

丘陵山区茶园机械化作业的限制因素与建议探析

覃榆茏 刘初生 张凌云

广西壮族自治区茶叶科学研究所 广西桂林 541004

DOI:10.12238/ems.v7i6.13770

[摘要] 随着社会的发展与时代的进步,在山地茶园,机械化作业对提高劳动生产率、降低劳动强度、提高加工精度等有着十分重要的作用,对推进农业现代化,推进茶业高质量发展,有着十分重要的作用。文章从山地茶叶生产的角度出发,对山地茶园实行机械化管理的意义进行了分析,明确丘陵山区茶园机械化作业工程中存在的各类限制因素,并据此提出对应的解决措施。基于此,本文简单分析丘陵山区茶园机械化作业中存在的限制因素,深入探讨丘陵山区茶园机械化作业发展策略,以供参考。

[关键词] 丘陵山区; 茶园; 机械化作业

前言:

随着茶业产业化进程的加快,在茶园中推广机械化作业已逐步成为提高茶叶产量、降低生产成本的重要手段。特别是在山地地区,因其独特的地理、气候等因素,传统的手工劳作已经很难适应现代茶叶生产的需要,因此,提高产量和保证茶叶品质成为一条重要的途径。

1. 茶园机械化作业的重要性

茶园机械化最大的优势就是产量的大幅度提高,茶叶的采收、修剪、施肥、喷洒等工序工作量大,而传统的手工操作效率低下,劳动强度大。由于采用了机械化操作,特别是采收、剪枝等工序,大幅缩短了工作时间,提高了工作效率。该机具有作业速度快、作业精度高、作业效率高特点。采用机械采收技术,既可以实现对茶叶的有效采收,又可以确保采收的均匀度,减少人为因素对茶叶的伤害,从而提升采收质量^[1]。

2. 丘陵山区茶园机械化作业中存在的限制因素

2.1 地形条件影响

山地地形较为复杂,其坡度较大且地势起伏不平,因此对机械化茶叶生产带来极大的困难。复杂的地形条件下,传统的机械装备难以有效工作,并且也导致装备失效的概率大幅度增加。在斜坡地带,其对于机器装备的稳定性能和行进性能要求较高。且目前大部分的茶叶采摘与修剪等机具仅能适应平地,无法适应坡度较大的工作情况,而机器使用过程中也极易发生打滑与倾覆等现象,进而严重影响工作效率,甚至可能出现设备损伤,并甚至危及人身安全。山地复杂多变的地形环境对装备的适应能力提出了更高的要求,而现有的大部分装备还没有实现针对不同地域环境的定制化设计。但由于地形因素的影响,其难以推广应用。

2.2 茶园道路条件较差

山地茶园公路状况恶劣,是制约山地茶叶机械化生产的重要因素。山地茶园普遍存在交通不便、道路狭窄、道路难走等问题,且大部分茶园缺少专用的机械化作业设施。茶园路面一般只能容纳人行走或小型车辆通行,而大部分的机械设备都要求有很大的通行空间以保证工作顺畅。由于道路狭窄、弯道多,且缺少硬化处理,大型机械无法在作业现场通行,影响了作业面的覆盖范围与效率。在部分山区,公路建设、养护成本高,而且地处偏僻,不利于车辆的运输。茶园内道路条件差,不但影响机械化作业的开展,而且使运输机械、原料等费用增加,工期也随之延长。在多雨等不利气候环境下,茶园路面极易发生泥坑、塌方等病害,严重制约了机械运输的效率提升。而公路的修建与改建成为制约茶叶生产机械化发展的瓶颈^[2]。

2.3 机械设备适应性不足

山地茶园机械化生产存在着机械装备适应性差等问题。目前市场上大多数茶园机械化装备都是面向平缓、缓坡地进

行的,缺少对复杂地貌进行优化设计的方案。在山地茶园,采摘、修剪、喷药、施肥等作业,是茶叶生产中最具挑战性的作业。山地茶园普遍分布于山地,其栽植密度与形状各不相同,因此对其机械装备提出了更高的要求。但目前所使用的装备大多是通用型的,对于茶树生长状况、土壤类型、坡向等因素的适应性较差。山地区域的土壤湿度,因此对机具的操作与维修提出了更高的要求。山地地区土质潮湿、黏性大,对车辆载重及行车稳定性提出了挑战。若不具备良好的耐湿滑、耐腐蚀等特性,则极易发生失效,从而影响施工进度与质量。但目前的装备在设计过程中并未对此有充分的重视,致使其在复杂的工作环境下工作的可靠性及持续性不佳。但由于其维护费用高、易损伤、适应能力弱等缺点,使得茶叶生产的机械化更加困难^[3]。

3. 丘陵山区茶园机械化作业发展策略

3.1 改善基础设施建设

提高山地茶园的机械化程度,是促进山地茶叶生产机械化的重要环节。山地茶园普遍存在着道路狭窄、高低不平等问题,且缺少适合机械化操作的特殊通道。为此,应采取一系列切实有效的措施,改善公路路况,保证机械化作业的顺利进行,提高茶叶生产效益与综合竞争力。为改善山地茶园机械化生产环境,必须建立和完善专用公路网。政府与农业部门应增加投资力度,优先建设适合机械化作业的专用公路,特别是应根据山地、山地等特殊地势,建设宽敞、平整、可供大型机械作业的公路。在公路的设计中,应充分考虑山区的坡度、土质、气候等条件,才能保证车辆的安全通行。公路建设应与当地茶叶生产需要相适应,确保机械化和机械化可以方便地抵达每一片茶园。为了避免一次投资过大,可以分阶段进行,先从交通最不方便的地区开始,再逐渐扩大到其他地区^[4]。

在山地地区修建合理的排水设施,避免因暴雨而引起的路面塌方等问题。山地茶园公路因长时间使用,往往出现坡度较大、路面不平的现象,无法满足现代机械装备的使用要求。同时应对既有公路,特别是陡坡路段,采用专门的施工工艺,对公路进行加固与加宽。将公路的构造紧密程度进一步提高,使其可经受住机器的重量。而在改建工程中,也可以在桥面上铺上高强度的水泥或沥青,以提高其稳定、抗冲击性能。另外,对于一些较窄的茶园路段,可采取地基加强措施,提高路面承载力,保证机器运转顺利。在改建过程中,设计师应注重对生态环境保护,采用绿化等措施,减少水土流失。针对某些地形条件较差的茶园,建立小规模机械化运输系统是一种行之有效的方法。小型机械狗专用于电动运输车、小型采摘机等小型机械设备的操作。山地茶叶种植格局相对复杂,地理环境复杂,部分地区无法使用大型机械进行作业,而小型机械可以灵活应对。为保证采摘、运输、修剪等作业的顺利进行,建立了专用的小型机械运输管道,保

证了该机具能够顺利地到达各个茶园区域。在陡坡、狭窄或交通不便的茶园地带,微型机械装备具有灵活、高效率等特点,可到达大型机械装备无法到达的盲区,提高作业覆盖率与工作效率。

2.3 开发强适应性机械装备

山地茶园机械装备的适配性是山地茶园高效生产的重要条件。山地特殊的地形、气候、土壤等环境,使目前的标准化机械装备不能很好地适应实际工作的需要。所以,研发适应能力强、定制化的机器装备非常重要。这类装备不但应具有对复杂地形的适应性,而且还要具有一定的智能、自动控制能力,以提高操作的效率与精度。下面就如何发展适应能力较强的机器装备,提出了一些对策及具体的实现方法。研究和开发适合丘陵山地茶叶生产的专用装备,已成为解决山地茶园机械装备适应问题的关键。传统的茶叶加工机具大都是在平地上进行的,很难适应山地、山地等复杂地形及坡度较大的山地作业的需求。为适应山地茶叶生产需要,必须针对山地地区特有的地理、气候特征,进行个性化加工。在采收、修枝过程中,可以根据陡峭的斜坡地区,进行专门的采摘机和修剪机的设计,要求有很好的爬高和稳定性,保证在陡峭的斜坡上工作也能保持平稳。采用宽胎或履带式结构的机具,可使机具的质量均匀分布,减轻了对土壤的碾压,提高了设备的稳定性与适应性。本项目将重点研究微型化、高机动能力的装备,使其可以在狭小的工作空间中灵活穿行,并能适应复杂的地形地貌及植被分布。此外,针对山地地区的特殊要求,如采用电、混合传动等,可有效降低对环境的污染,并提高装备的利用率。

智能装置也可以透过资料的收集与分析,提升操作的透明性与可控性。该装置采用GPS定位系统、环境传感器和图像识别等技术,实现对茶园的实时监测,并将监测结果反馈给管理系统,进行综合分析。研究结果不但可以为茶农提供及时的决策依据,而且可以辅助茶农对生产经营策略进行优化,提高茶园经营的科学性。在山地中推广使用无人机、自动控制装备,是促进山地茶叶生产机械化的另一个重要发展趋势。近年来,无人机在农业生产中的应用越来越广泛,尤其在茶园喷药、数据收集等方面显示出其独有的优势。山地茶园地势起伏大、种植方式多样,常规农机装备很难实现对茶园的全方位覆盖,无人机可为该问题提供新的思路。无人驾驶飞机可以在高空进行大范围喷药,保证农药和化肥的均匀分布,同时也可以避开手动喷药时的盲区。

3.3 推动智能化管理

山地茶园机械作业向智能化、自动化方向发展,是实现茶叶高效生产、提高加工精度、降低人工成本,同时应对复杂环境的有效途径。智能管理不但可以以准确的数据支撑来进行茶园的精细经营,而且还可以利用科技手段来降低人为的介入,使生产的效率与品质得到进一步的提高。下文对推进智能管理的具体对策进行了详细论述,其中包括智能设备的升级改造,精细农业管理体系的研制和应用。实现茶园智能化管理核心便是推进茶园机械化装备的智能化、自动化。传统的茶园机械化装备多依靠手工,不能对生产过程及茶叶长势进行实时监测。随着物联网、传感器和大数据分析等技术的不断进步,装备的智能化程度也在不断提高。该装置将多种传感器与数据采集装置结合,实现对施工进度与气候变化等参数的实时监测,为设备的自动调整提供数据支撑。智能采摘器能够通过茶叶的生长状况、成熟程度进行实时监控,从而实现对茶叶的采收,从而减少对茶叶的伤害,并提高采收效率。

此装置还可以根据气候、土壤湿度等条件,对工作参数进行自动调节,以消除人工作业的随意性,保证了工作的精

度与连续性。智能装备的更新,不仅是对操作的自动化,更是对设备进行远程监控。利用远程监测平台,实现茶园管理人员对生产过程中的各种参数进行实时监测,掌握设备的工作状况、工作进展情况,并对生产过程进行适时调度与调整。在智能装备的帮助下,机器的生产由纯粹的手工操作转变为以数据分析、系统控制为基础的精细管理。在降低人工干预的前提下,实现了茶园的高效与优质地管理。

3.4 加强技术支持

为促进丘陵山区茶叶机械化生产,必须加大科技支撑力度。技术支持不但可以提升机器的工作效率,而且可以确保机器在长时间运行时的稳定可靠。根据丘陵山地茶叶机械化生产的现实情况,提出通过与高等院校、科研院所合作,建立设备维护和维修服务网络等途径来强化科技支撑的落实。下面对这些技术支撑战略进行了详细说明,并给出了具体的实现方法。为茶叶生产的科技支撑,必须与高等院校与科研院所密切配合。当地农科院校与科研院所合作,可为茶叶生产的机械化提供有力的技术支持。本研究单位及高等院校在茶叶生产中具有较强的研究实力与技术储备,可为茶叶机械化生产提供先进的科技成果与理论支撑。通过产学研合作,实现理论与实践的有机结合,为茶叶加工装备的研制和开发提供科学依据。同时,通过与茶叶生产企业、农户联合,对茶叶加工过程中的关键环节进行技术测试与示范,促进新技术在茶叶生产中的广泛应用。除了技术支援外,组建一支专业服务队伍也是十分重要的。专家服务队伍由专业的科研人员、农业技术人员和资深的茶园管理员等人员组成,从设备的故障排除,操作指导,技术咨询等方面进行全方位的服务。他们还可以定期到茶园进行现场巡视,了解生产过程中存在的问题,并提出相应的对策。专家队伍的组建,可以提升茶农的技术能力,同时也可以加强茶农对机械装备的信任,从而促进茶叶机械的推广。服务中心不仅可以为设备提供定期的检查和维修,还可以开展设备的技术培训,帮助茶农更好地了解设备的使用方法和保养技巧。在山地地区,由于地处偏僻,当机械发生故障时,若不能得到及时维护,将使生产陷入停顿,从而降低了产量。因此,如何构建具有快速反应能力的失效维护机制就显得尤为重要。维护服务中心配备专职的维护人员,配备足够的维护设施,以保证对茶农的要求做出快速的反应,缩短机器的停工期。

结语:

综上所述,随着新科技的发展,茶叶生产过程中的智能管理体系、大数据应用等方面的问题也将日益突出。随着科技水平的提高,以及相应的措施的改进,山地茶园的机械化将步入一个更加高效与可持续发展的新纪元。

【参考文献】

- [1] 郇秋艳, 周小芬, 虞舜杰. 我国丘陵山区茶园机械化研究进展[J]. 现代农业科技, 2025, (04): 156-159+177.
 - [2] 王文明. 丘陵山区茶园生产机械化现状与发展建议[J]. 安徽农学通报, 2024, 30 (07): 137-140.
 - [3] 谭杰, 随顺涛, 高新. 丘陵山区茶园机械化现状与发展建议[J]. 四川农业科技, 2023, (09): 75-78.
 - [4] 周奇. 浅谈丘陵山区茶园生产机械化现状[J]. 农业装备技术, 2023, 49 (04): 8-10.
- 作者简介: 覃榆龙 (1982-), 男, 壮族, 高级农艺师, 大学本科, 籍贯: 广西东兰县, 主要研究方向: 茶叶技术。
- 基金项目:
- 1、广西茶叶产业创新团队栽培岗位功能专家合同编号: nycytxgxcxtd-2024-18-02
 - 2、广西科技基地和人才专项项目“科技特派员乡村‘科技富民’茶树优良新品种推广示范”(桂科AD20297116)