

雨养烟叶种植田无机氮淋溶特征

刘青丽¹, 邹焱², 李志宏¹, 蒋雨洲¹, 朱经纬², 石俊雄², 陈曦¹, 张云贵^{1*}

(1. 中国农业科学院农业资源与农业区划研究所/烟草行业生态环境与烟叶质量重点实验室, 北京 100081; 2. 贵州省烟草科学研究院, 贵阳 550081)

摘要: 为了解烤烟种植下土壤氮淋溶与大田作物差异, 评价烟田常规养分管理, 探寻烟田无机氮淋溶的阻控策略。以贵州龙岗长期定位试验为平台, 于2015—2017年开展常规管理下烟田氮素淋失及其影响因素研究。试验设5个处理: 不施肥(CK)、化肥(NPK)、化肥+厩肥(NPK+M)、化肥+连作(NPK+L)、化肥+生物有机肥(NPK+BM)。结果表明, 烟田全年无机氮淋溶量为3.62~6.08 kg/hm², 氮肥净淋溶率为0.09%~3.29%。无机氮的淋溶损失主要发生在烤烟生长季, 尤其是5—6月, 其占总淋溶量的40.33%~65.86%。烟田淋溶液中氮素形态主要是有机态, 无机氮的比例平均仅为29.83%, 缓苗期和旺长期(5—6月)淋溶液中无机氮比例高于烤烟成熟期(7—8月), 前者无机氮比例平均33.00%, 后者其平均为26.67%。降雨是影响烟田淋溶损失的主要因素, 无机氮淋溶量与月降雨量呈非线性相关。施用化肥导致无机氮淋溶显著升高, 有机肥配施化肥降低了土壤溶液淋溶, 降低了氮肥淋溶损失。与烤烟玉米轮作处理相比, 烤烟连作处理显著降低了土壤水淋溶, 使氮肥净淋溶率降低59.57%。综上, 目前烤烟常规管理下, 雨养农业区烟田无机氮淋溶强度不高, 受降雨影响大, 应注重有机无机配施降低无机氮淋溶, 在养分管理中考虑如何降低有机氮淋溶, 以提高氮素养分供应量。

关键词: 氮素; 淋溶; 化肥; 有机肥; 轮作; 雨养区; 氮形态

doi: 10.11975/j.issn.1002-6819.2020.07.016

中图分类号: S572

文献标志码: A

文章编号: 1002-6819(2020)-07-0141-08

刘青丽, 邹焱, 李志宏, 等. 雨养烟叶种植田无机氮淋溶特征[J]. 农业工程学报, 2020, 36(7): 141-148. doi: 10.11975/j.issn.1002-6819.2020.07.016 <http://www.tcsae.org>

Liu Qingli, Zou Yan, Li Zhihong, et al. Characteristics of inorganic nitrogen leaching from tobacco fields in rain-fed areas[J]. Transactions of the Chinese Society of Agricultural Engineering (Transactions of the CSAE), 2020, 36(7): 141-148. (in Chinese with English abstract) doi: 10.11975/j.issn.1002-6819.2020.07.016 <http://www.tcsae.org>

0 引言

淋溶是土壤氮损失的重要途径, 施入农田中的氮肥约有5%~41.9%通过淋溶进入地下水^[1], 这不仅造成了农田土壤氮素损失, 也对生态环境带来危害。烟草是中国重要的经济作物, 贵州是中国的第二大烟叶产区, 2018年种植面积达到了133 906.7 hm², 因此研究烟田土壤氮素淋溶特征对氮素淋溶的阻控和农田的可持续发展具有重要意义。不同作物因根系发育与分布不同, 导致其对土壤中水分和养分的吸收利用能力不同, 从而使氮素在土壤中的运移、累积和淋洗受到了很大影响^[2]。烤烟是叶用经济作物, 其根系分布及养分吸收不同于大田作物, 有可能导致烟田氮素淋失与作物和蔬菜不同。且农田氮素淋失受降雨、灌溉、施肥、种植模式、土壤类型、等多种因素的影响^[3-5]。前人研究了不同肥料配比^[6]、施肥方式^[7-8]、土壤类型^[9-10]、生物炭等对烟田氮素淋溶的影响,

但这些研究多是模拟试验^[11]、盆栽试验^[7,12]或1 a大田试验^[8], 对常规管理下氮素的淋溶研究鲜有涉及。因此, 本研究采用多年定位试验, 研究贵州雨养农业区烟叶种植田无机氮淋溶特征, 探索烟田无机氮淋溶的阻控策略。

1 材料与方法

1.1 研究区概况

于2015—2017年在贵州省贵阳市开阳县龙岗镇进行长期定位试验(107°06'40"E, 26°52'24"N)。该定位试验开始于2008年, 土壤类型为黄壤, 土壤质地为粉(沙)质壤土, 其砂粒、粉粒、黏粒的质量分数分别为26.02%、61.37%、12.61%, 试验地相对平坦。2015年土壤基本性状如表1所示。此区无霜期240~265 d, 年平均气温13.5~14.6℃, 年日照时数948.2~1 084.8 h, 平均降雨量1 129.9~1 205.9 mm。2015—2017年温度和降水如图1所示。

1.2 试验设计及过程

定位试验涉及2种植植制度: 1) 轮作: 烤烟(4月—9月)—冬闲(10月—4月)—玉米(4月—9月); 2) 连作: 烤烟(4月—9月)—冬闲(10月—4月)—烤烟(4月—9月), 因此试验将选择的地块平均分成2块(1号地和2号地), 用于轮作和烤烟或玉米连作, 小区面积, 小区分布如图2所示。

收稿日期: 2019-11-01 修订日期: 2020-02-10

基金项目: 国家烟草专卖局重点项目(110201402015); 中国烟草总公司贵州公司科技项目(201802)

作者简介: 刘青丽, 博士, 主要从事土壤碳氮循环研究。

Email: liuqingli@caas.cn

*通信作者: 张云贵, 博士, 主要从事农业生态研究。

Email: ygzhang@caas.ac.cn