

刍议光伏 + 种植模式栽培技术

张文明, 飞从志

云南省楚雄州农业科学院, 云南 楚雄

Email: cxzzwm@163.com

收稿日期: 2020年11月2日; 录用日期: 2020年11月12日; 发布日期: 2020年11月19日

摘要

本文通过光伏 + 最佳种植模式研究, 描述太阳能光伏板下种植经济作物的生产意义、种植技术、结果论证, 为生产提供科学依据。研究表明, 光伏 + 种植技术有利于树立质量兴农、绿色兴农理念, 推动优质、高效、生态、环保的高原特色现代农业发展, 对资源利用、环境友好、农业转型, 特别建设绿色食品品牌, 促进现代农业发展具有十分重要的现实意义。

关键词

光伏, 棚下种植, 新模式, 应用

The Cultivation Technology of Photovoltaic & Planting Mode

Wenming Zhang, Congzhi Fei

Yunnan Chuxiong Academy of Agricultural Sciences, Chuxiong Yunnan

Email: cxzzwm@163.com

Received: Nov. 2nd, 2020; accepted: Nov. 12th, 2020; published: Nov. 19th, 2020

Abstract

Through the study of photovoltaic + optimal planting mode, this paper describes the production significance, planting technology and result demonstration of cash crops planted under solar photovoltaic panels, so as to provide a scientific basis for production. The research shows that photovoltaic + planting technology is conducive to establishing the concept of quality and green agricultural development, promoting the development of modern plateau agriculture featuring high quality, high efficiency, ecology and environmental protection, and has a very important practical significance for resource utilization, environmental friendliness, agricultural transfor-

文章引用: 张文明, 飞从志. 刍议光伏 + 种植模式栽培技术[J]. 农业科学, 2020, 10(11): 898-901.

DOI: 10.12677/hjas.2020.1011137

mation, especially the construction of green food brand, and promoting the development of modern agriculture.

Keywords

Photovoltaic, Plant under the Canopy, The New Pattern, Application

Copyright © 2020 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

光伏扶贫是促进贫困地区实现农业现代化的重要手段[1], 光伏 + 种植模式栽培技术是设施农业生态系统的重要组成部分[2], 就是充分利用光伏太阳能发电板, 通过棚顶发电、棚下种植耐阴作物的立体式避雨栽培新技术。它具有资源有效利用、实现环境友好、利于绿色防控、便于绿色生产、提高单位面积产量等显著优点, 对推动高原特色现代农业发展具有十分重要的现实意义。

2. 价值和意义

1) 主要科研价值。光伏 + 种植模式研究, 一是有利于绿色防控。光伏 + 植物工厂、+食用菌、+魔芋等种植模式, 有效减少土传病害, 通过生态控制、生物技术、物理防治、科学用药等环境友好型技术控制有害生物, 减少农药化肥, 通过绿色防控, 减少面源污染, 优化标准化生产, 提升质量品质, 保护农业生态环境[3]。二是实现最佳配置和节能降耗, 利于立体农业发展[3]。实现立体农业种植, 合理、有效利用立体空间和水、光、电、气、热能等资源, 提高单位面积和生物产量, 促进资源配置和生态平衡, 这种高效农业生产方式减少生产必须品投入, 降低成本, 利于生产高产高效、绿色优质、生态安全的农产品。三是促进有机种植[3]。生产中减少化肥、农药使用, 运用生物方法培肥土壤, 实现有机生产, 恢复农业生态系统, 促进可持续发展。

2) 生产指导意义。一是促进农业转型升级。光伏 + 植物工厂、+魔芋、+食用菌、+咖啡生产模式, 通过设施农业立体空间运用, 构建集环境监测、数据采集、避雨栽培和精准调节为一体的生产自动化, 借助人工智能、科学监控和动态管理, 促进精细化生产, 提高农业现代化水平, 加快以发展智慧农业为主的现代农业建设步伐, 实现传统农业向现代农业转型升级[4]。二是为高原特色现代农业发展奠定坚实基础。发挥资源优势, 因地制宜结合市场和消费需求, 推广光伏 + 魔芋、光伏 + 植物工厂、光伏 + 食用菌、光伏 + 咖啡等经济作物种植, 利于“一村一品”“一乡一特”“一县一业”产业发展, 拓宽增收渠道, 提升农村经济整体实力, 加快实现高原特色现代农业绿色化、有机化、规模化、品牌化发展。三是提供科技支撑。从基础前沿、关键技术研发到产业化示范全创新链设计, 组织实施光伏 + 种植技术攻关, 探索光伏 + 种植模式研究, 为生产提供强有力的科技支撑, 着力破解制约产业发展的“卡脖子”的核心技术, 形成一批“绿色食品牌”建设技术成果, 全力为云南打造世界一流“绿色食品牌”献计出力。

3. 科研内容

1) 研究方向。立足科技前沿, 开展试验研究、参数采集、科学论证和示范推广, 集成光伏 + 模式高效栽培技术[4][5]。

2) 主要研究内容。一是探索以植物工厂为主的蔬菜绿色栽培技术—水培法栽培[5]。将蔬菜根部浸没在营养液中, 用营养液替代土壤, 减少污染, 通过传感器对植物生长与营养成份全程监测, 为植物生长提升最佳环境。二是开展气雾栽培技术研究, 实现没有土壤和很少水的植物栽培。通过喷雾装置将营养液雾化成水滴, 直接喷射到植物根系, 以提供植物生长所需的水分和养分, 植物对营养物质的吸收效率更高, 植物生长更健康, 更有营养。气雾栽培是节水农业技术, 可减少 90%的用水量。三是创新栽培技术。通过光伏 LED 照明、气雾栽培、人工智能和气候控制等最新技术, 实现在没有太阳光、土壤和农药的环境下适时种植蔬菜等高附加值作物, 实现全程无土化、智能化数字管理, 缩短周期、减少污染、提高品质。四是研究垂直农业种植技术。通过光伏 + 魔芋、+咖啡、+食用菌、+蔬菜等经济作物种植, 利用垂直种植塔理念和水培、气雾、无土栽培技术结合, 实现有限空间最大化利用, 提高复种指数、比较效益和单位面积产量, 促进增产增效。

4. 技术路线

1) 加强组织领导。为确保研究价值、试验设计和绩效目标, 成立光伏 + 种植业模式研究领导小组, 定期研究、组织协调, 确保研究工作有序有效。

2) 制定技术方案。结合资源优势, 设计光伏 + 食用菌[6]、光伏 + 魔芋、光伏 + 咖啡、光伏 + 植物工厂四种模式研究, 设立专项课题组, 制定实施方案、技术路线和绩效目标, 围绕光伏+, 系统设计, 制定生产技术规程, 有序开展研究。

3) 细化科学研究。严格按试验方案开展研究, 根据数据采集, 技术研究, 修订完善操作技术规程, 反复试验, 制定可复制、可推广的各种模式操作技术规程。

5. 结论

1) 光伏 + 食用菌种植模式[6]。试验地点云南省牟定县新桥镇有家村委会。研究内容: 一是基质替代试验。引进 L215 香菇菌株做玉米芯替代木屑, 筛选符合光伏 + 香菇基质配方; 二是光伏 + 香菇品比试验。引进申香 215、辽抚 4 号、香菇 238、L808、L215、F2、庆科 212、庆科 20 等香菇菌株种植, 用 238 为对照, 三次重复, 筛选优良菌株。研究表明, 光伏 + 食用菌种植提高了土地综合收益和利用率; 充分利用玉米芯栽培香菇减少森林资源消耗, 当玉米芯替代量为 40%和 50%时单棒鲜菇产量为 761.20 g 和 798.83 g, 产量分别较木屑配方增产 17.08%和 22.87%, 经济和生态效益显著。

2) 光伏 + 魔芋种植模式。试验地点云南省楚雄市木兰村科研基地。连续两年开展 4 个处理的光伏 + 魔芋避雨及人工给水栽培、水肥配套试验, 观测生长期土壤水分、光照强度、发病率和产量, 并推广示范。结果表明, 光伏棚下魔芋避雨种植, 生长适宜的遮阴度为 50%~60%, 有明显的避病增产效果, 示范亩单产 4500~5300 kg, 亩产值 2.8~3.3 万元, 破解常规栽培中软腐病严重危害而制约生产发展问题, 应用前景看好。

3) 光伏 + 咖啡模式研究。试验地点云南省元谋县物茂乡凹鲜村委会芝麻大村光伏电站。开展咖啡全遮光(0%~20%自然光照)、半遮光(50%自然光照)、不遮光(自然光照)的丰产性、稳产性、抗逆性、商品性品比试验。研究表明, 全遮光种植模式生长势最佳、半遮光次之、不遮光第三位; 整体生长势卡帝姆最好、铁皮卡次之、波邦居第三。

4) 光伏 + 植物工厂研究。在试验地点云南省楚雄市木兰村科研基地光伏温室大棚内。连续开展五个生菜品种、红钻油菜、菊花脑等栽培试验。研究表明, 意大利生菜、狗牙生菜、鸡窝生菜、红钻油菜、菊花脑宜棚内栽培; 生长周期 25~30 d, 较常规缩短 10~15 d, 无茬口矛盾生产效率; 棚内光温好, 通过立体式栽培密度较常规增 3 倍, 产量增 3~5 倍; 通过水培、雾培技术, 合理调控 NPK 及微量元素, 均衡营养, 绿色生长, 有利于节本增效和极量种植。较常规周期短、品质优, 产量高产值高、易采收易种植易管理。

6. 结语

光伏 + 种植技术, 一是节本增效。“棚顶发电、棚下种植”, 实现单位面积立体空间运用, 省工省力、方便管理, 有效降低生产投入成本。二是有利于绿色生产。便于光温水调控, 减轻病虫害, 优化生产, 提升品质, 利于节本增效和标准化生产。但受气候、海拔、作物耐阴性等综合因素影响, 生产中应因地制宜, 视主栽作物、品种特性进行试验研究, 才能推广运用。

参考文献

- [1] 刘城宇, 杨洪明, 赖明勇. 农业现代化背景下县域光伏扶贫生态补偿标准评估[J]. 农业工程学报, 2020(16): 300-309.
- [2] 何欣, 郝如海, 黄扬, 井天军, 周鹿鸣. 面向设施农业的光伏 - 多形态储能联合优化调度控制[J]. 农业工程, 2020(7): 49-53.
- [3] 靳晓锴. 助力乡村振兴 全力打造综合能源服务智慧农业项目建设[J]. 农电管理, 2020(8): 61-62.
- [4] 高明, 田子玉, 高峰, 谭化, 穆楠, 王佳江, 赵泽民. 吉林省西部盐碱地“光伏 + 农业”发展模式探讨[J]. 安徽农学通报, 2019(17): 156-158.
- [5] 柴帆. 现代产业链下的农业光伏新模式[J]. 中国农村科技, 2016(9): 64-67.
- [6] 赵玲霞, 关虎昌. 对甘肃河西走廊地区发展光伏食用菌的思考[J]. 现代农业科技, 2019(2): 53-54.