

人为活动对渭河沙质土土壤肥力的影响研究

张志国¹, 吴普特^{1,2}, 汪有科²

(1. 西北农林科技大学资环学院; 2. 中国科学院水利部水土保持研究所, 陕西 杨陵 712100)

摘 要: 渭河是中华民族的母亲河—黄河的最大一级支流, 三秦大地曾是中国最为繁荣的地区。以杨凌国际节水博览园为例, 通过对博览园进行土壤养分分析和实地调查, 试图说明人为因素对渭河滩地沙质土的影响, 为解决当今农民在利用渭河滩地过程中遇到的问题提供一些帮助。

关键词: 肥力; 灌溉方式; 地理位置; 植被类型

中图分类号: S 153 文献标识码: A 文章编号: 1005-3409(2004)02-0110-03

Artificial Activity Influence on Fertility of Sandy Soil by the Weihe River

ZHANG Zhi-guo¹, WU Pu-te^{1,2}, WANG You-ke²

(1. College of Resources and Envionment, Northwest Sci-Tech University of Agriculture and Forestry;

2. Institute of Soil and Water Conservation, CA S. Ministry of Water Resources, Yangling 712100, Shaanxi, China)

Abstract: The Weihe River is the biggest tributary of the Yellow River, and Guanzhong Plain had been the most flourishing area in China. Taking Yangling Water-saving Exhibition Park as example, through analysis of soil nutrient and on-the-spot investigation trys to explain the artificial activity influence on the sandy soil, so can help resolve the problems in the use of beach area.

Key words: fertility; means of irrigation; location; types of vegetation

渭河是黄河流域最大的一级支流。在陕西省中部。源出甘肃省渭源县的鸟鼠山, 向东流横穿陕西省境内, 流经陕西、甘肃、宁夏三省(区), 在陕西省潼关注入黄河, 全长 818 km, (陕西省境内河长 502 km) 流域面积 13.5 万 km²。泾河、北洛河是渭河的两大支流。渭河孕育了关中大地几千年的富饶, 如今依然滋润着宝鸡、咸阳、西安、铜川、渭南等大中城市和杨凌农业高新技术产业开发区。流域内集中了陕西 64% 的人口、56% 的耕地和 82% 的工业总产值。近年来, 由于人地矛盾突出, 且渭河水量不大, 许多沙质河滩地都被利用。本文试图以杨凌国际节水博览园为例, 研究人为活动对渭河沙质土的影响。

陕西杨陵地处关中平原中部, 是我国著名的农科城和惟一的国家级农业高新技术产业示范区。位于东经 107°59′~108°08′, 北纬 34°14′~34°14′, 东西长约 16 km, 南北长约 7 km, 总面积 94 km²。该区属于暖温带半湿润气候, 年均温度 12.9℃, 年均降水 637.6 mm, 农业土壤以 土为主。

杨凌国际节水博览园于 1999 年建成, 在杨陵南部, 南距渭河不足 10 m。杨凌国际节水博览园(以下简称博览园)紧邻渭河(距离不超过 10 m), 占地 17.2 hm², 早先是一片未曾

耕作过的河滩地, 土壤养分状况较差, 经过近 4 年的建设肥力状况有了较大的改善。如今园内聚集了国外 60%、国内 100% 的节水设备和大部分的节水技术, 成为了技术先进、内容丰富, 集科普、研究、旅游于一体, 创造了一定的经济效益, 在国内有相当知名度的科技展园。

1 材料与方法

1.1 土壤样品的采集

在杨凌国际节水博览园内根据不同的灌溉方式、植被划分地块(小区), 每个地块随机取两个点采样, 然后混合成为该地块的土壤样品。采样深度 0~20 cm。每个土样都自然风干, 分别过 1 mm 和 0.25 mm 筛供试。

1.2 分析方法

选取的土壤养分指标的测定均按常规方法进行。土壤有机质采用重铬酸钾外加热氧化法, 全氮采用半微量凯氏蒸馏法, 碱解氮采用碱解扩散法, 全磷采用硫酸—高氯酸消煮—钼锑抗比色法, 速效磷采用碳酸氢钠浸提—钼锑抗比色法, 速效钾采用醋酸铵浸提—原子吸收法, 测定结果以风干样重表示。

① 收稿日期: 2003-12-21
基金项目: 国家 863 节水重大专项西北半干旱渠灌类型区示范项目
作者简介: 张志国(1974—), 男, 汉族, 陕西省韩城市人, 西北农林科技大学资环学院水土保持专业在读硕士。

1.3 数据的处理

本试验测定的数据统一采用 Microsoft Excel 2000 处理。

2 结果与讨论

2.1 杨凌国际节水博览园土壤养分分析

博览园有机质含量的变幅为 17.02~3.76 g/kg, 全氮为 1.80~0.44 g/kg, 碱解氮为 97.73~17.71 mg/kg, 全磷为 1.00~0.59 g/kg, 速效磷为 75.91~3.57 mg/kg, 平均值见表 1。与杨凌西北科技大学西农农作一站所的土样相比, 博览园土壤的绝大部分养分指标的含量都远低于农作一站的土样, 这与土壤母质有较大的关系, 博览园主要是蓄水保肥力较差的沙壤土, 而农作一站的土壤经过了多年的耕种, 达到一定的熟化程度, 土壤比较肥沃, 尤其是有有机质含量较高, 其含量是博览园土壤的 2.3 倍。

表 1 杨凌国际节水博览园平均土壤养分状况

有机质	全氮	碱解氮	全磷	速效磷
$/(g \cdot kg^{-1})$	$/(g \cdot kg^{-1})$	$/(mg \cdot kg^{-1})$	$/(g \cdot kg^{-1})$	$/(mg \cdot kg^{-1})$
6.03	0.69	33.35	0.81	14.97

表 2 杨凌西北农林科技大学西农农作一站的土壤养分状况

有机质	全氮	碱解氮	全磷	速效磷
$/(g \cdot kg^{-1})$	$/(g \cdot kg^{-1})$	$/(mg \cdot kg)$	$/(g \cdot kg^{-1})$	$/(mg \cdot kg)$
13.7	0.90	60.0	1.47	9.24

2.2 不同人为活动对土壤养分的影响

人为活动对土壤肥力会迅速产生较大的影响, 不同的人为活动产生的影响不同。适宜的人为活动会对土壤肥力产生好的影响。通过比较分析, 我们就会发现哪些活动是适宜的。

2.2.1 施用肥料对地块肥力的影响

第三区和第二区植被、灌溉方式相同, 但第三区施用的是农家肥(鸡粪和蚯蚓粪的混合物), 二区施用的是尿素。从图 1 中可以看出, 施用有机肥的地块土壤肥力明显高于化肥单施的地块, 尤其速效养分含量的差异较大, 其中有机质高 10%, 速效磷高 178.8%, 速效钾高 108.8%。这说明在沙壤土上施用有机肥对土壤肥力的改良和保持更有效, 而化肥单施地块, 会因为灌溉或降雨发生养分淋失现象, 特别是速效养分的淋失较严重。

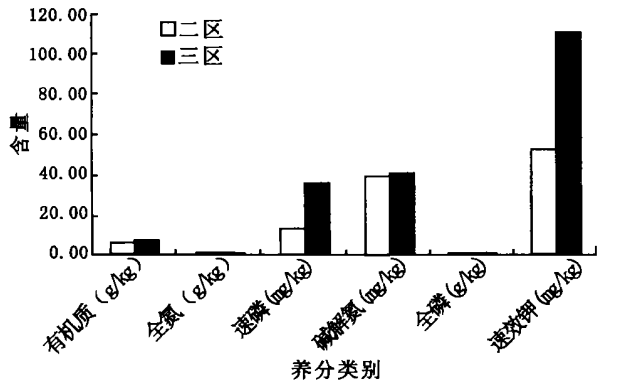


图 1 第 2 区和第 3 区养分比较

是草坪, 喷灌(摇臂式喷头), 11 区施用的是尿素, 12 区施用的是农家肥。从测得的数据可以看出, 12 区的肥力较 11 区好。

2.2.2 不同灌溉方式对地块肥力的影响

不同的灌溉方式对土壤肥力也有较大的影响。17, 18, 19 区相邻, 都深翻过一次, 2003 年前施过一次尿素, 2003 年又施用了农家肥, 种的都是同一品种的桃树。但 17 区套种了槟铁赤黎, 漫灌; 18 区只种了桃树, 覆膜; 19 区也只种了桃树, 沟灌。相比较来说, 漫灌容易造成土壤结构板结, 通气性不好, 保水保肥能力相对沟灌来说较差, 而覆膜作为一种节水灌溉方式, 其蓄水保墒能力对于一般的漫灌要好, 节水的同时也减缓了沙壤土中养分的运移, 有利于肥力的持续供给。

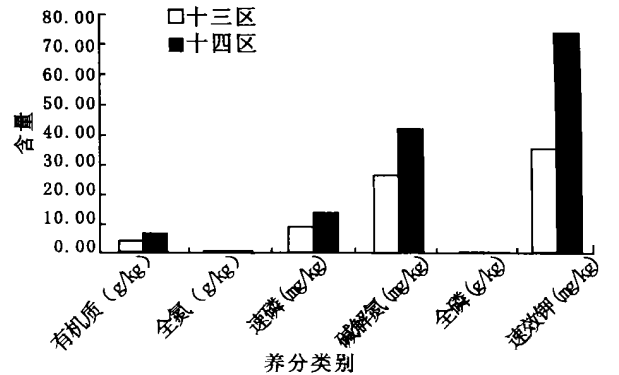


图 2 第 13 区和第 14 区养分比较

13 区和 14 区种植的都是石竹, 施少量的尿素, 13 区是畦灌, 14 区采用了覆盖节水技术。从图 2 中不难发现, 14 区的土壤养分状况较好, 全氮高 41.1%, 有机质高 59.3%, 速效磷高 85.6%, 速效钾高 85.6%。

2.2.3 不同植被类型对土壤肥力状况的影响

1 区和 8 区的基本情况相同, 但前者的植被是帕特草坪, 后者的植被是三叶草。三叶草是一年生或多年生草本植物, 又叫做车轴草, 是一类具有广泛栽培意义的豆科牧草, 也是重要的绿肥与水土保持植物。帕特是一种较好的草坪用草, 对北方和过渡带气候具有广泛的适应性, 良好的抗寒性。从他们的生理特性上看出, 三叶草由于具有较强的生物固氮能力而使土壤氮素含量较高, 全氮、碱解氮含量分别比草坪土壤高出 16% 和 32%, 从而 8 区的肥力较 1 区高。

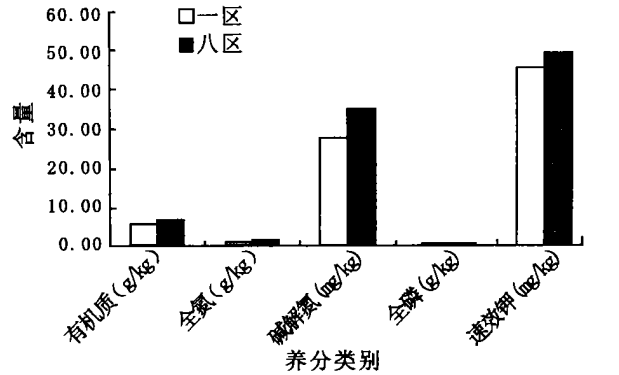


图 3 第 1 区和第 8 区养分比较

4 区和 7 区采用的是相同的灌溉方式—滴灌, 施用的是

尿素,只是 4 区种的是月季,7 区种的是杂浆草。杂浆草较月季更多地覆盖地面,能使水分缓慢的进入土壤,这样使速效养分的淋失量减少,同时,较多的枯枝落叶腐烂在土壤中,形成了肥力相对较高的腐殖层。

2.2.4 其它(时间)

比较整个博览园的土壤肥力,发现第 21 号地块的各项指标较高,经调查,其原因是该地块经常用从渭河抽的水浇灌,且时间较长,而渭河水含大量的泥沙和有机物质,在灌溉的同时也肥沃了土地,此外,有时渭河涨水时偶尔会溢出淹到该地块,水退后会留下比较厚的淤泥。

3 小 结

博览园各区的土壤肥力由于灌溉方式、植被类型、施肥参考文献:

[1] 张国梁,章申. 农田氮素淋失研究进展[J]. 土壤,1998,(6): 291– 297.
[2] 孙克刚,李锦辉,姚健,等. 不同施肥处理对作物产量及土体 NO₃⁻ N 累积的长期定位试验[J]. 土壤肥料,1999,(6): 18– 20.
[3] Benbi D K. Nitrate distribution and accumulation in an ustochrept soil profile in a long term fertilizer experiment[J]. Fertilizer Research, 1991,28: 173– 177.
[4] 李惠卓. 沙质土蓄水保肥栽培措施及其效果研究[J]. 河北林果研究,1997,12(3): 273– 278.

(上接第 72 页)

[3] 王兴奎,钱宁,等. 黄土丘陵沟壑区高含沙水流的形成及汇流过程[J]. 水利学报,1982,70: 26– 35.
[4] 郑粉莉,康绍忠. 黄土坡面不同侵蚀带侵蚀产沙关系及其机理[M]. 地理学报,1998,53(5): 422– 428.
[5] 江忠善,王志强,刘志. 黄土丘陵区小流域土壤侵蚀空间变化定量研究[J]. 土壤侵蚀与水土保持学报,1996,2(1): 1– 10.
[6] Y Zhang, J Yuan, B Liu. Advance in researches on vegetation cover and management factor in the soil erosion prediction model[J]. 应用生态学报,2002,13(8): 1– 6.
[7] 胡良军,李锐,杨勤科,等. 基于 GIS 的区域水土流失评价模型[J]. 应用基础与工程科学学报,2000,8(1): 1– 8.
[8] L T Trana, M A Ridgleyb, L Ducksteinc, et al. Application of fuzzy logic-based modeling to improve the performance of the Revised Universal Soil Loss Equation[J]. Catena, 2002, 47: 203– 226.
[9] 蔡强国,王贵平,等. 黄土高原小流域侵蚀产沙过程与模拟[M]. 北京: 科学出版社,1998. 146– 147.
[10] 曾伯庆. 晋西黄土丘陵沟壑区水土流失规律及其治理效益[J]. 人民黄河,1980,(2): 34– 39.
[11] 焦菊英,刘元宝,等. 小流域沟间与沟谷地径流泥沙来量的探讨[J]. 水土保持学报,1992,6(2): 24– 28.
[12] 陈浩. 降雨特征和上坡来水对产沙的综合影响[J]. 水土保持学报,1992,6(2): 17– 23.
[13] 刘高焕,刘俊卫,朱会义. 基于 GIS 的小流域地块单元划分与汇流网络计算[J]. 地理科学进展,2001,21(2): 139– 145.
[14] 金争平,赵焕勋,和泰,等. 皇甫川小流域土壤侵蚀量预报方程研究[J]. 水土保持学报,1991,5(1): 8– 18.
[15] Baffaut, C, Nearing, M A, Govers G. Statistical distributions of soil loss from runoff plots and WEPP model simulations [J]. Soil Sci Soc Am J, 1998, 62: 756– 763.
[16] 包为民,陈耀艇. 流域水耦合模拟物理概念模型[J]. 水科学进展: 1994,5(4): 287– 192.
[17] 杨艳生. 区域性土壤流失预测方程的初步研究[J]. 土壤学报,1990,27(1): 73– 78.
[18] R E Braziera, J S Rowan, S G Anthony, et al. “MIRSED ” towards an M IR approach to modeling hillslope soil erosion at the national scale[J]. Catena, 2001, 42(1): 59– 79.
[19] S M de Jong, M L Paracchini, F Bertolo, et al. Regional assessment of soil erosion using the distribution model SEMMED and remotely sensed data[J]. Catena, 1999, 37: 291– 308.
[20] Victor Jetten, Ad de Roo, David Favis-Mortlock. Evaluation of field-scale and catchment-scale soil erosion models[J]. Catena, 1999, 37: 521– 541.
[21] 刘国东,丁晶. BP 网络用于水文预测的几个问题探讨[J]. 水利学报,1999,(1): 65– 69.
[22] 王飞,李锐,杨勤科,等. 水土流失研究中尺度效应及其机理分析[J]. 水土保持学报,2003,17(2): 167– 180.