

黄河淤区土壤质量及土地适宜性分析

史福刚, 姚 健*, 帖建伟, 杨稚娟

(河南省农业科学院 植物营养与资源环境研究所, 河南 郑州 450002)

摘要: 为了实现黄河淤区土地的合理有效使用, 采用抽样调查方法对河南黄河南岸郑州至兰考段的放淤区进行了土地适宜性分析。结果表明: 淤区土壤养分供应能力极差, 并且土壤质地偏砂, 土体构型不良, 黏粒及有机质含量很低, 其中, 10 个样点有机质含量为 2.06~6.96 g/kg, 土壤速效氮含量为 13.97~27.94 mg/kg, 也处于极低水平, 使得农业生产力低、土壤保水保肥性差, 而且容易引起周边地下和地表水体富营养化。该区土地适宜发展林业, 可防止水土流失、土壤退化和地下水污染, 而且能更好地发挥其生态系统服务功能。

关键词: 黄河淤区; 土壤质量; 土地适宜性

中图分类号: S158 文献标志码: A 文章编号: 1004-3268(2012)01-0076-03

Analysis of Soil Quality and Adaptability of Huanghe Silt Land

SHI Fu-gang, YAO Jian*, TIE Jian-wei, YANG Zhi-juan

(Institute of Plant Nutrition, Agricultural Resources and Environmental Science, Henan Academy of Agricultural Sciences, Zhengzhou 450002, China)

Abstract: To efficiently utilize the Huanghe silt land, the soil quality and adaptability of Huanghe silt land on the south bank from Zhengzhou to Kaifeng were analyzed. The results showed that the agricultural productivity was very low, the capacity of retaining water and fertilizer was poor, and it could easily cause eutrophication of surface and underground water because of the poor nutrient supplying capacity of the silt soil, the sandy soil texture, the undesirable soil body configuration, and lack of clay and organic matter. Forestry is suitable for the region, which can prevent soil erosion, soil degradation and pollution of underground water. Furthermore, it can better perform the function of ecosystem service.

Key words: huanghe silt land; soil quality; soil adaptability

放淤固堤是利用黄河泥沙加固堤防的重要措施。20 世纪 70 年代以来, 河南省对本省境内黄河有计划地开展了放淤固堤工作, 经历了由自流放淤固堤到利用扬水站、吸泥船、泥浆泵等机械进行放淤固堤的过程。截至 2007 年底, 河南省黄河南岸已全部完成放淤固堤任务。通过放淤固堤使大堤加宽 80~100 m, 增大了堤身断面, 有利于堤身的抗震稳定, 延长了渗径, 降低了出逸比, 有较好的防渗效果, 消除了险点隐患。同时淤背提高了背河高程, 改变了临背悬差, 变悬河为相对地下河, 增强了堤防的抗

洪能力。

目前黄河淤区主要植被有梧桐、白杨等。为了实现黄河淤区土地的合理有效使用, 对河南省黄河南岸郑州至兰考段的放淤区进行了土宜性评价。

1 材料和方法

1.1 土壤样品采集与处理

河南黄河南岸放淤总长度 159.162 km, 放淤宽度 80~100 m, 放淤平均厚度 6 m。为研究淤区土地农用的“土宜”状况, 2009 年 9 月组织人员对河南

收稿日期: 2011-08-25

作者简介: 史福刚(1980-), 男, 河南安阳人, 助理研究员, 在读博士研究生, 主要从事土壤生态研究。E-mail: gump758@sohu.com

* 通讯作者: 姚 健(1959-), 女, 山西福山人, 副研究员, 主要从事农业土壤化学分析。E-mail: yaojian-1959@163.com

黄河南岸郑州—开封段进行了土壤调查及样品采集。采用抽样调查的方法,共选取 10 个采样点。每个样点采集 0~160 cm 土层样品,分为 5 层采样,层次分别为 0~20 cm、20~40 cm、40~80 cm、80~120 cm、120~160 cm。采样共计 50 个,用于分析淤区土壤物理化学性质。土样风干后过 2 mm 筛用于土壤质地、氮磷钾速效养分、pH 值、可溶性盐的测定;过 0.25 mm 筛用于有机质的测定。

1.2 分析测定方法

土壤质地采用比重计法测定,按国际制土壤质地分类标准分类;土壤有机质采用重铬酸钾氧化法测定;土壤速效氮采用碱解蒸馏法测定;土壤速效磷采用 NaHCO₃ 浸提—钼锑抗比色法测定;土壤速效钾采用乙酸铵提取—等离子光谱分析仪(ICP)测定;土壤 pH 值采用酸度计法测定;土壤可溶性盐采用电导法测定^[1]。

2 结果与分析

2.1 淤区土壤肥力状况

据全国第 2 次土壤普查及有关标准,将土壤养分含量分为 6 个级别,即:1 级为很高,2 级为高,3 级为中等,4 级为低,5 级为很低,6 级为极低^[2]。分级指标列于表 1。

表 1 土壤养分分级标准

级别	有机质/ (g/kg)	速效氮/ (mg/kg)	速效磷/ (mg/kg)	速效钾/ (mg/kg)
1	>40	>150	>40	>200
2	30~40	120~150	20~40	150~200
3	20~30	90~120	10~20	100~150
4	10~20	60~90	5~10	50~100
5	6~10	30~60	3~5	30~50
6	<6	<30	<3	<30

从 10 个样点表层土壤养分分析评价结果来看,有 8 个样点土壤有机质为 6 级,处于极低水平;2 个样点为 5 级,处于很低水平。所有样点的土壤速效氮均为 6 级,处于极低水平。有 3 个样点土壤速效磷为 5 级,7 个样点为 6 级,也处于极低水平。说明淤区土壤氮、磷养分的供应能力极差,远不能满足农作物的需求。土壤速效钾含量状况相对较好,处于 3 级以上的有 3 个样点,4 级以下的有 7 个,总体上也相对缺乏,详见表 2。

适宜作物种植的土壤 pH 值为 6.5~8.5,由表 2 可知,10 个样点 pH 值在 8.70~9.21,土壤 pH 值过高,则土壤中锌、铜、锰、铁、硼等微量元素有效性

变差,容易引起作物缺素致使减产^[3-4]。

表 2 表层土样的养分检测结果及评价

样点	有机质/ (g/kg)	速效氮/ (mg/kg)	速效磷/ (mg/kg)	速效钾/ (mg/kg)	pH
1	6.96	22.36	0.22	183.4	8.70
2	9.08	23.75	4.17	160.1	8.87
3	2.99	26.55	0.63	121.7	8.88
4	4.13	23.75	4.66	97.4	8.97
5	5.26	27.94	4.83	78.1	9.00
6	5.25	23.75	1.64	79.8	8.93
7	4.10	13.97	0.26	61.2	8.90
8	5.46	20.96	1.48	87.8	9.00
9	2.06	16.77	2.37	38.9	9.21
10	2.97	15.37	1.15	28.5	9.20

2.2 淤区土壤适宜性评价

由图 1 可知,5 个样点土壤表层(0~20 cm)为砂质壤土,以下为砂土结构,土体构型差。1、2 号样点表层为黏壤土,其他土壤样点的质地均偏砂,9、10 号样点整个土体为砂土。因缺乏黏粒及土壤有机质,土壤结构差,吸附作用很弱,所以其土粒吸肥力和土体的保肥性都很差,漏水漏肥严重。根据土壤养分状况,种植农作物需要大量肥料的投入才能获得产量。当施入粪肥或化肥后,遇大雨或经过灌溉,养分很容易随水流失。同时,由于土壤质地过于偏砂,土壤保水能力很差,农作物生长过程中必须经常性灌水浇水才能满足作物对水分的需求。此外,由于砂质土通气性好,好气性微生物活动旺盛,农田耕作会加快有机物质的分解,土壤有机质很难积累和提高^[5]。

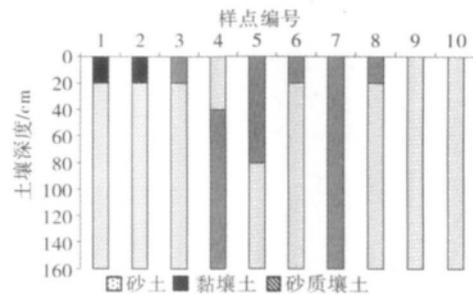


图 1 淤区不同土层土壤质地

从图 2—4 可以看出,各点速效氮、磷、钾养分均有向下迁移的特点,养分含量随土壤深度增加先是逐渐降低,在 80 cm 以下又逐渐增高。所以如果种植农作物不仅肥料利用率低,而且随水流失的养分会使周边地下和地表水体富营养化。

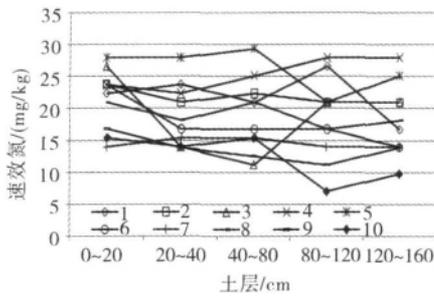


图 2 淤区不同土层速效氮含量变化

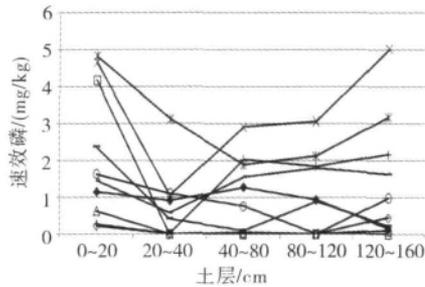


图 3 淤区不同土层速效磷含量变化

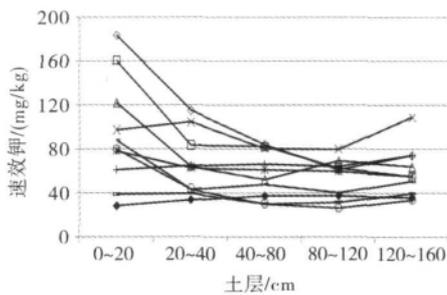


图 4 淤区不同土层速效钾含量变化

2.3 不同土层土壤盐分变化

图 5 反映了各样点 0~80 cm 土壤盐分状况。由图 5 可知,20~40 cm 土层的盐含量明显高于表层土壤。如果该区土地由防护林地改作农作物用地,会使土壤裸露面加大,土面蒸发加剧;并且农作物根系主要分布在 0~20 cm 土层,作物的蒸腾作用

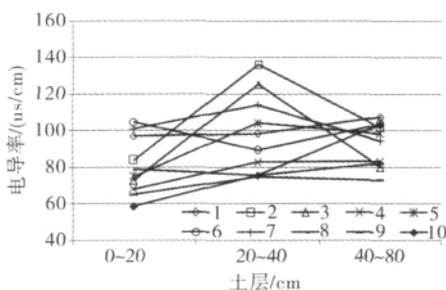


图 5 0~80 cm 土层土壤盐分含量的变化

增加了下层土壤中的盐分随水上行至表层的可能性,导致盐分在土壤表层积累,引起土壤盐碱化。同时,对于傍河大型地下水源地而言,黄河水的侧渗补给是最重要的补给源,也是淤地土壤水的补给源^[6]。因此,该区土地农用后存在土地盐碱化风险。而林地土面蒸发较弱,树木根系较深,不易导致盐分向上积累。

3 结论与讨论

本研究结果表明:①黄河淤区土壤有机质含量低,养分供应能力极差,并且土壤质地偏砂,结构性差,土体构型不良,不合理的农田耕作、施肥可导致土壤退化和板结,加剧水土流失。②黏粒及有机质含量很低使得土壤保水保肥性差,漏水漏肥严重,农业生产力低,需要大量肥料的投入,产投效益不高,而且容易引起周边地下和地表水体富营养化。③农作物的根系分布较浅,蒸腾作用和裸露土面的蒸发作用,可导致下层土壤盐分上行并在土壤表层积累,易引起土壤盐碱化。

此外,砂质土壤适宜种植的花生、甘薯、马铃薯等农作物,其根、茎和果实为獾、狐等田间动物提供了丰富食物,大大增加害堤动物破坏堤身的隐患和风险。

综合上述分析,该区土地适宜发展林业,可防止水土流失、土壤退化和地下水污染,而且能更好地发挥其生态系统服务功能。

参考文献:

- [1] 鲁如坤. 土壤农业化学分析方法[M]. 北京: 中国农业科学技术出版社, 1999.
- [2] 全国土壤普查办公室. 全国第二次土壤普查暂行技术规程[M]. 北京: 农业出版社, 1979.
- [3] 刘铮. 微量元素的农业化学[M]. 北京: 农业出版社, 2000.
- [4] 王云, 魏复盛. 土壤环境元素化学[M]. 北京: 中国环境科学出版社出版, 1995.
- [5] 黄昌勇. 土壤学[M]. 北京: 中国农业科学出版社, 1999.
- [6] 邵景力, 崔亚莉, 赵云章. 黄河下游影响带(河南段)三维地下水流数值模拟及应用[J]. 吉林大学学报: 地球科学版, 2002, 33(1): 51-55.
- [7] 张利, 陈影, 赵雅婷. 卢龙县耕地后备资源适宜性评价及其目标生产能力研究[J]. 河南农业科学, 2010(7): 49-52.