

保护地蔬菜土壤氮素研究的现状

王根林¹, 魏玉田², 姬景红¹, 李玉梅³

(1. 黑龙江省农业科学院 土壤肥料与环境资源研究所, 黑龙江 哈尔滨 150086; 2. 黑龙江北大荒股份有限公司, 兴凯湖分公司, 黑龙江 密山 158325; 3. 黑龙江省农业科学院 农村能源研究所, 黑龙江 哈尔滨 150086)

摘要: 综述了近年来我国保护地土壤氮素养分研究的现状。主要包括氮素养分积累、硝酸盐累积、氨态氮挥发及硝态氮淋失以及影响土壤氮素养分积累和损失的因素等方面。长期过量施肥及大水漫灌等措施是造成土壤养分积累、硝酸盐淋失严重、肥料利用率低的根本原因。今后应在加强保护地土壤氮素循环研究的基础上, 将氮的形态转化及土壤供氮能力研究作为保护地土壤氮素研究的一个重要方向。

关键词: 保护地; 土壤氮素; 研究现状

中图分类号: S 625.5⁺4 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-0009(2009)12-0133-03

保护地蔬菜栽培(又称设施栽培)是在露地蔬菜栽培生产的基础上发展起来的, 这一栽培方式通过人工的保护性设施改变蔬菜生产的环境条件, 延迟或者缩短蔬菜的栽培时间, 使得原来不适宜蔬菜生长发育的环境条件在人类的干预下创造出适宜蔬菜生长发育的条件。近些年来, 我国保护地蔬菜栽培生产迅速发展, 其面积正在迅速扩大, 资料显示, 2002~2003年度, 全国各类设施蔬菜面积达 250 万 hm^2 , 约比 1980 年增长 350 倍^[1]。由于保护地特殊的水肥管理措施, 导致保护地内土壤的水热条件与当地露地土壤不同, 使其土壤养分状况具有自己的特点。

保护地土壤中氮素的来源主要有: 肥料氮; 灌溉水; 生物固定。保护地土壤氮素的去向有 5 方面: 随灌溉水淋失(主要包括 $\text{NO}_3^- - \text{N}$ 和一些可溶性的有机态氮); 经生物作用变成气体散入空气中; 在土壤中经化学反应变成有效养分(主要包括硝态氮和铵态氮); 经物理化学作用部分有效养分被固定在土壤矿物晶格里变成无效养分; 经生物作用有效养分变为有机物质而成为暂时无效养分。因此, 为提高氮肥利用率, 充分发挥土壤氮素肥力, 保护地土壤氮素循环的研究已成为保护地土壤养分研究的热点, 其研究的方向主要集中在以下几个方面。

1 氮素养分积累状况方面的研究

许多研究者对不同地区的蔬菜保护地土壤氮素养

分状况进行了研究, 结果表明, 蔬菜保护地土壤养分状况与大田露地土壤有很大差别, 土壤有机质、全氮及有效氮(碱解氮、硝态氮)含量均显著高于露地土壤, 氮素养分集中分布在表层, 并且氮素累积量随着种植年限的增加而增加^[2]。高弼模等于 1998 年对山东省 93 个新旧保护地土壤及保护地外露地土壤有机质及养分含量进行分析表明, 保护地土壤有机质含量略高于露地, 而碱解氮含量则是露地含量的 2~3 倍^[2]。汪建飞在设施栽培条件下对土壤氮素变化规律进行的研究表明, 4 个基地温室全氮量随着土壤剖面层次的加深而降低, 而且基本上表现为表土(0~20 cm)与心土(20~40 cm)之间的差异比心土与底土(40~60 cm)之间的差异大的变化趋势, 说明在温室土壤中, 氮素养分集中分布在表层^[3]。

2 硝酸盐累积方面的研究

设施栽培条件下土壤次生盐渍化的主要特点之一是硝酸盐累积。保护地土壤硝酸盐的积累与其总盐量的积累有相同的趋势^[4]。由于蔬菜是一种高产的经济作物, 通常对氮素的需求量较大, 但对氮肥的利用率相对较低。保护地表层土壤中硝酸根约占阴离子总量的 67%~76%。与大田土壤相比, 不管利用年限如何, 大棚土壤硝酸盐含量均极显著地增加^[5]。这种增加是发生在整个剖面中而不是仅仅在表土中, 从大棚 0~100 cm 范围内, 在每一土层硝酸盐含量均较大田相应土层高, 而在部分土壤中, 80~100 cm 土层的含量仍为大田表土的数倍^[6]。土壤的高含盐量会抑制微生物的生长发育从而降低微生物的活性^[7], 也会使得较长棚龄的保护地有机质含量偏高, 影响蔬菜的生长发育, 减少作物体内干物质的积累, 降低作物产量。

第一作者简介: 王根林(1971-), 男, 高级农艺师, 现主要从事土壤肥料与农业环境方面研究工作。

通讯作者: 李玉梅(1971-), 女, 博士, 副研究员, 现主要从事土壤与农学等方面研究工作。E-mail: liyumeiwxyl@126.com.

收稿日期: 2009-06-20

3 氨态氮挥发及硝态氮淋失方面的研究

氮的大量盈余,一方面导致设施土壤的硝酸盐累积,另一方面会造成氮素的大量损失而引起较严重的环境污染。土壤中氮的大量残留是氨态氮挥发的基础, NH_3 进入大气,使空气环境质量下降。氨态氮的挥发一方面受土壤中残留氮的影响,另一方面与环境温度有关,因此,在保护地这种高温、高湿的环境条件下,氨态氮的挥发作用更加强烈。

由于土壤颗粒吸附 NH_4^+ 而几乎不吸附 NO_3^- ,致使 NH_4^+ 基本上滞留在土壤剖面的中上层,而 NO_3^- 在土壤剖面下层也大量存在。朱建华以我国山东省寿光市蔬菜保护地为研究对象,对氮素去向及其利用进行研究,结果表明,氮的淋洗使下层土壤中 $\text{NO}_3^- - \text{N}$ 含量随保护地种植年限的增加呈上升趋势^[8]。由于 $\text{NO}_3^- - \text{N}$ 向深层的淋失不但会造成氮肥的利用率下降、肥料浪费;同时也会污染地下水,因此,关于土壤氮素淋失的影响因素也引起国内外研究者的广泛重视。

4 影响土壤氮素养分累积及损失的因素

无论是水田或旱田土壤中氮素的总损失量与各种途径的损失量都要受到气候条件、土壤条件及施肥、耕作等管理措施的影响而发生变化。在设施保护地条件下,室内土壤不再承受自然的风吹、日晒、雨淋作用,氮素的淋溶损失主要与施肥及灌溉等管理方法有关;氮肥的施用量是决定氮素淋失最主要的因素。减少氮素的淋失首先必须降低氮素在土壤中的累积量,其最根本的途径在于减少氮肥的施用;水是可溶态氮素向下迁移的载体,氮素的淋失总是伴随着水分的向下移动,只有饱和水流发生才能引起氮的淋失。因此,灌溉量与 $\text{NO}_3^- - \text{N}$ 淋失密切相关^[9],灌溉的均匀性是低硝酸盐淋失量的必要前提。总之,长期过量施肥及大水漫灌等措施是造成土壤养分累积、硝酸盐淋洗严重、肥料利用率低的根本原因。

4.1 施肥对土壤氮素养分状况的影响

长期定位施氮条件下菜田氮素循环的研究结果表明,土壤的 NH_3 挥发量及 $\text{NO}_3^- - \text{N}$ 淋溶量随施 N 量的增加而加大^[21]。袁新民等长期定位试验和调查取样的研究表明,土壤中 $\text{NO}_3^- - \text{N}$ 的累积量随有机肥施用量的增加而增加,过量施用有机肥会引起 2 m 以下深层土壤中 $\text{NO}_3^- - \text{N}$ 的大量累积,当有机肥和无机肥配合施用时土壤中 $\text{NO}_3^- - \text{N}$ 的累积量随总施 N 量的增加而增加。陈秋对不同施肥条件下保护地土壤氮素循环研究结果表明,有机肥与无机肥配合可在一定程度上降低土壤氮素的气态损失^[10]。长期定位施肥对设施土壤肥力的影响表明,在设施栽培中应注意有机肥与无机

肥配合施用,既不能单独依靠有机肥的投入,也不能完全依靠无机肥的施入,只有这样才能保持土壤的养分平衡状态,也可以保持较高的肥力水平。

4.2 水肥耦合对土壤氮素养分状况的影响

关于保护地滴灌施肥土壤水肥调控效应的研究结果表明,水氮合理配施可以有效降低表层土壤硝态氮含量^[7]。孙文涛研究了滴灌条件下温室番茄栽培水肥耦合效应,结果表明,氮肥用量高时,应增加灌水数量,以防止土壤盐渍化发生。对京郊保护地番茄养分吸收及氮素调控研究结果表明,与沟灌施肥方式相比,滴灌具有明显的节水作用。2种灌溉方式下,所有施氮处理在作物整个生长期 0~30 cm 土层土壤中 $\text{NO}_3^- - \text{N}$ 的含量基本上都超过 50 mg/kg。

5 保护地土壤氮素研究展望

综上所述,关于保护地土壤氮素肥力方面确实存在着较多问题,这些问题限制了保护地的可持续发展。目前,关于保护地土壤氮素循环方面的研究相对较多,主要包括土壤氮素养分及盐分积累、硝态氮淋失及其影响因素等方面,而关于保护地土壤有机态氮各组分在土壤剖面含量、分布研究相对较少。总体来说,现阶段土壤氮素矿化及供应的研究也主要集中于露地栽培土壤,对菜地土壤的研究工作才刚刚开始,保护地菜田土壤的研究几乎处于空白状态。因此,在加强保护地土壤氮素循环研究的基础上,关于保护地土壤中氮的形态转化及土壤供氮能力研究,将是今后保护地土壤氮素研究的一个重要方向。

参考文献

- [1] 张真和 鲁波,赵建阳等.当代中国蔬菜产业的回顾与展望(上)[J].长江蔬菜,2005(5):2-6.
- [2] 高弼模 于淑芳,高贤彪等.山东省大棚土壤养分调查[M]//平衡施肥与可持续优质蔬菜生产.中国农业出版社,2000:48-51.
- [3] 汪建飞 邢素芝.设施栽培条件下土壤氮素变化规律研究[J].安徽技术师范学院学报,2002,16(1):32-35.
- [4] 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的影响[J].中国蔬菜,1998(4):5-8.
- [5] 刘德,赵凤艳.氮肥不同用量对保护地番茄生育及产量影响[J].北方园艺,1998(5):7-8.
- [6] 李文庆 张民,李海峰等.大棚土壤硝酸盐状况研究[J].土壤学报,2002,39(2):283-287.
- [7] 殷永娟 曹利中.设施土壤的微生物区系[J].土壤,1994,26(3):143-145.
- [8] 朱建华.蔬菜保护地氮素去向及其利用研究[D].北京:中国农业大学博士学位论文,2002.
- [9] 吕殿青 杨进荣 马林英.灌溉对土壤硝态氮淋溶效应影响的研究[J].植物营养与肥料学报,1999,5(4):307-315.
- [10] 葛晓光 王晓雪,付亚文等.长期定位施氮条件下菜田氮素循环的研究[J].中国蔬菜,1999(1):13-17.

国内外工业遗址景观设计的现状

潘百红, 吴 健

(中南林业科技大学, 湖南 长沙 410004)

摘要: 工业遗址景观设计是一门新兴的设计类型。在现代城市扩张建设过程, 会出现许多各类遗址, 对该类遗址的合理规划并加以利用, 可以延续城市的历史文化脉络, 形成各具特色的城市景观。国内系统的、针对性的工业遗址景观设计研究较少。现从工业遗址景观设计的背景起源、概念、发展、实践等方面, 简要介绍国内外研究现状。借鉴国外工业遗址景观的设计实例, 为创造可持续发展的中国城市与建筑、延续城市的历史文脉特色提供理论依据。

关键词: 工业遗址; 景观设计; 综述

中图分类号: TU 984.13 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-0009(2009)12-0135-05

随着全球产业结构的调整, 城市工业用地的规模及空间布局发生了较大的改变, 形成了大量的工业遗址。如何运用景观设计的途径保存城市工业文化特色并重新组构产业价值, 使工业遗址改造再利用, 将是城市发展与特色营造的重大课题; 为城市的可持续发展提供条件, 从而减少其对环境的污染, 避免引发许多社会问题

和经济问题。

第一作者简介: 潘百红(1969), 女, 土家族, 湖南永顺人, 博士, 副教授, 现主要从事园林环境等方面的研究与教学工作。E-mail: pbaihong@163.com.

基金项目: 国家科技部“十一五”科技支撑计划资助项目(2006BAD03A1704)。

收稿日期: 2009-06-20

1 相关概念

1.1 工业遗址

所谓遗址(Sites), 即人类活动留下的遗迹, 属于考古学概念^[1]。套用上述概念, 工业遗址(Industrial Sites)就是人类工业活动留下的遗迹, 其中包含两层含义: 一种是工业遗产^[2](Industrial Heritage), 属于不可恢复的历史文化资源; 另一种是棕地^[3](Brownfields), 属于可改造再利用的闲置工业土地资源。

1.1.1 工业遗产 工业遗产即具有历史学、社会学、建筑学和科技、审美价值的工业文化遗存。包括工厂、车间、磨房、仓库、店铺等工业建筑物, 矿山、相关加工冶炼场地, 能源生产和传输及使用场所、交通设施、工业生产相关的社会活动场所, 相关工业设备, 以及工艺流程、数据记录、企业档案等物质和非物质文化遗存^[4,5]。

Development and Advance of Soil Nitrogen in Protected Field

WANG Ger-lin¹, WEI Yu-tian², JI Jing-hong¹, LI Yu-mei³

(1. Institute of Soil Fertilizer and Environment Resources, Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences Harbin, Heilongjiang 150086, China; 2. Xingkaihu Branch of Heilongjiang Beidahuang Co., Ltd. Mishan, Heilongjiang 158325, China; 3. Institute of County Resources, Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Harbin, Heilongjiang 150086, China)

Abstract: This paper summarized development and advance of soil nitrogen nutrient in protected field in the recent years. These researches mainly include nitrogen nutrient accumulation, nitrate accumulation, ammonia volatilization and nitrate leaching as well as the influencing factors of accumulation and loss of soil nitrogen nutrient. Accumulation of soil nutrients, serious nitrate leaching, low fertilizers utilization rate were caused by excessive fertilization and inappropriate water management. We should strengthen the research on soil nitrogen cycle in protected field, especially in transformation of nitrogen forms and soil nitrogen supply capacity which was an important research direction of nitrogen nutrient in the future.

Key words: Protected field; Soil nitrogen; Development and advance