

设施农业中农艺技术创新与高效生产模式构建

梁春艳 郭 磊

克什克腾旗农牧局 内蒙古 赤峰 025350

摘要：随着农业现代化的加速推进，设施农业作为一种高效、集约的农业生产方式，在保障农产品稳定供应、提升农业经济效益等方面发挥着愈发关键的作用。特别是在耕地资源紧张、气候变化频繁的当下，设施农业通过创造可控的生长环境，突破了传统农业受自然条件制约的局限，成为实现农业稳产增收的重要途径。鉴于此，本文聚焦设施农业，阐述农艺技术创新要点，详细探讨高效生产模式的构建策略，并对未来发展趋势进行展望，旨在为设施农业的可持续、高质量发展提供理论与实践参考。

关键词：设施农业；农艺技术创新；高效生产模式构建

引言：设施农业，是在环境相对可控条件下，采用工程技术手段，进行动植物高效生产的一种现代农业方式。其涵盖设施种植、设施养殖和设施食用菌等多个领域。在设施种植中，又包含连栋温室、日光温室、塑料大棚、小拱棚（遮阳棚）等不同类型的设施，为各类农作物生长创造适宜环境。如，连栋温室空间大、自动化程度高，适合大规模蔬菜、花卉种植；日光温室则凭借良好的采光和保温性能，在我国北方地区广泛应用于蔬菜、瓜果及花卉栽培。

因此，针对设施农业中农艺技术创新与高效生产模式构建展开深入探讨是非常有必要的。

1 发展设施农业的重要意义

在全球人口持续增长、耕地资源紧张与极端气候频发的大背景下，传统农业“靠天吃饭”的局限性日益凸显，而设施农业凭借科技赋能，成为现代农业发展的关键突破口，其重要意义贯穿农业生产、经济发展与生态保护的各个环节。

第一，从保障农产品供应角度，设施农业如同现代农业的“稳定器”。采用智能温室、连栋大棚等设施，人们能够精准调控温度、光照、湿度等环境要素，彻底打破自然条件对农作物生长的限制。在北方寒冬时节，蔬菜大棚内暖意融融，黄瓜、番茄挂满枝头，这些新鲜蔬菜不只是满足了居民冬季餐桌的需求，更保障了市场价格稳定，让消费者一年四季都能品尝到丰富多样的果蔬。

第二，在提升农业效益方面，设施农业构建起作物生长的理想条件^[1]。以花卉种植为例，在传统露天环境中，花卉易受风雨、温度骤变影响，品质参差不齐；而在设施环境下，花卉生长全程可控，病虫害大幅减少，农药使用量显著降低。培育出的鲜花花型饱满、色彩艳丽，在市场上更具竞争力，为农户带来可观的经济效益。

第三，设施农业的发展还能助力同产业联动的发展。从农资生产企业为设施提供温控设备、无土栽培基质，到农产品加工企业将新鲜果蔬制成罐头、冻干食品，再到冷链物流企业保障产品新鲜配送，一条完整的产业链随之形成。这种产业协同创造了大量就业机会的同时，更快速推动了农村地区从单一农业生产向多元产业融合转型，促进农民增收致富。

第四，在资源利用与环境保护领域，设施农业展现出“绿色先锋”的担当。一是多层立体栽培模式让有限的土地空间得到充分利用，垂直农场中蔬菜层层叠叠生长，产量较传统种植方式成倍提升；二是滴灌系统让每一滴水都精准送达作物根系，避免水资源浪费；三是精准施肥技术大幅度减少了肥料流失，有效降低了对土壤和水体的污染，最终为农业可持续发展开辟了新路径。

2 农艺技术创新要点

2.1 品种选育与改良

针对设施农业环境特点，应选育适应能力强、高产优质的作物品种。科研人员可采取杂交育种、基因编辑等技术手段，培育出一批适合设施栽培的品种。在蔬菜领域，选育出耐弱光、耐高温高湿、抗病性强的番茄、黄瓜、辣椒等品种。其中，一些新型番茄品种，在温室弱光环境下仍能保持较高坐果率和果实品质；抗根结线虫的黄瓜品种，有效减少了土传病害发生。另外，在花卉方面，可培育出花期长、观赏价值高且适应设施环境的玫瑰、百合等品种，充分满足了市场对高品质花卉的需求。

2.2 环境调控技术创新

为实现设施内环境精准调控，创新环境调控技术成为关键。具体表现如下：一是在温度调控上，研发出新型保温材料与设备，如高效保温被、智能温控系统等。

其中,智能温控系统可根据室内外温度变化,自动控制加热、降温设备运行,保持室内温度稳定。湿度调控方面,利用除湿机、通风除湿技术以及湿度传感器联动控制,精准调节室内湿度,减少高湿环境引发的病虫害。二是光照调控技术不断发展,除了传统的遮阳网、补光灯应用外,还出现了可调节光谱的LED补光灯,可根据作物不同生长阶段需求,提供适宜光谱光照,促进光合作用。二氧化碳浓度调控方面,采取二氧化碳发生器、通风换气等措施,可长期维持设施内二氧化碳浓度处于适宜水平,大幅度提高了作物光合效率。

2.3 栽培技术创新

设施农业栽培技术创新多样。首先,无土栽培技术不断完善,水培、雾培、基质栽培等方式广泛应用。水培生菜、雾培草莓等在设施农业中已较为常见,这些无土栽培方式具有生长快、产量高、品质好等优势^[2]。立体栽培技术进一步拓展,除了常见的多层架式栽培,还出现了柱状栽培、墙体栽培等形式。其次,间作套种技术在设施农业中也有新应用,通过合理搭配不同作物,充分利用空间和光照资源,能够显著提高土地产出效益。

2.4 病虫害绿色防控技术

为减少农药使用,保障农产品质量安全,病虫害绿色防控技术成为农艺技术创新重点。此过程中,物理防控手段不断丰富,利用防虫网阻挡害虫进入设施,设置黄板、蓝板诱杀害虫,应用频振式杀虫灯诱捕害虫成虫。同时,生物防控技术得到广泛应用,释放害虫天敌(如捕食螨防治红蜘蛛、赤眼蜂防治鳞翅目害虫)、利用生物制剂(如苏云金杆菌防治菜青虫、枯草芽孢杆菌防治土传病害)等方式控制病虫害。除此之外,合理轮作、清洁田园、高温闷棚等农业防控措施,能够改善设施内生态环境,减少病虫害滋生。

3 高效生产模式构建策略

3.1 基于机械化与智能化的生产模式

随着科技发展,机械化与智能化成为设施农业高效生产模式构建的重要方向。第一,在机械化方面,研发和应用各类设施农业专用机械设备,如自动播种机、移栽机、植保无人机、采收机器人等。尤其是在蔬菜生产中,自动播种机可实现精准播种,提高播种效率和质量;移栽机能够快速、准确地移栽幼苗,节省人力。植保无人机可高效进行病虫害防治作业,提高农药喷施均匀度。而采收机器人则在部分作物(如番茄、黄瓜等)采收中逐渐应用,第二图像识别、机械臂操作等技术,实现果实精准采摘,减少人工劳动强度,提高采收率。第,智能化方面,构建智能农业控制系统,应用传

感器实时采集设施内环境数据、作物生长数据等,利用物联网、大数据、人工智能等技术进行分析处理,自动控制设备运行,实现设施农业生产全过程智能化管理。

3.2 循环农业生产模式在设施农业中的应用

循环农业生产模式在设施农业中具有重要应用价值,可实现资源高效利用与生态环境保护。在设施农业园区内,构建种植-养殖-废弃物处理循环体系。在水产养殖与种植结合方面,发展鱼菜共生模式,养殖池塘的水经过净化处理后用于灌溉蔬菜,蔬菜吸收水中的氮、磷等营养物质,净化后的水再回流到养殖池塘,如此,可实现水资源循环利用和生态平衡。更重要的是,设施农业中的废弃物(如废弃农膜、秸秆等)也可通过回收利用或无害化处理,实现资源再利用。废弃农膜可回收加工成塑料制品,秸秆可用于制作基质、饲料或通过生物质发电等方式进行能源化利用。

3.3 产业融合发展模式

推动设施农业与其他产业融合,拓展农业功能,提高综合效益。一是与农产品加工产业融合,在设施农业生产基础上,积极发展农产品精深加工,提高农产品附加值。如,将设施种植的水果加工成果汁、果脯、罐头等产品,蔬菜加工成脱水蔬菜、蔬菜汁等^[3]。通过加工,延长农产品产业链,增加农民收入。二是与乡村旅游产业融合,利用设施农业园区独特的景观(如温室大棚、各类作物生长景观等),开发农业观光、采摘体验、科普教育等旅游项目。游客可以在设施农业园区内参观现代化农业生产过程,亲手采摘新鲜水果、蔬菜,了解农业知识,享受乡村旅游乐趣。这种融合模式既丰富了乡村旅游内容,又为设施农业带来新的经济增长点。三是与电商产业融合,借助互联网平台,拓宽设施农产品销售渠道。利用网络直播带货、电商平台销售等方式,将设施农业生产的优质农产品直接推向市场,减少中间环节,提高农产品销售价格和农民收益。

3.4 标准化生产模式的建立

建立标准化生产模式是提升设施农业生产效率和产品质量的重要保障。制定设施农业生产全过程标准,包括设施建设标准、品种选择标准、栽培管理标准、病虫害防治标准、产品质量标准等。第一,对于设施建设标准而言,应明确不同类型设施(如日光温室、连栋温室等)的结构设计、材料选用、建造工艺等要求,确保设施性能稳定、使用寿命长。第二,品种选择标准应根据不同地区气候、土壤条件和市场需求,推荐适宜的设施栽培品种。第三,栽培管理标准详细规定作物播种、育苗、移栽、施肥、灌溉、整枝打杈等各个环节的操作规

范和技术参数。第四,病虫害防治标准明确病虫害监测方法、防治指标以及绿色防控技术的应用规范。第五,产品质量标准对设施农产品的的外观、口感、营养成分、农药残留等指标进行严格规定。

4 设施农业未来发展趋势展望

4.1 技术创新持续推动设施农业升级

未来,设施农业技术创新将不断深入。在生物技术领域,基因编辑、分子标记辅助育种等技术将加速培育更多适应设施环境、具有优良性状的作物品种。尤其在信息技术方面,5G、人工智能、大数据、区块链等技术将更广泛应用于设施农业。5G技术的高速率、低延迟特性,将使智能设备远程控制更加精准、及时;人工智能通过对大量农业数据的学习和分析,能够实现更精准的环境预测、病虫害诊断和生产决策;大数据可整合设施农业生产全过程数据,为优化生产管理提供依据;区块链技术则可用于农产品质量追溯,保障农产品质量安全。在材料技术上,研发更高效的保温、透光、透气材料,提高设施性能,降低能耗。

4.2 绿色可持续发展成为主流方向

随着人们对环境保护和资源可持续利用的重视,绿色可持续发展将成为设施农业未来主流方向。一是在资源利用方面,进一步推广节水灌溉、精准施肥、废弃物循环利用等技术,提高水资源、肥料等资源利用效率,减少浪费和污染^[4]。二是在能源利用上,加大太阳能、风能、生物质能等可再生能源在设施农业中的应用比例,降低对传统能源的依赖,实现能源清洁化。如,建设太阳能光伏温室,既满足设施内电力需求,又能通过光伏发电增加收益。三是在生态环境保护方面,持续推广病虫害绿色防控技术,减少农药使用,降低农业面源污染;优化设施农业布局,减少对生态系统的破坏,实现设施农业与生态环境协调发展。

4.3 产业融合拓展设施农业发展空间

未来设施农业产业融合将进一步深化。与农产品加

工产业融合,将不断开发新的加工产品和加工技术,提高农产品附加值,打造更完整的农业产业链。如,利用现代生物技术开发功能性农产品,将设施种植的原料加工成具有保健功能的食品、药品等。与乡村旅游产业融合,将结合乡村文化、民俗风情等元素,打造更具特色的农业旅游项目。如在设施农业园区内建设农业文化博物馆、民俗体验区等,丰富旅游内涵,提升游客体验。与电商、金融等产业融合,将创新农产品销售模式和农业融资渠道。电商直播、社区团购等新兴销售模式将进一步拓展农产品市场;农业供应链金融、保险等金融服务将为设施农业发展提供资金保障和风险分担,促进设施农业产业规模扩大和可持续发展。

结语:设施农业作为现代农业的重要发展方向,在保障农产品供应、提升农业效益、促进农民增收等方面具有不可替代的作用。同时,农艺技术创新在品种选育、环境调控、栽培技术、病虫害防控等方面为设施农业发展提供了关键支撑。而高效生产模式构建策略,包括机械化与智能化、循环农业、产业融合、标准化生产等模式,则为设施农业提质增效指明了方向。展望未来,技术创新将持续推动设施农业升级,绿色可持续发展成为主流,产业融合拓展发展空间。

参考文献

- [1]魏后凯,吴广昊.以新质生产力引领现代化大农业展[J].改革,2024(5):1-11.
- [2]周宇,乔春阳,刘伟.葫芦岛地区设施番茄机械化生产模式探索[J].中国农机装备,2023(3):56-60.
- [3]范淑英.农机与农艺融合在农业机械化发展中的实践探究[J].中文科技期刊数据库(全文版)自然科学,2023(5):158-161.
- [4]彭健民,宋学朝,韩克立.智慧农业发展趋势分析—基于《智慧农业现状与展望》[J].河北农机,2023(11):154-156.