

基于 Surfer 软件技术的土壤水分研究

胡 明

(渭南师范学院 化学与生命科学学院,陕西省多河流湿地生态环境重点实验室,陕西 渭南 714000)

摘 要:为了解地表覆盖物不同情况下不同层次土壤水分的差异,采集渭南塬地的耕地与荒草地的土壤样本,采用烘干法获得土壤含水量,运用 Surfer 8.0 软件对土壤样本的水分曲线进行绘制研究,以期为改善土壤含水量,提高作物单位面积产量提供依据。结果表明:渭南市塬地农业用地与荒草地土壤水分整体表现为 2 m 以上土壤水分变化幅度较大,2~5 m 变化幅度较小;2011 年 10 月由于受到降水影响,土壤含水量整体偏高。

关键词:渭南;土壤水分;土壤含水量

中图分类号:S 157 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2013)08-0175-03

“水、肥、气、热”是现代土壤四元论所公认,其中土壤水分排在四元中的第 1 位,更是土壤-植物-大气连续体的一个关键因子,是土壤系统养分循环和流动的载体,它不但直接影响土壤的特性和植物的生长,而且间接影响植物分布的变化^[1]。该研究旨在通过对渭南塬地不同土地利用类型下土壤水分变化差异的对比,了解地表覆盖物不同情况下不同层次土壤水分的差异,从而为改善土壤含水量,提高单位面积土壤作物产量奠定基础,也为该区开展农业生产和生态恢复提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 试验地概况

渭南市位于东经 108°50′~110°38′,北纬 34°13′~35°52′之间,地处陕西关中渭河平原东部,下辖 8 县 2 县级市,是全国重要的商品农业基地。该次所选研究区海拔 400~840 m,相对高程 100~300 m。以缓坡与坡脚相连,以陡黄土崖和渭河冲积平原为界,地貌界线非常清楚^[2]。

1.2 试验方法

在渭南塬上半坡的地方,选择坡度、坡向基本一致的 2 种土地利用类型(耕地、荒草地)作为采样地点,运用土钻法进行采集,分别在耕地和荒草地上选择一点,在每个点向下钻取土壤,深度为 5 m,并每 20 cm 深度采集土壤样本 1 次用铝盒装置,共采集样本 25 个。分别在 2011 年 10 月、11 月,2012 年 2 月、3 月、4 月份 5 次对该

采样点进行土壤样本采集。

通过烘干法对土样含水量进行分析, $W = (W_1 - W_2) / W_2 \times 100\%$, W :所测样品的含水量; W_1 :烘干前样品重量(g); W_2 :烘干后土壤样品重量(g)。

1.3 数据分析

数据的处理与绘制使用 Surfer 8.0 软件,所绘制的图中,X 轴为土壤深度,共 5.0 m 深;Y 轴为 2 种不同的土地利用类型,1 代表耕地,2 代表荒草地;Z 轴为土壤含水量。

2 结果与分析

2.1 土壤水分动态变化规律

土壤水分动态变化受到许多环境因子的影响,呈现出非常复杂的动态变化。一个地区的土壤水分动态的时空变化是有其内在规律的^[3]。在土壤垂直剖面上,上层土壤受外界环境影响大,随着深度的增加土壤所受的环境影响减弱。土壤含水量从上到下的变化趋势一般有 2 种情况,1 种是增长型,1 种是降低型。不同深度土层平均含水量存在明显差异,随着土壤深度的增加,平均含水量显著增加,为增长型;相反随着土壤深度的加深,土壤含水量呈减少趋势,为降低型^[4-5]。一般来讲,随着土壤深度的增加,土层平均含水量的变化幅度减少。

由图 1 可知,2011 年 10 月份,无论是塬上的耕地还是荒草地,在 5 m 深的范围内二者土壤的含水量变化趋势大体一致,都呈现增—减—增的变化趋势。土壤在 0~1.0 m 的范围内土壤的含水量呈增长趋势,但增长幅度较小,在土壤 1.0 m 深的地方测得土壤的含水量最大;在 1.0~2.2 m 的范围内土壤的含水量由最高值开始递减,而且减小幅度较大,在 2.2 m 处土壤含水量值最小;在 2.2~5.0 m 的深度范围内土壤的含水量由最低值开始递增,但增长幅度非常的缓慢,相比于耕地,荒草地在这

作者简介:胡明(1978-),男,硕士,讲师,现主要从事土地利用及水土保持等研究工作。

基金项目:陕西省教育厅科研资助项目(12JK0814);渭南市科技计划资助项目(2011KYJ-7)。

收稿日期:2012-12-10

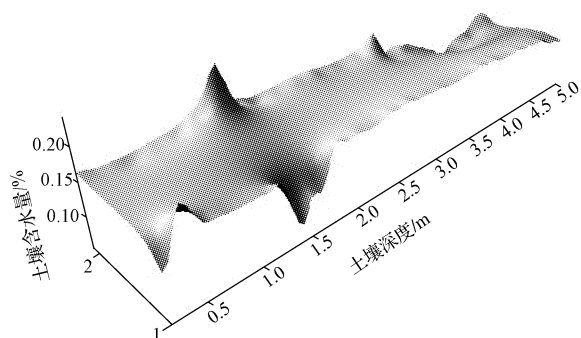


图 1 2011 年 10 月土壤水分含量

Fig. 1 Soil moisture content in 2011 October

个范围内缓慢增长的速度稍快一些。

由图 2 可知,2011 年 11 月份测得的土壤含水量中,渭南塬上耕地和荒草地在同样深度范围内土壤含水量变化的趋势是不同的。耕地在 0~4.0 m 的范围内土壤的含水量变化程度不大,在 0~2.0 m 的范围内土壤含水量呈略微增长的趋势,在 2.0~4.0 m 的范围内土壤的含水量的变化趋势与 0~2.0 m 范围内土壤含水量变化趋势正好相反,呈略微递减的趋势;在 4.0~5.0 m 的范围内土壤含水量的变化幅度较大,呈增—减—增的变化趋势。荒草地在 0~1.2 m 的范围内土壤的含水量变化幅度较大,且变化趋势复杂,在 0.4 m 处测得土壤含水量值最大;在 1.4~3.6 m 的范围内土壤含水量变化程度较小,并且与耕地该范围内土壤含水量值与变化趋势大体相同;在 3.6~5.0 m 的范围内土壤含水量变化幅度较大,大体呈减—增—减—增的竖“W”的变化趋势。

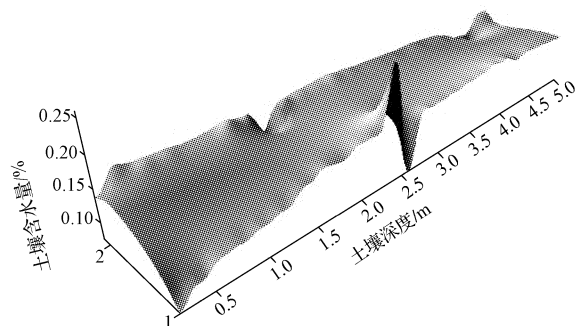


图 2 2011 年 11 月土壤水分含量

Fig. 2 Soil moisture content in 2011 November

由图 3 可知,在 2012 年 2 月份测得的土壤含水量变化与上年 10 月份和 11 月份的土壤含水量变化又有所不同。从整体上看,在 0~1.0 m 的范围内测得渭南塬上耕地与荒草地的土壤变化趋势大体一致,变化幅度不大,都呈先增后减的变化趋势,不同的是耕地的土壤含水量值整体上大于荒草地的土壤含水量值;在 1.0~2.0 m 的范围内 2 种类型的土壤含水量变化趋势基本一致,变化幅度较小;在 2.0~4.2 m 的范围内,耕地和荒草地的土壤含水量变化趋势一致,大体都呈递减的变化趋势。

势,不同的是荒草地的土壤含水量普遍大于耕地的含水量;在 4.2~5.0 m 范围内,耕地土壤含水量变化幅度小,荒草地的变化幅度大,尤其在 4.6~5.0 m 之间有一个快速的先增后减的变化趋势。

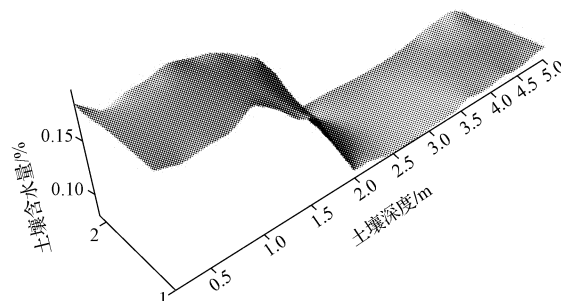


图 3 2012 年 2 月土壤水分含量

Fig. 3 Soil moisture content in 2012 February

由图 4 可以看出,在 0.6~1.2 m 和 1.8~3.0 m 的范围内,无论是塬上的耕地还是荒草地土壤含水量变化趋势基本一致,且变化幅度小。在 0~0.6 m 之间,耕地的土壤含水量变化幅度大,呈快速的先增后减的变化趋势,荒草地的土壤含水量变化幅度小,呈缓慢递减的变化趋势。在 1.2~1.8 m 之间的范围内耕地和荒草地的变化幅度很大,且变化趋势相反,耕地呈先减后增的变化趋势,荒草地则呈先增后减的变化趋势。在 3.0~5.0 m 的范围内耕地土壤含水量和荒草地土壤含水量变化不同,耕地土壤含水量变化幅度小,变化趋势大体一致,呈缓慢递减的变化趋势,荒草地土壤含水量则变化幅度大,且变化趋势复杂。

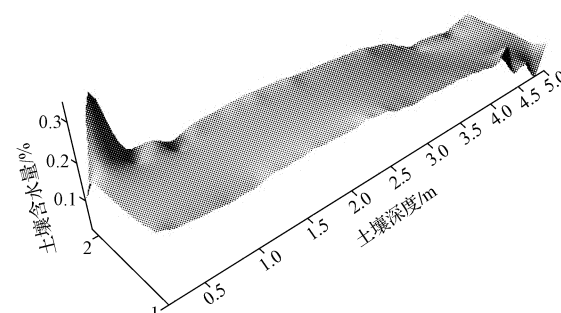


图 4 2012 年 3 月土壤水分含量

Fig. 4 Soil moisture content in 2012 March

由图 5 可知,在 4 月份,渭南塬上耕地的土壤含水量在 0~2.2 m 之间的范围内呈快速增长的趋势,且增长幅度大;在 2.2~2.8 m 的范围内土壤含水量呈先增后减的变化趋势,且变化幅度大;在 2.8~5.0 m 之间土壤含水量呈先略微增长后略微减小的变化趋势。而渭南塬上的荒草地在 0~0.4 m 的范围内土壤含水量快速减小,且变化幅度大;在 0.4~4.0 m 之间,土壤含水量变化趋势大体一致,且变化幅度小;在 4.0~5.0 m 之间土壤含水量呈快速递减的变化趋势,且减小幅度较大。

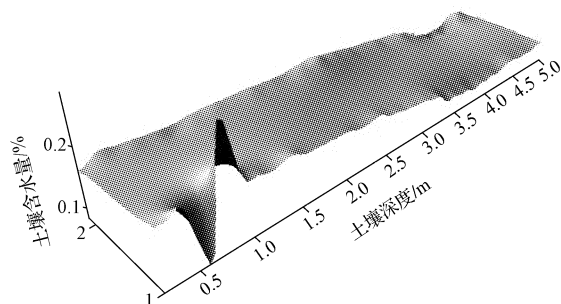


图5 2012年4月土壤水分含量

Fig. 5 Soil moisture content in 2012 April

3 结论

10月份渭南塬上耕地和荒草地土壤含水量整体变化趋势一致。都是在0~2.2 m之间快速减小,在2.2~5.0 m之间变化幅度较小。11月份荒草地在0~1.4 m之间变化幅度大,而耕地变化幅度小。在1.4~4.0 m之间耕地与荒草地变化幅度小,变化趋势一致。在4.0~5.0 m之间耕地与荒草地的变化幅度

大,变化趋势复杂。2月份耕地与荒草地变化幅度整体较小,变化趋势一致,只有部分深度略微不同。3月份在0.6~1.2 m和1.8~3.0 m的范围内,无论是塬上的耕地还是荒草地土壤含水量变化趋势基本一致,且变化幅度小。剩余部分变化差异较大。荒草地土壤含水量变化趋势相对于耕地要复杂。4月份耕地土壤含水量变化除在2.2~2.8 m之间土壤含水量变化幅度较大之外,剩余部分整体呈缓慢增长趋势,而荒草地土壤含水量变化整体呈缓慢减小趋势。

参考文献

- [1] 卢宗凡,张兴昌,苏敏,等. 黄土高原人工草地的土壤水分动态及水土保持效益研究[J]. 干旱区资源与环境,1995,9(1):40-49.
- [2] 百度百科-渭南[EB/OL]. <http://baike.baidu.com/view/124389.htm>.
- [3] 阮成江,李代琼. 半干旱黄土丘陵区沙棘林地土壤水分及其对沙棘生长影响研究[J]. 水土保持通报,1999,19(5):27-30.
- [4] 李洪建,王孟本,陈良富,等. 不同利用方式下土壤水分循环规律的比较研究[J]. 水土保持通报,1996,16(2):24-28.
- [5] 张兴昌,卢宗凡. 陕北黄土丘陵沟壑区川旱地不同耕作法的土壤水分效应[J]. 水土保持通报,1994,14(1):38-42.

Study on Soil Moisture Based on the Surfer Technology

HU Ming

(Key Laboratory for Eco-environment of Multi-River Wetlands in Shaanxi Province, College of Chemistry and Life Sciences, Weinan Normal University, Weinan, Shaanxi 714000)

Abstract: In order to find out the difference of soil moisture at different mulches and different levels, collecting cultivated land and wasteland soil samples in Weinan plateau, the soil water content was determined using drying method, and soil moisture curve was draw using surfer 8.0 software, aiming to provide basis for improving soil moisture and yield per unit area. The results showed that soil moisture changed greatly more than 2 min agricultural land and wasteland soil of Weinan plateau, 2~5 m varied less; soil moisture content was high in 2011 October because of precipitation.

Key words: Weinan; soil moisture; soil water content

无公害蔬菜的施肥技术

无公害蔬菜的生产以有机肥为主,其它肥料为辅;以多元复合肥为主,单元素肥料为辅;以施底肥为主,追肥为辅的施肥原则。尽量减少化肥的施用量,确实需要时,可以有限度、有选择地施用部分化肥。在施用化肥时不得使用硝态氮肥,其它化肥每667 m²用量不超过25 kg。化肥必须与有机肥配合施用,少用叶面肥。

无公害蔬菜生产的肥料种类。蔬菜中有害物质的含量,特别是硝酸盐含量与施用的肥料种类密切相关,尤其是化肥中的硝态氮肥可使蔬菜中硝酸盐含量大幅提高。无公害蔬菜生产中,允许使用的肥料种类包括农家肥、生物菌肥、无机矿肥、微肥等。在生产中应大力提倡使用高温堆肥,在堆制过程中,物料发酵能使温度达到55~70℃,保持10~15 d,可杀死物料中的病原微生物、虫、卵及杂草种子,并对其中的有害物质有降解作用。在施肥过程中,以农家肥为底肥,是施用量最大的一种有机肥。其它肥料如矿物肥(钾肥、磷肥)、微肥都是辅助肥料,不宜过量施用。