

再生水灌溉对土壤四类重要指标的影响

李晨¹ 刘琦² 杨舒涵² 李海峰² 吴俊敏²

(1. 大连市市政设计研究院有限责任公司 辽宁 大连 116000

2. 大连海洋大学 海洋科技与环境学院 辽宁 大连 116023)

[摘要]为探究再生水在城市绿化灌溉中对土壤性质的影响,以期对再生水应用城市绿化灌溉提供科学依据。本试验以自来水为对照组,再生水为实验组进行周期61天的勋章菊灌溉试验,分别用不同的检测方法对土壤的性质进行检测分析。数据表明pH,盐度,土壤有机碳,金属含量变化趋势基本保持一致,且试验期内大部分植物生长状态良好,外观未见有明显异常现象,可见再生水灌溉和自来水灌溉对土壤性质影响差异并不明显。

[关键词]再生水; pH; 盐度; 土壤有机碳; 金属含量

[DOI] 10.12252/j.issn.2096-6288.2021.05.460

引言

我国是战略性缺水的国家,人均水资源量仅有2000立方米左右。伴随着经济的高速发展,水资源问题日益严峻,而人们对高质量生活的追求也使得城市的绿化用水量在不断增加。城市绿地水资源供需矛盾日益突显,将再生水应用于城市绿地用水,符合可持续发展的战略目标,具有明显的社会、经济效益。^[1-3]再生水作为一种较为常见的城市园林绿化代替水源,它是否会改变土壤性质发生了人们的关注。本试验研究再生水应用到城市绿化后是否会改变土壤性质,再生水能否使植物生长良好。所以本试验用再生水与自来水的对照试验并加入了勋章菊生长情况同时验证自来水灌溉与再生水灌溉对土壤四类指标有无明显差异,以期对再生水应用城市绿化灌溉提供数据支撑及科学依据。

1 材料与方法

1.1 实验材料

勋章菊花苗16株;选取勋章菊是因为它具有耐热、种植简单,养护简单等特点^[4],可以降低实验过程中因养护不当导致勋章菊的因素。花盆16个;水桶2个;花架1个;测试土壤来自某高校后勤处园艺用土,自来水取自某高校,再生水取自某城市污水处理厂。

1.2 实验方法

首先进行灌溉水量与灌溉频次预实验。根据初步观察结果并考虑到绿化洒水的误差,选定300ml、400ml、500ml 3个灌溉水量梯度进行勋章菊的盆栽试验。设置灌溉频率为次/5d和次/10d,结合夏天植物蒸发量大,次/10d的灌溉频次会导致植物缺水枯死,故选定次/5d为最终实验灌溉频次。将勋章菊分为2组,每组8盆放置在太阳光下,使之接受同一光源。一组用自来水灌溉为空白对照组,一组用再生水灌溉为实验组。实验周期为61天,期间分别用不同的检测方法以及不同的时间间隔对土壤的性质进行检测分析。

1.3 分析方法

PH、盐度、溶解性有机碳分别采用农业部颁发的农业标准(NY/T1121.2-2006)土壤检测第2、第16、第6部分,金属采用ICP测定。PH、盐度5天检测一次,溶解性有机碳、金属的检测周期为15和30天。

2 结果与分析

2.1 不同水质对土壤pH值的影响

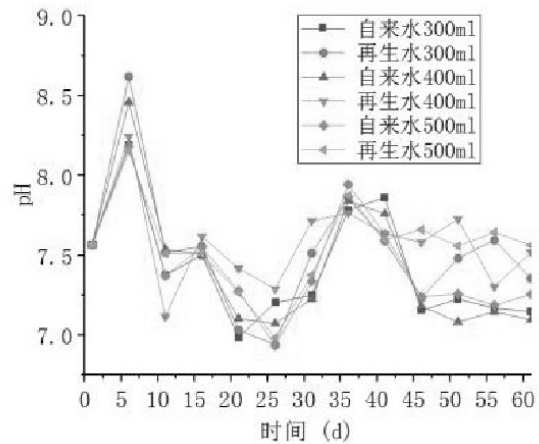


图1 灌溉量为300ml、400ml、500ml时自来水和再生水对土壤pH的影响

图1所示,加入自来水和再生水的土壤pH46d后逐渐接近土壤初始pH,且整体变化平均值基本维持在土壤初始pH值。可见,自来水灌溉和再生水灌溉对土壤pH值的影响差异并不显著。随着时间的变化灌溉水量在一定范围内土壤pH值整体变化趋势基本一致,不会发生显著变化。

2.2 不同水质对土壤盐度的影响

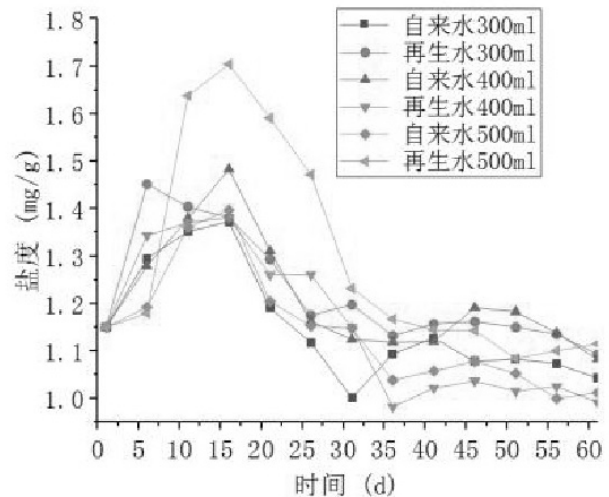


图2 灌溉量为300ml、400ml、500ml时自来水和再生水对土壤盐度的影响

图2所示,自来水与再生水灌溉土壤36 d后土壤盐度变化幅度较小,再生水与自来水灌溉土壤盐度几乎相当,其均值略低于土壤最初盐度,并且植物生长状态良好。可见,再生水灌溉和自来水灌溉对土壤盐度影响差异并不明显。随着时间的变化灌溉水量在一定范围内土壤pH值整体变化趋势基本一致,不会发生显著变化。

2.3不同水质对土壤有机碳的影响

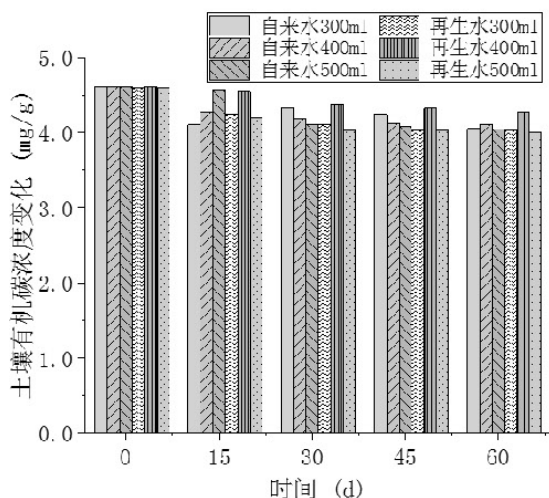


图3 灌溉量为300ml、400ml、500ml时自来水和再生水对土壤有机碳的影响

如图3所示,自来水灌溉对土壤有机碳影响比再生水灌溉对土壤有机碳影响差异明显,但整体变化趋势基本一致。可见,再生水灌溉和自来水灌溉对土壤有机碳浓度影响差异并不显著。

2.3不同水质对土壤金属含量的影响

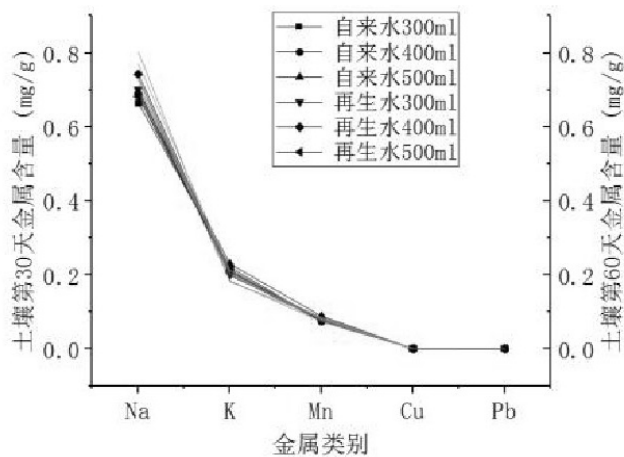


图4 灌溉量为300ml、400ml、500ml时自来水和再生水对土壤金属含量的影响

图4所示,再生水与自来水灌溉第30d和第60d的土壤中重金属(Na、K、Mn、Cu、Pb)含量变化趋势几近重叠。可见,再生水与自来水灌溉对土壤中重金属(Na、K、Mn、Cu、Pb)

含量无显著差异影响。

结论

(1) 本文通过盆栽勋章菊试验检测的土壤四类指标以及植物的生长状况得出再生水灌溉对pH值的影响并不显著。与胡锦涛^[5]灌溉用水的pH值在7-8之间时,可用于一般的绿地灌溉且几乎不会影响土壤水水质;龚雪等^[6]通过室内土柱模拟实验,探讨再生水灌溉对土壤化学性质和可培养微生物的影响结果表明再生水灌溉对pH值影响并不显著等结论一致。本试验研究的盐度,土壤有机碳,金属(Na、K、Mn、Cu、Pb)含量还未有大量的文献支持,本文得出的自来水灌溉与再生水灌溉对土壤盐度,土壤有机碳,土壤金属(Na、K、Mn、Cu、Pb)含量的影响并不显著可为再生水对土壤性质影响研究提供一些数据支撑。

(2) 本试验采用了三个不同的灌溉水量灌溉勋章菊盆栽,但是灌溉水量不作为影响土壤性质的因素作为讨论,本试验只是考虑到绿化洒水车灌溉存在一定的洒水误差。1.3kg土壤灌溉水量在300~500ml时,数据图整体趋势基本一致,可见对土壤性质及植物生长没有影响。

参考文献

[1]张凤玲.中水在园林绿化行业中的应用[J].江西农业,2017(23):68.

[2]庞东阳.城市再生水需求预测与配置研究[D].华北水利水电大学,2019.

[3]李文静.再生水在城市绿地中的应用[J].市政技术,2020,38(S1):103-105.

[4]柯惠敏.懒人草花勋章菊[J].花卉,2018(09):12-15.

[5]胡锦涛.城市绿地水量平衡与再生水灌溉对土壤水影响研究[D].河北建筑工程学院,2020.

[6]龚雪,王继华,关健飞,杨雪辰,陈黛慈.再生水灌溉对土壤化学性质及可培养微生物的影响[J].环境科学,2014,35(09):3572-3579.

作者简介,
李晨,(1981.6),男,汉族,浙江绍兴。工作单位:大连市市政设计研究院有限责任公司。研究方向:市政给排水工程设计

刘琦(1998.9),女,满族,辽宁省葫芦岛市人,工作单位:大连海洋大学硕士研究生 研究方向:海洋环境科学

杨舒涵(1995.7),女,汉族,辽宁省沈阳市人,工作单位:大连海洋大学硕士研究生 研究方向:海洋环境科学

李海峰(1998.8),男,汉族,山东省潍坊市人,工作单位:大连海洋大学硕士研究生 研究方向:资源利用与植物保护

吴俊敏(1997.4),女,汉族,河南省驻马店市人,工作单位:大连海洋大学硕士研究生 研究方向:海洋生物学