

临夏市玉米田土壤墒情监测浅析

陈健, 丁明礼, 马文胜

(甘肃省临夏州农业生态环境保护管理站, 甘肃 临夏 731100)

摘要: 选择临夏市不同土壤类型的玉米田, 建立10个土壤墒情监测固定点, 定期对各监测点0~20 cm、20~40 cm 土层土壤墒情进行测定。结果表明, 土壤墒情的变化规律与自然降水量、地区气温变化、作物的生长期及生长规律密切相关。土壤墒情总体上随降水量的增多而增加, 土壤体积含水量的变化与本区域的降水规律相吻合。不同时期各监测点20~40 cm 土层土壤体积含水量高于0~20 cm 土层。

关键词: 土壤墒情; 玉米田; 体积含水量; 监测; 临夏市

中图分类号: S152.7 **文献标志码:** A **文章编号:** 1001-1463(2017)09-0021-04

doi: 10.3969/j.issn.1001-1463.2017.09.007

墒就是土壤的湿度, 北方农民通常把土壤中含水量的多少称为土壤墒情^[1]。西北地区是典型的干旱、半干旱地区, 自然条件本身呈现降水稀少、水资源贫乏等特征, 因此土壤含水量的多少对农作物的生长显得尤为重要^[2]。由于受传统耕作习惯等因素的影响, 临夏州灌区灌溉仍以经验判断为主, 缺乏农田墒情、作物水情等信息的应用。土壤墒情监测就是针对不同区域、不同土壤、不同作物的特点, 对农田用水和灌溉情况、农作物长相长势、天气状况和土壤水分状况等涉及农作物需水和用水规律的相关因素进行观测调查和分析评价, 指导因墒种植、测墒灌溉、结构调整和节水农业技术推广, 提高水资源的生产效率^[3]。随着近年旱作农业节水技术的大面积推广, 开展土壤墒情监测, 及时掌握墒情变化规律和作物需水状况, 已成为当前做好农业抗旱减灾、指导农民科学灌溉、推广节水农业技术的基础和保障。为此, 基于临夏市的实际情况, 我们分别在不同土壤类型上选择种植模式一致的、有代表性的玉米田建立10个土壤墒情监测固定点, 定期开展了实时监测, 以实现土壤墒情监测网络化, 为农业生产提供支持。

1 材料与方法

1.1 试验区概况

临夏市地处黄土高原与青藏高原、中原农区与高原牧区、温带与寒带过渡地带的中心和枢纽位置, 位于黄河上游, 平均海拔1 800 m, 属内陆性中温带气候, 气候湿润。年平均气温8.1℃, 年日照时数2 520 h, 全年无霜期163 d以上, 年平

均降水量484 mm, 蒸发量1 343 mm。全市地域平坦, 其中川塬灌区占89%, 主要经济作物有小麦、玉米和豆类。

1.2 监测点的选定

临夏市全境耕地89%为可灌溉川谷地, 土壤类型主要有川谷地黄麻土、川谷地黑麻土和川谷地麻红土3种。市区周边范围内共有4个乡镇, 主要农业生产区包括枹罕镇、南龙镇和折桥镇3个乡镇。其中枹罕镇全年降水量较多, 土壤类型主要为川谷地黑麻土和川谷地黄麻土; 南龙镇地处大夏河和牛津河两岸, 土壤沙化形成障碍层, 土层薄, 土壤类型为典型的川谷地麻红土, 土壤水分蒸发快, 保墒能力差; 折桥镇是临夏市海拔最低的乡镇, 常年气温和地下水位高于其他乡镇, 土壤类型为川谷地黄麻土。基于以上情况, 在不同土壤类型区选择种植模式一致、有代表性的玉米田上建立了10个土壤墒情监测固定点, 分别为枹罕镇铜匠庄村监测点、石头洼村监测点、江牌村监测点、马家庄村监测点; 南龙镇徐家村监测点、杨家村监测点、妥家村监测点; 折桥镇折桥村监测点、大庄村监测点和陈马村监测点。土壤墒情监测覆盖全市主要玉米生产区。

1.3 监测方法

监测数据采集时主要用到的仪器有SU-LB智能微机型土壤水分仪^[4]、GPS定位仪。同时还需要土壤采样工具包括铁锹、测量尺、记录本、交通工具等。每月10日、25日定期测定土壤体积含水量, 如数据采集日遇降水, 日降水量小于25

收稿日期: 2017-03-22; 修订日期: 2017-06-01

作者简介: 陈健(1984—), 男, 甘肃临夏人, 农艺师, 硕士, 主要从事农业生态环境保护管理工作。联系电话: (0)18294001849。

mm 时降水后 3 d 取样测定；日降水量大于 25 mm 时降水后 5 d 取样测定；采集日前后遇连续降雨则不取样测定。冬季土壤封冻后暂停取样测定。同时在农作物关键生育期或旱情发生严重时，如春旱、卡脖旱等，增加数据采集次数。数据采集时，首先在已确定的地块中以 GPS 仪定位点为中心，长方形地块采用“S”法，近似长方形田块则采用“X”法或棋盘形采样法，向四周辐射确定多个数据采集点，每个监测点数据采集点不少于 3 个，求平均值。数据采集时，用铁锹在确定的采集点挖出深度为 40 cm 的土坑，放入测量尺，分为 0~20 cm、20~40 cm 两个层次，在测量尺所对应的土坑 10 cm 和 30 cm 处分别插入土壤水分仪探针，通过水分仪表面测定键开始测定土壤体积含水量，待显示屏数据稳定后按确定键保存数据。此外，对农作物生育期、作物生长表象、降水及灌溉等数据进行采集和记录。

2 结果与分析

2.1 各监测点土壤墒情变化情况

由图 1、图 2 所反映的临夏市 4—11 月 10 个

监测点 0~20 cm、20~40 cm 土层土壤体积含水量的变化曲线可以看出，4 月上旬至 5 月下旬，2 个土层土壤体积含水量逐渐升高，到 5 月底达到全年的最高峰；5 月下旬至 6 月下旬土壤体积含水量下降明显，6 月底降至阶段性最低值；6 月下旬至 8 月中下旬，土壤体积含水量缓慢升高，到 8 月底达到阶段性最高值；8 月下旬至 9 月下旬，土壤体积含水量急速降低，至封冻期前土壤体积含水量一直保持较低水平，这一时期 20~40 cm 土层土壤体积含水量降低幅度较 0~20 cm 土层大，土壤体积含水量低于 6 月底阶段性最低值。

通过对图 1、图 2 的分析，结合临夏市的气象规律及玉米各生育期的生长特点可知，土壤墒情的变化与自然降水量、地区气温变化、作物的生长期及生长规律密切相关。自然降水是土壤水分的主要来源，降水量的多少成为土壤墒情变化的决定因素。土壤墒情变化总体上随降水量的增多而增加，土壤体积含水量的变化与本区域的降水规律相吻合。4 月中下旬到 5 月下旬，降水量逐渐增加，土壤体积含水量随之升高；6 月至 8 月下旬

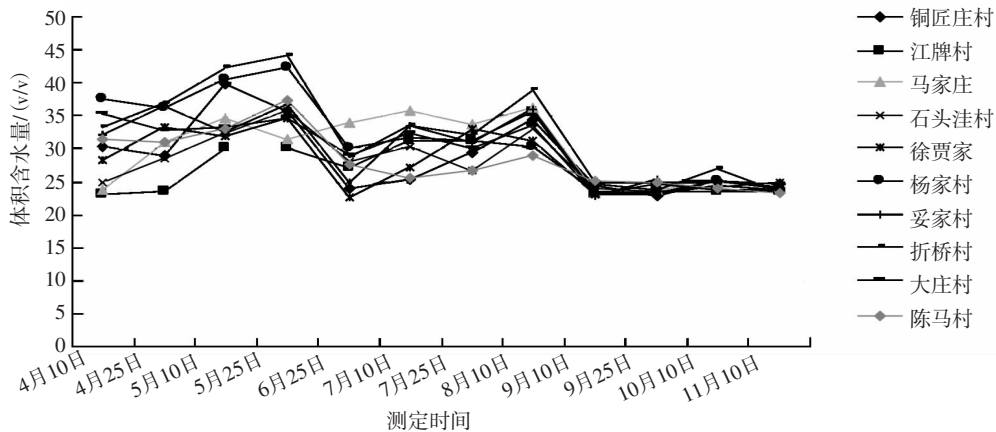


图 1 临夏市 10 个监测点 0~20 cm 土层土壤体积含水量变化趋势

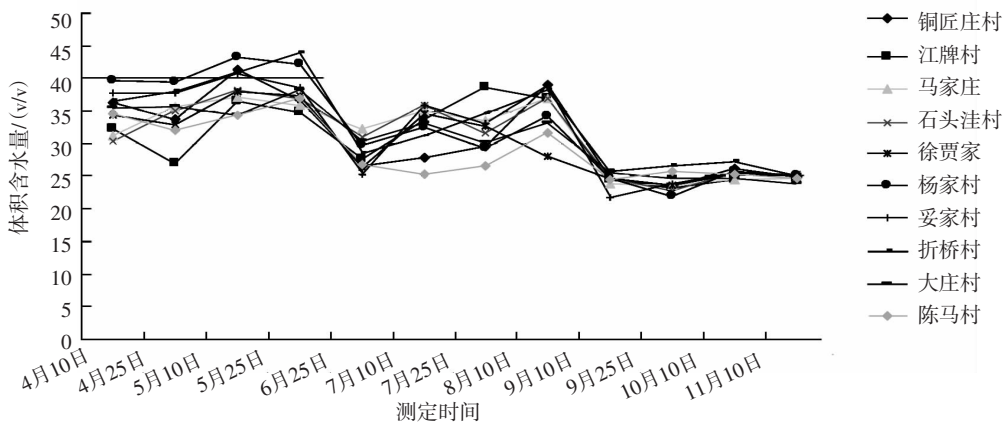


图 2 临夏市 10 个监测点 20~40 cm 土层土壤体积含水量变化趋势

进入秋季多雨季节，降水量一般占全年降水的70%以上，土壤体积含水量也达到阶段性高峰值；此期也是土壤蓄墒的关键时期，玉米生长也进入需水更多的抽穗期、灌浆期，土壤水分含量达到作物生长的需水量，墒情适宜。9月以后降水减少，土壤进入缓慢失墒阶段。此时玉米生长由蜡黄期进入成熟期，需水不多，土壤墒情适宜。地区气温的变化通过影响土壤中水分的蒸发，也会对土壤墒情变化产生重要的影响。4月至5月下旬，由于早春气温慢慢回升，土壤冻层中聚集的返浆水随土壤解冻深层水分回升，虽然降水较少，但通过土壤的自身调节，土壤含水量慢慢升高，缓和了春旱，土壤墒情适宜；5—6月份，气温继续升高，地表水分蒸发加快，加上作物蒸腾作用增强，而这一阶段的降水往往弥补不了土壤水分消耗，土壤含水量降低明显，此时玉米正值大喇叭口期及拔节期，是正常生长需水较多的时期，各监测点的玉米生长出现干旱缺水、叶片卷曲等症状，土壤墒情适宜偏旱。6月下旬以后降水增多，至7月中旬进入雨季，土层中下渗蓄水增加，土壤含水量逐渐升高，达到阶段性最高值；9月上旬至11月中旬封冻期，气温逐渐降低，降水、蒸发变化趋于平缓，土壤水分消耗降低；冬季低温

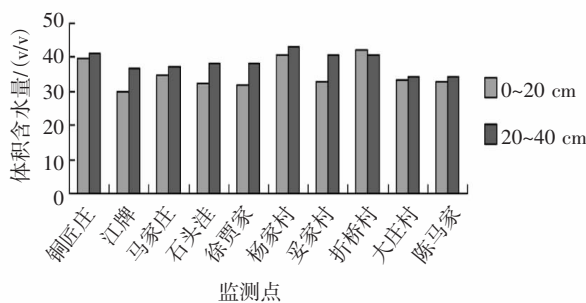
时土壤表层封冻，受冻后聚墒的影响，水分向下流动，土壤较深土层失墒较上层幅度大。

2.2 土壤体积含水量

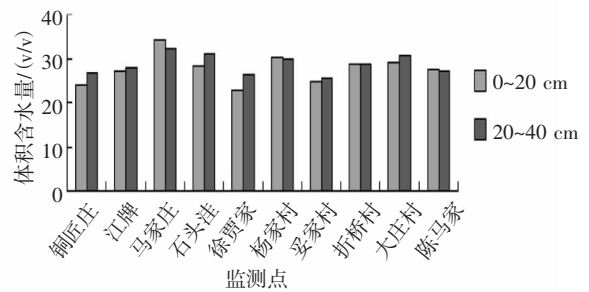
将监测点0~20 cm和20~40 cm土层土壤体积含水量(图3)比较发现，不同时期各监测点20~40 cm土层土壤体积含水量高于0~20 cm土层土壤体积含水量，这是因为地表水分蒸发强烈，浅层土壤受温度、降水等因素的影响变化较大，而较深层土壤水分变化较小，故呈现深层含水量高于浅层含水量的现象。11月10日各监测点20~40 cm土层土壤体积含水量相比0~20 cm土层数值差异较其他时期要明显，这主要是因为冬季来临，深层水分保持稳定的向下水流，使较深土层土壤体积含水量明显高于浅层土壤体积含水量。

3 小结

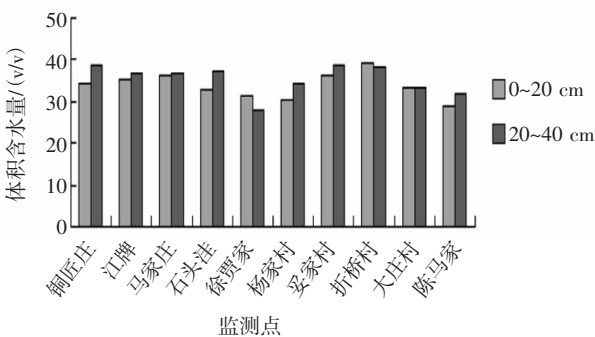
土壤墒情评价主要依据土壤水分测定结果和不同作物不同生长阶段的需水要求^[5]，参照土壤田间持水量、土壤性状、降水和土壤水分同期记载，分别分析土壤墒情对作物生长及产量可能带来的影响、降水和同期土壤水分变化等^[6]。本试验结果表明，临夏市的土壤体积含水量的变化与本区域的降水规律相吻合，土壤墒情随降水量、气温、作物需水规律的变化而变化。临夏市全年土壤墒



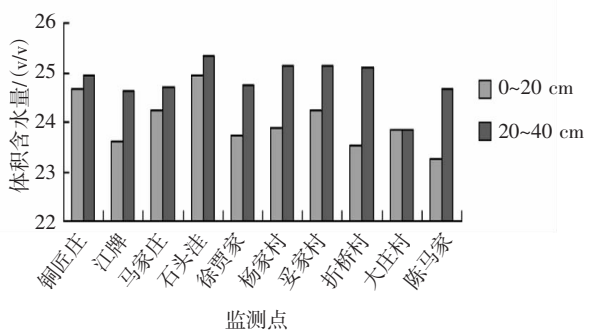
2012年5月10日临夏10个监测点土壤体积含水量



2012年6月25日临夏10个监测点土壤体积含水量



2012年8月10日临夏10个监测点土壤体积含水量



2012年11月10日临夏10个监测点土壤体积含水量

图3 不同测定时期各监测点的0~20 cm、20~40 cm 土层土壤体积含水量比较

10个玉米品种对甘肃引黄灌区盐碱地的适应性分析

姜万礼, 杨思存, 王成宝, 霍琳

(甘肃省农业科学院土壤肥料与节水农业研究所, 甘肃 兰州 730070)

摘要: 研究比较了甘肃引黄灌区主栽玉米品种沈单 16 号与引进的 10 个玉米品种对盐碱地适应性。结果表明, 与沈单 16 比较, 敦玉 2 号增产最为明显, KWS 2564、甘鑫吉祥 1 号的增产不明显, 其他品种都有不同程度的减产。从籽粒变异系数分析, 变异系数高的品种受盐分胁迫后的适应性较差。种植敦玉 2 号土层的离子含量较其他品种的低, 种植 KWS 2564、甘鑫吉祥 1 号的土层离子含量也较低。敦玉 2 号无论是在耐盐碱以及稳产方面均有优势, 可作为耐盐碱玉米品种在当地种植推广。

关键词: 盐碱地; 玉米; 产量; 品种; 适应性

中图分类号: S513

文献标志码: A

文章编号: 1001-1463(2017)09-0024-03

[doi:10.3969/j.issn.1001-1463.2017.09.008](https://doi.org/10.3969/j.issn.1001-1463.2017.09.008)

Adaptability Analysis of 10 Corn Cultivars to Saline Alkali Soil in Gansu Yellow River Irrigation Area

JIANG Wanli, YANG Sicun, WANG Chengbao, HUO Lin

(Institute of Soil, Fertilizer and Water-saving Agriculture, Gansu Academy of Agricultural Sciences, Lanzhou Gansu 730070, China)

Abstract: In this study, the adaptability of corn cultivars which Shendan 16 and the introduced 10 corn cultivars, to saline alkali soil in the Yellow River irrigation area is studied. The result shows that compared with Shendan 16, the yield increase of Dunyu 2 is the most obvious, and the yield of KWS 2564 and Ganxinjixiang 1 is not obvious, and the other cultivars have different levels of yield reduction. The analysis of coefficient shows that the cultivars of high coefficient are less adaptable after salt stress. The content of ion in soil layer of Dunyu 2 is lower than that of other cultivars, and the content of ion in soil layer of KWS 2564 and Ganxinjixiang 1 is lower. Dunyu 2 both in terms of salt resistance and stable yields have advantages, can be used as a salt tolerant corn cultivars planted in the local promotion.

Key words: Saline land; Corn; Yield; Cultivar; Adaptability

土壤盐碱化已经成为世界性的难题, 盐碱化 的土壤不但对生态环境造成危害, 也制约着农业

收稿日期: 2017-07-19

基金项目: 公益性行业(农业)科研专项(200903001)、甘肃省农业科学院科技创新专项(2011GAAS06-17)部分内容。

作者简介: 姜万礼(1985—), 男, 甘肃兰州人, 研究实习生, 主要从事植物营养方面的研究, 联系电话: (0)13639396078。E-mail: 416543735@qq.com。

通信作者: 杨思存(1971—), 男, 甘肃靖远人, 副研究员, 主要从事盐碱地改良及植物营养与施肥研究。E-mail: yangsicun@sina.com。

情总体评价为适宜。只是在 5—6 月份, 气温回升明显, 玉米正值大喇叭口期及拔节期, 是需水较多的时期, 而此时的降水往往弥补不了土壤水分消耗, 土壤含水量降低明显, 各监测点玉米生长出现干旱缺水、叶片卷曲等症状, 墒情适宜偏旱。不同时期各监测点 20~40 cm 土层土壤体积含水量高于 0~20 cm 土层土壤体积含水量, 这是因为地表水分蒸发强烈, 浅层土壤受温度、降水等因素的影响变化较大, 而较深层土壤水分变化较小。

参考文献:

[1] 彭世琪, 钟永红, 崔勇, 等. 农田土壤墒情监测技

术手册[M]. 北京: 中国农业科学技术出版社, 2008.

[2] 王根绪, 程国栋. 西北干旱区土壤资源特征与可持续发展[J]. 地球科学进展, 1999, 14(5): 492-497.

[3] 王敏霞, 罗小荣. 静宁县农田土壤墒情的季节变化及农业生产建议[J]. 甘肃农业科技, 2010(8): 36-39.

[4] 宋斌. 旱作农业区土壤墒情监测技术研究[J]. 科技情报开发与经济, 2005, 15(20): 278-279.

[5] 邓慧. 秦安县旱作区土壤墒情监测初报[J]. 甘肃农业科技, 2014(10): 38-40.

[6] 魁永忠, 杨太录. 永靖县土壤墒情监测初报[J]. 甘肃农业, 2005(12): 103.

(本文责编: 郑立龙)