

茶林复合栽培模式及应用现状

陈美丽¹, 王熙富² (1. 柳州市绿化建设发展中心, 广西柳州 545001; 2. 柳州市林业科学研究所, 广西柳州 545300)

摘要 主要综述近年来茶林复合栽培模式的研究进展, 从利于美化茶园、形成茶园小气候、提高茶叶产量及品质、抑制病虫害发生 4 个方面分析茶林复合栽培模式的应用现状, 并对此种模式的研究及应用进行展望。

关键词 茶林; 复合栽培模式; 应用现状

中图分类号 S 750 **文献标识码** A

文章编号 0517-6611(2021)13-0010-02

doi: 10.3969/j.issn.0517-6611.2021.13.003

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



Compound Cultivation Model and Application Status of Tea-forest

CHEN Mei-li¹, WANG Xi-fu² (1. Greening Construction Development Center of Liuzhou City, Liuzhou, Guangxi 545001; 2. Forest Research Institute of Liuzhou City, Liuzhou, Guangxi 545300)

Abstract The research progress of tea-forest compound cultivation mode in recent years was mainly summarized, the application status of the compound cultivation mode was analyzed from such four aspects as contributing to beautifying the tea garden, forming the microclimate of the tea garden, improving the yield and quality of tea, and suppressing the occurrence of diseases and insect pests, and the research and application of this mode was prospected.

Key words Tea-forest; Compound cultivation mode; Application status

茶树(*Camellia sinensis*)属喜荫、喜温、喜湿树种, 生长最适温度在 20~30 ℃, 对干湿条件的适应性较广泛, 其生长发育状况直接受气候和土壤环境中的阳光、温度、水分、空气和土壤等条件的支配^[1]。适度遮光能改善茶叶品质, 对于叶用作物的茶树有经济意义^[2]。陈佩^[3]研究不同遮光率对茶园生态条件、茶树生长、光合作用和茶叶品质成分的影响, 结果表明, 遮阳网覆盖能有效改善茶树生长环境, 且茶叶持嫩性增加, 鲜爽度提高, 提升了绿茶的品质。江新风等^[4]采用遮光率 70% 的遮阳网对黄化茶树资源“黄金菊”进行遮阴, 结果表明, 遮阴可以促进茶树的光合作用, 使黄化新梢返绿, 有效提高夏秋茶品质。基于茶树的生长习性及其遮阴利于茶树生长和茶叶品质的特点, 并结合植树活动在自然生态环境中起到的重要作用, 探索茶林复合栽培模式已成为研究热点。笔者从茶林复合栽培模式的理论基础、研究进展及应用现状方面进行阐述, 旨在为这种复合栽培模式的推广应用提供理论依据。

1 茶林复合栽培模式的理论基础

我国作为茶树起源地中心, 茶树栽培历史悠久, 在古代就有林下栽培茶树的记载^[5]。这种模式是基于一定的生态学和生物学基础上建立的, 主要体现在这种复合生态系统的生物多样性及茶树的生物学特性上^[6]。早些年前, 有学者讨论过茶树仿生栽培的应用, 其实质也就是一种多层次、多互利物种共生的栽培模式^[7]。茶树本身就是亚热带森林植物群落中居于中层的伴生树种, 上层是高大的阔叶乔木, 经过长期自然选择, 逐渐形成茶树半阴性生态的特性^[8]。树林有高大而多层的枝叶分布, 一方面为茶树的生长创造相对荫蔽的环境, 另一方面在涵养水源、保持水土等方面具有很大优势。茶林复合栽培属于多物种栽培模式, 将茶树置于一种近自然生长状态, 增加生态系统的生物多样性, 直接或间接地

改变茶园昆虫的生存条件, 改善茶园生物的生存环境, 促进茶园系统有益生物向其流动^[9]。

2 茶林复合栽培模式的研究进展

茶园的不同栽培模式对其生态环境及茶叶品质有不同的影响。20 世纪 90 年代, 沈泉等^[10]对茶园间作树木的数量、遮阴面积和每一茶树的遮阴时间进行较深入的理论研究, 为复合经营茶园的规划设计和优化调控提供理论依据。茶林间作模式追求植物多元化以及植物之间的合理竞争与协同成长, 但茶树要作为茶园中的主要作物^[11], 根据间作林木的生长习性, 科学合理进行选择, 以达到生态系统生物良好配置的目的, 这样才能为茶园复合经营创造良好的生态环境。

常见的林茶复合经营类型有用材树种与茶树、经济树种与茶树、果树与茶树、低产林分内的茶树复合经营等, 以选择植株高大、透光度好、分枝稀疏、需肥水少的为佳, 可避免过度竞争而影响茶叶产量^[6]。萧自位等^[12]研究不同林茶复合生态系统碳储量的差异, 结果表明, 复合栽培模式的植物体碳储量均高于纯茶园, 林茶复合生态系统中栽培模式的不同是影响茶园植物体碳储量差异的主要因素。刘志龙等^[13]通过对栎树-茶、香樟-茶和枫香-茶 3 种林-茶复合林分中环境因子的日变化及茶的光合特征参数日变化和相关性进行分析, 结果表明, 相较于其他 2 种模式, 枫香-茶复合栽培模式可使林分内的太阳透射量增加, 从而改善和调节小气候因子, 最有利于茶的生长, 适合在安徽芜湖进行推广栽培。王庆华等^[14]根据澜沧县内 11 个参试树种的生长表现并结合病虫害危害程度, 初步筛选出芒景村林下茶园较适宜的遮阴树种是西南桦、旱冬瓜、冬樱花、云南樟, 不适宜的遮阴树种是黑壳楠、桉木、滇皂荚、降香黄檀。

不同的栽培密度、郁闭度对茶树生长及茶叶品质有差异。李凤辉^[15]开展茶园不同密度套种降香黄檀的试验, 通过连续 2 年观察表明, 套种密度为 450~600 株/hm² 比较适

作者简介 陈美丽(1987—), 女, 湖南慈利人, 工程师, 硕士, 从事茶树栽培方面的研究。

收稿日期 2021-02-25

宜茶树生长及品质的提高,同时指出随着幼树的树高生长和冠幅不断增大以及茶树年龄增加,不同套种密度效应可能出现新的变化。马跃等^[16]研究茶树在不同郁闭度条件下的光合作用参数日变化,结果显示随着郁闭度的增加,茶树的光合有效辐射、叶片温度和净光合速率的日平均值呈递减趋势,表明茶树只有在合适的郁闭度下才能提升产量和品质,过大反而会影响到茶叶的产量,并指出在实际生产中林木的郁闭度应控制在0.3~0.6为宜。这与不同郁闭度环境下对茶叶叶片组织结构有不同影响有关^[17],从而影响到茶叶的产量和品质。

3 茶林复合栽培模式的应用现状

3.1 有利于绿化美化茶园 在“美丽乡村”建设大背景下,茶叶生产的多功能效应日益扩大,美丽茶园、茶旅融合发展加速,生态茶园或美丽茶园建设的研究也在逐步加强^[18]。采用“乔-灌-草”立体复合栽培模式,遵循地带性植被的生物学规律,应用植物生态位互补、互惠共生的生态学原理,科学配置人工植物群落,以群落组合为主,疏密有致,高低错落,对于生态茶园建设中营造景观效果和生态环境效应均具有良好的指导意义^[19]。在罗一墩等^[20]基于AHP-TOPSIS-POE组合模型的生态茶园景观质量评价指标体系中,分为文化体验项目、广场及园路景观、设施景观、小品及建筑景观、水体景观、植物景观6个准则层,其中植物景观所占权重仅次于文化体验项目。可见,植物间作在茶园美化方面有很大贡献。

3.2 有利于形成茶园小气候 茶林复合栽培模式是具有与生态环境适应的多元生物人工组合茶园,按各种种群生理学要求,形成一定格局,达到互补作用的群落,具有适宜茶树生长的优越小气候^[21-22]。程鹏等^[23]通过研究不同林分内茶树的光合特性及其影响因子和小气候因子,表明茶树复合栽培可调节林分内的水热状况,改善茶树生长环境,可在现有茶园中进行推广和应用。不同栽培模式下茶园小气候因子有显著差异。相对于纯茶园,塑料大棚茶园、松茶间作茶园和林篱茶园能更有效改善光照条件、降低环境温度、提高土壤水分和有机质含量、增强空气湿度,改善土壤养分状况^[24]。王广铭^[25]对信阳毛尖的纯茶园和栗茶间作茶园的生态环境进行测定,结果表明,栗茶间作茶园的小气候环境和肥力状况均好于纯茶园。这些研究均表明茶林复合栽培模式在茶园温湿度调控、光照条件、土壤条件等方面具有积极改善作用,对于形成适合茶树生长的气候环境非常有益。

3.3 有利于提高茶叶产量及品质 茶树属C₃短日照叶用常绿植物,受日光强度、光质、光照长短影响,其叶片色泽在年生长周期中不断变化,从而影响到茶叶色泽品质,且物质代谢方向和代谢强度都与光照有密切联系^[2]。光照通过影响到茶树的碳氮代谢,从而影响到品质有重要作用的多酚类和氨基酸等物质。刘静等^[17]在茶园进行间作板栗和银杏试验,结果表明,茶园间作板栗郁闭度0.3和间作银杏郁闭度0.4情况下,其产量比对照增加90%以上,且感官品质评分以间作银杏郁闭度0.4的最好。刘鑫等^[26]于4—7月对纯有机茶园和林茶间作有机茶园相同品种茶叶的生化成分含量差异

进行研究,结果表明,林茶间作栽培模式下茶叶的氨基酸含量、茶水浸出物量均高于纯茶园茶叶,而咖啡碱、茶多酚、酚比均较低,茶叶品质仍可达到名优绿茶的标准,为有机茶品质的提升创造有利环境。间作茶园通过提高茶叶产量及品质,同时提高土地利用率,使茶农年收入提高25.2%~28.5%,经济效益显著^[27]。费颖新^[28]研究了不同间作树种对茶叶吸收重金属及硫元素能力的影响,为筛选适于茶园间作、提高茶叶安全生产的优良树种提供理论依据。

3.4 有利于抑制病虫害发生 利用林木为介体,采用配套的农业措施,结合培养和保护蜘蛛类动物,充分利用蜘蛛类动物捕食茶园害虫的作用,减轻蚜虫、小绿叶蝉、茶细蛾、茶跗线螨、茶橙瘦螨等病虫害的为害^[23]。有研究表明,茶园间作樱花树后的昆虫多样性显著高于间作油菜和圆叶决明及空白对照的昆虫多样性^[29]。林茶间作模式下野生菌种类和数量显著增加,且致病性蝗虫数量减少,生物多样性增加,同时在改善林区生态环境、减少茶树冻害方面也有优势^[30]。云南省的生态茶园栽培模式主要包括茶-林(果)或茶-粮2层和茶-林(果)-粮3层2种结构类型,这种生物多样性立体栽培技术在病虫害防治、降低农药使用方面有很大促进作用,对于生态茶园病虫害的绿色防控具有重要意义^[31]。

4 展望

随着茶林复合生态系统的不断深入研究,以及目前茶叶种植面临的土地荒漠化、环境污染等生态问题^[32],茶林复合栽培模式已成为生态茶园建设推广的较优模式,在改善茶园生态环境、提升茶叶品质等方面有很大发展潜力。同时有研究表明,林(南酸枣)-茶复合栽培条件下并未显著影响到茶树对光能的利用效率^[33],过度遮阴^[17]或栽培密度过大^[15]对茶树生长均有不利影响,且茶林之间对养分吸收存在一定的竞争关系^[34]。换言之,茶林复合栽培模式并不是片面追求纯自然经营方式,要因地制宜,合理选择和确定间作树种及密度,如成年茶园选择根系分布深、植株高大、与茶树共生不争肥的樟树、木荷、香椿、天竺桂等乔木树种,幼龄茶园选择具有固氮作用的豆科作物如黄豆、花生、油菜、格桑花等进行合理套种^[35],保持茶园生态的相对平衡和茶树生理的协调,才能达到林地资源合理优化配置和茶叶品质提升双赢的目的。因此,在茶林复合生态系统中,茶树作为主要经营目的树种,如何选择不影响茶树生长且能有效提高茶叶产量及品质的间作树种,以及复合栽培模式中多种植物的种植技术和管理,还需要长期系统深入的研究。

参考文献

- [1] 陈宗懋. 中国茶经[M]. 上海:上海文化出版社,2007:304-306.
- [2] 宛晓春. 茶叶生物化学[M]. 3版. 北京:中国农业出版社,2003:132-140.
- [3] 陈佩. 茶园遮光效应及其对茶树光合作用和茶叶品质成分的影响[D]. 长沙:湖南农业大学,2010.
- [4] 江新风,李琛,蔡翔,等. 遮阴对“黄金菊”茶树生长与茶叶品质的影响[J]. 茶叶通讯,2019,46(4):424-428.
- [5] 陈宗懋. 中国茶叶大辞典[M]. 北京:中国轻工业出版社,2017:116.
- [6] 李孝金,董兴娥. 林茶复合经营理论基础与应用技术[J]. 现代农业科技,2011(7):219-221.

- 国医药科技出版社,2020.
- [3] 盛平钦. 强力枇杷露鉴别方法的改进实验[J]. 江西中医学院学报,1995(S1):10-11.
 - [4] 王方升. 强力枇杷露鉴别项操作要点提示[J]. 基层中药杂志,1999,13(2):40.
 - [5] 李文龙,吴思俊,秦文杰,等. 复方苦参注射液质量控制方法研究进展[J]. 中国民族民间医药,2019,28(11):48-51.
 - [6] 张国跃,乔蓉霞. 强力枇杷露质量标准研究[J]. 医药导报,2009,28(12):1627-1628.
 - [7] 吴洋,尹晓东,巩伟,等. 强力枇杷露质量标准的提高和优化[J]. 中国药师,2018,21(6):1119-1123.
 - [8] 张生华. 强力枇杷露内控标准的探讨[J]. 中成药,1991,13(8):44.
 - [9] 王世清,彭英. 强力枇杷露的 TLC 鉴别[J]. 中国药业,1999,8(11):34.
 - [10] 李敏,张宝华,孟灵华. 强力枇杷露鉴别方法的改进[J]. 黑龙江医药,2002,15(2):117,119.
 - [11] 朱长福,同利琪,由会玲,等. 强力枇杷露的质量标准研究[J]. 中草药,2003,34(11):1003-1005.
 - [12] 梁宪扬,尹萌. 强力枇杷露中罂粟壳的薄层色谱鉴别法[J]. 江苏药学与临床研究,2001,9(1):28-29.
 - [13] 胡柏平,毛慧芳,洪仰英. 强力枇杷露质量鉴别改进[J]. 中国现代应用药学,2003,20(S1):70-71.
 - [14] 郝芸芳,倪艳,李先荣. 中药配方颗粒的质量控制方法研究进展[J]. 药物评价研究,2013,36(4):307-310.
 - [15] 尹萌,梁宪扬. 酸性染料比色法测定强力枇杷露中盐酸罂粟碱的含量[J]. 华西药理学杂志,2001,16(6):460-461.
 - [16] 关晓娟,吴查青. 顶空气相色谱法测定强力枇杷露中薄荷脑的含量[J]. 中国药房,2016,27(12):1708-1710.
 - [17] 柴鑫莉,祝春仙,姜玲丽,等. 顶空气相色谱法测定市售 56 批强力枇杷露中薄荷脑的含量[J]. 中国药房,2015,26(30):4288-4290.
 - [18] 汪剑飞. GC 色谱法测定强力枇杷露中薄荷脑的含量[J]. 北方药学,2012,9(12):1-2.
 - [19] 陈晓颀,杨萍,辜明,等. 强力枇杷露质量状况分析[J]. 世界最新医学信息文摘,2016,16(55):190-191.
 - [20] 符映均,张莉,胡浩彬,等. 气相色谱法测定强力枇杷露中薄荷脑、磷酸可待因、吗啡、盐酸罂粟碱的含量[J]. 药学与临床研究,2014,22(5):416-418.
 - [21] 王述蓉,叶利明,陈聪,等. HPLC 测定强力枇杷露中吗啡的含量[J]. 华西药理学杂志,2005,20(6):557-558.
 - [22] 周建衡,曾建伟. HPLC 法测定强力枇杷露(煎膏剂)中吗啡的含量[J]. 中医药导报,2008,14(9):71-72.
 - [23] 李彬. 高效液相色谱法测定强力枇杷露中吗啡的含量[J]. 现代中药研究与实践,2009,23(2):41-43.
 - [24] 秦文杰,马开,高寒,等. HPLC 测定强力枇杷露中罂粟碱的含量[J]. 中国中药杂志,2006,31(16):1330-1332.
 - [25] 章红,周国平,熊蔚,等. HPLC 法测定强力枇杷露中可待因的含量[J]. 中国实验方剂学杂志,2003,9(1):13-14.
 - [26] 金阳. RP-HPLC 法测定强力枇杷露中磷酸可待因的含量[J]. 现代中药研究与实践,2007,21(4):40-42.
 - [27] 巩晓宇,陆燕萍,邱凤邹. SPE-HPLC 法测定强力枇杷露中盐酸可待因[J]. 药物评价研究,2017,40(5):672-674.
 - [28] 魏春芬. HPLC 法同时测定强力枇杷露中吗啡与可待因含量[J]. 药学研究,2016,35(8):466-468.
 - [29] 庞晓星,麻风华,王清华,等. UPLC 法测定强力枇杷露中吗啡、可待因和罂粟碱的含量[J]. 中医药信息,2011,28(1):35-38.
 - [30] 胡卫南. HPLC 法测定强力枇杷露中苯甲酸钠的含量[J]. 中国药房,2016,27(9):1257-1259.
 - [31] 袁海英,叶利明. 强力枇杷露中齐墩果酸和熊果酸含量测定研究[J]. 中国测试,2018,44(5):63-66.
 - [32] 卢森华,黎强,梁爽,等. 超高效液相色谱-串联质谱法同时测定强力枇杷露中 5 种罂粟壳生物碱含量[J]. 中国中医药信息杂志,2019,26(12):62-66.
 - [33] 郑民,徐素琴,朱霞石,等. 原子吸收光谱法测定强力枇杷露中微量镁和镉[J]. 光谱实验室,2010,27(2):496-500.
 - [34] 卢森华,高源,丘一仙,等. 强力枇杷露中 20 种无机元素的 ICP-MS 分析与评价[J]. 现代中药研究与实践,2020,34(4):53-58.
 - [35] 陶红. 中药制剂微生物限度检查方法研究进展[J]. 中国药房,2010,21(19):1813-1815.
 - [36] 欧阳琴华,肖文莉. 强力枇杷露微生物限度检查方法验证结果[J]. 现代食品与药品杂志,2007,17(6):48-50.
 - [37] 汪正宇. 强力枇杷露微生物限度检查方法的验证试验[J]. 中国民族民间医药,2015,24(16):11-12.
 - [38] 汪学军,闵长莉,韩彭垒,等. 涨瓶强力枇杷露中有害微生物的筛选鉴定及其防治初步研究[J]. 天然产物研究与开发,2017,29(4):635-640.
 - [39] 王雪英. 腰痛宁胶囊的药理作用和质量控制研究进展[J]. 中草药,2019,50(9):2224-2228.

(上接第 11 页)

- [7] 姚国坤. 试论茶树仿生栽培的应用与前景[J]. 中国茶叶,1989,11(4):12-14.
- [8] 陈稼,陈震古. 中国云南是茶树原产地[J]. 中国农业科学,1979,12(1):91-96.
- [9] 雷元胜. 人工复合生态茶园研究进展[J]. 茶业通报,2010,32(1):35-36.
- [10] 沈泉,唐荣南. 林茶间作的理论基础研究[J]. 生物数学学报,1994,9(S1):66-70.
- [11] 沈亚敏. 茶林间作与茶园生态维护研究[J]. 福建茶叶,2018,40(1):20-21.
- [12] 萧自位,王丽娟,毛加梅,等. 西双版纳不同林茶复合生态系统碳储量[J]. 生态学杂志,2012,31(7):1617-1625.
- [13] 刘志龙,方建民,虞木奎,等. 三种林-茶复合林分中环境因子和茶的光合特征参数的日变化规律[J]. 植物资源与环境学报,2009,18(2):62-67.
- [14] 王庆华,沈立新,王俊,等. 澜沧县芒景村构建林下茶园遮荫树种的初步选择[J]. 西部林业科学,2017,46(3):82-88.
- [15] 李凤辉. 茶园套种降香黄檀效应的初步研究[J]. 福建林业科技,2009,36(2):273-277.
- [16] 马跃,刘志龙,虞木奎,等. 不同郁闭度林茶复合模式对茶树光合日变化的影响[J]. 中国农学通报,2011,27(16):52-56.
- [17] 刘静,孙海伟,张虹,等. 北方茶林间作对茶树叶片组织结构和产量的影响[J]. 山东林业科技,2007,37(4):4-6.
- [18] 阮建云. 中国茶树栽培 40 年[J]. 中国茶叶,2019,41(7):1-7.
- [19] 方曙荣,蒋勇义. 茅山丘陵茶园“乔-灌-草”立体生态种植模式[J]. 农业装备技术,2007,33(3):44.
- [20] 罗一墩,周怡岑,陈政. 基于 AHP-TOPSIS-POE 组合模型的生态茶园景观质量评价[J]. 经济地理,2020,40(12):183-190.
- [21] 刘波. 茶树栽培与茶园管理技术发展探究[J]. 现代园艺,2019(6):18-19.
- [22] 文新建,王登良. 复合生态茶园环境质量分析[J]. 茶叶科学技术,2009,50(2):28-29.
- [23] 程鹏,马永春,肖正东,等. 不同林分内茶树光合特性及其影响因子和小气候因子分析[J]. 植物资源与环境学报,2012,21(2):79-83.
- [24] 巩雪峰,余有本,肖斌,等. 不同栽培模式对茶园生态环境及茶叶品质的影响[J]. 西北植物学报,2008,28(12):2485-2491.
- [25] 王广铭. 信阳茶区果茶间作模式对生态环境的影响[J]. 湖北农业科学,2012,51(11):2207-2211.
- [26] 刘鑫,傅松玲,江文秀. 林茶间作栽培模式对有机茶品质的影响[J]. 园艺与种苗,2015,35(7):1-3.
- [27] 陈昌辉,王媛,唐茜,等. 梨茶间作茶园生态效应及效益分析[J]. 西南农业学报,2011,24(4):1446-1449.
- [28] 费颖新. 间作树木对茶园生态环境及茶叶品质影响的研究[D]. 南京:南京林业大学,2004.
- [29] 胡桂萍,曹红妹,石旭平,等. 间作植被对茶园生态环境和茶叶产量的影响[J]. 江西农业大学学报,2019,41(2):300-307.
- [30] 丁立孝,梁青,侯可雷,等. 林茶间作对山林防火及生物多样性的影响[J]. 山东林业科技,2011,41(4):70-71.
- [31] 马占霞,林小兵,尚宇梅,等. 云南省生态茶园建设现状及其对生态环境的影响[J]. 安徽农业科学,2020,48(24):36-38,42.
- [32] 刀卫国. 茶叶种植面临的生态环境保护问题及优化对策[J]. 花卉,2019(22):274-275.
- [33] 王婉,沈汉,舒骏,等. 林茶复合条件下茶树光合特性与荧光参数的研究[J]. 湖南农业科学,2013(5):101-104.
- [34] 费世民,蒋俊明,孙启祥,等. 四川山丘型血防疫区林茶复合效应初步分析[J]. 西部林业科学,2019,48(2):24-29.
- [35] 林竹根. 茶叶质量安全绿色防控栽培措施[J]. 农业研究与应用,2016(5):45-47.