

设施农业土壤生态环境存在问题及对策

侯鹏程, 沈 婷

(上海农林职业技术学院 上海 201600)

摘 要: 针对当前我国设施农业土壤生态环境中存在的一系列问题进行了论述, 并从农业综合、生物及工程三方面提出了具体的改良措施, 同时还对今后设施农业土壤生态环境的评价体系进行了展望, 旨在为实现设施农业的可持续发展提供些建议。

关键词: 设施农业; 生态环境; 治理措施

中图分类号: S 62; S 606⁺.1 文献标识码: B 文章编号: 1001-0009(2009)09-0131-03

设施农业是指具有一定设施、在局部范围改善或创造环境因素, 为动植物生产提供良好环境条件而进行的高效农业生产方式^[1]。并且设施农业在中高纬度和海拔地区是最有效利用土地资源和提高复种指数的技术措施, 是果蔬生产中极为重要的一种栽培方法^[2]。

设施农业在我国各地得到了广大推广, 目前我国已经成为世界上设施栽培面积及总产量最大的国家^[3]。但是, 由于设施农业的特殊建造结构及由结构引起的高温高湿、无雨水淋洗、高蒸发量等特点, 并且通气状况和水肥管理措施不同于露天大田栽培, 加之设施农业高度集约化、高肥料、高复种指数等特点的生产方式导致了设施农业土壤出现了次生盐渍化、土壤酸化、养分不平衡等诸多问题, 而且随着种植年限的延长, 还会出现产量下降、病虫害加重、植株早衰等一系列问题, 严重影响设施农业土壤生态环境。因此, 了解目前设施农业土壤生态环境存在问题对于实现土壤可持续利用具有十分重要意义。

1 我国设施农业土壤生态环境存在的主要问题

1.1 土壤物理性状恶化

与露天土壤相比设施农业土壤团粒结构被破坏, 土壤容重变小, 水稳定性团聚体(0.25 ~ 2 mm)数量增加^[1-2], 土壤毛管空隙增多, 总孔隙度变大, 土壤持水性增强, 但是土壤非活性孔隙比例相对降低, 土壤板结问题严重, 通气透水性降低^[3-5]。并且以上问题随着种植年限的加长出现增加的趋势。

1.2 土壤化学性质变差

1.2.1 土壤 pH 值下降, 出现土壤酸化问题

第一作者简介: 侯鹏程(1980-), 男, 硕士, 助教, 现主要从事土地利用变化及土壤质量方面教学及研究工作。E-mail: pengchenghou@yahoo.com.cn。

基金项目: 上海高校选拔培养青年教师科研专项基金资助项目。

收稿日期: 2009-04-20

农业土壤长期使用化学肥料, 尤其是许多生理酸性肥料或者氮肥均会造成土壤酸化。许多研究者在研究设施农业土壤过程中发现无论是全年实行覆盖还是季节性覆盖的设施土壤均出现了土壤 pH 值下降趋势^[6,8]。在种植季节内土壤 pH 值呈上升趋势, 但在轮作间隙土壤 pH 值则明显下降, 并且在整个生长期施内施肥使 pH 值下降, 并且施肥量越大, 土壤酸化越明显^[2]。

1.2.2 土壤养分不平衡 土壤养分不平衡主要表现在有机质、全氮、碱解氮、速效磷均高于露地栽培, 中量和微量元素的缺乏。蔬菜从土壤中吸收的养分量与输入量极不协调, 吸入养分以钾最多, 氮次之, 磷最少, 但是在蔬菜施肥时一般总是偏重氮肥的施入量, 磷肥次之, 久而久之, 土壤氮肥逐渐增加, 磷肥出现富集, 但是钾肥却出现缺乏现象。另外, 由于农民对微肥认识不够, 多数不使用微肥, 因此导致土壤大量元素偏高, 而中量和微量元素缺乏, 造成养分不平衡, 对作物的生理产生障碍。

1.2.3 土壤次生盐渍化严重 许多研究表明土壤次生盐渍化是设施农业土壤最为突出的问题, 也是影响设施土壤最大的障碍因子^[10-11]。由于设施农业土壤长期或者季节性处于覆盖的情况下, 缺少雨水对土壤的淋溶作用, 而且土壤蒸发程度高于露天土壤, 并且加上人为大量肥料的投入, 因此设施土壤会出现土壤盐分浓度急剧增加, 出现了盐类的累积。并且多数使用 3 a 以上的温室及大棚土壤盐分含量均大于露地土壤, 最高可达到露地土壤的 20 倍以上^[12]。设施农业土壤次生盐渍化程度一般与设施种类、栽培管理方法及使用年限有关, 并且随着土壤使用年限的增加而增长。

1.3 土壤有害微生物增加、土传病害加重

除冬季外, 在设施农业土壤中, 经常处于高温高湿的条件下, 往往由于菜农对土壤连作障碍的防控措施不当, 例如土壤不消毒, 不及时整枝打老叶、捡除病叶残株、防病不及时等因素, 导致土壤中真菌等各种病菌大

量繁殖,侵害蔬菜秧苗培育和设施大田的种植生长,病菌的繁殖危害极大影响到设施蔬菜的产量与品质。

设施农业土壤中,由土壤中真菌、细菌、线虫及病毒等病原体,从作物根系或茎部侵染作物而引起的病害属土传病害,直接影响蔬菜的生长。常见的土传病害有:茄果类、瓜类作物的立枯病、灰霉病、疫病、枯萎病、黄萎病,番茄、黄瓜和辣椒的青枯病、根结线虫,十字花科的根肿病、菌核病、软腐病等。

2 设施农业土壤生态环境综合治理措施

2.1 农业综合调控

2.1.1 合理轮作 将不同生长习性的作物经行间、轮、套作,可以充分利用不同作物对肥料养分的吸收。例如在冬季低温种植耐盐耐寒的葱蒜类蔬菜,既可以实现轮作又可以抑制土壤病菌的发展^[13]。将蔬菜和粮食作物实行轮作,而且实行水旱轮作,以水洗酸、以水淋盐,并且水分可以调节微生物群落,调整土壤养分平衡供应^[9]。此外还可以根据不同作物自身特性,制定合理的轮作制度,有效降低连茬对设施农业土壤的土传病害的发生。

2.1.2 平衡施肥、实行肥料调控 根据不同作物种类对肥料的需求特性及土壤养分的供应状况配方施肥。并且根据设施自身特点(温室光照长短、灌溉水分充足等)采用有机肥为主,化肥为辅助及氮、磷、钾肥合理施用。例如,设施蔬菜生产上增施猪粪、牛粪、鸡鸭粪等有机农家肥和磷钾肥,能增加土壤有机质含量,疏松改善土壤团粒结构,平衡氮、磷、钾养分,充分满足各类蔬菜品种全生育期的养分需求,增强蔬菜抗逆能力,促进蔬菜健壮生长,达到丰产、优质、高效的生长目标。结合当地设施农业土壤自身特点开展缺素诊断,增加中量及微量元素的使用量。并且要注意基肥深施、追肥限施、少量多次等的施肥技术。

2.1.3 控制水分、合理灌溉 由于设施农业土壤缺乏雨水淋洗,土壤水分终年处于由地下向地表移动过程^[14],因此采用合理的灌溉措施来控制水分可以改善设施土壤水循环。设施农业土壤灌溉应尽量灌足浇透,让土壤表层聚积的盐分被水分带走,淋洗出土体内。该方法适合 NO_3^- 为主的土壤次生盐渍化设施农业土壤,而对于以 SO_4^{2-} 及 Cl^- 为主的盐渍化土壤应采取滴灌或者渗灌为主的灌溉措施。在农闲时,可以采取大水漫灌或者干脆去掉覆盖物,利用自然雨水进行灌溉的方法,去除地表聚积的盐分。

2.2 生物措施

针对设施农业土壤中土壤次生盐渍化严重情况,在生产上应注意培育和选用抗病耐盐性强、丰产性状好的品种种植,是提高土壤的抗逆丰产能力,防治设施农业土壤连作障碍经济有效的措施。从生产上看,设施蔬菜

种植花椰菜、花菜、番茄等作物,其耐盐性较强;而茄子、黄瓜、芹菜等作物其耐盐性较差。在不同地区和设施蔬菜内,因地制宜地选用品种植,并在培育蔬菜壮苗,加强设施蔬菜大田种植管理措施,进一步提高抗病耐盐作物的优质、高产潜力。

2.3 工程措施

2.3.1 施用土壤改良剂和土壤消毒 在种植收获后,可以施用一些生石灰等改良剂既可以降低土壤pH值,又可以有效抑制病虫害的繁殖。并且对设施农业土壤定期采用药剂熏蒸、高温闷棚、低温冷冻等方法进行消毒,有效杀死病虫害及病菌。

2.3.2 深埋暗管 在土表下40~60cm中分层间隔埋设暗管,通过灌水或土壤毛细管作用,能显著降低土壤耕作层的盐类含量,盐分与水随暗管排出田外,其排盐效果可达70%~80%以上。张振华等^[15]研究表明,埋暗管可使土壤0~20cm土层盐分下降36%。

2.3.3 客土 对于设施农业土壤发生次生盐渍化非常严重而无法种植或者种植效果极差的情况下,可以采取客土方法进行土壤改良。根据自身土壤状况可以用客土交换原土,一般交换厚度为5~15cm。另外,也可以采取基质栽培措施利用沙砾、泥炭、蛭石等基质来交换原土。

3 设施农业土壤生态环境进一步展望

设施农业是当今世界各国用以提供多样化新鲜农产品的重要手段^[16],也是高新技术在农业应用的三个方面之一^[3]。因此在新的时期,特别是在服务“三农”关键阶段,发挥设施农业的重要性是亟不可待的。

但是设施农业土壤在随着栽培年限的延长或者连作的出现,出现了许多土壤障碍问题,而伴随着这些障碍所引起的土壤生态环境条件的改变,同样也改变了设施土壤微生物状况。最终严重影响了设施农业土壤生态环境。

而就目前我国土壤质量指标来看,一些一般的土壤质量指标已经有所研究,但设施土壤生态环境指标体系及具体评价体系研究甚少,故今后应在设施农业土壤生态环境评价及生物学指标方向发展。

参考文献

- [1] 何文寿.设施农业中存在的土壤障碍及其对策研究进展[J].土壤,2004,36(3):235-242.
- [2] 李东坡,武志杰,梁成华,等.设施土壤生态环境特点与调控[J].生态学杂志,2004,23(5):192-197.
- [3] 余海英,李廷轩,周健民.设施土壤次生盐渍化及其对土壤性质的影响[J].土壤,2005,37(6):581-586.
- [4] 秦巧燕,贾陈忠,曲东,等.我国设施农业发展现状及施肥特点[J].湖北农学院学报,2002,22(4):373-376.
- [5] 赵凤艳,姚禾雨,吴凤芝,等.大棚菜地土壤理化特性的研究[J].土壤肥料,2000(2):11-13.
- [6] 吴凤芝,刘德,王东凯,等.大棚蔬菜连作年限对土壤主要理化性状

日光温室种植蔬菜应注意的问题

张庆霞

(甘肃农业职业技术学院 甘肃 兰州 730020)

摘 要: 从有利于无公害蔬菜生产、提高日光温室生产效益的角度,阐述了合理安排茬口、注重种植前的消毒工作、种植过程中的环境控制、灾害性天气的预防等问题的重要性,以便引起广大种植者的重视。

关键词: 日光温室; 蔬菜; 环境控制; 无公害

中图分类号: S 626.5 **文献标识码:** B **文章编号:** 1001—0009(2009)09—0133—02

日光温室的发展,解决了北方地区蔬菜的周年均衡供应问题。但随着发展,由于种植者的整体素质不高,管理措施不到位,致使日光温室种植蔬菜存在连作障碍、病虫害危害严重、灾害性天气危害等原因造成的生产效益下滑严重,打击了种植者的积极性,也影响了蔬菜的产量和品质。要提高日光温室蔬菜生产效益,生产

出产量高而品质好的无公害蔬菜,必须注意以下几点。

1 合理安排茬口

日光温室种植蔬菜的茬口主要有秋、冬茬,越冬茬早春茬,这三个茬口分别供应不同季节的市场,秋、冬茬主要供应 10~12 月份的市场,越冬茬主要供应元旦至春节期间的市场,早春茬主要供应 4~6 月份的市场,因此根据市场需求确定好茬口以后,一定要及时播种育苗,一般尽可能早播种。在每一个茬口中,产品上市越早,产生的效益也相应越高。同时要注意轮作倒茬,避免连作,必要的时候可以考虑 1 a 连续种植速生型叶菜类蔬菜进行轮作换茬。

作者简介: 张庆霞(1968-),女,甘肃会宁人,副教授,现主要从事蔬菜栽培和设施园艺的教学与实践工作。E-mail: zhangqingxia@163.com.
收稿日期: 2009—04—10

的影响[J]. 中国蔬菜, 1998(4): 5-9.

[7] 黄锦法,李艾芬,马树国,等. 浙江嘉兴保护地土壤障碍的农化性状指标研究[J]. 土壤通报, 2001, 32(4): 160-162.

[8] 臧壮望. 保护地土壤障碍与综合治理[J]. 蔬菜, 2002(6): 21-22.

[9] 张学军,陈晓群,王黎民,等. 设施蔬菜连作障碍原因与防治措施研究[J]. 科学技术与工程, 2003, 6(3): 590-593.

[10] 于锡宏,于广健. 高寒地区节能日光温室存在的问题及其解决途径[J]. 北方园艺, 2000(5): 14-15.

[11] 葛晓光. 对我国北方蔬菜温室生产发展中的几个问题思考[J]. 中国蔬菜, 1998(4): 1-5.

[12] 夏立忠,杨林章. 大棚番茄优化施肥与土壤盐渍化的原因及预防[J]. 中国蔬菜, 2003(2): 4-7.

[13] 孔令强,耿广东,王倩,等. 设施蔬菜土壤次生盐渍化及其克服对策[J]. 蔬菜, 2004(12): 22-23.

[14] 夏冬明. 土壤肥科学[M]. 上海: 上海交通大学出版社, 2007: 83-84.

[15] 张振华,姜冷若,胡永红,等. 设施栽培大棚土壤养分、盐分调查分析及技术对策[J]. 江苏农业科学, 2003(1): 73-75.

[16] 怀凤芝,齐晓宁,王其存,等. 北方保护地蔬菜生产现状及技术对策[J]. 吉林蔬菜, 2000(3): 36-37.

Problems and Countermeasures of Soil Ecological Environment in Facilities Agriculture

HOU Peng-cheng SHEN Ting

(Shanghai Vocational Technical of Agriculture and Forestry, Shanghai 201600, China)

Abstract: In order to provide some suggestions for achieving sustainable development of facility agriculture, a series of questions existed in the ecological environment of greenhouse soils and specific control measures related to comprehensive agriculture, biology and engineering were summarized, meantime, the prospects on evaluation systems for ecological environment of greenhouse soils were reviewed.

Key words: Facility agriculture; Ecological environment; Control measure