

朱凤荣,穆瑞瑞. 信叶高速公路沿线湿地土壤的化学因子分析[J]. 江苏农业科学,2013,41(7):346-348.

信叶高速公路沿线湿地土壤的化学因子分析

朱凤荣,穆瑞瑞

(新乡学院生命科学与技术系,河南新乡 453003)

摘要:为了揭示信叶高速公路沿线湿地的土壤状况,选择 6 个研究样地并对它们的土壤化学因子进行分析。结果表明:在水平分布上,各湿地土壤的 pH 值、有机质含量、全氮含量、速效磷含量、速效钾含量的变化幅度分别为 6.8~7.1、18.8~35.9 g/kg、313.6~891.7 mg/kg、6.2~14.7 mg/kg、146.4~237.3 mg/kg。在垂直分布上,多数研究样地表层土壤的全氮含量较高,速效磷含量从表层到深层基本呈现先增加再减少的趋势,速效钾和 pH 值的变化较小,有机质含量的变化较为复杂。总体看来,不同地点土壤全氮、速效钾、有机质含量差异极显著,速效磷含量差异显著,pH 值无显著性差异。

关键词:土壤化学因子;湿地;信叶高速公路

中图分类号: X825 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2013)07-0346-02

湿地是地球上广泛分布的陆地生态系统之一,它支撑着独具特色的物种和较高的自然生产力,它不仅为人类的生产、生活提供了多种资源,而且具有巨大的环境功能和效益,被誉为自然之肾^[1-3]。土壤化学性质是评价湿地土壤质量的重要内容,是生态系统中极其重要的生态因子,直接影响着湿地生态系统的生产力^[4-5]。伴随着对湿地生态系统研究的深入,对湿地土壤的研究也越来越受到关注,笔者依据信叶高速公路沿线湿地的特点,对其土壤化学因子进行深入分析,以期探讨在公路建设过程中如何加强沿线湿地的保护,从而促进湿地生态系统的良性循环。

1 材料与方法

1.1 样品采样

根据信叶(信阳一叶集)高速公路沿线湿地的实际情况,于 2010 年 6 月选择五里店、仙居、卜塔集、汪家集、上石桥和武庙公路两侧距离 20m 范围内的湿地区域作为研究样地。根据前人研究结果,湿地土壤的取样深度大多以地下水位作为底限。

1.2 土壤剖面的设置及采集方法

在选定的 6 个研究样地内,每个样地至少挖掘 2 个土壤剖面,规格视立地条件而定,剖面大小约为:长 1.5 m,宽 0.8 m,深 1.2 m。由下而上(深度分别为 45~60、30~45、15~30、0~15 cm)分层采集土样,在每层中均匀取样,将采集的重约 1 kg 左右的土样装入已编号的保鲜袋中。

1.3 土壤化学性质的测定及数据处理

土壤全氮含量的测定用半微量凯氏法;速效磷含量的测定用 0.05 mol/L NaHCO₃ 比色法;速效钾含量的测定用 NH₄OAc 浸提-火焰光度法;有机质含量的测定用重铬酸钾容量法-稀释热法;用 PHSJ 型 pH 计测 pH 值。数据合成、处

理、统计分析以及图表的制作使用 Excel 2003 和 SPSS 17.0 统计分析软件完成。

2 结果与分析

2.1 土壤各层次的化学性质变化

由表 1 可以看出,在土壤的垂直分布上,五里店和武庙的湿地土壤全氮含量在上下层间变化不大;随土壤深度的加大,卜塔集、上石桥和汪家集湿地土壤的全氮含量大体上呈现递减趋势(除 2 个地点在 45~60 cm 土壤处有回升);多数研究样地表层土壤的全氮含量较高,除仙居外的其他样地 0~15 cm 土壤的全氮含量最高,五里店、汪家集 45~60 cm 土壤的全氮含量最低;上石桥各层次土壤间的全氮含量差异极显著。各研究样地土壤速效磷含量以 15~30 cm 剖面层次的最高(除上石桥),且从表层到深层基本呈现先增加再减少的趋势(除上石桥);上石桥 0~15 cm 土壤层次的速效磷含量最高,除汪家集、上石桥外的其他样地 45~60 cm 土壤层次的速效磷含量最低;五里店、仙居和卜塔集各研究样地的不同土壤层次间速效磷含量差异极显著。各研究样地的土壤速效钾含量在 0~60 cm 土壤分布范围内的变化幅度较小,只有仙居和汪家集的土壤速效钾含量第 1 层次与其他 3 个层次间的差异均极显著。各研究样地土壤 pH 值的垂直变化较小,仅半数研究样地土壤在 0~15 cm 与 45~60 cm 层次间的 pH 值存在极显著差异。在 0~60 cm 的土壤深度内,多数研究样地土壤的有机质变化较为复杂,以卜塔集、汪家集和上石桥研究样地 0~15 cm 土壤层次的有机质含量较高,卜塔集的 30~45 cm 土壤层次中有机质含量为整体最低(15.440 g/kg)。

2.2 不同地点土壤的化学性质变化

氮素是湿地土壤营养水平的指示剂,其含量显著地影响着湿地生态系统生产力的^[5]。由表 2 可以看出,各研究样地土壤的全氮含量变化幅度较大,汪家集、上石桥湿地土壤的全氮含量较高;而武庙、卜塔集湿地土壤的全氮含量较低,且前者是后者的 2 倍以上。磷是生态系统中最重要^[6-7]的生源元素之一,又是引起水体富营养化的主要因素之一,速效磷是指能被植物直接而迅速吸收的磷量,它只占全磷的极小部分^[6-7]。

收稿日期:2012-12-03

基金项目:国家自然科学基金(编号:31270741)。

作者简介:朱凤荣(1964—),女,河南南阳人,副教授,研究方向为湿地生态学。E-mail:13526543844@163.com。

表 1 土壤不同层次化学性质的变化状况

土壤层次	全氮含量 (mg/kg)					
	五里店	仙居	卜塔集	汪家集	上石桥	武庙
0 ~ 15 cm	444.850 ± 2.170A	695.953 ± 5.113A	566.990 ± 12.074A	943.986 ± 5.430A	980.766 ± 12.328A	323.470 ± 5.804A
15 ~ 30 cm	429.833 ± 9.108AC	800.203 ± 7.512B	344.603 ± 5.495B	886.536 ± 6.158B	894.170 ± 9.166B	321.433 ± 4.246A
30 ~ 45 cm	412.546 ± 6.006BC	634.730 ± 5.516C	286.663 ± 5.983C	880.163 ± 1.966B	826.796 ± 2.996C	297.260 ± 3.783BC
45 ~ 60 cm	407.833 ± 6.868B	644.783 ± 5.675C	286.810 ± 5.621C	813.426 ± 6.079C	854.723 ± 6.385D	310.453 ± 5.855AC
土壤层次	速效磷含量 (mg/kg)					
	五里店	仙居	卜塔集	汪家集	上石桥	武庙
0 ~ 15 cm	10.566 ± 0.447A	15.026 ± 0.847A	13.633 ± 0.365A	9.743 ± 0.135A	7.880 ± 0.251A	10.846 ± 0.525A
15 ~ 30 cm	12.490 ± 0.285B	18.503 ± 0.194B	19.583 ± 0.103B	14.580 ± 0.214B	7.103 ± 0.108B	12.073 ± 0.029B
30 ~ 45 cm	6.990 ± 0.124C	10.380 ± 0.095C	17.393 ± 0.095C	13.820 ± 0.167C	5.016 ± 0.130C	10.093 ± 0.075A
45 ~ 60 cm	5.053 ± 0.046D	8.550 ± 0.072D	8.376 ± 0.097D	13.283 ± 0.317C	5.140 ± 0.096C	8.593 ± 0.132C
土壤层次	速效钾含量 (mg/kg)					
	五里店	仙居	卜塔集	汪家集	上石桥	武庙
0 ~ 15 cm	175.873 ± 6.027A	257.500 ± 4.661A	153.173 ± 7.146A	228.870 ± 3.192A	211.300 ± 1.198A	222.840 ± 5.480A
15 ~ 30 cm	174.063 ± 6.545A	236.470 ± 5.010B	152.873 ± 3.818AC	207.710 ± 3.634B	206.910 ± 4.047A	219.176 ± 7.039AC
30 ~ 45 cm	179.756 ± 9.543A	227.356 ± 4.356B	142.113 ± 3.331A	210.380 ± 4.564B	204.943 ± 3.000A	215.683 ± 3.749AD
45 ~ 60 cm	176.896 ± 7.037A	233.636 ± 5.204B	135.156 ± 3.161BC	206.056 ± 4.377B	195.390 ± 8.571A	206.326 ± 1.851BCD
土壤层次	pH 值					
	五里店	仙居	卜塔集	汪家集	上石桥	武庙
0 ~ 15 cm	6.846 ± 0.219A	7.073 ± 0.075A	7.090 ± 0.057A	6.986 ± 0.071A	6.863 ± 0.157A	6.766 ± 0.120A
15 ~ 30 cm	6.773 ± 0.090A	6.806 ± 0.184AC	7.073 ± 0.032A	7.080 ± 0.028AC	6.723 ± 0.136A	6.833 ± 0.144A
30 ~ 45 cm	6.746 ± 0.066A	7.126 ± 0.038A	7.060 ± 0.032A	7.120 ± 0.023AC	6.590 ± 0.090AB	6.670 ± 0.101A
45 ~ 60 cm	7.073 ± 0.032A	6.480 ± 0.080BC	7.146 ± 0.017A	7.176 ± 0.017B	7.086 ± 0.020AB	7.210 ± 0.017B
土壤层次	有机质含量 (g/kg)					
	五里店	仙居	卜塔集	汪家集	上石桥	武庙
0 ~ 15 cm	16.816 ± 0.139A	25.653 ± 0.169A	22.013 ± 0.248A	37.756 ± 0.124A	38.546 ± 0.121A	25.556 ± 0.127A
15 ~ 30 cm	22.406 ± 0.136B	27.370 ± 0.102B	18.510 ± 0.090B	34.543 ± 0.124B	34.626 ± 0.103B	26.760 ± 0.072B
30 ~ 45 cm	22.073 ± 0.037B	24.340 ± 0.069C	15.440 ± 0.066C	34.586 ± 0.122B	36.343 ± 0.063C	22.160 ± 0.083C
45 ~ 60 cm	20.066 ± 0.072C	21.120 ± 0.063D	19.430 ± 0.062D	34.296 ± 0.095B	34.066 ± 0.072D	21.293 ± 0.093D

注:同列数据后不同大写字母者表示差异极显著 ($P < 0.01$)。

表 2 不同地点土壤化学性质变化

样地	化学性质				
	pH 值	有机质 (g/kg)	全氮 (mg/kg)	速效磷 (mg/kg)	速效钾 (mg/kg)
五里店	6.845 ± 0.099	20.317 ± 1.267	422.952 ± 9.771	8.720 ± 1.666	173.820 ± 1.637
仙居	6.872 ± 0.164	24.625 ± 1.319	694.770 ± 37.783	13.172 ± 2.263	237.255 ± 6.721
卜塔集	7.092 ± 0.018	18.860 ± 1.363	368.460 ± 67.559	14.650 ± 2.443	146.472 ± 4.983
汪家集	7.097 ± 0.031	35.317 ± 0.817	880.805 ± 26.376	12.825 ± 1.057	212.392 ± 5.172
上石桥	6.815 ± 0.116	35.892 ± 1.011	891.747 ± 35.125	6.250 ± 0.702	205.962 ± 2.610
武庙	6.870 ± 0.126	23.930 ± 1.315	313.625 ± 5.894	10.307 ± 0.700	214.495 ± 3.507

由表 2 还可以看出,不同研究样地的速效磷含量变化较大,以仙居和卜塔集的湿地土壤速效磷含量较高,上石桥湿地土壤速效磷含量最低 (6.250 mg/kg)。土壤中速效钾 (包括水溶性钾和交换性钾) 只占全钾的 1% 左右,这部分钾能很快被植物吸收利用^[8],各类研究样地中湿地土壤的速效钾含量均值变化范围为 146.472 ~ 237.255 mg/kg。各湿地土壤的 pH 均值在 6.8 ~ 7.1 之间。湿地土壤有机质主要来源于土壤原有有机物的矿化和动植物残体的分解,Meyer 等认为,土壤有机质是土壤质量的关键因素,因为它能影响湿地生态系统结构和功能^[9]。对样地土壤有机质的变化分析表明,汪家集、上石桥的湿地土壤有机质含量较高,卜塔集的湿地土壤有机质含量相对较低。对不同研究样地的土壤化学性质进行差异性分析,表 3 结果表明,不同地点的土壤全氮、速效钾、有机质含量差异极显著,速效磷含量差异显著,不同地点湿地土壤

表 3 不同地点土壤化学性质方差分析

化学性质	平方和	自由度	均方	F 值	显著性
pH 值	0.327	5	0.065	1.446	0.256
有机质	1 090.721	5	218.144	37.933	0.000 **
全氮	1 359 157	5	271 831.400	50.642	0.000 **
速效磷	198.450	5	39.690	3.727	0.017 *
速效钾	21 289.530	5	4 257.907	53.866	0.000 **

注:数据后“**”“*”分别表示差异极显著 ($P < 0.01$)、显著 ($P < 0.05$)。

pH 值无显著性差异 ($P = 0.256$)。

3 结论与讨论

信叶高速公路沿线各湿地土壤的化学指标值基本达到植

顾和平,袁星星,陈 新,等.高温浸泡土壤对连作大棚土体修复和病害防治的效果[J].江苏农业科学,2013,41(7):348-351.

高温浸泡土壤对连作大棚土体修复和病害防治的效果

顾和平,袁星星,陈 新,崔晓艳,陈华涛,朱凌丽

(江苏省农业科学院蔬菜研究所,江苏南京 210014)

摘要:2006 年、2011 年分别在印度尼西亚东爪哇省泗水市和中国江苏省南京市开展塑料大棚内淹水的高温闷棚试验。结果表明:高温闷棚使土壤容重、土壤毛管孔隙比例极显著上升,土壤非毛管孔隙比例和土壤氧化还原电位值极显著下降,土壤 pH 值下降,由弱碱性向中性水平发展;根腐病、立枯病、青枯病发病率分别下降了 88.36%、76.33%、86.62%,纹枯病、霜霉病、白粉病的株发病率分别下降了 54.91%、73.51%、81.29%;高温浸泡土壤处理后的供试作物生长势均明显增强,原因可能是高温闷棚依靠温度和缺氧的双重作用,能够杀死大部分土传病原生物,尤其是高温的作用;地上部病害减轻的原因可能是水分浸泡土壤后,土壤理化性状得到了优化,作物长势增强,免疫力提高,抗病力上升所致。

关键词:高温闷棚;土壤修复;蔬菜栽培;合理轮作;植物保护

中图分类号:S62 **文献标志码:**A **文章编号:**1002-1302(2013)07-0348-04

塑料大棚是最常见、最普及、最廉价的一种保护性栽培设施。常用塑料大棚包括单体大棚和连栋大棚,塑料大棚在冬春季节具有增温、防雨、减少昆虫危害的作用,夏季在棚外加

收稿日期:2012-12-12

基金项目:现代农业产业技术体系建设专项(编号:CARS-09)。

作者简介:顾和平(1954—),男,江苏靖江人,研究员,从事豆类作物新品种选育和生理栽培研究。Tel:(025)84391362;E-mail:ghp@jaas.ac.cn。

通信作者:陈 新,研究员,从事豆类作物遗传育种和栽培研究。E-mail:cx@jaas.ac.cn。

物生长所需要求,从各化学因子均值看,大致变化为:全氮含量 313.6~891.7 mg/kg,速效磷含量 6.2~14.7 mg/kg,速效钾含量 146.4~237.3 mg/kg,平均 pH 值 6.8~7.1(为弱酸性或中性),有机质含量 18.8~35.9 g/kg。土壤全氮、速效磷、速效钾、pH 值、有机质等各因子的最大均值分别出现在上石桥、卜塔集、仙居、汪家集、上石桥,最小值分别出现在武庙、上石桥、卜塔集、上石桥、卜塔集。不同地点土壤的全氮、速效钾、有机质含量差异极显著,速效磷含量差异显著,不同地点对湿地土壤 pH 值无显著性影响。

在土壤的垂直分布上,多数结果表明样地表层土壤的全氮含量较高;各样地土壤速效磷含量从表层到深层基本上呈现先增加再减少的趋势;土壤速效钾含量在 0~60 cm 分布范围内的变化幅度小;各样地的土壤 pH 在垂直方向的变化较小,仅半数样地土壤在 0~15 cm 与 45~60 cm 层次间的 pH 值存在极显著差异;从表层到深层,多数湿地土壤有机质含量变化较为复杂。

信叶高速公路沿线湿地土壤的有机质、全氮、速效磷、速效钾含量差异极显著,主要原因是沿线湿地土壤形成时间较短,因而微生物和植物凋落物的分解较少^[10];同时沿线湿地土壤全氮、速效磷、速效钾含量在绿化植物生长的初期主要由原土壤带来,再加上在运送过程中的扰动,使不同深度土壤全氮、速效磷、速效钾含量的变化表现得较复杂。

盖遮阳网,棚两侧加上尼龙纱,具有降温、防雨、减少虫害等优点。因此塑料大棚受到设施农区农民的普遍欢迎。据不完全统计,我国的保护性栽培设施中塑料大棚约占 85%。塑料大棚的使用,极大地缓解了我国蔬菜供应的周年性和生产的季节性之间的矛盾,丰富了居民的菜篮子花色品种,增加了菜农经济收入。但由于塑料大棚内缺乏自然降雨对土壤的冲淋,空气流通性差,加之化学肥料的大量施用,单一品种的连续种植,给蔬菜大棚土壤带来严重的连作障碍,表现为土传病害日益严重,蔬菜根系和残茬带来的化感物质(自毒)物质严重影响在田蔬菜的营养生长和生殖生长,导致蔬菜产量和品质严

参考文献:

- [1] Brinson M M, Rheinhardt R. The role of reference wetlands in functional assessment and mitigation[J]. Ecological Applications, 1996, 6(1): 69-76.
- [2] 崔丽娟. 湿地价值评价研究[M]. 北京: 科学出版社, 2001.
- [3] 陈宜瑜. 湿地功能与湿地科学研究的方向[J]. 中国基础科学, 2002(1): 17-19.
- [4] 田应兵, 宋光煜, 艾天成. 湿地土壤及其生态功能[J]. 生态学杂志, 2002, 21(6): 36-39.
- [5] 何池全, 赵魁义. 毛茛苔草湿地营养元素的积累、分配及其生物循环特征[J]. 生态学报, 2001, 21(12): 2074-2080.
- [6] 吴俐莎, 唐 杰, 罗 强, 等. 若尔盖湿地土壤酶活性和理化性质与微生物关系的研究[J]. 土壤通报, 2012, 43(1): 52-59.
- [7] 向万胜, 童成立, 吴金水, 等. 湿地农田土壤磷素的分布、形态与有效性及磷素循环[J]. 生态学报, 2001, 21(12): 2067-2073.
- [8] 熊汉锋, 廖勤周, 吴庆丰, 等. 湖北梁子湖湿地土壤养分的分布特征和相关性分析[J]. 湖泊科学, 2005, 17(1): 93-96.
- [9] Meyer C K, Baer S G, Whiles M R. Ecosystem recovery across a chronosequence of restored wetlands in the Platte River valley[J]. Ecosystems, 2008, 11(2): 193-208.
- [10] 赵永强. 退耕还湖下安庆沿江湿地土壤生态化学变化[D]. 芜湖: 安徽师范大学, 2011.