物对高光照和干旱的一种适应性表现,有利于提高植株抗旱能力^[11]。随光照度减弱,栅栏组织变薄、层数减少、排列变得较为稀疏,90%遮阴度下,内层栅栏组织已转化为海绵组织。随着遮阴度增加,海绵组织也变得明显稀疏,细胞间隙增大,栅海比减小。弱光环境下茶树叶片结构产生了适应性变化,叶片结构的这种可塑性变化使其能在不同光照条件下有效地调节光合能力^[12]。

从图 2 可以看出,自然光照条件下茶树叶片叶肉细胞多且排列整齐,栅栏组织由 3 层柱状细胞组成,排列紧密,其中贴近上表皮的一层细胞较长,向内的各层细胞较短,上表皮覆盖角质层。遮阴后,上下表皮逐渐变薄,但细胞形状及排列方式无明显变化。随光照度减弱,栅栏组织变薄、层数减少、排列变得较为稀疏,尤其是高遮阴度下,内层栅栏组织向海绵组织转化;随着遮阴度增加,海绵组织也变得明显稀疏,细胞间隙增大。

遮阴后叶片厚度明显变薄,全光照处理下的叶片厚度是 55%遮阴度处理下的 1.2 倍、是 75%遮阴度处理下的 1.3 倍、是 90%遮阴度处理下的 1.5 倍,不同遮阴度处理之间叶片厚

度也存在差异;遮阴后上表皮变薄,遮阴度越高,上表皮越薄,这有利于吸收更多的光照以适应弱光环境有关;随着遮阴度增加,栅栏组织层数减少、厚度变薄,栅海比减小。

2.2 遮阴对茶叶品质的影响

2.2.1 遮阴对新梢叶绿素含量的影响 遮阴后,茶树新梢叶色变深。测定结果(表 3)表明,遮阴后叶绿素总量及叶绿素 a、b 含量明显增加,叶绿素 a/叶绿素 b 的值下降;不同遮阴处理下叶绿素总量、叶绿素 a、叶绿素 b、类胡萝卜素、叶绿素 a/叶绿素 b 之间差异不显著。

光是一般植物体内源叶绿素转化为叶绿素的必需条件,光照度较低时叶绿素即可形成,而强光对叶绿素的形成反而有抑制、破坏作用。夏秋季节光照度大、气温高,不利于茶叶中叶绿素的形成,茶园采取遮阴措施后,新梢鲜叶中叶绿素含量增加,有利于绿茶“三绿”(外形色泽绿、汤色绿、叶底绿)品质的形成^[13]。

2.2.2 遮阴对茶叶中氨基酸含量的影响 氨基酸是形成茶汤鲜爽味的主要成分,对绿茶滋味具有重要的作用,还能缓解茶汤苦涩味、增强甜味,对茶叶香气的形成也有重要作用^[14]。夏季遮阴后茶叶中氨基酸含量显著增加,55%、75%和 90%遮阴度覆盖后氨基酸总量分别比对照高 15.96%、20.45%和 15.28%,茶氨酸含量分别比对照高 12.61%、14.25%和 2.22%,可见,75%遮阴度更有利于提高氨基酸含量,90%遮

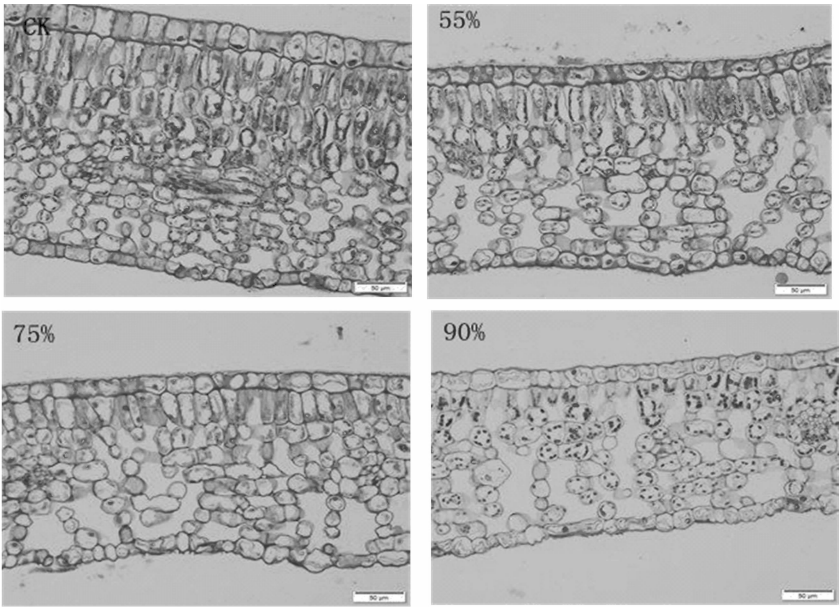


图2 不同遮阴下茶树叶片横切面(400×)

表 2 遮阴对茶树叶片解剖结构的影响

| 遮阴度 (%) | 叶片厚度(μm) | | 上表皮厚度(μm) | | 下表皮厚度(μm) | | 栅栏组织厚度(μm) | | 海绵组织厚度(μm) | | 栅栏组织/ 海绵组织 |
|------------|----------|--------|-----------|-------|-----------|-------|------------|--------|------------|--------|---------------|
| | 范围 | 平均值 | 范围 | 平均值 | 范围 | 平均值 | 范围 | 平均值 | 范围 | 平均值 | |
| 0 | 262~313 | 282.46 | 24~37 | 30.83 | 12~22 | 16.41 | 82~131 | 105.39 | 112~162 | 135.14 | 0.78 |
| 55 | 223~256 | 227.18 | 18~28 | 22.06 | 13~23 | 18.86 | 56~75 | 71.5 | 118~162 | 117.58 | 0.61 |
| 75 | 195~235 | 210.24 | 15~28 | 18.04 | 12~28 | 18.50 | 27~44 | 46.25 | 125~179 | 137.44 | 0.34 |
| 90 | 171~208 | 183.40 | 13~23 | 18.50 | 12~25 | 17.98 | 19~31 | 23.89 | 115~141 | 129.10 | 0.19 |

表 3 遮阴对夏梢叶绿素含量的影响

| 遮阴度(%) | 叶绿素含量(mg/g) | | | | 叶绿素 a/叶绿素 b |
|--------|-------------|------------|------------|------------|-------------|
| | 叶绿素 a | 叶绿素 b | 类胡萝卜素 | 叶绿素总量 | |
| 0 | 0.67±0.02b | 0.33±0.00b | 0.16±0.02b | 1.00±0.02b | 2.01±0.03a |
| 55 | 1.05±0.04a | 0.55±0.02a | 0.19±0.00a | 1.60±0.00a | 1.91±0.07a |
| 75 | 1.06±0.01a | 0.56±0.00a | 0.20±0.01a | 1.61±0.01a | 1.90±0.04a |
| 90 | 1.03±0.01a | 0.58±0.00a | 0.19±0.00a | 1.61±0.00a | 1.77±0.01b |

阴度下氨基酸含量开始下降。遮阴后,茶叶氨基酸组成也发生了相应变化,天冬氨酸(Asp)、丝氨酸(Ser)、谷氨酸(Glu)、精氨酸(Arg)、蛋氨酸(Met)、苯丙氨酸(Phe)、茶氨酸(Thea)含量及占氨基酸总量的比值增加,甘氨酸(Gly)、组氨酸(His)、丙氨酸(Ala)、脯氨酸(Pro)、鸟氨酸(Orn)含量及氨基酸总量的比值减少。

2.2.3 遮阴对茶叶中多酚类含量的影响 茶多酚主要呈苦涩味,如其含量过高,茶汤则具有明显的苦涩味,因此茶多酚含量必须控制在适宜的范围之内。茶多酚类物质含量随季节变化而变化,夏季含量最高,秋季次之,春季最少,因此,夏茶苦涩味高于春茶和秋茶^[14]。遮阴后,茶多酚含量显著降低,55%、75%和90%遮阴下茶多酚含量分别比对照下降15.91%、18.21%和17.04%。

儿茶素是茶多酚中最重要的一种,也是茶汤苦涩味的来源之一,包括酯型儿茶素和非酯型儿茶素,其中酯型儿茶素是茶叶涩味的主体,非酯型儿茶素稍有涩味,收敛性弱,回味爽^[15]。遮阴后,茶叶中8种儿茶素总量下降,55%、75%和90%遮阴下儿茶素总量分别比对照下降14.00%、14.00%和12.56%。随着遮阴度增加,儿茶素各组分含量减少,酯型儿

茶素、非酯型儿茶素含量逐渐减少,但其含量(占儿茶素总量的比例)的变化并不一致,酯型儿茶素含量随遮阴度增大而增加,非酯型儿茶素占比随遮阴度增大而减少。遮阴后酯型儿茶素表没食子儿茶素没食子酸酯(EGCG)、表儿茶素没食子酸(ECG)、非酯型儿茶素表没食子儿茶素(EGC)含量均降低,反映绿茶品质的儿茶素品质指数^[16][儿茶素品质指数=100×(EGCG+ECG)/EGC]增加,且遮阴度越高,该指数越高。

2.2.4 遮阴对茶叶中酚氨比、咖啡碱及水浸出物含量的影响 大量研究表明,酚氨比可以较好地反映绿茶的滋味品质。多酚类、氨基酸含量高且比值低时,味感浓而鲜爽;当茶多酚含量低、氨基酸含量高时,酚氨比虽然低,茶汤鲜爽却味淡;当茶多酚含量高、氨基酸含量低、酚氨比高时,茶汤则味浓而苦涩^[17]。遮阴显著降低了酚氨比,55%、75%、90%遮阴下酚氨比分别比对照下降25.45%、30.18%、22.45%,75%遮阴处理对于降低酚氨比的效果优于55%和90%遮阴处理。

咖啡碱是茶汤苦味的主要呈味物质,55%、75%遮阴处理后,咖啡碱含量增加但差异不明显,90%遮阴处理下咖啡碱含量增加显著。

表 4 遮阴对茶叶中氨基酸含量及组成的影响

| 氨基酸 | 对照(CK) | | 55% 遮阴 | | 75% 遮阴 | | 90% 遮阴 | |
|------------|---------------|---------|---------------|---------|---------------|---------|---------------|---------|
| | 含量(mg/kg) | 占比(%) | 含量(mg/kg) | 占比(%) | 含量(mg/kg) | 占比(%) | 含量(mg/kg) | 占比(%) |
| Asp | 1.41 | 5.02 | 1.63 | 5.01 | 1.94 | 5.74 | 2.34 | 7.24 |
| Ser | 0.68 | 2.42 | 0.70 | 2.16 | 0.85 | 2.50 | 1.05 | 3.25 |
| Glu | 1.64 | 5.83 | 2.10 | 6.44 | 2.28 | 6.74 | 2.66 | 8.21 |
| Gly | 0.14 | 0.48 | 0.03 | 0.09 | 0.06 | 0.17 | 0.05 | 0.14 |
| His | 0.92 | 3.29 | 0.90 | 2.75 | 0.83 | 2.46 | 0.66 | 2.04 |
| Arg | 0.49 | 1.76 | 1.26 | 3.88 | 1.69 | 5.01 | 1.73 | 5.34 |
| 苏氨酸(Thr) | 0.44 | 1.58 | 0.51 | 1.56 | 0.46 | 1.35 | 0.52 | 1.61 |
| Ala | 0.39 | 1.39 | 0.44 | 1.36 | 0.35 | 1.04 | 0.52 | 1.59 |
| Pro | 1.14 | 4.06 | 0.93 | 2.87 | 0.81 | 2.38 | 0.67 | 2.08 |
| 半胱氨酸(Cys) | 0.10 | 0.37 | 0.14 | 0.42 | 0.19 | 0.58 | 0.22 | 0.68 |
| 酪氨酸(Tyr) | 0.26 | 0.92 | 0.37 | 1.13 | 0.37 | 1.09 | 0.34 | 1.05 |
| 缬氨酸(Val) | 0.12 | 0.42 | 0.14 | 0.42 | 0.15 | 0.45 | 0.20 | 0.60 |
| Met | 0.51 | 1.82 | 0.94 | 2.90 | 0.87 | 2.56 | 0.83 | 2.58 |
| Orn | 0.12 | 0.44 | 0.12 | 0.37 | 0.07 | 0.21 | 0.07 | 0.20 |
| 赖氨酸(Lys) | 0.26 | 0.93 | 0.28 | 0.87 | 0.36 | 1.06 | 0.36 | 1.10 |
| 异亮氨酸(Ile) | 0.13 | 0.48 | 0.18 | 0.54 | 0.21 | 0.63 | 0.21 | 0.66 |
| 亮氨酸(Leu) | 0.23 | 0.81 | 0.27 | 0.83 | 0.26 | 0.78 | 0.29 | 0.91 |
| 苯丙氨酸(Phe) | 0.21 | 0.76 | 0.35 | 1.08 | 0.49 | 1.46 | 0.35 | 1.09 |
| Thea | 18.88 ± 0.56b | 67.26 | 21.26 ± 0.42a | 65.31 | 21.57 ± 0.44a | 63.79 | 19.30 ± 0.63b | 59.63 |
| 总量 | 28.07 ± 1.05b | 100.00 | 32.55 ± 0.82a | 100.00 | 33.81 ± 0.93a | 100.00 | 32.37 ± 1.07a | 100.00 |

注:同行数据后不同字母表示差异显著($P < 0.05$)。

表 5 遮阴对茶叶中多酚类、儿茶素含量及组成的影响

| 遮阴度(%) | GC 含量(%) | EGC 含量(%) | C 含量(%) | EC 含量(%) | EGCG 含量(%) | GCG 含量(%) | ECG 含量(%) | CG 含量(%) | 非酯型儿茶素含量(%) | 酯型儿茶素含量(%) | 8 种儿茶素总量(%) | 茶多酚总量(%) | 儿茶素品质指数 | 儿茶素苦涩味指数 |
|----------|------------|-------------|-----------|------------|--------------|-------------|-------------|------------|---------------|--------------|---------------|---------------|---------|----------|
| 0 | 1.18 | 1.63 | 0.40 | 0.73 | 6.87 | 3.20 | 1.53 | 0.45 | 3.94 | 12.06 | 16.00 | 31.74 ± 0.43a | 514.85 | 9.93 |
| 55 | 0.81 | 1.34 | 0.30 | 0.59 | 6.38 | 2.63 | 1.35 | 0.37 | 3.04 | 10.72 | 13.76 | 26.69 ± 0.82b | 578.34 | 11.16 |
| 75 | 0.92 | 1.04 | 0.31 | 0.51 | 6.10 | 3.16 | 1.28 | 0.43 | 2.78 | 10.98 | 13.76 | 25.96 ± 0.68b | 709.79 | 11.41 |
| 90 | 0.76 | 0.93 | 0.27 | 0.5 | 6.62 | 3.13 | 1.37 | 0.42 | 2.46 | 11.53 | 13.99 | 26.33 ± 0.68b | 860.13 | 12.65 |

注:GC 为没食子儿茶素;C 为儿茶素;EC 为表儿茶素;GCG 为没食子儿茶素没食子酯酸;ECG 为表儿茶素没食子酯酸;CG 为儿茶素没食子酯酸。

表 6 遮阴对茶叶中酚氨比、咖啡碱、水浸出物含量的影响

| 遮阴度(%) | 酚氨比 | 咖啡碱含量(%) | 水浸出物含量(%) |
|----------|---------------|--------------|---------------|
| 0 | 11.00 ± 0.63a | 4.37 ± 0.32b | 40.06 ± 0.85c |
| 55 | 8.20 ± 0.64bc | 4.49 ± 0.31b | 41.79 ± 0.53b |
| 75 | 7.68 ± 0.37c | 4.64 ± 0.36b | 46.98 ± 0.88a |
| 90 | 8.53 ± 0.23b | 5.14 ± 0.23a | 42.74 ± 1.14b |

遮阴后,水浸出物含量显著增加,其中 75% 遮阴处理增加最多。水浸出物反映了决定茶叶品质的各种化合物的综合结果,而不能反映出决定茶叶品质的各种化合物的质的关系,一般认为水浸出物含量高,品质也往往较好^[9]。

3 结论与讨论

遮阴可以有效降低光照度、气温和叶面温度,提高空气湿度和新梢含水量,改变茶园小气候。遮阴影响茶树光合特性,也改变了茶树叶片解剖结构,叶片厚度、叶表皮细胞、栅栏组织和海绵组织等均发生相应变化。叶片对环境变化较敏感、且变异性和可塑性大^[18],茶树的叶片不仅仅是进行光合、呼吸等生理代谢活动的重要器官,同时也是收获的主要部分,直接影响茶叶品质。

遮阴提高了茶叶品质,主要表现为茶多酚含量降低,氨基酸含量、水浸出物含量升高,同时也降低了酚氨比,茶叶中叶绿素和游离氨基酸的含量增加,同时优化了氨基酸和儿茶素组分,反映绿茶品质的儿茶素品质指数增加,对苦涩味具有一定减弱作用的茶氨酸、谷氨酸、天冬氨酸、精氨酸等氨基酸^[15]含量增加。

不同遮阴水平对茶树生理生化影响不一。55% 的遮阴水平可保持较高的净光合速率和蒸腾速率,较高的氨基酸含量和适宜的酚氨比;75% 的遮阴水平下儿茶素品质指数、水浸出物含量最高,酚氨比最低;90% 遮阴度下,光合有效辐射显著减少、气孔导度低、CO₂ 同化率低、胞间 CO₂ 浓度增高,抑制了叶片蒸腾速率和净光合速率,氨基酸含量降低。因此,茶园宜适度遮阴,如过度遮阴,茶树光照过弱,光合作用受阻,体内

韩 愈,陈宗游,覃信梅,等. 不同去顶、修剪对广西甜茶生长动态及叶产量的影响[J]. 江苏农业科学,2018,46(22):110-114.
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2018.22.024

不同去顶、修剪对广西甜茶生长动态及叶产量的影响

韩 愈^{1,3}, 陈宗游^{2,3}, 覃信梅^{1,3}, 梁惠凌³, 唐 辉^{2,3}

(1. 广西师范大学, 广西桂林 541004; 2. 广西植物功能物质研究与利用重点实验室, 广西桂林 541006;
3. 广西壮族自治区中国科学院广西植物研究所, 广西桂林 541006)

摘要:对广西甜茶当年生植株进行4个去顶处理,分别为去顶芽、去1/3、去1/2和对照;对一年生植株进行不同程度留枝修剪,记录生长动态并对其叶产量进行比较,结果表明:广西甜茶在生长周期的前期(3月中旬至7月中旬)生长较快,这个时期可施以重肥以保证其生长有足够的营养。去顶芽处理可以一定程度上降低植株高度并增加其二级分枝数,使广西甜茶植株树形更加紧凑丰满;而冬季留二级侧枝的修剪整形能使得广西甜茶实现矮化但不影响其叶产量,在生产上更便于管理和采收。因此,在人工规模化栽培中可考虑采用这2种处理方法对广西甜茶植株进行处理。

关键词:广西甜茶;生长动态;修剪;去顶;叶产量

中图分类号:S571.104 **文献标志码:**A **文章编号:**1002-1302(2018)22-0110-05

广西甜茶(*Rubus suavissimus* S. Lee)为蔷薇科(Rosaceae)悬钩子属(*Rubus* L.)多年生灌木,是广西特有的无毒、低热

收稿日期:2017-07-17

基金项目:广西壮族自治区桂林市科技成果转化与推广项目(编号:20140124-2);广西壮族自治区桂林市科技攻关项目(编号:2016011802);广西植物功能物质研究与利用重点实验室开放基金课题(编号:FPRU2015-4);广西植物研究所基本业务费项目(编号:桂植业16004)。

作者简介:韩 愈(1990—),男,山西长治人,硕士研究生,从事珍稀植物保护与利用研究。

通信作者:陈宗游,硕士,副研究员,主要从事经济植物的引种驯化和分子生物学研究。E-mail:chenzongyou@gxib.cn。

部分代谢受抑,产量和品质也会相应下降。

参考文献:

- [1]郭敏明,师大亮. 遮阴对夏秋茶品质影响的研究进展[J]. 杭州农业与科技,2008(5):39-41.
- [2]邹秀宏,杨 娟. 利用栽培技术提高夏秋茶品质研究初探[J]. 南方农业,2011,5(5):32-34.
- [3]江新风,杨普香,游艳红,等. 高温时期遮阴处理对茶树生长的影响[J]. 蚕桑茶叶通讯,2015(4):29-30.
- [4]沈守良,郑 征. 西双版纳胶-茶群落中茶树的光合特性及其影响因素[J]. 应用与环境生物学报,2008,14(1):32-37.
- [5]张 昆,熊 文,孙永明,等. 林茶复合对茶园小气候和夏秋茶品质的影响研究[J]. 蚕桑茶叶通讯,2016(1):10-12.
- [6]杨清平,毛清黎. 猕猴桃与茶间作对茶园生态环境及夏秋茶产量和品质的影响[J]. 湖北农业科学,2013,52(11):2566-2568.
- [7]肖润林,王久荣,单武雄,等. 不同遮阴水平对茶树光合环境及茶叶品质的影响[J]. 中国生态农业学报,2007,15(6):6-11.
- [8]李文金,杨普香,黎小萍. 茶园遮阴对茶树新梢内含成分的影响[J]. 中国茶叶,2003(4):19-20.
- [9]孙京京,宁井铭,朱小元,等. 不同遮阴处理对绿茶品质的影响[J]. 安徽农业大学学报,2015,42(3):387-390.

能、高甜度和具有保健功能的野生珍稀甜味植物^[1-2]。广西甜茶具有清热润肺、生津解渴、祛痰止咳、清肝明目、促进新陈代谢、调节人体免疫功能、强身健体和抗衰老的功效^[3-4];还有降低血糖、血脂、血压的作用,临床上被用于糖尿病、高血压等疾病的辅助治疗^[5]。广西甜茶叶中含有的甜茶素的甜度相当于蔗糖的300倍^[6-7],是一种理想的高甜度、低热能的天然甜味剂。

因其具有多种药用功效可作茶叶,且其所含有的独特的甜茶素可开发为新型的甜味剂,广西甜茶人工种植具有较高的经济价值。目前,广西甜茶在广西荔浦县和平乐县有较大的栽培面积。广西甜茶是多年生带刺落叶灌木,茎直立或倾斜,株高可达3.5 m,再加上其根蘖苗多且成株率高,若任由

- [10]唐 颢,唐劲驰,黎健龙. 高温干旱季节茶园覆盖遮阴的综合效应研究[J]. 广东农业科学,2008(8):26-29.
- [11]Yang C, Liang Z S. Foliar anatomical structures and ecological adaptabilities of dominant *Artemisia* species of early sere of succession on arable old land after being abandoned in Loess Hilly Region[J]. Acta Ecologica Sinica,2008,28(10):4732-4738.
- [12]陈 昕,张红星,张振英. 黄山花楸幼苗对遮阴的形态、解剖和光合生理响应[J]. 东北林业大学学报,2012,40(10):24-27,33.
- [13]舒 华,王盈峰,张士康,等. 遮阴对茶树新梢叶绿素及其生物合成前体的影响[J]. 茶叶科学,2012,32(2):115-121.
- [14]宛晓春. 茶叶生物化学[M]. 3版. 北京:中国农业出版社,2007:31-35.
- [15]宋亚赛. 绿茶苦涩味的化学成分及其相互作用研究[D]. 合肥:安徽农业大学,2016:1-42.
- [16]阮宇成,程启坤. 茶叶茶素的组成与绿茶品质的关系[J]. 园艺学报,1964,3(3):287-300.
- [17]赵甜甜,蔡 新. 不同遮阴度下茶树生理生化特性的研究[J]. 湖南农业科学,2010(5):38-41.
- [18]胡 营,楚海家,李建强. 4个花苜蓿居群叶片解剖结构特征及其可塑性对不同水分处理的响应[J]. 植物科学学报,2011,29(2):218-225.