

山地幼龄茶园夏秋季免耕栽培技术研究

姚永宏¹, 吴 全¹, 李中林¹, 李 毅², 邬秀红¹
(1. 重庆市茶叶研究所, 402160, 2. 重庆市涪陵区财政局, 408000)

摘 要: 在重庆山地茶园中, 主要研究了夏秋季免耕栽培技术及其对水土流失的保持效果, 并提出: 夏秋季离地 4~7 cm 时修剪杂草 1~3 次, 既可有效控制水土流失、又能降低管理成本, 是实行免耕较为理想的杂草管理模式; 茶树行间 10 月种植绿肥翌年 5 月翻埋并配施追肥, 可改良土壤结构, 增加土壤养分, 提高茶树生长势, 形成土壤培肥模式。两种管理模式的配套, 既培肥土壤又很好地控制了土壤侵蚀问题, 是山地幼龄茶园较好的保持可持续发展的栽培技术及管理模式。
关键词: 幼龄茶园; 夏秋季; 免耕
中图分类号: S 157. 433 **文献标识码:** A **文章编号:** 1005-3409(2006) 01-0206-03

Research on Cultivation Techniques of Zero Tillage
in Hilly Infancy Tea Garden in Summer and Autumn

YAO Yong-hong¹, WU Quan¹, LI Zhong-lin¹, LI Yi², WU Xiu-hong¹
(1. Chongqing Tea Research Institute, Yongchuan 402160, China;
2. Fuling Public Finance Bureau, Chongqing 408000, China)

Abstract: The soil erosion control measures adopted the zero tillage technique in hilly infancy tea garden in summer and autumn in Chongqing is studied and it is put forward that cutting grass 1~3 times while the weed plant 4~7 cm high is an ideal management model of weed. This method not only controlls the soil erosion effectively but also reduces the management cost. Planting green manure in October followed by burying and additional fertilizing in May the next year can improve soil structure, soil nutrition and the growth faculty of the tea tree. The integration of the two kinds of management model can increase the fertility of the soil, resolve the soil erosion problem. It is an ideal model of the cultivation technique and management for hilly infancy tea garden to keep sustainable development.
Key words: infancy tea garden; summer and autumn; zero tillage

多年来, 翻耕是茶园最传统、最常用的栽培管理技术。但是, 在山地幼龄茶园中, 地表的覆盖度较低, 频繁的耕翻加剧了土壤侵蚀, 导致土壤地力退化。如何很好地解决这一问题, 既减少侵蚀又培肥土壤, 是山地幼龄茶园实现可持续发展的关键。笔者及课题组通过几年的试验研究, 摸索出了在山地幼龄茶园中, 夏秋季实行免耕, 冬春季行间种植绿肥的栽培技术及管理模式, 较好地解决了这一问题。现报道如下。

1 材料与方法

1.1 供试茶园区域概况

该试验区位于重庆市茶叶研究所实验场及万州区凤凰茶场, 海拔高度分别为 600 m、900 m, 年均气温分别为 17. 5 和 18. 3 , 年均降雨量分别为 1 100 mm 和 1 068. 2 mm, 其中大暴雨集中的 6~9 月, 其总降雨量分别约占全年的 71. 2% 和 68. 9%。土壤类型均为砂岩黄壤, 茶树品种均为福鼎大白茶。

1.2 试验设计

2002 年在重庆市万州区凤凰茶场测定了山地茶园土壤流失现状, 2000~2003 年, 在重庆市茶叶研究所实验场标准径流小区布置翻耕、少耕、免耕试验: 处理(1) 翻耕(CK)——连根锄尽

杂草; 处理(2) 少耕——施除草剂留根割尽地面杂草; 处理(3) 免耕——10 月茶行间种植绿肥[黑麦草(*Lolium perenne* L.)、白三叶(*Trifolium repens* L.) 按 2: 1 混播], 翌年 5 月翻埋后蓄养杂草并在夏季离地 4~7 cm 修剪, 其他管理如常。在 2002 年、2003 年 4 月测定茶树生长势, 在 1~2 年生幼龄茶园行间于当年 5 月上中旬翻埋绿肥, 留养杂草, 于 7 月上旬按不同高度修剪杂草, 观察茶行间恢复到不同覆盖度的天数, 7 月 15 日调查幼龄茶园主要地被植物, 12 月分别测定各处理水土侵蚀量、土壤有机质、速效氮磷钾的含量及物理性状。

1.3 测定方法

水土侵蚀测定方法——径流小区法。土壤有机质、速效磷钾测定方法分别为重铬酸钾容量——外加热法、碱解扩散法、0. 05 NHCl—0. 25 NH₂SO₄ 法、NH₄OAc 浸提, 火焰光度法。

2 结果与分析

2.1 重庆山地茶园土壤流失现状

2002 年在重庆市万州区凤凰茶场, 选择不同地形条件的坡地茶园进行测定了土壤流失现状(茶园按常规管理, 及时除去行间及坡面杂草), 表 1 结果表明: 重庆地区山地成年

¹ 收稿日期: 2005-03-30
基金项目: 重庆市科技攻关项目(02- 7281)
作者简介: 姚永宏(1973-), 男, 四川广元人, 助理研究员, 主要从事茶树育种、栽培及生理研究工作。

茶园, 在 5 °~ 25 坡地等高种植的情况下, 土壤年流失量在 3 198 ~ 12 969 kg/hm², 随着坡度增大, 土壤流失量增加较为明显, 二者呈显著正相关 ($y = - 0.9725 + 0.1462x, r = 0.8328$), 而幼龄茶园(一般覆盖度仅为 20% 左右)其土壤年流失量在 7 297.5 ~ 27 186 kg/hm²。由此表明, 在重庆山地幼龄茶园中, 土壤流失特别严重。

表 1 重庆山地茶园土壤流失现状						
测定地点	坡度	坡长 / m	种植方式	覆盖度 / %	年降雨量 / mm	土壤侵蚀量 / (kg · hm ⁻² · a ⁻¹)
重庆	5 °	25	坡地等高	20(幼龄茶园)	1068.2	7027.5
				70(成年茶园)		3198
市万	15 °	25	坡地等高	20(幼龄茶园)	为 8 9.32 4.58 5.90 9,	20232
州区				65(成年茶园)		8155.5
凤凰	25 °	25	坡地等高	20(幼龄茶园)	254. 3 74. 2 126. 7, 167. 9,	27186
茶场				60(成年茶园)		12969

2.2 重庆山地幼龄茶园常规管理地表覆盖度现状

重庆幼龄茶园从栽培到丰产成园一般需 4 ~ 5 年, 在前 4 年培育树势成园的常规管理过程中, 其地表覆盖度都呈一个不断增加的趋势。调查表明, 1 ~ 4 年生幼龄茶树的平均地表覆盖度在 3% ~ 55%, 这样低且不平衡的地表覆盖度水平和相对疏松的表层土壤很容易引起养分及水土的严重流失, 导致茶园生态的破坏。

2.3 重庆地区幼龄茶园夏秋季主要地被植物

表 2 重庆地区幼龄茶园夏秋季主要杂草类型								
名称	株型	覆盖度 / %	根系深度 / cm	茎叶高度 / cm	根量 / (g · m ⁻²)	茎叶量 / (g · m ⁻²)	根/冠	生长期
早熟禾	丛生、直立	99	9.5	26.0	988.0	790.0	1.250	10 ~ 7 月
马 塘	蔓生、铺地	98	12.0	37.5	516.0	860.0	0.600	2 ~ 11 月
狗尾草	丛生、铺地	96	13.0	33.5	457.0	847.0	0.540	2 ~ 11 月
荆三棱	丛生、铺地	97	7.0	14.0	445.7	782.0	0.570	2 ~ 11 月
对叶草	斜生		5.0	18.0	1.0	4.0	0.250	2 ~ 11 月
鸭 跖	斜生		14.0	45.0	41.0	140.0	0.293	2 ~ 11 月
酸汁草	铺地		12.0	40.0	2.0	33.0	0.061	2 ~ 11 月
苋 草	斜生		13.0	48.0	21.0	120.0	0.170	2 ~ 11 月
莎 草	丛生		8.5	26.5	16.0	61.5	0.260	2 ~ 11 月

注: 1、成片生长的早熟禾、马塘、狗尾草、荆三棱调查覆盖度, 其根量、茎叶量调查 1 m² 的量, 其他散状分布品种只调查单株。2、表中数据为 2002、2003 年平均值。

调查结果表明: 重庆地区幼龄茶园夏秋季成片生长的优势杂草为马塘、早熟禾、狗尾草、荆三棱等^[1], 生长期在 2 ~ 11 月, 其根系深度平均在 5 ~ 14 cm, 其株型一般具有蔓生、铺地等特性, 在生长旺季其覆盖度接近 100%, 根量鲜重在 45.7 ~ 988 g/m², 茎叶量鲜重在 445.7 ~ 860 g/m², 可有效蓄水固土, 降低溅蚀, 拦截地表径流。幼龄茶园杂草的上述特性使其能有效控制水土流失, 可用于夏秋季免耕管理。

2.4 地表覆盖度与土壤侵蚀量的相关性研究

测定结果显示当年降雨量在 1 050 mm, 坡度在 20 °, 坡长在 25 m, 地表覆盖度分别为 5%、20%、30%、50%、80% 时, 幼龄茶园土壤侵蚀量降低分别为 0%、43%、62%、84%、96%。表明地表覆盖度与土壤侵蚀降低量呈较强正相关($y = 0.3554\ln(x) + 1.048, r = 0.9965$)。当地表覆盖度达到 50% 时, 茶园土壤侵蚀度降低 84%, 基本达到水土保持的要求。可见土壤覆盖度可以作为土壤抗侵蚀能力的重要指标, 提高茶园土壤覆盖度是减少茶园土壤侵蚀的有效手段。

2.5 幼龄茶园夏秋季免耕栽培技术及管理模式研究

2002 年、2003 年 5 ~ 11 月在重庆市茶研所试验场年度重复了杂草免耕管理模式试验, 表 3 调查结果表明: 覆盖度恢复到 50% 各处理分别需 120、26、17、5、0 d, 恢复到 80% 覆盖度分别需 96、42、30、22 d。修剪高度为 4 ~ 7 cm 时, 在雨季能较迅速恢复到降低土壤侵蚀度 60% ~ 80% 的水平, 同时整个雨季只须修剪 1 ~ 3 次, 管理成本相对较低。说明在 4 ~ 7 cm 时修剪是幼龄茶园夏秋季实行免耕较为可行的杂草管理模式。

表 3 幼龄茶园免耕期杂草恢复生态势调查						
处理			免耕(修剪高度/ cm)			
项目	翻耕	少耕	4	7	10	15
修剪后覆盖度 / %	0	3	15	20	40	55
恢复到 30% 覆盖度需时间 / d	——	70	11	8	0	0
恢复到 50% 覆盖度须时间 / d	——	120	26	17	5	0
恢复到 80% 覆盖度须时间 / d	——	——	98	42	30	22

2.6 夏秋季免耕对土壤侵蚀量的影响

表 4 结果表明: 与翻耕、少耕相比, 免耕处理土壤侵蚀量分别减少 86.7%、79.3%, 经方差分析表明处理间差异达极显著水平。多重比较(SSR 法) 表明, 少、免耕处理土壤侵蚀减少量较翻耕均达极显差异水平, 免耕较少耕亦达极显差异水平。从侵蚀现象看, 翻耕处理有侵蚀沟、下段泥沙淤积, 少耕处理有侵蚀小沟、下段有少量泥沙淤积, 而免耕处理无侵蚀沟, 下段无泥沙淤积。可见免耕栽培方式在春冬季种植绿肥, 夏秋季保留并控制茶园行间杂草的高度, 利用杂草的地表覆盖、网状根系及竹节沟, 防治雨滴动能溅蚀, 拦截地表径流, 可有效固土蓄水, 控制水土流失。

表 4 免耕对土壤侵蚀度的影响						
处理	2001 年	2002 年	2003 年	平均	覆盖度	侵蚀现象
翻耕	20232	22686	23677.5	22198.5	30%	有侵蚀沟, 下段泥沙淤积
少耕	13477.5	14469	14835	14260.5	45%	有侵蚀小沟, 下段少量泥沙淤积
免耕	3198	3655.5	1987.5	2947.1	90%	无面蚀, 下段无泥沙淤积

2.7 夏秋季免耕对幼龄茶园土壤结构性的影响

土壤的结构性能是影响土壤生产能力的重要物理性状, 是土壤肥力的基础^[2]。表 5 表明: 免耕、少耕处理的土壤容重分别比对照低 16.8%、7.5%。经方差分析及多重比较表明各处理间存在显著差异但未达极显著水平, 免耕与少耕、翻耕处理比较均达到显著差异水平。表明茶树行间实行免耕种植翻埋了绿肥后, 有利于土壤微生物的生长和繁殖, 为茶树提供氮源的同时疏松土壤, 其代谢产物及大量根系的挤压破碎, 可加速土壤团粒结构的形成^[3], 从而改良土壤结构, 有利于茶树生长。

表 5 土壤结构检测分析表				
处理	容 重 / (g · cm ⁻³)			
	2001	2002	2003	平均
翻耕	1.59	1.62	1.61	1.61
少耕	1.55	1.47	1.45	1.49
免耕	1.47	1.30	1.26	1.34

2.8 夏秋季免耕对幼龄茶园土壤养分的影响

茶树行间实行免耕种植翻埋了绿肥后, 有机质含量增加并在土壤微生物及其他生物如蚯蚓的作用下, 成为腐殖质, 与追肥一起为茶树提供碳、氮源。测定结果表明, 随着免耕时间的推移, 除速效磷无明显差异外, 有机质、速效氮、速效钾均有不同程度的增加, 表明免耕管理可增加土壤养分, 利于茶树生长。

表 6 免耕对土壤养分的影响

处理	有机质/ %	速效氮/ (mg · kg ⁻¹)	速效磷/ (mg · kg ⁻¹)	速效钾/ (mg · kg ⁻¹)
翻耕	1. 92	25. 13	7. 51	80. 75
少耕	1. 95	26. 67	6. 95	80. 59
免耕	2. 25	32. 38	7. 39	85. 80

注: 表中数据为 2002 年、2003 年平均值。

2. 9 夏秋季免耕对茶树生长势的影响

发芽密度和百芽重是反映茶树生长势的主要指标。从表 7 可以看出: 茶园进行翻埋绿肥并免耕后, 增加了土壤养分, 改善了土壤结构从而能促进茶树新梢的萌发, 使免耕、少耕处理单位面积内芽头数比翻耕对照分别高出 8. 5%、18. 3%。同时还可有效促进茶芽新梢同化物的积累, 芽头肥壮增重, 免耕、少耕处理的茶树新梢百芽重分别比对照高出 31. 2%、10. 7%。方差分析结果表明发芽密度各处理间差异未达显著水平, 而百芽重各处理间差异达极显著。由此可见, 免耕种植在提高茶树新梢百芽重方面十分有效。

表 7 免耕对茶树生长势的影响

处理	发芽密度/(个 · m ⁻²)			百芽重/ g		
	翻耕	少耕	免耕	翻耕	少耕	免耕
重复(1)	801	972	1116	76. 5	87	100. 5
重复(2)	972	990	1089	76. 2	84	99
重复(3)	882	918	936	75	81	99. 6
平均	884. 9	960. 1	1046. 9	75. 9	84	99. 7

2. 10 夏秋季免耕茶园施肥技术

调查表明, 幼龄茶树根系入土深度一般在 15 ~ 30 cm, 除一年生茶树根系深度在 14. 5 ~ 17 cm 外, 其他两年生以上参考文献:

[1] 徐泽, 彭萍, 侯渝嘉, 等. M on78860 对茶园杂草的防除效果[J]. 福建茶叶, 2004, (1): 11- 12.

[2] 西南农业大学. 土壤学[M]. 北京: 农业出版社, 1992.

[3] 林心炯, 徐赛禄. 山地茶园间种绿肥试验[J]. 茶叶科学简报, 1986, (4): 19- 22.

(上接第 155 页)

沟、薄膜覆盖 褐藻三熟等农业生产措施, 提高土地资源的效益和效率, [3] 即可增产增收, 又可保持水土。合理利用海拔高的荒山草坡, 发展规模化高产的畜牧业, 合理开发库湾资源, 建立林、农、牧、渔业结构优化、功能效益最佳的立体经营模式。对城市用地要加强管理, 合理利用, 提高土地产出率和容积率, 减少土地闲置和土地浪费。

3. 3 必须采取各种措施改善土地生态环境

要综合运用工程、生物、耕作防灾措施避免水土流失、滑坡和泥石流, 应注意优化生态环境, 通过农业各部门各项生产的合理结合, 充分利用土地资源, 改善资源生态环境, 恢复和提高土地资源生产力, 提高土地资源利用率。进一步发展国民经济、协调农业生产和生态环境矛盾, 建立稳定而高产的农业土地生态系统。

参考文献:

[1] 张月平, 刘友兆, 毛良祥, 等. 根据承载力确定土地资源安全度——以江苏省为例[J]. 长江流域资源环境, 2004, 13(4): 328.

[2] 王鹏, 曹雪章, 董杰. 三峡库区土地利用的特征与趋势[J]. 资源开发与市场, 2004, 20(6): 433.

[3] 陈治谏, 廖晓勇, 刘邵权, 等. 三峡库区坡耕地持续性利用技术及效益分析[J]. 水土保持研究, 2004, 11(3): 85- 87.

[4] 文海家, 张永兴, 柳源. 三峡库区地质灾害防灾减灾战略关键问题[J]. 中国地质灾害与防治学报, 2004, 15(2): 22- 23.

[5] 钟冰, 唐治诚. 三峡库区水土流失及其防治[J]. 水土保持研究, 2001, 8(2): 147- 149.

[6] 谢俊奇, 吴次芳. 中国土地资源安全问题研究[M]. 北京: 中国大地出版社, 2004. 40.

茶树根系深度均大于 20 cm, 而表 3 表明茶园夏秋季主要杂草根系入土深度均不大于 13 cm。因此重庆地区可以在每年 10 月雨季过后在幼龄茶园行间裸露区种植绿肥, 如黑麦草、白三叶等单播或混播, 经过 7 个月的旺盛生长, 合成大量的有机质, 于第二年 5 月雨季来临前翻埋作为基肥, 同时在 2 月、5 月、8 月沿茶树滴水线深度为 15 ~ 20 cm 开沟集中施入速效追肥, 从而形成山地幼龄茶园夏秋季免耕管理的肥培模式, 既培肥土壤又解决了土壤侵蚀问题, 是山地幼龄茶园实现可持续发展的重要措施。

3 结 论

- (1) 免耕栽培方式在夏秋季可以有效控制山地幼龄茶园水土流失, 是幼龄茶园夏秋季较为理想的杂草管理模式。
- (2) 土壤覆盖度可以作为土壤抗侵蚀能力的重要指标, 提高茶园土壤覆盖度、进行少、免耕栽培管理是减少茶园土壤侵蚀的有效手段。
- (3) 在幼龄茶园实施免耕栽培, 每年 5 月开始蓄留杂草高度为 4 ~ 7 cm 时, 在雨季来临前较迅速恢复覆盖度, 能有效控制幼龄茶园土壤流失, 整个雨季只须修剪 1 ~ 3 次, 管理成本较低。
- (4) 茶树行间实行免耕种植并翻埋了绿肥后, 随着免耕时间的推移, 可提高土壤孔隙性, 改良土壤结构。茶园土壤有机质、速效氮磷钾等养分逐年均有不同程度的增加, 有利于提高茶树生长势。
- (5) 重庆地区幼龄茶园可以在每年 10 月雨季过后种植绿肥, 于翌年 5 月雨季来临前翻埋作为基肥, 同时在 2 月、5 月、8 月沿茶树滴水线开沟深度 15 ~ 20 cm 集中施入速效追肥, 从而形成山地幼龄茶园夏秋季免耕管理的肥培模式。

3. 4 积极开展国土教育, 切实搞好土地资源节约利用和保护

人类对土地资源开发利用的程度、效率及保护活动也是影响土地资源安全的重要因素, 在土地质量和数量一定的情况下, 土地资源节约利用和保护有利于土地资源安全。所以, 要开展国土危机教育, 增强全库区人民的“惜土”意识, 更新传统观念, 唤起人们对土地问题的忧患意识, 形成良好的社会风尚; 要科学进行土地规划, 严格依法办事, 建立起强大的自我约束和社会监督机制。

总之, 土地资源的安全是关系库区人民生存和发展的大事, 我们必须高度重视库区的土地安全, 切实做到经济、合理、高效的利用, 达到既能提高土地的生产力和人口容量, 又能保护生态环境, 才能保证库区经济的健康发展。