

伏季休茶留养技术对绿茶增效因子的影响

杨如兴¹, 陈芝芝¹, 张磊¹, 吴民亿¹, 何孝延²

(1. 福建省农业科学院茶叶研究所, 福建 福安 355015; 2. 福建省农业厅, 福建 福州 350000)

摘要: 分析了伏季休茶留养技术对福云 10 号绿茶品种春梢萌芽期、发芽密度、1 芽 1 叶百芽重、净光合速率、鲜叶产量和制茶品质等主要增效因子的影响。结果表明: 伏季适当休茶留养可使福云 10 号春茶萌发提早 4~6 d, 春茶发芽密度极显著低于对照, 春茶 1 芽 1 叶百芽重显著提高, 净光合速率提高 3.51%~26.19%, 小区春茶鲜叶产量提高 26.62%~188.88%, 显著或极显著高于对照, 香气和滋味感官审评得分比对照高出 4~8 分, 审评综合得分比对照高出 2.8~4.3 分, 品质提高一个等级以上; 伏季休茶留养生产成本相对较低, 纯利润比对照高 373.50~8 483.40 元·hm⁻², 增效明显, 适宜在农村劳动力紧缺的茶区推广应用, 而全年采摘模式是在加强施肥管理的情况下适合在劳动力资源丰富的茶区生产。

关键词: 伏季; 休茶留养; 产量; 品质; 生产效益

中图分类号: 571.1

文献标识码: A

Effect of Eliminating Summer Leaf-picking on Green Tea Production

YANG Ru-xing¹, CHEN Zhi-zhi¹, ZHANG Lei¹, WU Min-yi¹, HE Xiao-yan²

(1. Tea Research Institute, Fujian Academy of Agricultural Sciences, Fu'an, Fujian 355015, China;

2. Fujian Provincial Center for Agricultural, Fuzhou, Fujian 350000, China)

Abstract: Effects of eliminating leaf-picking in the summer on the annual tea production were studied. The tea plant, Fuyun 10, was used for the investigation. The factors examined included germination, sprouting density, bud weight, net photosynthetic rate, fresh leave output and tea quality. The results showed that by eliminating the tea-picking in the summer, the germination advanced 4 to 6 days. With the practice, the sprouting density became extremely significantly lower than control, while the bud weight improved and the net photosynthetic rate increased 3.51%–26.19%. The output of fresh leaves increased from 26.62% to 188.88%, which was significantly higher than that of control. The sensory evaluation scores on aroma and taste were higher than control, from 4 to 8, and the overall scores were higher than control, from 2.8 to 4.3, on a 10 point-scale. Meanwhile, the tea quality was improved by one grade. The practice also reduced the cost and increased the net profit from 373.50 yuan·hm⁻² to 8 483.40 yuan·hm⁻². Consequently, it seemed to be most suitable for the areas where labor is scarce. Otherwise, increased fertilization might still be appropriate for the traditional year-round picking operations.

Key words: eliminating; summer tea-picking; yield; quality; production benefit

春茶产量占全年茶叶产量的 35%~50%^[1]。夏暑季由于气温高,光照强,雨量充沛,茶树生长迅速,碳代谢旺盛,芽叶中带苦涩味的儿茶素、花青素等物质含量较高,糖化物质的形成和转化较多,氨基酸含量明显减少,具有清香型的戊烯醇、乙烯醇等含量较低,所制夏暑绿茶嫩度稍低,色泽暗褐或偏黄,香气熟闷,苦涩味较重,显“暑”味,品质较差,通常价廉滞销;同时,夏暑季病虫害极易爆发,茶园管理难度较大,用药频繁,成本增加,生产效益低。

前人通常采用施肥法^[2-3]、遮阴法^[4-8]、修剪

法^[9-12]、喷灌法^[13-14]、加工法^[15]等,试图提高夏暑茶的品质和生产效益,但随着当前茶园耕管和采茶等劳务工资及生产资料成本的大幅上涨,在夏暑茶品质提升潜力有限的情况下,生产常出现有产值没利润,甚至亏本现象。改变传统夏暑茶生产方式,提高春秋季名优茶比重已成为当前茶叶生产亟待解决的问题。而有关伏季休采留养的研究,除本课题组外尚未见有相关报道^[16-17]。本研究拟在前人研究的基础上,探讨绿茶伏季休采留养技术对茶叶增效因子的影响,旨在为高效茶叶生产提供科学依据。

收稿日期: 2011-06-13 初稿; 2011-07-21 修改稿

作者简介: 杨如兴 (1970-), 男, 副研究员, 主要从事茶树栽培与育种研究 (E-mail: ruxing_tea@163.com)

基金项目: 福建省科技计划重点项目 (2009N0029); 福建省区域科技计划重大项目 (2011N3030)

1 材料与方法

1.1 供试品种的基本情况

供试品种为福建省农业科学院茶叶研究所选育的适制红绿茶的中叶、早生国优良种福云 10 号，编号 GS13005-1987，试验基地的基本情况见表 1。

1.2 试验设计与方法

1.2.1 试验设计 试验设计如表 2 所示，设 A、

B、C、D 和 CK（对照）5 个处理，每个处理随机设 3 个重复（小区），每个重复（小区）面积 15 m²。试验从 2009 年 1 月份开始，小区年施复合肥 2.25 kg（N：P：K=15%：15%：15%），分春（2 月 13 日）、夏（5 月 20 日）、暑（7 月 27 日）按 4：2：4 沟施，依福安当地栽培习惯进行管理，留养茶树在季末进行树冠面轻修剪。

表 1 供试品种与茶园的基本情况
Table 1 Variety and conditions of tea plantation

供试品种	树龄	经度	纬度	海拔 (m)	土壤类型	pH	有机质 (%)	全氮 (%)	全磷 (g·kg ⁻¹)	全钾 (g·kg ⁻¹)
福云 10 号	37	119.34269	27.12590	70~73	红壤	5.6	1.65	0.80	0.53	7.30

表 2 伏季休茶试验设计与关键技术
Table 2 Experimental design and key factors

处理	试验处理	关键技术
A	留养夏暑秋茶,采春茶	留养夏暑秋茶,在夏暑秋茶季末分别进行树冠面轻修剪
B	留养夏茶,采春暑秋茶	留养夏茶,在夏茶结束后进行树冠面轻修剪
C	留养夏暑茶,采春秋茶	留养夏暑茶,在夏暑茶季末分别进行树冠面轻修剪
D	留养暑茶,采春夏秋茶	留养暑茶,在暑茶结束后进行树冠面轻修剪
CK	全年采摘	于冬季休园后(11 月 22 日)进行树冠面轻修剪

1.2.2 试验方法

(1) 春梢萌芽期调查方法 每小区选定 10 个茶树树梢固定观察，取冬季休园树冠修剪剪口以下第 1 个带叶健壮芽作为观察芽，从越冬芽萌动开始，每 2 d 观察记录芽头萌发情况，各个生育期以 30%观察芽达到该物候为标准，连续观察 2010、2011 年 2 a。

(2) 芽头密度观测和 1 芽 1 叶百芽重测定方法 每小区随机取 3 个点，调查每点（33.3 cm×33.3 cm）×10 cm 叶层范围内萌动芽以上的芽梢数，取 2 年平均数。当春茶第 1 轮侧芽的 1 芽 1 叶占全部侧芽数的 50%时随机摘取 1 芽 1 叶初展茶梢 100 个称重，测 2010、2011 年数据，取 2 a 平均数，精确到 0.01 g。

(3) 光合速率测定方法 使用 LI-6400 光合测定仪，于 9 月份，天气晴朗，茶园环境温度为（27±3）℃时，挑选顶芽下第 3 片成熟叶测定茶树净光合速率。连续测定 3 a，精确到 0.001。

(4) 春茶鲜叶产量鉴定 按绿茶采摘标准留鱼叶采 1 芽 1、2 叶和同等嫩度对夹叶，分批多次采，采净率要求达到 90%以上，雨水青需去除雨

水稍摊放后再称重，连续测定 2010、2011 年 2 a 小区春茶产量，精确到 0.01 kg。

(5) 绿茶品质鉴定 参照烘青绿茶制作工艺加工，参考 GB/T23776-2009《茶叶感官审评方法》，采用百分评分制对样品的香气、滋味和汤色进行鉴定（因试验样品数量少，对外形和叶底不要求，故不参评），按名优绿茶品质因子评价系数计算（茶叶审评得分=香气×25%+滋味×30%+汤色×10%），该计算方法的总分为 65 分。

(6) 效益与成本估算方法 按不同处理关键技术示范采摘的茶鲜叶销售额计总收入，扣除生产农资费用（如用肥、用药成本及相关材料费等）和人工成本（采摘、喷药、除草、施肥和修剪等工资），得出茶叶生产净利润。

2 结果与分析

2.1 不同休茶留养技术对春茶芽期的影响

茶树留养和修剪对春茶萌发期影响较大。试验结果表明，处理 A 和 C 有利于提早春茶萌发，萌芽期和 1 芽 1 叶开采期比全年采摘茶树（CK）分别提早 4~6 d 和 4 d（见表 3）。

表 3 不同休茶留养处理对春茶芽期的影响
Table 3 Effect of different treatments on bud stage of spring tea

处理	2010 年		2011 年	
	萌芽期 (月—日)	1 芽 1 叶期 (月—日)	萌芽期 (月—日)	1 芽 1 叶期 (月—日)
A	03—08	03—16	03—12	03—22
B	03—10	03—20	03—16	03—26
C	03—08	03—16	03—14	03—22
D	03—10	03—20	03—16	03—26
CK	03—12	03—20	03—18	03—26

2.2 不同休茶留养技术对春茶发芽密度和 1 芽 1 叶百芽重的影响

不同试验处理对春茶发芽密度和 1 芽 1 叶百芽重调查结果(表 4)表明,全年采摘茶园(CK)春茶芽头密度最高,(33.3 cm×33.3 cm)×10 cm 叶层范围内萌动芽平均达到 124.01 个,处理 A 的萌动芽平均为 74.10 个,与对照的差异性达显著水平;春茶 1 芽 1 叶初展百芽重测试结果表明,CK 处理的 1 芽 1 叶百芽重为最小,2 年平均值为 6.72 g,仅

为处理 A 的 0.739 倍,两者的差异达显著水平,而处理 A、处理 B、处理 C、处理 D 之间的差异不显著。分析表明,全年采摘(CK)可增加春茶芽头密度,但芽叶较瘦小且开面早;处理 A 只采春茶并进行适当修剪留养,春茶芽头密度较小且发芽不整齐,但芽叶总体较粗壮;适当留养夏暑茶并于季末分别进行树冠面轻修剪有利于培育粗壮新梢,增加 1 芽 1 叶百芽重。

2.3 不同休茶留养技术对茶树净光合速率的影响

从表 5 可知,处理 C 采春茶留养夏暑茶并通过树冠面轻修剪后,茶树的净光合速率值最大,3 年平均达到 $12.012\ \mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$,比对照高 26.19%,与处理 A 差异不显著,与处理 D 差异达显著水平,与处理 B 和对照(CK)差异达极显著水平。分析表明,留养夏暑茶,可增加绿叶层厚度,形成高产稳产树冠面,有利于茶树叶片叶绿素的积累和净光合速率的提高,而全年采摘茶树通过多次采摘,绿叶层薄,叶片营养积累少,叶色偏黄绿,净光合速率较小,可能影响翌年春茶的产量和品质。

表 4 不同休茶留养对春茶发芽密度和 1 芽 1 叶百芽重的影响
Table 4 Effect of different treatments on sprouting density and bud weight of spring tea (2010—2011)

处理	发芽密度[个/(33.3 cm×33.3 cm)×10 cm]			1 芽 1 叶初展百芽重(g)		
	均值±标准差	5%显著性差异	1%极显著性差异	均值±标准差	5%显著性差异	1%极显著性差异
A	74.10±45.08	b	A	9.09±1.51	a	A
B	95.02±8.66	ab	A	8.11±0.67	ab	A
C	95.67±17.40	ab	A	8.48±1.07	ab	A
D	82.33±3.22	ab	A	8.55±0.22	ab	A
CK	124.01±15.52	a	A	6.72±1.17	b	A

表 5 不同休茶留养技术对福云 10 号净光合速率的影响
Table 5 Effect of different treatments on net photosynthetic rate of Fuyun 10(2009—2011) (单位: $\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$)

处理	2009 年	2010 年	2011 年	3 年平均值 ±标准差	比对照 ±%
A	9.587±1.122abAB	11.818±1.152bB	11.252±1.027bABC	10.886±1.160abAB	14.36
B	9.038±1.144bAB	9.814±0.721cC	10.708±0.908bcBC	9.853±0.836bcB	3.51
C	10.135±0.796aA	13.211±0.697aA	12.690±1.235aA	12.012±1.646aA	26.19
D	9.380±0.784abAB	9.611±1.378cdCD	11.884±1.097abAB	10.292±1.384bcAB	8.12
CK	8.657±0.198bB	9.258±0.504dD	10.641±0.936cBC	9.519±1.107cB	—

2.4 不同休茶留采技术对翌年春茶产量的影响

名优绿茶生产以春茶为主,春茶产量的高低直接影响茶叶的生产效益。由表 6 可知,伏季适当休茶留养,春茶产量比对照提高 26.62%~188.88%,其中通过采春、秋茶留养夏、暑茶(处

理 C)和只采春茶留养夏、暑、秋茶(处理 A)的采养结合培育高产树冠技术,对翌年春茶产量的提高十分有利,2010 年和 2011 年春茶产量分别比对照提高 188.88%、91.50%和 89.73%、76.43%,2 个处理与对照的差异均达到显著或极显著水平。

表 6 不同休茶留采技术对春茶产量的影响
Table 6 Effect of different treatments on spring tea yield
(单位:kg·hm⁻²)

处理	2010 年产量	2011 年产量
A	1953.33±660.00bB	3093.33±253.33aAB
B	1713.33±173.33bB	2766.67±193.33bB
C	2946.67±706.67aA	3326.67±193.33aA
D	1480.00±80.00bcB	2220.00±380.00cC
CK	1020.00±193.33cB	1753.33±166.67dD

2.5 不同休茶留养技术对绿茶品质的影响

采摘 1 芽 1、2 叶初展春茶按烘青绿茶工艺标准制作,感官审评结果由表 7 可知,处理 A 春茶毫香显,味醇爽,汤清明亮,感官审评香气得分高出对照 4~8 分,滋味得分高出 5~7 分,品质比对照高出 1 个等级以上,差异达极显著水平,也明显高于其它处理;不同处理的绿茶审评综合得分总体评价为:处理 A>处理 C>处理 D>处理 B>对照(CK)。分析表明,适当留养夏、暑茶对春茶的品

质形成有利。

2.6 不同休茶留养技术对茶叶生产效益的影响

对各处理茶叶产量进行采摘测试,按当地春茶 1 芽 1、2 叶约 9.0~9.2 元·kg⁻¹,夏暑茶约 1.6~2.6 元·kg⁻¹,秋茶约 2.0~2.6 元·kg⁻¹的鲜叶卖价计算各处理鲜叶销售产值,纯利润=产值-生产成本(表 8),从表 8 分析可知,福云 10 号全年采摘的产量最高,2010 年和 2011 年分别达 4 082.40 kg·hm⁻²和 5 848.35 kg·hm⁻²,但春茶产量小,比例比休采留养的低,产值不高,而生产成本相对较高,纯利润下降,甚至出现负利润;伏季适当休茶留养的生产纯利润比对照高 373.50~8 483.40 元·hm⁻²,其中处理 A 仅采一季,产量和产值最低,但相应生产成本也最低,处理 C 产值最高,扣除相应生产成本,连续 2 a 的纯利润最高,分别达 4 184.40 元·hm⁻²和 6 012.45 元·hm⁻²;处理 A、处理 B、处理 C 和处理 D 的茶叶生产纯利润均为正值,说明适当留养夏、暑、秋茶,有利于节约生产成本,提高生产利润。

表 7 不同休茶留养技术对福云 10 号春茶品质的影响
Table 7 Effect of different treatments on tea quality of Fuyun 10

年份	处理	香气	滋味	汤色	审评综合得分	P<0.05	P<0.01	品质特征
2010	A	95.0	94.0	93.0	61.25	a	A	毫香显,味醇爽,汤清明亮
	B	92.5	90.0	92.0	59.33	bc	B	香较纯,稍带苦涩,汤明亮
	C	93.0	91.0	90.0	59.55	bc	B	清纯,味醇和,汤明亮
	D	92.0	92.0	92.0	59.80	b	AB	清香,味清醇,汤尚明亮
	CK	91.0	89.0	90.0	58.45	c	B	香较清纯,稍带苦涩,汤尚明亮
2011	A	96.0	94.0	92.0	61.40	a	A	清香,毫香显,味鲜醇,汤清明亮
	B	89.0	91.0	90.0	58.55	bc	AB	板栗香带花香,有涩感,汤尚明亮
	C	94.0	92.0	92.0	60.30	ab	AB	毫香,味醇爽,汤清明亮
	D	92.0	90.0	93.0	59.30	ab	AB	板栗香,味醇和,汤黄绿色
	CK	88.0	87.0	90.0	57.10	c	B	香纯正,味略带苦涩,汤尚明亮

注:样品由高级评茶师张方舟教授级高级农艺师等审评鉴定。

表 8 不同休茶留养技术的茶叶生产效益分析
Table 8 Evaluation of different treatments for tea production

处理	2010 年				2011 年			
	产量	产值	成本	利润	产量	产值	成本	利润
A	1954.35	17982.90	17267.40	715.50	2974.80	26773.20	22849.20	3924.00
B	3733.05	20802.00	20342.10	459.90	5674.95	31475.10	26336.40	5138.70
C	3891.15	27163.50	22979.10	4184.40	5251.80	34573.35	27360.90	6012.45
D	3596.70	19628.85	19605.00	23.85	4664.85	26034.15	23222.40	2811.75
CK	4082.40	21406.35	21756.00	-349.65	5848.35	25184.55	27655.50	-2470.95

注:①产量单位:kg·hm⁻²,产值、成本和利润单位:元·hm⁻²。②受 2010 年 3 月 7~11 日强冷空气的影响,福云 10 号春茶受霜冻害减产。

3 讨 论

茶树修剪时间和深度可调节春茶或秋茶采摘期^[18-19]。伏茶通过适当休采留养修剪,培养健壮枝梢,可提早春茶萌发期4~6 d和1芽1叶开采期4 d,调节优化春茶采摘期,发挥明前茶高价效应的优势,增加茶叶产值、提高生产效益。茶树净光合速率的测定受内在和环境因素的影响较大,但在一定程度上能反映茶树的育芽能力和生产潜力^[1,20-21]。适当休茶留养和树冠面轻修剪,增加绿叶层厚度,有利于茶树叶片叶绿素和营养的积累、净光合速率的提高及优质鲜叶原料的形成,春茶品质显著提高。全年通过多次采摘茶园树冠面枝梢较细且匀整,使得春茶发芽整齐,芽头密度大,但绿叶层薄,营养积累相对量少,芽叶偏黄绿、较细瘦,开面早,1芽1叶百芽重小,不利于品质的形成。

全年多次采摘茶园的产量虽然最高,但春茶开采迟,产量和比例低,扣除相对较高的生产成本(采茶工资比例占40%以上)后其纯利润为负值,这种采摘模式在加强施肥管理的情况下适合在劳动力资源丰富的茶区生产;而适当留养夏暑茶,有利于提高春茶产量,生产成本相对较低,茶叶产值较高,生产利润空间较大。因此,适当休采留养夏暑茶,即可节约劳动力资源,又可保证茶叶生产利润,在当前我省农村劳动力紧缺的茶区推广绿茶伏季休采具有积极的现实意义。

本试验的利润评估受茶叶市场需求、鲜叶质量与价格、生产成本等多种因素的影响,不同年份的生产利润变动较大,所以其利润高低的评价只是一个模糊趋势,并不代表其他年份或特殊时期的茶叶生产利润。因此,在绿茶生产中,应针对当地的茶叶市场需求和劳动力资源情况,选择结合当地实际的生产模式,因地制宜地采用伏季休茶留养技术,以最小的投入获取最大的生产效益,推动茶产业的持续健康发展。

参考文献:

[1] 杨亚军. 中国茶树栽培学 [M]. 上海: 上海科学技术出版社,

2005: 151—157.

- [2] 张修林. 浅谈夏秋茶增产提质的几项措施 [J]. 蚕桑茶叶通讯, 1998, (3): 12—13.
- [3] 陈永兴. 不同施肥水平对佛手秋茶产量的影响 [J]. 福建茶叶, 2007, (3): 10—10.
- [4] 郭敏明, 师大亮. 遮荫对夏秋茶品质影响的研究进展 [J]. 杭州农业与科技, 2008, (5): 40—41.
- [5] 董尚胜, 骆耀平, 吴俊杰, 等. 遮荫、有机肥对夏茶叶片内醇系香气生成的影响 [J]. 茶叶科学, 2000, 20 (2): 133—136.
- [6] 周正科. 遮荫对茶鲜叶主要生化成分的影响 [J]. 西南园艺, 2000, (28): 41—42.
- [7] 曹潘荣, 刘鲜明, 高飞谍, 等. 微域环境对单枞茶新梢生长与品质的影响 [J]. 华南农业大学学报: 自然科学版, 2002, (4): 5—7.
- [8] 张文锦, 梁月荣, 张方舟, 等. 覆盖遮荫对乌龙茶产量、品质的影响 [J]. 茶叶科学, 2000, 4, 24 (4): 276—282.
- [9] 罗林钟. 茶树的合理修剪 [J]. 西南园艺, 2003, 31 (3): 48.
- [10] 肖远金. 幼龄茶树分段修剪新技术 [J]. 蚕桑茶叶通讯, 2002, (1): 36.
- [11] 李桂斌. 投产茶园轻修剪技术 [J]. 茶叶科学技术, 2004, (4): 35.
- [12] 官发松, 高明彻. 低产茶园的重修剪改造 [J]. 茶叶机械杂志, 2000, (1): 35.
- [13] 李德信, 刘吉全, 祝信贺, 等. 微喷灌在山区茶园的应用效果研究 [J]. 灌溉排水, 2001, 20 (1): 78—80.
- [14] 毕彩虹. 设施栽培条件下优质绿茶的品质变化研究 [D]. 重庆: 西南大学, 2007.
- [15] 方世辉. 茶树品种加工工艺季节对乌龙茶品质影响的研究 [J]. 茶叶科学, 2002, 22 (2): 135—139.
- [16] 张景禹, 林祥松, 郑道硬. 夏暑茶休采留养试验初报 [J]. 福建茶叶, 2010, (2): 38—39.
- [17] 周理飞, 张义兰. 建瓯伏茶休采留养技术试验效果初报 [J]. 福建茶叶, 2010, (7): 24—27.
- [18] 韩文炎, 伍炳华, 姚国坤. 轻修剪时期对不同品种茶树生长的影响 [J]. 中国茶叶, 1991, (1): 4—5.
- [19] 张娜芬. 采用修剪技术调节铁观音采摘期 [J]. 福建茶叶, 2006, (1): 23.
- [20] 林金科, 赖明志, 詹梓金. 茶树叶片净光合速率对生态因子的响应 [J]. 生态学报, 2000, 20 (3): 404—408.
- [21] 成浩, 周健, 栾征, 等. CO₂浓度对工厂化繁育茶苗光合和生长的影响 [J]. 茶叶科学, 2007, 27 (3): 226—230.

(责任编辑: 柯文辉)