

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.

其生长不利于采叶等栽培管理工作。修剪可以调节枝条的分布从而促进良好树体结构的形成,有利于改善树体通风透气状况和平衡树势^[8],是经济植物实现树体矮化、管理方便和优质丰产的重要手段。自广西甜茶被发现以来,国内外学者在野生资源调查^[9]、遗传多样性分析^[10]、化学成分分析与提取^[11-12]以及药理药效等方面对其进行了广泛的研究^[13-14]。而现有文献里面未见有关广西甜茶修剪整形方面的研究报道。本研究探索了冬季修剪和春季打顶对广西甜茶的生长和叶产量的影响,为广西甜茶产业化种植的栽培管理措施提供科学参考。

1 材料与方法

1.1 试验地概况

试验地选在桂林植物园经济植物引种驯化园内,位于 110°17'E, 25°01'N, 海拔 150 m, 年均气温 19.2 °C, 极端高温 40 °C, 极端低温 -5.5 °C, 冬季有霜冻, 偶见雪。年均降水量 1 865.7 mm, 多集中于春、夏, 年相对湿度 78%, 土壤为砂页岩及第四纪红土发育的酸性土壤, pH 值 5.0 ~ 6.0。0 ~ 35 cm 深的土壤营养成分含量分别为有机碳 0.663 1%, 有机质 1.143 1%, 全氮 0.117 5%, 全磷 0.113 1%, 全钾 3.066 1%^[15]。

1.2 试验材料和方法

1.2.1 去顶端处理 于 2014 年 11 月对种植 1 年的广西甜茶的地上部分进行剪除只留根部, 2015 年 3 月对从地下长出的新植株进行选择、归类: 植株高度 50 ~ 70 cm 的为的一类(定义为矮一类); 植株高度 100 ~ 120 cm 的为的一类(定义为高一类)。分别对这 2 类高度的植株设 4 个处理: (1) 去顶芽: 在植株顶部截去顶芽; (2) 去 1/3: 在植株高度的 2/3 处截去其上部; (3) 去 1/2: 在植株高度的 1/2 处截去其上部; (4) 对照: 未做任何处理。每个处理做 6 个重复。去顶端处理后立即测量其基础数据, 以后每隔 20 d 测定各参数以检测其生长动态的变化。在年底测量结束时, 将各处理的各植株的一级分枝按其基径的大小分为大、中、小 3 类, 每类随机抽取 3 根用以基径的测定, 取其均值作为广西甜茶植株一级分枝的基径; 同时, 对各处理的各植株进行叶产量统计。

1.2.2 修剪整形处理 于 2014 年 11 月对种植 1 年的广西甜茶进行筛选, 选树势、树形大小相近的植株设 4 个处理: (1) 只留主干: 把各分枝剪除, 留高度约 50 cm 的主干; (2) 留一级侧枝: 在约 50 cm 高度的主干上, 把各一级侧枝留住, 一级侧枝留长约为 30 cm, 二级以上的侧枝全部剪除; (3) 留二

级侧枝: 在约 50 cm 高度的主干上, 把各一级侧枝留住, 一级侧枝留长约为 30 cm, 把各一级侧枝上的各二级侧枝留住, 留长约 20 cm, 三级以上的侧枝全部剪除; (4) 对照: 未做任何处理。每处理重复 10 株。对于前 3 个处理的植株, 第 2 年春季对从其根部长出的根蘖苗进行截干处理, 留干高度为 50 cm, 根蘖苗长出的叶计入其母株的叶产量。2015 年, 在广西甜茶的生长季节里, 对各处理的广西甜茶叶分 3 次采摘(采叶时间: 5 月 7 日、6 月 22 日、8 月 7 日), 统计其叶产量。

1.3 参数处理

平均冠幅 = $\sqrt{\text{最大值} \times \text{最小值}}$ ^[16]; 测量期内增长量 = 最后 1 次测量的生长量 - 第 1 次测量时的生长量(基础数据)。采用 SPSS 17.0 统计软件对各去顶和修剪整形处理的叶产量等数据进行单因素方差分析(one-way ANOVA), 用 Duncan 多重比较分析法分析不同处理间的差异显著性(显著性水平设为 0.05)。描述性统计值用平均值 ± 标准差($\bar{x} \pm s$)表示, 曲线图和柱状图分别用 Microsoft Excel 和 SigmaPlot 11.0 绘制。

2 结果与分析

2.1 不同去顶处理的广西甜茶的生长及叶产量情况

2.1.1 不同去顶处理的广西甜茶的生长动态

2.1.1.1 基径生长动态 生长动态曲线的斜率反映植株生长的快慢, 图 1-A 中, 高一类植株的基径曲线前半部(7 月 14 日之前)斜率较低, 后半部斜率较高, 说明高一类植株在生长周期内, 其基径前半期生长比较慢, 后半期生长快。在整个生长周期内, 高一类植株的基径比矮一类植株的大。高一类植株最终基径大小顺序为对照 > 去顶芽 > 去 1/3 > 去 1/2。矮一类植株最终基径大小顺序为去顶芽 > 对照 > 去顶 1/2 > 去顶 1/3。对于高一类基径来说, 去顶芽的最终值与对照无显著差异, 二者均显著大于去 1/3、去 1/2 处理; 从其增长量来看, 对照的增长量显著大于去 1/2 处理的增长量, 其他处理间差异不显著(表 1)。而矮一类植株无论最终值还是增长量各处理之间均无显著性差异(表 1)。

2.1.1.2 株高生长动态 各打顶处理的株高生长动态变化如图 2 所示。从整体来看, 高一类和矮一类的所有处理的曲线走势, 均为前半部斜率较高, 后半部曲线趋于平缓, 6 月 24 日之后曲线斜率有较大幅度下降, 说明所有处理的广西甜茶株高在生长期前半期比后半期长得快。2 类植株经过去顶处理后, 株高的生长均受到不同程度的影响。在整个生长期内,

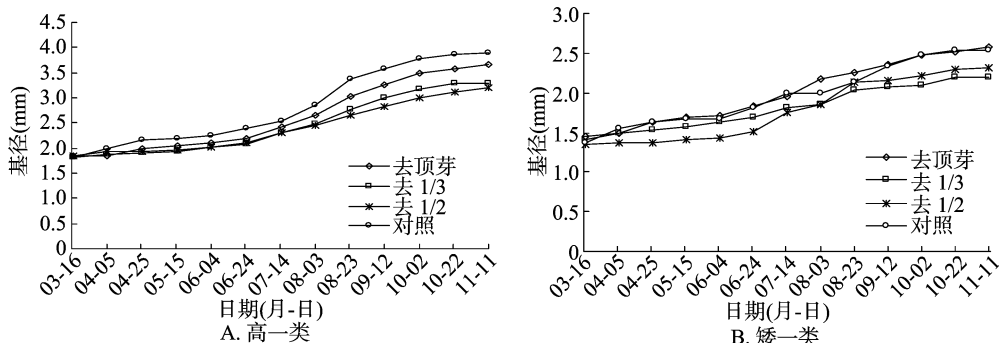


图1 不同打顶处理的广西甜茶基径的生长动态

表 1 不同处理的广西甜茶的基径、株高、冠幅、一级分枝数的最终值和增长量

处理	高一类							
	基径 (mm)		株高 (cm)		冠幅 (cm)		一级分枝数 (个)	
	最终值	增长量	最终值	增长量	最终值	增长量	最终值	增长量
去顶芽	3.66 ± 0.45a	1.82 ± 0.42ab	234.17 ± 20.65a	151.16 ± 21.38a	302.23 ± 44.07ab	302.23 ± 44.07ab	12.17 ± 1.95b	12.17 ± 1.95b
去 1/3	3.29 ± 0.47b	1.48 ± 0.59ab	252.30 ± 27.43a	191.78 ± 24.96a	294.35 ± 63.94ab	294.35 ± 63.94ab	8.67 ± 1.97b	8.67 ± 1.97b
去 1/2	3.20 ± 0.06b	1.24 ± 0.13b	227.8 ± 17.33a	177.62 ± 21.24a	267.20 ± 46.05b	267.20 ± 46.05b	8.00 ± 2.74b	8.00 ± 2.74b
对照	3.90 ± 0.71a	2.07 ± 0.64a	256.60 ± 16.56a	166.60 ± 13.94a	336.50 ± 29.70a	336.50 ± 29.70a	27.80 ± 7.78a	27.80 ± 7.78a

处理	矮一类							
	基径 (mm)		株高 (cm)		冠幅 (cm)		一级分枝数 (个)	
	最终值	增长量	最终值	增长量	最终值	增长量	最终值	增长量
去顶芽	2.57 ± 1.11a	1.13 ± 1.16a	203.80 ± 37.42a	172.80 ± 22.08a	194.48 ± 60.52a	194.48 ± 60.52a	15.20 ± 6.91a	15.20 ± 6.91a
去 1/3	2.20 ± 0.35a	0.78 ± 0.26a	202.00 ± 20.15a	183.40 ± 21.06a	198.58 ± 35.77a	198.58 ± 35.77a	4.20 ± 0.40b	4.20 ± 0.40b
去 1/2	2.32 ± 0.49a	0.92 ± 0.47a	197.00 ± 21.22a	175.80 ± 22.80a	210.84 ± 38.30a	210.84 ± 38.30a	4.80 ± 1.33b	4.80 ± 1.33b
对照	2.54 ± 0.54a	1.17 ± 0.65a	226.00 ± 19.96a	165.90 ± 40.64a	224.89 ± 51.80a	224.89 ± 51.80a	20.00 ± 6.16a	20.00 ± 6.16a

注:同列数据后不同小写字母表示各处理间有显著性差异 ($P < 0.05$)。

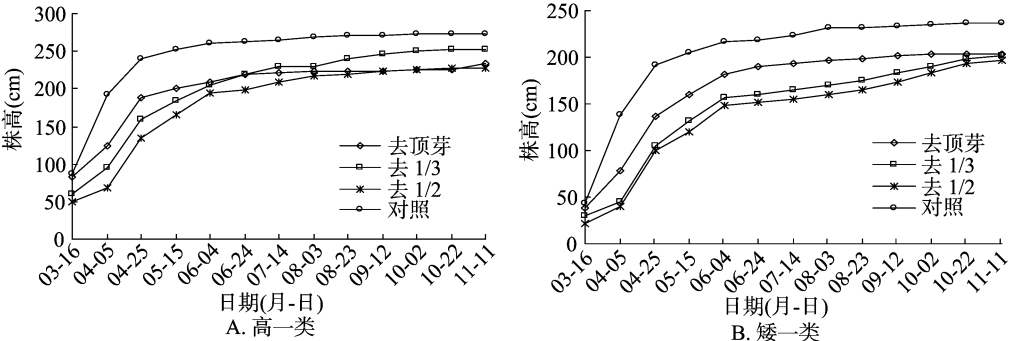


图 2 不同打顶处理的广西甜茶株高的生长动态

无论是高一类还是矮一类,各处理的株高均比对照低,以去 1/2 的最低。高一类植株的最终株高的顺序为对照 > 去 1/3 > 去顶芽 > 去 1/2。矮一类植株的最终株高的顺序为对照 > 去顶芽 > 去 1/3 > 去 1/2。由表 1 可知,高一类与矮一类植株株高的最终大小和增长量在各处理间均无明显差异。

2.1.1.3 冠幅的生长动态 各打顶处理的冠幅生长动态变化如图 3 所示。整体上看,冠幅的生长动态曲线的走势与株

高的类似,均为前半部斜率稍较高,之后曲线走势趋于平缓。高一类的去 1/3、去 1/2 和对照的冠幅在 8 月 16 日之前长得比较快,之后其长速有较大幅度的下降;而高一类的去顶芽及矮一类的所有处理的冠幅的长速则于 7 月 16 日之后有较大幅度的下降。高一类植株的最终冠幅顺序为对照 > 去顶芽 > 去 1/3 > 去 1/2。矮一类植株的最终冠幅顺序为对照 > 去 1/3 > 去 1/2 > 去顶芽。

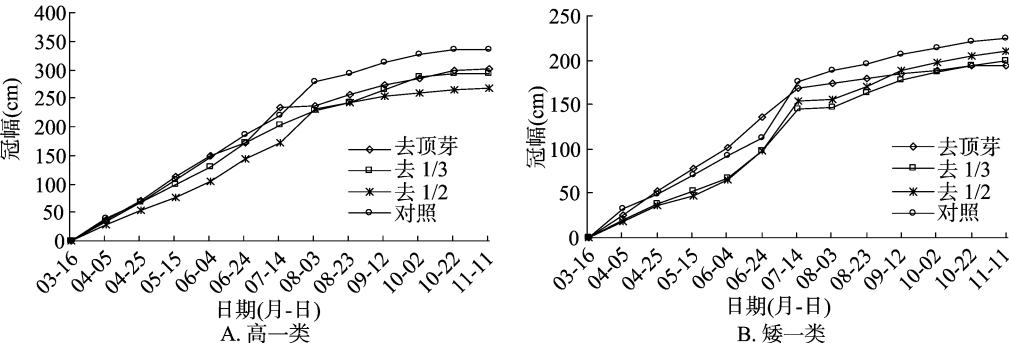


图 3 不同打顶处理的广西甜茶冠幅的生长动态

2.1.1.4 一级分枝数的生长动态 各打顶处理的分枝数的生长动态变化如图 4 所示。广西甜茶苗长到一定的程度后开始分出侧枝,在 4 月 7 日的第 2 次测量中,除矮一类的对照外的所有处理均出现侧枝,去顶端处理对广西甜茶首次出侧枝的时间影响不大。在生长期的大部分时间里,对照的一级分枝数明显比其他处理的多,其次为去顶芽的分枝数,去 1/2 和

去 1/3 的居后且它们差别不大。对于高一类植株一级分枝数量来说,对照显著多于去顶芽、去 1/3、去 1/2 3 个处理;而矮一类植株去顶芽与对照无显著差异,二者均显著大于去 1/2 和去 1/3 处理(表 1)。

2.1.2 一级侧枝的基径最终大小及二级分枝数 广西甜茶植株一级侧枝的基径最终大小如图 5 - A、图 5 - B 所示。去

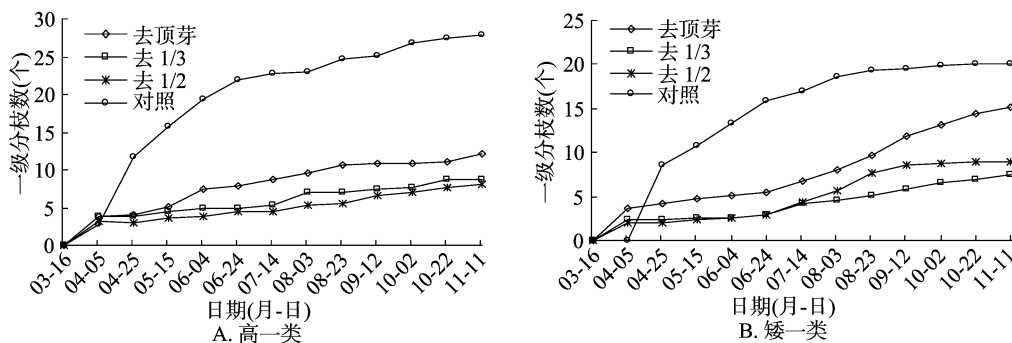


图4 不同打顶处理的广西甜茶分枝数的生长动态

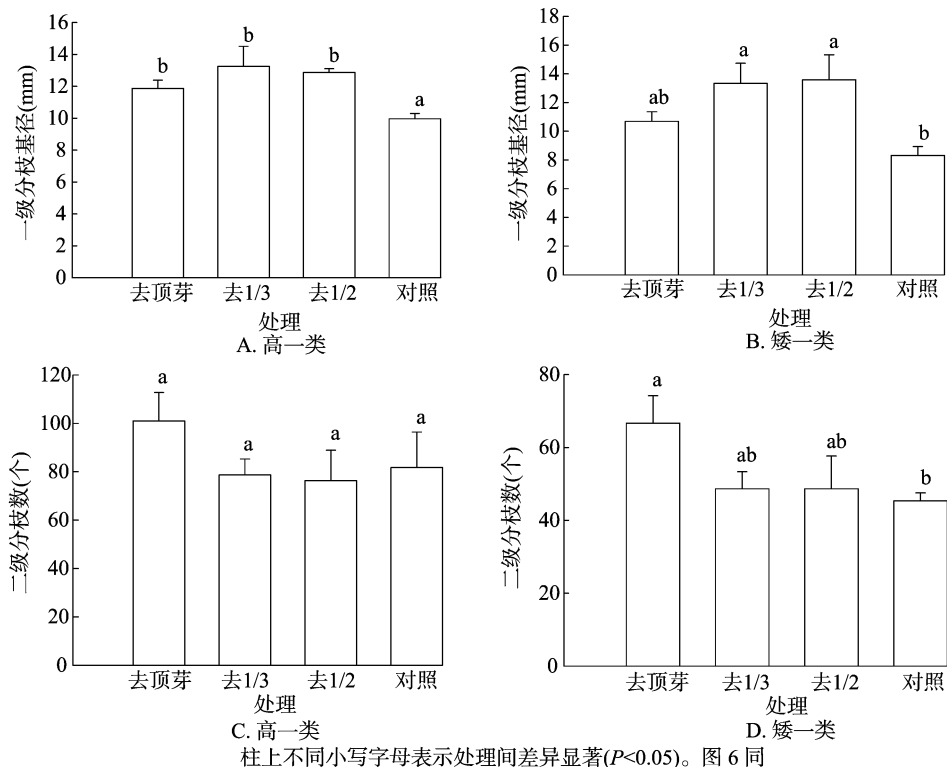


图5 一级侧枝的基径最终大小及二级分枝数

顶芽处理对广西甜茶的一级侧枝的基径有明显的影响。在矮一类中,去 1/3 和去 1/2 处理的一级分枝基径显著的大于对照,基径由大到小顺序为去 1/2 > 去 1/3 > 去顶芽 > 对照;在高一类中,去顶芽、去 1/3 和去 1/2 的一级分枝基径均显著大于对照,且这三者两两之间差异不显著,基径由大到小顺序为去 1/3 > 去 1/2 > 去顶芽 > 对照。

广西甜茶的二级分枝数见图 5 - C、图 5 - D。无论是在高一类还是矮一类,去顶芽的二级分枝数显著比对照的多,但去 1/3、去 1/2 和对照三者两两之间差异不显著。高一类和矮一类的各处理的二级分枝数大小顺序分别为去顶芽 > 对照 > 去 1/3 > 去 1/2 和去顶芽 > 去 1/2 > 去 1/3 > 对照。

2.1.3 不同去顶端处理的叶收获量 不同去顶端处理的广西甜茶的叶产量如图 6 所示。无论是高一类还是矮一类,均以去顶芽处理的叶产量最多,其次为对照的叶产量,去 1/3 和去 1/2 的依次居后。前二者的叶产量差异不显著,但均显著多于去 1/3 和去 1/2 处理的叶产量。另外,去 1/3 与去 1/2 处理的叶产量之间也存在显著性差异。

2.2 不同修剪整形处理对广西甜茶叶产量的影响

冬季修剪整形处理对广西甜茶第 2 年叶收获量的影响见表 2。第 2 年根据叶子成熟度对其进行采收,1 年内总共采收了 3 次叶。在 3 次采收中,除了留一级侧枝的处理外,其他的处理均是以第 2 次采收的叶子最多。在总的叶收获量中,各修剪整形处理的叶收获量间存在显著差异,即留二级侧枝和对照的叶收获量均显著大于其他 2 种修剪整形处理的叶收获量,留一级侧枝的叶收获量显著大于只留主干的叶收获量。留二级侧枝的叶收获量略少于对照的叶收获量,但差异不显著。

3 讨论与结论

从整体上看,广西甜茶的生长旺盛期是在 3 月中旬至 7 月中旬,这段时间广西甜茶的生长需要消耗大量的营养,是施肥的关键期。在生产管理上,这个时期要施重肥以保证广西甜茶的生长有足够的营养,施肥应以速效肥为主。

对植物打顶或者截干,能解除顶端优势,从而减弱植株的

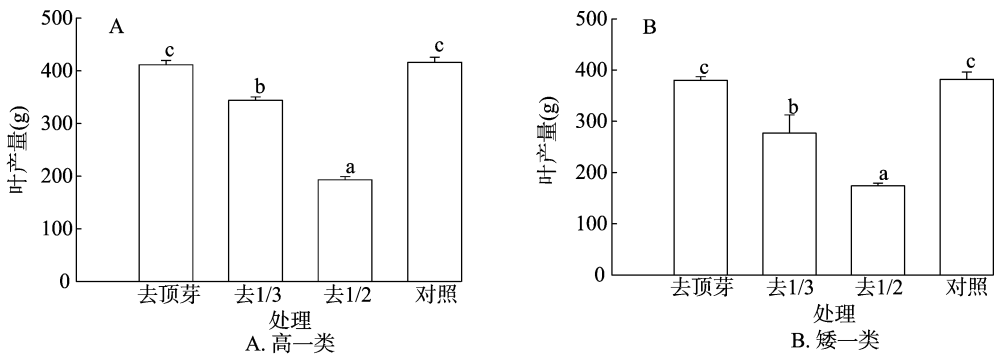


图6 不同去顶处理的叶产量

表 2 冬季不同修剪处理的次年叶产量

采叶时间	次年叶产量(g)			
	只留主干	留一级侧枝	留二级侧枝	对照
2015 年 5 月 7 日	15.400 ± 9.868a	189.000 ± 38.787b	292.000 ± 91.839c	253.333 ± 126.622c
2015 年 6 月 22 日	93.000 ± 71.344a	150.000 ± 71.725a	395.700 ± 177.173b	396.667 ± 90.875b
2015 年 8 月 7 日	37.400 ± 16.678a	36.600 ± 25.648a	131.100 ± 99.793b	195.667 ± 52.700b
总计	145.800 ± 67.168a	375.600 ± 103.522b	818.800 ± 325.599c	845.673 ± 270.197c

注:同行不同小写字母表示处理间差异显著($P < 0.05$)。

纵向生长,促进其横向生长且增加侧芽成枝数。本研究发现,去顶或截干(去1/2)处理能降低广西甜茶的株高,并增加其一级侧枝的粗度,但未能提高其主干基径的粗度和增加一级侧枝数。广西甜茶的侧芽成枝率高,不管去不去顶,其主干上的侧芽均能成枝。与其他的去顶端处理相比,对照因其主干较长(侧芽相应较多),其侧枝也相应较多;而去顶端处理因其主干相对较短(侧芽相应较少),故其侧枝相应较少。

不同的去顶端和修剪处理对广西甜茶的叶收获量有显著的影响。广西甜茶当年生植株的去顶芽处理叶收获量显著高于去1/3和去1/2的叶收获量,也略高于对照的叶收获量;在不同的冬季修剪整形处理中,留二级侧枝的叶收获量显著高于只留主干和留一级侧枝的叶收获量,其虽然略少于对照的叶收获量但差异并不显著。本研究显示,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处理也有类似的效果,它们均能使得广西甜茶实现矮化,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。

本研究发现冬季的修剪整形各处理中,第1采叶时,叶收获主要来源于上年留下的枝干(即修剪整形留下的枝干),采完叶后部分植株的枝干会干枯死去。第2次及第3次的叶子是来自于植株从地下长出的枝干。留二级侧枝的从地下新长出的枝干比其他2种修剪整形处理的茁壮。这可能与上年修剪整形留下的枝干有关。有关不同程度修剪对广西甜茶根部无性繁殖的影响还有待进一步研究。

参考文献:

[1] 李树刚. 甜茶,悬钩子属一新种[J]. 广西植物,1981,1(4):17-19.

[2] 徐位坤. 甜茶[M]. 北京:中国林业出版社,1984:64-72.

[3] 廖曼云,覃国忠. 甜茶的毒理学实验研究[J]. 广西植物,1985,5(11):43-49.

[4] 李莉,何克新. 甜茶提取物的医学研究现状[J]. 现代医药卫生,2006,22(2):199-201.

[5] 王剑霞,吕华冲. 广西甜茶化学成分的研究[J]. 中药材,2007,30(7):800-802.

[6] Kingdom A D. 具有强烈甜味的天然化合物及其衍生物[J]. 国外医药·植物药分册,1990,5(1):15-19.

[7] 吴祖祥,孟丽珊,徐位坤. 甜茶素含量测定[J]. 广西植物,1982,2(4):205-208.

[8] 陈永忠. 油茶栽培技术[M]. 长沙:湖南科学技术出版社,2008:1-5.

[9] 唐辉,梁惠凌,王满莲,等. 广西甜茶野生种质资源调查研究[J]. 中药材,2011,34(1):26-31.

[10] 陈宗游,黄夕洋,唐辉,等. 广西甜茶种质资源遗传多样性的ISSR分析[J]. 园艺学报,2017,44(1):161-169.

[11] 银胜高,刘莉丽,刘君玲,等. 广西瑶山甜茶中甜茶素的提取工艺筛选[J]. 广西中医学院学报,2008,11(4):45-47.

[12] 吕华充,王剑霞. 广西甜茶化学成分的研究Ⅱ[J]. 广东药学院学报,2007,23(5):489-491.

[13] Fang Y G, Lu H W, Feng J H, et al. Anti-allergic effects of *Rubus suavisissimus* extract[J]. Journal of Chinese Medicinal Materials, 2008,31(5):710-714.

[14] Koh G Y, McCutcheon K, Zhang F, et al. Improvement of obesity phenotype by Chinese sweet leaf tea (*Rubus suavisissimus*) components in high-fat diet-induced obese rats[J]. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 2010,59(1):98-104.

[15] 陈宗游,蒋运生,韦霄,等. 不同种源黄花蒿生长及生物量分配[J]. 广西植物,2008,28(4):544-548.

[16] 王先之,李锋瑞,赵丽娅. 异龄差不嘎蒿地上生物量的分配格局[J]. 兰州大学学报(自然科学版),2004,40(6):69-71.