

Problems and Countermeasures of Soil Ecological Environment of Facility Agriculture

Jinfei Hong

Zhejiang Kanghong Testing Co., Ltd., Zhoushan, Zhejiang, 316100, China

Abstract

Facility agriculture is an emerging technology, which stands in energy conservation and emission reduction, efficient use of water resources and land resources. It concentrates the integration of modern management technology, environmental protection facilities, environmental engineering and biotechnology, and is an agricultural production mode worth popularizing. However, according to the current practice, there are some problems in the soil ecological environment of facility agriculture in China, which leads to the impact on the ecosystem. In this context, put forward the corresponding improvement measures, aiming at maintaining the ecological balance and promoting the economic efficiency of agricultural production.

Keywords

facility agriculture; soil ecological environment; importance; countermeasures

设施农业土壤生态环境存在的问题及对策

洪金飞

浙江康宏检测有限公司, 中国 · 浙江 舟山 316100

摘 要

设施农业是一种新兴技术, 在节能减排、高效利用水资源土地资源方面崭露头角。它集约了现代管理技术、环保设施、环境工程以及生物技术一体化, 是一项值得推广的农业生产方式。但是, 就目前实践情况来看, 中国设施农业土壤生态环境存在一些问题, 导致生态系统受到影响。在此背景下, 提出相应改进措施, 旨在维持生态平衡, 促进农业生产经济效益化。

关键词

设施农业; 土壤生态环境; 重要性; 对策

1 设施农业土壤生态环境的重要性

首先, 良好的土壤生态环境是设施农业作物健康生长的基础。土壤为作物提供必要的养分和水分, 是作物生长繁育的基地。健康的土壤生态环境有利于作物根系的发育和养分的吸收, 从而提高作物的生长速度和产量。同时, 良好的土壤结构还能够改善土壤通气性和保水性, 有利于作物根系的呼吸和水分利用。其次, 设施农业土壤良好生态环境有助于维持生态平衡和生物多样性。土壤是众多微生物和生物的栖息地, 它们与作物共同构成了一个复杂的生态系统。健康的土壤生态环境能够维持微生物的多样性和活性, 促进土壤有机质的分解和养分的循环, 从而增强土壤生态系统的稳定性和抗逆性。此外, 设施农业土壤良好生态环境还有利于提高农产品的品质 and 安全性。在健康的土壤环境中, 作物能够吸收到充足的养分和水分, 生长更加健壮, 品质也会相应提

高。同时, 良好的土壤生态环境还能够减少农药和化肥的使用量, 降低农产品中的残留量, 提高农产品的安全性。最后, 设施农业土壤良好生态环境对于农业可持续发展具有重要意义。通过保护和改善土壤生态环境, 可以提高土壤的肥力和保水能力, 减少水土流失和污染, 降低农业生产对环境的负面影响。同时, 良好的土壤生态环境还能够提高农业资源的利用效率, 促进农业生产的可持续发展。

2 当前中国设施农业土壤生态环境存在的主要问题

2.1 农业土壤物理性状变差

工程量、设备构成是设施农业的一个显著特点, 正是基于这些特征, 使得设施农业相比传统露天农业而言, 其土壤发生盐渍化、板结的可能性更高。一方面, 稳定性不足的土壤意味着土层颗粒空隙变大、土壤容重变小, 最终改变土壤物理性状, 这一过程严重影响了农作物茁壮成长。另一方面, 这一背景也为爆发病虫害创造了条件。与此同时, 土壤结构与土壤物理性状息息相关, 一旦土壤物理性状遭到破

【作者简介】洪金飞 (1980-), 女, 中国浙江舟山人, 本科, 工程师, 从事生态环境研究。

坏,就会阻碍营养成分在土壤中分解,增加修复难度。

2.2 农业土壤化学性状恶化

土壤酸化会大幅度降低土壤中的 pH 值,这一问题揭示了农业土壤化学性状恶化的过程。造成这一现象的成因涉及在耕作过程中,化学肥料在设施农业中的应用,在不同程度上威胁了土壤化学性状。化肥包括氮肥等,这些肥料含量越高,土壤中的 pH 值越小。此外,改变化学性状的另一个因素是不均衡的土壤养分分布。基于在种植过程中,设施农业暴露在外的营养元素与有机质,使得土壤无法有效吸收,最终导致营养分布不均。加上雨水无法彻底淋透土壤,造成设施农业土壤盐渍化问题愈发严重。

2.3 农业土壤有害物质增加

高温高湿环境是设施农业土壤面临的严峻问题。在此背景下,对土壤连作障碍的防控策略提出更高要求。但在实践过程中,常常出现不当防护,包括不及时防病、不及时清理残株病叶、不及时整枝打老叶和不定期土壤消毒等,造成各种菌体在土壤中大量繁衍,对设施大田的种植成长、蔬菜秧苗培育造成不利影响。常见病害涵盖软腐病、黄萎病、灰霉病以及菌核病等。这些土病原体由设施农业土壤中的病毒、线虫、细菌、真菌等传染而来。最开始是从作物茎部、根系侵染作物,随着时间的推移,逐渐损害作物机能。

2.4 设施内土壤养分失调

造成设施农业土壤养分失衡的成因是中、微量元素匮乏,这是由于速效磷、速效氮、全氮或有机质等都比开放栽培要高。导致农作物可以吸收土壤中的营养分量不足。与此同时,一些菜农对微肥缺乏全面的了解,因而不注重微肥的使用,造成土壤中、微量营养素紧缺,而大量元素偏高,进而而不均衡营养阻碍农作物生理生长。

3 设施农业土壤生态环境优化对策

3.1 加强综合调整管理

在设施农业土壤生态环境治理中,首要之务是检测和勘探土壤、地形,并基于结果对土地利用、土壤优化进行合理规划。以下对这一措施进行详细说明:

第一,测量地形时,可以依托无人机技术、GPS 获得准确、高清的地形图表。首先,通过内置高清摄像头的无人机采集到各种参数,生成三维模型;为了提高地形数据的可靠性,可以推进 GPS 技术的融合,以校正地理位置;进一步,分析处理采集到的数据有助于一目了然地理信息,这一过程涉及地理信息系统(GIS)的应用。综合应用这些技术手段,有利于为土地开发与利用创造先天性条件。进行土壤检测时,土壤取样、化验必不可少。首要任务是遵循网格布点的原则采集取样,保证采集到的土壤样本是有意义的。通过分析样本的生物、化学、物理指标,有助于全面掌握土壤重金属污染程度、有机质含量、酸碱度、肥力和质地等状态。这为后期土地利用、土壤改良方案提供有利基础。

第二,针对梯田、坡耕地的管理,推进生物措施与工程措施的有机结合,可以达到事半功倍的效果。梯田修筑能够降低水土流失,通常在较大坡度的耕地处设计梯田辅助,同时加大排水系统建设,旨在促进雨水排出,避免侵蚀土壤。具体而言,梯田形状、尺寸需要结合地形特点、坡度等因素进行设计,最大程度帮助梯田排除水分。与此同时,灌木和草本植物是常见的护坡植物,一般种植在梯田与坡耕地四周,以稳固土壤。其次,想要改善农业生产条件,提高施肥方案的科学性、合理性至关重要。土壤结构可以通过提高氮素含量优化,这一步骤涉及间作、轮作豆科作物的种植,以增加土壤的肥力和有机质。这一举措借助根瘤菌固氮功能,使土壤结构得到进一步优化。

3.2 生物措施

以下就土壤次生盐渍化问题进行探讨。在设施农业土壤优化中,可以选择种植番茄、花菜或花椰菜这些品种,以提高土壤抗盐性。研究表明,在盐渍化土壤中这些作物表现出卓越性,这对盐害治理有重要意义。具体而言,需要先充分了解土壤中盐分含量,然后根据检测报告筛选抗盐作物品种,这样能够确保适合在盐分水平中的农作物茁壮成长。育苗期间,需要按时对基质中的盐分进行监测,确保幼苗培育基质是低盐或无盐的。移栽大田过程中,提高水肥管理科学性至关重要,如选择低盐肥料施肥、淡水灌溉等,以实现减少土壤盐分累积的目的。具体操作如下:针对各种蔬菜,根据设施与地区的不同,灵活选择与当地气候条件、土壤相适宜的耐盐作物。这涉及前期准备阶段综合评估地质环境,并结合实际生产,制定培育计划。良好的育苗环境与育苗基质,有助于培育出优质的苗木,具备较强耐盐性。大田管理过程中,密度控制是一个重要因素,防止密植造成土壤盐分高度集中。更进一步,应引入节水灌溉技术,如渗灌、滴灌等,从根本上降低土壤盐分迁移、积累。值得一提的是,激发耐盐抗病作物高产潜力是设施蔬菜生产的重要核心内容。可以通过以下方法实现:一方面,土壤的排水能力、透气性可以通过深翻大田实现,土壤结构的改善,有助于避免盐分在土壤表层停留。另一方面,堆肥、禽畜粪肥经过腐熟后,成为常用的有机肥,定期施用能够提升土壤有机质成分,促进土壤肥力改良,使其保肥保水能力最大化。

3.3 通过工程补救改善土壤状况

土壤中较高的 pH 值不利于农作物茁壮成长。针对这一问题,建议引入土壤改良剂,包括石膏、生石灰等。具体操作如下:合理设计石灰剂量。这涉及到土壤酸碱程度,通常按照 200~400kg/亩的标准。生石灰施用前,为了加强土壤与石灰的接触面,必须将其捣碎,使其化学反应最大化。接下来,利用耕种机械对其深翻,确保土壤和生石灰均匀搅拌在一起。在这一步骤中,土壤湿度控制愈发重要。适宜的湿度环境能够加快土壤中酸性物质和生石灰产生反应,使土壤中 pH 值得到有效降低。在设施农业土壤中,石膏也起到有

效降低土壤酸性的作用。因为氢离子在土壤中被石膏中的钙离子置换,起到酸性溶解的作用。

病虫害防治策略非同小可,特别是生长期的植株,减少病虫害危害不容忽视。基于太阳能作为一种可再生资源,其环保、经济特性不失为一种有效的太阳能消毒方法。其工作原理是依托高温辐射使土壤温度升高,进而完成土壤消杀任务:首先,晴天聚集太阳能热量较快,不仅日照时间长、强度还高,有助于土壤迅速升温,因此消毒工作选择在炎热夏季最为合适。实践过程中,耕作土壤是第一步,耕作深度一般控制在15~30cm,据调查,这个范围更容易被加热至杀菌温度。其次,让土壤保持湿润的方法可以在耕作时浇适量的水,以增加热传递性能,最大程度发挥土壤导热性。完成耕作后,还要选择厚度适中、透明度高的薄膜均匀覆盖于土壤表面,薄膜厚度控制在0.05~0.1mm最佳,以确保其透光性、强度达到相关标准。一般情况下,覆盖周期为4~6周,在这一过程中,伴随逐渐升高的土壤温度,研究表明在50℃~60℃,可达到太阳能消毒要求。这样一来,杂草种子、线虫、病菌等有害物质均能被杀灭。需要注意的是,覆盖期间,薄膜的完整性至关重要。在未发生位移或破损的情况下,才能确保土壤消毒处于最佳状态。一旦发现破损,需重新覆盖或修补。

3.4 平衡土壤养分

施肥应遵循规律性、针对性。不盲目施肥体现在定期测量土壤含量,确保施肥量、种类都能考虑到。举个例子:第一,有机肥施用。有机肥中涵盖养分较全面,几乎能够满足农作物的基本需求。有机物质可以为土壤提供充足的氮。随着时间的推移,伴随有机质逐渐矿化,大量营养元素被释放,为农作物提供了成长所需营养。促进吸收是有机肥的另一个显著特点。即在分解过程中,有机质在土壤中能够衍生出具有一定溶解性的腐殖酸与有机酸,这一转化对风化矿物过程有重要意义,在一定程度上促进了各种养分的有效利用。例如,被保留下来的金属离子可以脱离黄腐酸络合和有机酸,并在土壤溶液中其有效性不被影响,从而土壤变得不易结块且松软适中。第二,渗透性是改善土壤结构的重要因素。在这一过程中,可以使用生物炭加强土壤营养和湿润度的能力。基于生物炭主要是由分子和碳组成,在生物质热解后所产生的能量能够提升20%的农业生产率。同时可以大

幅减少化肥使用量。

生态服务多样化、支持作物生产是土壤地基肥力的具体表现。作为一种综合性土壤,是集生物学特性、化学性质、物理性质一体化。作物的产出主要由田间管理与土壤肥力决定。其中,有机物质在土壤养分中发挥着不可替代的作用。一方面,它起到缓冲作用且土壤中的肥力也得到有效改善,对促进土壤生物、微生物的活跃性有重要作用,为植物生长发育提供保障。另一方面,有一点需要明确的是,在相同条件下,土壤地基肥力与土壤的缓冲作用、吸附能力、渗透性和通气性呈正比,即在一定框架下,土壤肥力与有机质含量正相关。例如,当土壤肥力较弱时,可以通过提高耕层厚度、种植绿肥、秸秆还田、生物质碳、有机肥料施用等策略,以优化耕层的养分状况与理化性质。

4 结语

在农业生产中,设施农业展现出卓越性,不管中资源效益抑或土地利用方面均具有较大潜力,但仍存在若干影响土壤生态环境问题,包括土壤物理性状变差、化学性状恶化、有害物质增加以及土壤养分失调等。这些问题不仅对作物茁壮生长造成负面影响,更不利于生态系统良性发展。基于此,我们提出一系列优化策略,如加强综合调整管理、生物措施、工程补救以及平衡土壤养分等,旨在有效改善设施农业土壤的生态环境,促进农业的可持续发展。未来,通过不断应用升级设施农业生产技术,并持续优化管理模式,有助于推动生态环境与农业生产共赢局面,为实现农业经济效益化打下坚实基础。

参考文献

- [1] 郑盛华,陈尚洪,陈红琳,等.川西北高原农业面源污染分析与防控技术对策——以阿坝藏族自治州为例[J].中国农学通报,38(27):60-65.
- [2] 刘甜,蔡喜运.中国设施农业土壤生态存在的问题及其解决措施[J].农业灾害研究,2023,13(10):302-304.
- [3] 胡德江,玉素甫江.乡村振兴背景下现代农业创新的优化对策分析[J].农业工程技术,2024,44(11):104.
- [4] 刘健.农业土壤生态环境主要问题及修复措施研究[J].农村实用技术,2023(1):125-126.
- [5] 王丽慧.农业可持续发展视野下土壤肥料应用管理存在的问题及对策[J].数字农业与智能农机,2022(10):3.