

# 有机茶园水肥一体化栽培管理技术规程

陈迪文, 周文灵, 敖俊华, 武韩, 陈丽娟, 李继虎\*

广东省科学院南繁种业研究所/茶营养与健康研究中心, 广东 广州

收稿日期: 2024年7月30日; 录用日期: 2024年8月29日; 发布日期: 2024年9月6日

## 摘要

本文介绍了有机茶园水肥一体化生产管理技术, 对园地选择、设备配置、肥水管理、病虫害防治和档案记录等进行了规范, 旨在建立一套可学习、可操作、可复制的茶园水肥一体化栽培管理技术规程, 并指导生产应用。本技术规程适用于广东省河源市茶叶产区及国内同类型地区。

## 关键词

有机茶园, 水肥一体化, 栽培管理, 技术规程

# Technical Regulation for Integrated Cultivation and Management of Water and Fertilizer in Organic Tea Plantation

Diwen Chen, Wenling Zhou, Junhua Ao, Han Wu, Lijuan Chen, Jihu Li\*

Institute of Nanfan & Seed Industry, Guangdong Academy of Sciences/Tea Nutrition and Health Research Center, Guangzhou Guangdong

Received: Jul. 30<sup>th</sup>, 2024; accepted: Aug. 29<sup>th</sup>, 2024; published: Sep. 6<sup>th</sup>, 2024

## Abstract

This paper introduced the integrated production and management technology of water and fertilizer in organic tea plantation, and standardized the garden selection, equipment configuration, fertilizer and water management, pest control and archival records, in order to establish a set of learnable, operable and reproducible cultivation and management technology regulations of water and fertilizer integration in tea plantation, and guide the production and application. This technical regulation is applicable to the tea-producing areas in Heyuan City, Guangdong Province and the same type of areas

\*通讯作者。

文章引用: 陈迪文, 周文灵, 敖俊华, 武韩, 陈丽娟, 李继虎. 有机茶园水肥一体化栽培管理技术规程[J]. 农业科学, 2024, 14(9): 977-983. DOI: 10.12677/hjas.2024.149122

in China.

## Keywords

**Organic Tea Plantation, Water and Fertilizer Integration, Cultivation and Management, Technical Regulation**

Copyright © 2024 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 引言

水肥一体化技术是将节水灌溉与按需供肥相结合的高效水肥利用技术,在水果[1]-[3]、蔬菜[4]、粮食作物[5]-[7]及经济作物[8] [9]上增产、提质增效等方面效果显著,目前越来越多的茶园开始应用水肥一体化技术[10]-[13]。广东省河源市位于粤东北山区与珠江三角洲平原地区的结合部,属山地丘陵地区,年平均气温 20.7℃,年平均无霜期 300 d,年平均降水量 1767.2 毫米,年日照时间 1687 h,属南亚热带季风气候,气候温和,雨量充沛,适宜茶叶种植,是广东省茶叶主产区之一。以客家绿茶和客家红茶等为代表的特色茶产业发展迅速,且以生产有机茶叶为主。但很多茶园生产管理不规范,存在土壤退化、有机质含量低、品质差、资源利用率不高和质量安全问题严重等突出问题,难以保障茶叶的品质,效益不佳[14]。有机茶园土壤养分只能从有机肥中获取,茶树多年消耗有可能导致土壤中部分养分亏缺不平衡[15]。另外,绝大部分茶园种植在山坡地,缺乏有效灌溉措施,遭遇干旱少雨天气,对茶叶产量和品质造成严重的不利影响。水肥一体化技术是将节水灌溉与按需供肥相结合的高效水肥利用技术,在多种作物上的应用结果表明,该技术对于增产、提质增效等方面效果显著。随着技术的发展,茶叶上的水肥一体化技术也逐渐开始应用。为规范河源地区有机茶园水肥一体化技术,引导水肥一体化技术进一步向健康的方向快速发展,助推河源农村产业革命和脱贫攻坚,本文在收集整理茶园水肥一体化试验示范成果的基础上,总结出了河源地区有机茶园水肥一体化技术的适用范围、系统组成、灌溉制度、管理维护等方面的要求,为有机茶园水肥一体化提供参考依据。

## 2. 适用范围

本规程适用于广东省河源地区有机茶园水肥一体化技术应用。

## 3. 标准性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB 5084 农田灌溉水质标准

GB/T 19630 有机产品

GB/T 10002.1 给水用硬聚氯乙烯(PVCT)管材

GB/T 10002.2 给水用硬聚氯乙烯(PVCT)管件

GB/T 13663 给水用聚乙烯(PE)管材

GB/T 13664 低压输水灌溉用硬聚乙烯(PVCT)管材

GB/T 50085 喷灌工程技术规范

GB/T 50485 微灌工程技术规范  
NY 525 有机肥料  
NY 1106 含腐殖酸水溶肥料  
NY 1429 含氨基酸水溶肥料  
NY 5199 有机茶产地环境条件  
NY/T 496 肥料合理使用准则通则  
NY/T 2623 灌溉施肥技术规范  
NY/T 5197 有机茶生产技术规程

## 4. 术语与定义

### 4.1. 水肥一体化

根据作物生长需求,对农田水分、养分进行综合调控与一体化管理,将施肥与灌溉结合在一起的农业技术,实现农田水肥的高效利用。

### 4.2. 微灌

按照作物需求,通过管道系统与安装在末级管道上的灌水器,将水和作物生长所需的养分以较小的流量,均匀、准确地直接输送到作物根部附近土壤的一种灌水方法,包括滴灌、微喷灌等。

## 5. 茶园环境条件

新建茶园应符合环境质量 NY 5199 和 GB/T 19630 的要求。已有茶园与常规农业生产区域之间应有明显的边界和隔离带,以自然植被作为屏障,也可人工营造树木和农作物,农作物应按有机农业的生产方式栽培。土壤须符合 GB/T 19630 及 NY 5199 的规定。茶园需靠近水源,建立蓄水池作为施肥、防旱灌溉用水。

## 6. 水肥要求

### 6.1. 水源

水源可用地表水、地下水等作为水源,水质须符合 GB/T 19630、GB 5084 与 NY 5199 的规定。

### 6.2. 肥料

水肥一体化使用的肥料中,固体肥料选择溶解度高、溶解速度快、腐蚀性小的肥料,肥料搭配要考虑相溶性,避免相互作用产生沉淀或拮抗作用;液体肥料选择浓度高、不易结晶、不易析出的液体肥料。常用水溶性肥料推荐氨基酸、腐殖酸等,须符合 NY 1106 含腐殖酸水溶肥料以及 NY 1429 含氨基酸水溶肥料标准。所有肥料投入品须符合 GB/T 19630 的要求。

对于新种植茶园,第一次施用有机肥可以采用人工或机械施用固体肥料,每亩施用腐熟农家肥堆肥、沤肥 3000~5000 kg 或茶树专用生物有机肥 200~500 kg,加过磷酸钙或钙镁磷肥 100 kg,采用撒施、沟施等方式与土壤充分混合后再覆盖一层土壤。待土壤墒情适宜时,以待播种或栽植。对于已有茶园,则直接采用水肥一体化系统进行施肥。有机肥料须符合 NY 525 的要求,施肥要符合 NY/T 496 的要求。

## 7. 水肥系统

### 7.1. 微灌系统

微灌系统通常由水源、加压设备、管道系统和灌水器 4 部分组成。

## 7.2. 水源工程

水源一般为建立蓄水池或地下水井。茶园蓄水池应按茶园规模大小设计，蓄水池容量一般以 15~20 m<sup>3</sup> 为宜，蓄水坑容量一般以 3~5 m<sup>3</sup> 为宜，目的是截流降涝，用于水肥一体化灌溉备用水源。水井的宽度应不小于 600 mm 至 800 mm，以确保有足够的空间进行检修。在设计水井时，需要考虑立管的种类、管径大小以及立管之间的合理间距。另外，应在茶园上方与荒山林地交界处开一条深 50 cm、宽 60 cm 的排洪沟，防止雨水冲刷茶园，应在直步道两侧和横步道上侧开一条深、宽各 20 cm 的排水沟。

## 7.3. 加压设备

一般是水泵，需提供田间灌溉水流量为每 667 m<sup>2</sup> 为 1.5 t/h~4.5 t/h，供水压力为 80 kPa~120 kPa。

## 7.4. 管道系统

管道的管材及管件应符合 GB/T 10002.1、GB/T 10002.2、GB/T 13663 和 GB/T 13664 的规定要求，系统中应安装水肥匹配器、流量计、排气阀、逆止阀、压力调节设备以及过滤器，过滤精度为 80~120 目。

## 7.5. 灌水器

根据茶园种植结构、地势、面积和土壤质地等因素配置相应的灌水器，可采用微喷头、微喷带、滴头或滴灌带等。

## 7.6. 施肥设备

施肥设备由文丘里施肥器或施肥泵注肥装置构成。微喷灌系统的供肥装置需要做防锈、防腐处理。当流速相对较高时，宜采用文丘里施肥装置，当流速偏低时，宜采用施肥泵注肥装置。施肥器需要安装过滤装置，用于过滤水源中的沙子、碎石、树叶等杂质，保障灌水器的通畅。

## 7.7. 其他

根据茶园具体情况，水肥系统还可以增加控制软件平台(电脑 PC 端、手机 APP)等部分，以及配套田间气象监测站、土壤墒情监测站等辅助提供其他参数。

## 7.8. 安装要求

在输配水管网末端安装滴头和控制设备，如阀门、控制器等，以实现自动化控制供水供肥。在安装完成后，进行系统调试，确保所有设备能够正常工作，水肥能够均匀输送到作物根部。微灌系统的水力设计、设备选择、安装调试、工程验收等应符合 GB/T 10002.1、GB/T 10002.2、GB/T 50485、GB/T 50085、NY/T 2623 的要求。

# 8. 水肥一体微灌技术

## 8.1. 施肥时期

按照少量多次的原则，一般全年施用 4~8 次。每亩施用茶树专用有机液体肥 5~20 kg 稀释 500~1000 倍滴灌或者喷灌。每年春季茶树萌动前 10~15 d 开始施肥，后期根据茶树需肥特点和土壤养分情况间隔施用，春茶生产季节增加施肥次数，封园后控制施肥次数。

## 8.2. 施肥用量

通常情况下，有机水溶肥料的肥水比为 1:500 到 1:1000，根据灌溉用水量来计算肥料用量。灌溉用

水量根据茶园土地的面积、地形和土壤条件确定。

### 8.3. 设置灌溉程序

启动系统后，在控制器上编辑灌溉程序，设定灌溉时间、开始时间、施肥量以及施肥时间等参数。按照设定的程序，系统开始自动灌溉施肥。

### 8.4. 设备维护保养

每次施肥前先输水 10 min，清洗管道和湿润土壤。每次施肥后，用清水冲洗管道 10 min。定期对整个管网系统进行冲洗，防止堵塞。定期检修管道、灌水(肥)器及注肥泵等设备。及时清除施肥器底部沉淀物，定期清洗各种过滤器。

### 8.5. 监测与调整

在灌溉施肥过程中，定期检查灌溉和施肥的情况，确保水肥供应的准确性和均匀性。根据实际情况及时调整灌溉和施肥方案，以满足茶树生长的需求。

## 9. 病虫害防治

### 9.1. 防治原则

遵循“预防为主，综合治理”原则，建立病虫害预警监测系统，改善茶园生态环境，根据茶树病虫害发生特点，采取农业防治、物理防治、生物防治和化学防治，优先采用农业防治。病虫害防治应符合 GB/T 19630 的规定。

### 9.2. 病虫害预警监测系统

通过在茶园设置测报灯、诱捕器等监测工具，以及定期进行茶园病虫害田间调查，建立茶园病虫害预警监测系统，对茶园主要病虫害实施动态监控，根据测报信息为田间防控提供精准指导。

### 9.3. 农业防治

通过调整和改善作物的生长环境，以增强作物对病、虫、草害的抵抗力，创造不利于病原物、害虫和杂草生长发育或传播的条件，以控制、避免或减轻病、虫、草的危害。主要包括：清洁茶园，及时除草，减少病虫寄生和交叉传播；合理灌溉，及时排涝，促进茶树生长，增强抗性；深施腐熟的有机肥，培肥地力。通过合理修剪、疏枝或台刈，及时清除病虫枝，控制茶园蚱类、蓑蛾类、粉虱、茶煤病等。

### 9.4. 物理防治

通过灯光、色彩、昆虫性诱剂及气味诱杀害虫，机械捕捉害虫。灯光诱杀安置太阳能频振式杀虫灯，采用频振式杀虫灯，每 1 hm<sup>2</sup> 挂 1 盏，灯离地面 1.5~2 米左右。色彩诱杀利用茶园内害虫的趋色性进行色板诱杀，每 1 hm<sup>2</sup> 均匀插挂色板 300~400 张，色板高出茶树树冠 10~20 cm。性诱剂诱杀目前主要有黑刺粉虱信息素、茶小绿叶蝉信息素、茶毛虫性信息素和茶尺蠖性信息素，诱捕器每公顷放置 45~75 套。

### 9.5. 化学防治

有机茶园病虫害药剂防治要遵循有机生产的基本原则，不使用化学制剂。药剂选择按 GB/T 19630 和 NY/T 5197 的规定执行，可选用的植保产品主要包括植物和动物源、矿物源、微生物源三类。其中，应用较为广泛的植物和动物源药剂有苦参碱、天然除虫菊酯、鱼藤酮等，常见的矿物源药剂有石硫合剂、矿

物油, 微生物源药剂包括苏云金杆菌等菌剂和病毒制剂。按 GB/T 19630 和 NY/T 5197 的规定执行。

## 9.6. 生物防治

通过生态调控, 保护利用天敌生物来进行病虫害防控。天敌生物具有对人畜植物安全、不污染环境以及效果持久等优点, 缺点是天敌本身是一种生物, 受环境影响较大, 繁殖和饲养比较复杂, 而且与化学防治有一定的矛盾。天敌主要包括: 赤眼蜂(寄生茶小卷叶蛾和茶毛虫)、绒茧蜂(茶尺蠖)等寄生性天敌; 蜘蛛、瓢虫、草蛉、鸟类、鸡、鸭等捕食性天敌。同时, 结合田间害虫发生的实际情况, 在茶尺蠖、茶毒蛾、茶小卷叶蛾、茶假眼小绿叶蝉等成虫始发期, 每亩悬挂 3~5 个性信息素诱捕器诱杀成虫。

## 9.7. 综合防治措施

有机茶园中不同病虫害的防控措施具有多样性和针对性的特点, 通过综合运用生物防治、物理防治和农业防治等多种手段, 可以在有效控制病虫害的同时, 保护茶园生态环境和茶叶品质。这些措施的实施需要根据茶园的具体情况和病虫害的发生特点灵活调整和优化。

## 10. 农事档案记录

茶园栽培管理包括植保措施、土肥管理、修剪、采摘等各操作环节均需建立农事档案记录, 档案应专人负责, 档案记录应清楚、准确和完整, 并保存 3 年以上。应按 GB/T 19630.4 的相关规定做好种植过程记录。投入品档案至少包括农药、肥料等投入品采购、出入库以及使用日期、方法和数量等记录。

## 11. 结语

茶园水肥一体化栽培技术是通过将灌溉与施肥两个环节有机结合, 实现了水肥的高效利用, 显著提高了茶园的管理效率和茶叶的产量与品质。这一技术不仅有助于节约水资源和养分资源, 减少环境污染, 还能根据茶树的生长需求进行养分的精准调控, 促进茶树的健康生长。此外, 它简化了茶园的日常工作, 降低了劳动强度, 为茶农带来了经济效益的提升。因此, 茶园水肥一体化栽培技术的推广与应用, 对于推动茶产业的可持续发展具有重要意义。

## 基金项目

广东省驻镇帮镇扶村农村科技特派员项目(KTP20210169)。

## 参考文献

- [1] 冯紫荟, 但晨歆, 薛鑫海, 等. 水肥一体化技术在荔枝上的应用[J]. 安徽农业科学, 2023, 51(6): 144-147.
- [2] 韩真, 王涛, 张庆田, 等. 鲜食葡萄园水肥一体化生产技术规程[J]. 河北农业科学, 2020, 24(3): 59-61.
- [3] 谭克均, 郭晓芸, 张钟亿, 等. 贵州山地火龙果水肥一体化技术操作规程[J]. 耕作与栽培, 2019(4): 60-62.
- [4] 黄绍文, 唐继伟, 殷学云, 等. 日光温室有机基质栽培黄瓜水肥一体化技术方案[J]. 中国蔬菜, 2017(8): 94-96.
- [5] 官银平, 王瑞, 俞凤娟, 等. 宁夏沙漠甘薯水肥一体化栽培管理技术[J]. 园艺与种苗, 2022, 42(3): 62-65.
- [6] 苏永涛, 潘晓东, 张改, 等. 甘薯水肥一体化高产栽培技术[J]. 农业科技通讯, 2021(4): 231-232.
- [7] 来敬伟, 孙明海, 郭月玲, 等. 腐植酸复合肥结合水肥一体化在甘薯高产栽培上的应用[J]. 农业与技术, 2021, 41(13): 98-101.
- [8] 王国栋, 李全胜, 戴昱余, 等. 棉花膜下滴灌水肥一体化管理技术规程[J]. 新疆农垦科技, 2021, 44(2): 42-44.
- [9] 陈建国, 郭家文, 张跃彬, 等. 水肥一体化技术在云南蔗区应用前景分析[J]. 中国糖料, 2016, 38(2): 72-73, 76.
- [10] 徐秀秀, 田丽丽, 宋鲁彬, 等. 山东省茶园水肥一体化现状及建议[J]. 落叶果树, 2020, 52(2): 32-33.
- [11] 徐悦菱, 李新生, 燕飞, 等. 水肥一体化技术对茶树栽培的影响[J]. 生物资源, 2019, 41(2): 119-125.

- [12] 孙红严, 马德新. 茶园水肥一体化研究进展[J]. 陕西农业科学, 2019, 65(7): 87-90.
- [13] 唐春兰. 安徽泾县茶园水肥一体化技术示范成效分析[J]. 农业工程技术, 2018, 38(35): 31, 33.
- [14] 陈迪文, 周文灵, 李继虎, 等. 紫金县茶园土壤养分状况分析与评价[J]. 中国土壤与肥料, 2022(8): 23-30.
- [15] 巩龙达, 郭德浩, 金树权, 等. 不同种植年限茶园土壤氮磷养分流失规律[J]. 浙江农业科学, 2022, 63(2): 280-283.