

东北半干旱区秋后玉米地不同处理方式对土壤水分状况的影响

黄毅, 邹洪涛, 虞娜, 张玉龙
(沈阳农业大学土地与环境学院, 沈阳 110161)

摘要: 探讨了秋收后玉米地灭茬、灭茬后覆膜、留茬等不同处理方式对春播前土壤含水量的影响;测定结果表明,各处理春播前田间的表层土壤水分含量为覆膜>灭茬>留茬,且覆膜和灭茬处理的土壤含水量随时间延长变化较小,而留茬处理的土壤含水量随时间延长下降明显。
关键词: 土壤含水量;灭茬;留茬;覆膜
中图分类号: S513.062;S152.7 文献标识码: A 文章编号: 1005-3409(2006)02-0034-02

Effect on Soil Moisture of Cornfield After Autumn
with Different Farming Treatment in Northeast Semiarid Region

HUANG Yi, ZOU Hong-tao, YU Na, ZHANG Yu-long
(College of Land and Environment, Shenyang Agricultural University, Shenyang 110161, China)

Abstract: The effect of different farming treatments with cornfields after autumn on soil moisture before spring sowing was discussed. The results indicated that before the spring sowing, the soil moisture of surface layer with each treatment was in a decreasing order of film-mulching after stubble breaking, stubble remaining. And the change of soil moisture with the treatments of breaking was less with time increasing, but the change of soil moisture with the treatments of stubble remaining was obvious with time expand.
Key words: soil moisture; stubble planning; stubble remaining;; film-mulching

干旱问题一直是农业生产重要限制因素^[1]。近年来,随着气候变暖干旱问题越发突出,尤其我国东北辽西地区更为严重。针对该地区气候干燥、蒸发强烈的特点,秋收后对玉米地采取不同的处理方式,尽可能地减少冬春季土壤水分的无效损失,做到“春墒秋保”可能是解决这一地区春旱问题的主要途径之一^[2]。本文以农业部阜新旱作农业示范区为研究对象,通过测定秋收后进行不同处理的玉米地春播前土壤含水量变化情况,探讨了这些处理措施对这一地区春季农田土壤水分的影响,以期对东北地区旱作保墒技术的实施提供理论依据。

1 试验地基本概况

试验地位于辽宁省西北部的阜新蒙古族自治县,地理坐标为东经 121°01'14"~122°25'51",北纬 41°44'39"~42°34'13"。该区属温带半干旱季风大陆性气候,春季干旱多风,夏季炎热,昼夜温差大,秋季凉爽早霜,冬季寒冷少雪。全县多年平均气温 7.2℃,作物生长季平均气温 20.2℃,≥0℃日数为 231 d,活动积温为 3 667.8℃; 10℃积温日数为 169 d,有效积温为 3 298.3℃。全年太阳总辐射量为 579.8 kJ/cm²,生理辐射 28 428 kJ/cm²,占全年的 49%。多年平均年降雨量为 423 mm,且年内分配不均,其中春季占 12.3%,夏季占 68.5%,秋季占 17.7%,冬季占 1.5%左右。年均蒸发量为 1 847.6 mm,平均干燥度为 3.7 左右。每年 6 级以上大风日

数平均为 74.8 d,其中春季 35.1 d,秋季 3.8 d^[3]。

2 试验材料与方法

试验地设在阜新蒙古族自治县他本镇桃李村。试验田耕层土壤的有机质含量为 8.90 g/kg,黏粒(<0.002 mm)为 234.80 g/kg,土壤容重 1.32 g/cm³,孔隙度 50.05%。

2003 年 11 月 5 日布置试验,共设灭茬、灭茬后覆膜(覆盖的地膜尽可能与土壤紧密接触,地膜覆盖度为 100%)、留茬三个处理,每一处理小区面积为 100 m²,重复三次。从 2004 年 4 月 8 日开始到 2004 年 4 月 28 日,每隔 5 d 对各处理的土壤含水量进行测定,测量深度分为 0~5 cm、5~10 cm、10~15 cm、15~20 cm;测定使用了 SM-2 型便携式土壤水分测量仪(FDR),其测量精度为±1%。

3 结果与讨论

3.1 不同处理土壤水分状况的变化

3.1.1 留茬处理

图 1 是秋收后玉米地留茬处理的田间春季不同深度土层的土壤含水量测定结果。从图中可以看出 0~5 cm 土层土壤含水量随时间的增加变化很小,约为 3%。这是因为表层土壤水分含量已经很低,可蒸发的水分少所致。从图中还可以看出,5~10 cm、10~15 cm、15~20 cm 三个深度土层的土壤含水量随

① 收稿日期: 2005-04-08
基金项目: 国家 863 计划重大节水专项项目(编号: 2002AA2Z4321)资助
作者简介: 黄毅(1956-),男,辽宁省朝阳市人,副研究员,主要从事水土保持和节水农业的科学研究工作;通讯作者: 张玉龙。
© 2006 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

着时间的增加, 呈现出递减的趋势, 而且下降速度很快。其主要原因是春季观测田间土壤水分试验期间, 气温升高, 大气蒸发力加大, 而此时 0~5 cm 土层干燥, 5 cm 以下土层土壤水分含量随土层深度依次降低, 这时地面水分蒸发处于“大气蒸发力控制阶段”, 5~20 cm 土层水分损失数量大体相同。

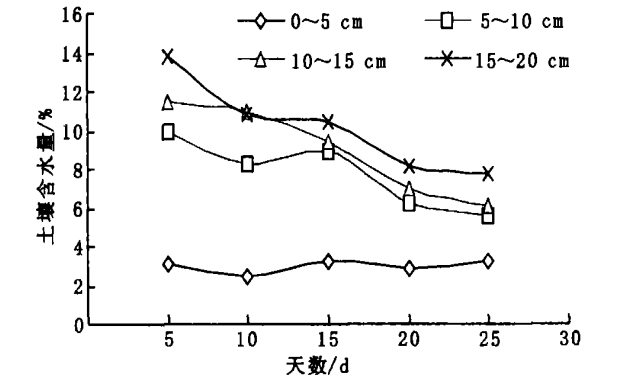


图 1 留茬不同层次土壤含水量随时间变化

3.1.2 玉米灭茬

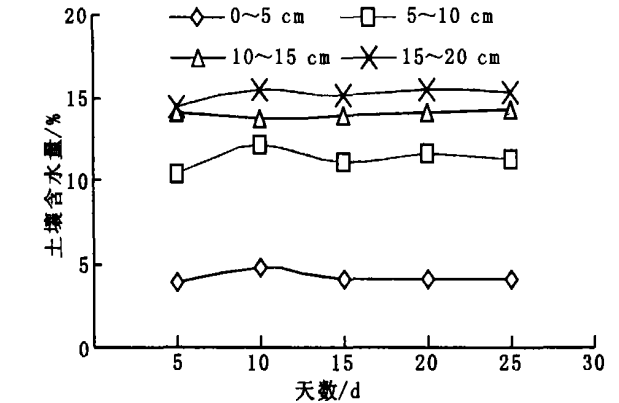


图 2 灭茬不同层次土壤含水量随时间变化

从图 2 中可以看出, 土壤含水量都是随着深度增加而升高的, 且随着时间的增加, 不同土层深度的土壤含水量变化不大。其原因, 一是秋收后灭茬切断了土壤毛管而阻碍了水分向土壤表层的供给^[4]; 二是灭茬后地表形成一疏松土壤覆盖层, 起到了隔“热”的作用, 降低汽化热, 削弱风力, 减少蒸发。这说明秋后及时灭茬具有保蓄土壤水分的作用。

3.1.3 秋后覆膜

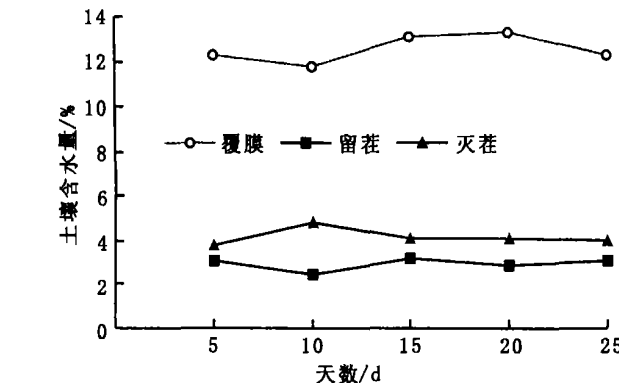


图 4 0~5 cm 土壤含水量随时间变化

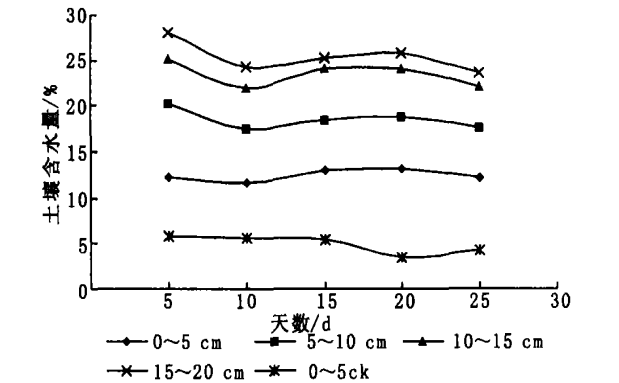


图 3 秋后覆膜不同层次土壤含水量随时间变化

图 3 表示的是春播前玉米地秋后覆膜不同深度土壤含水量随时间变化情况。其中 0~5 cm 表示秋后灭茬未覆膜地表层土壤含水量随时间变化情况, 与覆膜地 0~5 cm 土层形成鲜明对照, 可以看出土壤含水量明显低于覆膜地(0~5 cm)含水量, 其它深度也是覆膜地处理的含水量高于对照。由图中还可以看出土壤的含水量随深度增加而升高, 而且随监测天数的增加土壤含水量变化不大, 这是因为覆膜抑制了土壤水分的蒸发, 使土壤含水量在不同土层深度趋于稳定。因此灭茬后再覆盖保墒效果显著。

3.2 同一深度不同处理土壤水分状况的变化

从图 4~7 可以看出, 不同监测时间、不同土层深度的土壤含水量, 秋后覆膜明显高于灭茬和留茬两处理, 而灭茬又高于留茬。其原因是收获后表层土壤含水量相对较高, 此时的土壤蒸发主要取决于大气蒸发力(干燥度), 留茬和灭茬增加了土壤表面的粗燥度, 也就是增加了蒸发面积, 加快了土壤失水, 随着土壤水分的降低, 土壤蒸发程度就不取决于大气蒸发力了, 而取决于心土层水分通过毛管作用向表层供给的速度^[3], 由于秋后灭茬切断了联系上下土层的毛管而阻碍了水分向土壤表层的供给, 抑制了土壤的蒸发, 所以, 灭茬土壤水分含量高于留茬。留茬土壤含水量相对较低, 其原因可能是因为玉米茬孔隙大有利于水分蒸发造成的。覆膜处理土壤水分含量最高, 主要是抑制了土壤水分向大气中的蒸发。

4 结 论

通过比较秋收后玉米地灭茬、灭茬后覆膜、留茬三个处理的土壤含水量在翌年春播前的变化情况, 可得出以下结论:

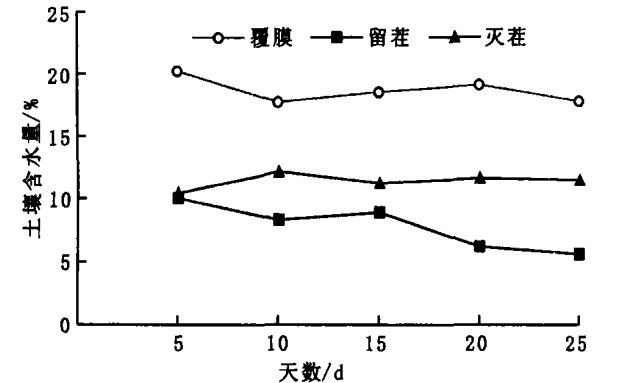


图 5 5~10 cm 土壤含水量随时间变化

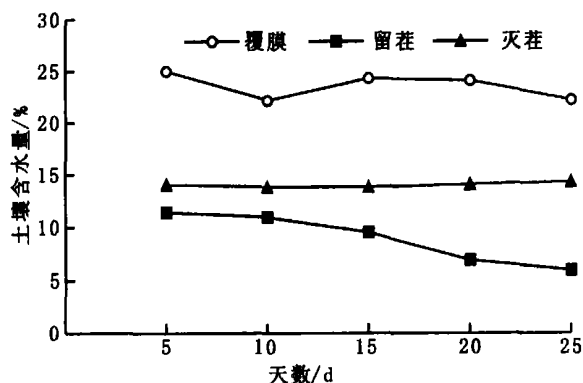


图 6 10~15 cm 土壤含水量随时间变化

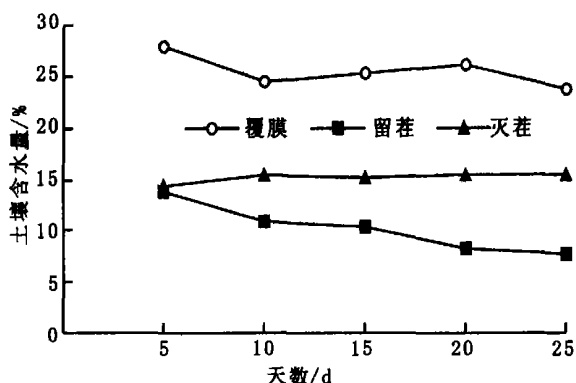


图 7 15~20 cm 土壤含水量随时间变化

(1) 春播前随监测时间增加, 不同土层深度的土壤含水量, 均为覆膜> 灭茬> 留茬。

(2) 秋收后及时灭茬有利于保墒, 灭茬后再覆盖对于干旱地区保蓄土壤水分是一种有效的措施。

参考文献:

- [1] 尚新明, 常继青. 甘肃中部地区雨水蓄积利用与农村经济发展[J]. 干旱地区农业研究, 1999, 17(2): 116-121.
- [2] 张玉龙, 邹洪涛, 杨宇, 等. 辽西半干旱地区春播前土壤墒情变化的研究[J]. 水土保持学报, 2004, 18(6): 179-182.
- [3] 何文田, 李振江, 金荣香, 等. 阜新蒙古族自治县农业资源调查与农业区划报告集[R]. 阜新蒙古族自治县农业区划办公室, 1988. 4-5.
- [4] 黄昌勇. 土壤学[M]. 北京: 中国农业出版社, 2000.

(上接第 3 页)

(8) 未利用地变化。未利用地包括荒草地、裸土地、裸岩和田坎 4 个亚类, 其中田坎比重达 76% 以上。1992 年至 2000 年 8 年间, 两区县的未利用地面积一直处于下降趋势, 2000 年末未利用地面积较 1992 年减少了 268.88 hm², 下降近 7.9%。各亚类中, 荒草地、裸土地和田坎面积呈下降趋势, 而裸岩呈小幅度增加趋势。

4 结 论

宝塔区和安塞县的土地利用变化基本上是以土地扩垦进而导致天然森林、森林灌丛草原的消失和天然次生林的形成及缩减为主要特征, 其过程可大致以清朝同治五年(1866 年)和 20 世纪 80 年代末为界划分为三个不同的历史时期。

(1) 从春秋后期开始到清朝同治年间, 由于战乱和屯垦, 两区县的原始地带性森林或森林灌丛草地遭到了彻底破坏, 即原始植被的动态消长直至完全消失是这个长约 2 400 年历史时期土地利用变化的总体特征。

参考文献:

- [1] 吴传钧, 郭焕成. 中国土地利用[M]. 北京: 科学出版社, 1994. 3-15.
- [2] 黄秉维, 郑度, 赵名茶, 等. 现代自然地理[M]. 北京: 科学出版社, 1999. 195-210.
- [3] 蔡运龙. 土地利用/土地覆被变化研究: 寻求新的综合途径[J]. 地理研究, 2001, 20(6): 645-652.
- [4] 李秀彬. 全球环境变化研究核心领域-土地利用/土地覆被变化的国际研究动向[J]. 地理学报, 1996, 51(6): 553-557.
- [5] 刘胤汉. 关于陕西省自然地带的划分[J]. 地理学报, 1980, 35(3): 210-218.
- [6] 陕西师范大学地理系 延安地区地理志编写组. 陕西省延安地区地理志[M]. 西安: 陕西人民出版社, 1983.
- [7] 延安地区农业区划委员会. 陕西省延安地区农业区划报告[R]. 1987.
- [8] 安塞县地方志编纂委员会. 安塞县志[M]. 西安: 陕西人民出版社, 1993.
- [9] 路伟东. 同治光绪年间陕西人口的损失[J]. 历史地理, 2003, 19(1): 51-51.
- [10] 延安市农业区划委员会. 延安市农业资源调查与农业区划报告集[Z]. 1987.
- [11] 中国科学院西北水土保持生物土壤研究所. 杏子河流域的植被及其恢复与利用前景[R]. 1976.
- [12] 王乃斌, 沈洪泉, 赵存兴, 等. 黄土高原地区资源与环境遥感调查数据集[M]. 西安: 西安地图出版社, 1991. 6-29.
- [13] 赵存兴. 中国黄土高原地区耕地坡度分级数据集[M]. 北京: 海洋出版社, 1990. 53-87.

(2) 清同治五年至 20 世纪 80 年代末, 土地利用变化以大范围天然次生林的出现和持续扩垦导致天然次生林向南退缩为主要特征。大致到 1929 年, 两区县境内的植被在经过 50 年左右的自然恢复后, 除少数条件较好的川道地外, 绝大部分地区的植被都已演替为天然次生林或灌丛草地; 1929 年以后进入持续扩垦期, 天然次生林开始遭到大面积破坏, 林缘线持续向南退缩。

(3) 20 世纪 80 年代末以来, 土地利用变化呈现出了与之前完全不同的趋势, 其最显著的特点是耕地面积开始大幅度下降, 而林地、草地、园地、居民点及工矿区、交通用地等均表现出不同程度的持续增加。20 世纪 80 年代末以来的土地利用变化趋势得益于 20 世纪 70 年代末的农村经济体制改革以及之后相继推出的加强农村以二、三产业为主体的乡镇企业发展政策和大农业结构调整政策的作用, 反映了政策对土地利用变化作用效果的滞后性特点。