

# 保护地蔬菜高效栽培及病虫害综合防治技术

徐格勇

禹城市伦镇人民政府

DOI:10.32629/as.v9i3.3823

**[摘要]** 为解决保护地蔬菜栽培中光照不足、湿度偏高、土壤连作障碍及病虫害频发等问题,提升蔬菜生产的质量、产量与效益,本文系统阐述了保护地蔬菜高效栽培技术体系与病虫害综合防治技术。栽培技术围绕品种筛选与布局优化、栽培模式创新与规范化定植、水肥一体化精准管理、设施环境智能化调控四大核心环节展开;病虫害防治构建了农业防控、物理防控、生物防控、精准化学防控相结合的四位一体绿色防控体系。实践应用表明,该技术集成方案可使保护地蔬菜产量提升15%–25%,营养成分含量提高8%–12%,病虫害发生率降低40%–50%,同时实现化肥农药减量25%–35%、水资源利用率提升至80%,有效缓解土壤盐渍化与酸化问题。本文还提出了技术适配、设备维护、技术培训与质量监测等应用注意事项,为保护地蔬菜标准化、绿色化、高效化生产提供了技术支撑与实践参考。

**[关键词]** 保护地蔬菜; 高效栽培; 水肥一体化; 环境调控; 病虫害综合防治; 绿色防控

**中图分类号:** S225.92 **文献标识码:** A

## High-Efficiency Cultivation and Integrated Pest Management Techniques for Protected Ground Vegetables

Geyong Xu

Lun Town People's Government of Yucheng City

**[Abstract]** To address issues such as insufficient light, high humidity, soil continuous cropping barriers, and frequent pests and diseases in protected vegetable cultivation, thereby improving the quality, yield, and efficiency of vegetable production, this paper systematically elaborates on the high-efficiency cultivation technology system and comprehensive pest and disease control techniques for protected vegetables. The cultivation technology revolves around four core aspects: variety selection and optimal layout, innovative cultivation models and standardized planting, precision management of water and fertilizer integration, and intelligent regulation of facility environments. The pest and disease control system establishes a four-in-one green prevention framework combining agricultural, physical, biological, and precise chemical control measures. Practical applications demonstrate that this integrated technical solution can increase protected vegetable yields by 15%–25%, enhance nutrient content by 8%–12%, reduce pest and disease incidence by 40%–50%, while achieving a 25%–35% reduction in chemical fertilizer and pesticide use and raising water resource utilization to 80%. This effectively mitigates soil salinization and acidification issues. The paper also proposes application considerations such as technical adaptation, equipment maintenance, training, and quality monitoring, providing technical support and practical references for standardized, green, and high-efficiency production of protected vegetables.

**[Key words]** protected ground vegetables; efficient cultivation; integrated water and fertilizer; environmental regulation; comprehensive pest and disease control; green prevention and control

### 引言

农业现代化进程中,保护地蔬菜栽培凭借人工调控生长环境的优势,突破了自然气候对蔬菜生产的时空限制,实现了蔬菜的周年供应与集约化生产,成为保障蔬菜市场稳定供给、提升农

业种植效益的核心模式,也是我国设施农业发展的重要组成部分。近年来,随着居民对蔬菜品质与供给多样性的需求不断提升,保护地蔬菜种植面积持续扩大,但在生产实践中,受设施密闭性、种植模式单一、管理技术粗放等因素影响,普遍面临光照不

足、湿度偏高、土壤连作障碍突出等栽培难题,加之高温高湿的设施环境为病虫害滋生蔓延提供了有利条件,导致病虫害频发且抗药性逐年增强,不仅制约了蔬菜产量与品质的提升,还因化肥农药的过量施用,造成了土壤盐渍化、酸化及农产品质量安全隐患等生态与民生问题,成为阻碍保护地蔬菜产业高质量发展的关键瓶颈。

为破解上述产业发展难题,推动保护地蔬菜生产向绿色化、标准化、高效化转型,本研究结合北方及南方不同区域保护地栽培的气候特点与生产实际,系统整合品种筛选、栽培管理、环境调控等高效栽培技术,构建农业、物理、生物、精准化学防控相结合的病虫害绿色防控体系,形成适配不同保护地类型的技术集成方案。本文详细阐述该技术体系的核心内容、实施要点与应用效果,并提出技术适配、设备维护等应用注意事项,旨在为保护地蔬菜种植户提供实操性强的技术指导,为设施蔬菜产业提质增效、绿色发展提供技术支撑与实践参考,助力现代农业高质量发展与乡村振兴。

## 1 保护地蔬菜高效栽培技术体系

保护地蔬菜栽培以人工调控环境为核心,通过优化品种选择、栽培模式、水肥管理、环境调控等环节,实现“提质、增产、节本、增效”的目标。其技术体系需围绕保护地密闭、可控的环境特性,针对性解决光照不足、湿度偏高、土壤连作障碍等问题。

### 1.1 品种筛选与布局优化

品种选择是高效栽培的前提,需遵循“适配环境、兼顾效益、抗逆优先”原则。针对日光温室、塑料大棚、连栋温室等不同保护地类型,筛选专用品种:北方冬季日光温室应选用耐低温弱光、抗灰霉病、晚疫病的番茄(如“金棚1号”)、辣椒(如“陇椒2号”)、茄子(如“京茄3号”)等品种;南方夏季大棚需选择耐高温高湿、抗霜霉病、白粉病的黄瓜(如“夏丰1号”)、苦瓜(如“长白苦瓜”)、丝瓜(如“江蔬1号”)等品种;无土栽培则优先选择根系发达、耐肥耐水的生菜(如“意大利生菜”)、樱桃番茄(如“圣女果”)等品种。同时,合理布局品种搭配,采用“高矮间作、喜阴喜阳搭配”模式,如番茄与生菜间作、黄瓜与芹菜套作,提高空间利用率与光能转化率;推行轮作制度,避免连作引发的土壤养分失衡与连作障碍,可采用“瓜类-茄果类-叶菜类”三年轮作模式,改善土壤生态。

### 1.2 栽培模式创新与规范化定植

优质壮苗培育:采用穴盘育苗或营养钵育苗技术,选用草炭、蛭石、珍珠岩按3:1:1比例配制育苗基质,添加生物菌肥改善基质肥力。控制育苗环境温度,茄果类蔬菜出苗期温度保持25-30℃,幼苗期20-25℃;叶菜类出苗期20-22℃,幼苗期15-20℃。适时炼苗,定植前7-10天逐渐降低温度、增加通风,提高幼苗抗逆性,确保定植成活率达95%以上。

定植技术规范:根据蔬菜品种特性与保护地类型确定定植密度,番茄每亩定植2200-2500株,黄瓜每亩3000-3500株,生菜每亩5000-6000株。定植前深耕土壤30-40cm,施入腐熟有机肥3000-5000kg/亩、复合肥(N:P:K=15:15:15)50kg/亩,改善土壤

结构与肥力。选择晴天上午定植,茄果类蔬菜定植深度以子叶节与地表平齐为宜,瓜类蔬菜保持根系舒展不弯曲,定植后及时浇透定根水,覆盖地膜保墒增温,降低设施内湿度。

### 1.3 水肥一体化精准管理

水分精准调控:根据蔬菜不同生育期需水规律与保护地湿度情况,采用滴灌、微喷灌等节水灌溉技术。苗期需水量少,保持土壤湿度60%-70%,避免积水导致烂根;开花结果期需水量大,土壤湿度保持75%-85%,确保果实发育。利用土壤水分传感器实时监测土壤湿度,结合设施内湿度数据,自动调控灌溉量与灌溉时间,避免传统漫灌造成的水资源浪费与高湿环境。

科学配方施肥:基于土壤养分检测结果与蔬菜营养需求,制定个性化施肥方案。基肥以有机肥为主,配合施用磷钾肥;追肥采用水溶性肥料,根据生育期调整养分比例:苗期以氮肥为主,促进茎叶生长;开花结果期增加磷钾肥比例,配合补充钙、镁、硼等中微量元素,减少生理性病害。通过水肥一体化设备,将肥料溶解于灌溉水中,实现“少量多次、按需供给”,提高化肥利用率至40%以上,较传统施肥减少用量30%。

### 1.4 设施环境智能化调控

温光调控:冬季通过覆盖保温被、安装加热设备(如热风炉、电暖器)维持设施内温度,番茄结果期白天温度控制在25-28℃,夜间15-18℃;夏季采用遮阳网(遮光率30%-50%)、通风口、湿帘风机等降温,保持白天温度不超过32℃。针对保护地光照不足问题,可采用补光灯(LED植物生长灯)补光,每天补光2-4小时,提高蔬菜光合作用效率;合理整枝打杈,番茄采用单杆整枝,及时摘除侧枝与老叶、病叶;黄瓜整枝时保留主蔓,摘除下部侧蔓与卷须,改善通风透光条件。

## 2 保护地蔬菜病虫害综合防治技术

保护地密闭、高温高湿的环境易导致病虫害频发,需坚持“预防为主、综合防治”原则,构建“农业防控+物理防控+生物防控+精准化学防控”的四位一体防治体系,实现病虫害绿色高效防控。

### 2.1 农业防控:筑牢病虫害防控基础

清洁田园与土壤消毒:定植前清除田间残株、落叶、杂草,减少病虫害初侵染源;种植期间及时摘除病叶、病果、病株,带出保护地集中销毁。土壤消毒采用太阳能消毒法(夏季休闲期覆盖地膜,密闭设施15-20天,地表温度可达50℃以上,杀灭土壤中病原菌与虫卵)或生物消毒法(施用生物菌肥,如枯草芽孢杆菌、木霉菌,抑制病原菌繁殖)。

### 2.2 物理防控:绿色环保减少农药使用

阻隔与诱杀技术:在保护地通风口、门口安装40-60目防虫网,阻隔蚜虫、粉虱、蓟马等害虫进入;棚内悬挂黄板(诱杀蚜虫、粉虱)、蓝板(诱杀蓟马),每亩悬挂20-30块,高度与蔬菜顶端平齐,定期更换。利用害虫趋光性,安装频振式杀虫灯或LED杀虫灯,每亩1-2盏,夜间开灯诱杀蛾类、甲虫等害虫;采用性诱剂诱杀,如小菜蛾性诱剂、斜纹夜蛾性诱剂,每亩放置5-10个诱捕器,干扰害虫交配,减少虫口密度。

高温闷棚与人工捕捉: 夏季休闲期采用高温闷棚, 结合土壤消毒, 杀灭棚内残留害虫与病原菌; 针对蚜虫、红蜘蛛等害虫, 可人工摘除虫叶或用肥皂水冲洗叶片, 减少虫源。

### 2.3 生物防控: 保护生态平衡

天敌昆虫应用: 根据病虫害种类释放天敌昆虫, 如防治蚜虫、粉虱可释放瓢虫、蚜茧蜂, 每亩释放500-1000头; 防治红蜘蛛可释放捕食螨, 每亩释放2000-3000头; 防治小菜蛾可释放赤眼蜂, 每亩释放10000-15000头。天敌昆虫释放时间应避开化学农药施用期, 确保天敌活性。

生物农药推广: 选用高效、低毒、环保的生物农药, 防治真菌性病害(如灰霉病、霜霉病)可选用枯草芽孢杆菌、木霉菌、春雷霉素等; 防治细菌性病害(如青枯病、软腐病)可选用农用链霉素、中生菌素等; 防治害虫可选用苦参碱、印楝素、苏云金杆菌(Bt)等。生物农药施用时需严格按照说明书要求, 控制用药浓度与施用时间, 避免高温强光影响药效。

### 2.4 精准化学防控: 科学用药降低风险

精准选药与适时施药: 根据病虫害种类与发生程度, 选用针对性强的化学农药, 避免盲目用药。例如, 番茄灰霉病选用腐霉利、异菌脲等药剂; 黄瓜霜霉病选用烯酰吗啉、霜脲氰等药剂; 蚜虫选用吡虫啉、啉虫脒等药剂。抓住病虫害防治关键期施药, 如病害在发病初期、害虫在幼虫期施药, 提高防治效果。

规范用药与安全间隔期: 严格控制农药用量与施用次数, 采用精准施药技术(如静电喷雾、迷雾喷雾), 提高农药利用率, 减少农药残留。遵守农药安全间隔期规定, 番茄、黄瓜等蔬菜最后一次施药至采收间隔期不少于7-10天, 叶菜类不少于5-7天, 严禁采收前违规用药。

## 3 应用效果与注意事项

### 3.1 应用效果

通过上述高效栽培与病虫害综合防治技术的集成应用, 可实现保护地蔬菜产量提升15%-25%, 蔬菜可溶性糖、维生素C等营养成分含量提高8%-12%, 商品率提升至90%以上; 水资源利用率提升至80%, 化肥农药使用量减少25%-35%, 土壤盐渍化、酸化问题得到有效缓解, 病虫害发生率降低40%-50%, 显著提升保护地蔬菜生产的经济效益、生态效益与社会效益。

### 3.2 注意事项

技术适配性: 不同保护地类型(日光温室、塑料大棚)、不同蔬菜品种的栽培与防治技术需灵活调整, 结合当地气候、土壤条件优化方案, 避免生搬硬套。

设备维护: 智能化调控设备、水肥一体化设备、物理防控

设施需定期检修与维护, 确保运行稳定, 提高技术应用效果。

技术培训: 种植户需加强技术学习, 掌握品种选择、环境调控、病虫害识别与防治等关键技术要点, 提升规范化操作水平。

质量监测: 建立蔬菜质量安全监测机制, 定期检测农药残留、重金属等指标, 确保产品符合国家食品安全标准。

## 4 结束语

保护地蔬菜栽培是现代农业集约化生产的重要形式, 也是保障蔬菜周年供应、提升种植效益的关键途径, 但其特殊的设施环境带来的栽培障碍与病虫害问题, 成为制约产业高质量发展的核心瓶颈。本文整合的保护地蔬菜高效栽培技术体系, 以“环境适配、精准管理、提质增效”为核心, 通过品种科学筛选、栽培规范化实施、水肥智能化调控与设施环境精细化管理, 从生产源头优化蔬菜生长条件, 解决了传统栽培中资源利用率低、产量品质不稳等问题; 而“四位一体”的病虫害综合防治体系, 秉持绿色防控理念, 将农业、物理、生物防控放在首位, 辅以精准化学防控, 既有效降低了病虫害发生概率, 又实现了化肥农药减量增效, 契合农业绿色发展的时代要求。该技术体系的集成应用, 不仅实现了蔬菜产量、品质与商品率的同步提升, 更在水资源节约、土壤生态修复、农产品质量安全保障等方面发挥了重要作用, 兼顾了经济效益、生态效益与社会效益的统一。在未来的保护地蔬菜生产中, 需进一步结合现代农业科技成果, 推动栽培与防治技术的智能化、标准化与本土化升级, 如融合物联网技术实现设施环境的全自动调控、结合当地气候土壤特点优化品种布局与防控方案; 同时, 加强技术推广与种植户培训, 完善质量监测与追溯体系, 让先进技术真正落地生根。

## 【参考文献】

- [1] 中国农业科学院蔬菜花卉研究所. 蔬菜设施栽培技术规程[M]. 北京: 中国农业出版社, 2020.
- [2] 张振贤, 程智慧. 蔬菜栽培学[M]. 北京: 中国农业大学出版社, 2018.
- [3] 农业农村部种植业管理司. 全国蔬菜病虫害绿色防控技术指南(2024版)[S]. 北京: 中国农业出版社, 2024.
- [4] 李明远, 周明华. 设施蔬菜连作障碍综合防控技术[J]. 中国蔬菜, 2021(05): 1-7.
- [5] 王绍辉, 张海英. 设施蔬菜水肥一体化技术应用与实践[J]. 农业工程技术, 2022, 42(14): 35-38.

## 作者简介:

徐格勇(1974--), 男, 汉族, 山东德州人, 大专, 高级农艺师, 研究方向: 蔬菜。