

浅谈山西省小麦需水量变化特征及对气候变暖的响应

邢刚 郭治兵
山西省安泽县气象局

DOI:10.18686/as.v1i1.1435

[摘要] 结合山西省 10 个小麦试验站多年需水量的试验数据及邻近气象站近 50 年的气象资料,分析得出从全生育期小麦需水量来看,以山西长治地区为最大,其他地区较为接近;从阶段作物需水量来看,尤其是拔节到收获的阶段,小麦的需水量呈现出自北向南逐渐递减的变化规律。另外,小麦的生长天数也呈现出自北向南逐渐减少的趋势。小麦生育期内日平均需水量与日平均参考作物蒸发蒸腾量关系非常密切,基于此基础浅谈小麦对气候变暖的响应。

[关键词] 山西; 小麦需水量, 响应

实时、准确地获取小麦不同生长时期的需水量可以做到合理灌溉,对于提高水分利用率及作物产量、品质的形成,对于指导农田灌溉策略具有重要的意义。

1 概述

山西省位于黄河中游东岸,华北平原西面的黄土高原上,是我国的一个内陆省份。全省疆域轮廓呈东北斜向西南的平行四边形,南北间距较长,约为 682km。东西间距较短,约为 385km。境内地貌类型复杂多样,有山地、丘陵、台地、平原等。属于温带大陆性季风气候。山西省各地年平均气温介于 4.2-14.2 之间,总体分布趋势为由北向南升高,由盆地向高山降低;全省各地年降水量介于 358-621mm,季节分布不均,夏季 6-8 月降水相对集中,约占全年降水量的 60%,且省内降水分布受地形影响较大。山西省现有耕地 36925 万 hm^2 ,主要粮食作物有小麦、高粱、玉米、豆类和薯类。根据 2010 年《山西省农村统计年鉴》的资料统计,全省有冬小麦和春小麦,春小麦主要在山西的北部,如大同、朔州等地区,分布较少,但冬小麦的分布较广,种植面积较大,从南到北主要分布在大同、朔州、忻州、太原、晋中、吕梁、阳泉、长治、临汾、晋城、运城等,其中运城和临汾的播种面积分别占到全省小麦播种面积的 47.7%和 34.7%。

2 小麦作物需水量分析

2.1 分析方法

要受降水量、积温、日照时数的影响,其中降水量和日照时数对粳稻产量的影响是最显著的,充沛的雨量 and 适当的日照时数有利于粳稻产量增加。而玉米的产量变化与生长季内的降水量、日照时数、积温和平均气温的相关性较好,其中与降水量的正相关最大,与日照时数的负相关最大。也就是说,玉米产量越高,所需要的水分就越多。

[参考文献]

- [1]叶正伟,吴威.庐山旅游区气候变化特征及其影响因素分析[J].地理科学,2011,31(10):1223-1227.
[2]姜德娟,李志,王昆.1963-2008 年山东省极端降水事件的变化趋势分析[J].地理科学,2011,31(9):1118-1124.

1995-2013 年期间,各试验站进行了大量的灌溉制度试验和田间作物需水量试验。试验以控制作物生育期根系层土壤水分不同下限设置处理,单站年处理数一般在 3-4 个。对于田间作物需水量试验,则以作物根系层土壤水分不低于田间持水量的 65%-65%,且产量较高,确定作物需水量与需水规律。依此逐年求得了小麦的作物需水量和阶段需水量及其需水强度;以阶段需水强度为依据,求得各站多年平均的作物阶段需水强度;统计各年作物生育阶段起止日期,求其年平均值,作为该作物的生育期起止日期,并确定各生育阶段的天数,以此作为多年平均情况下的作物生育阶段,求取作物阶段需水量及其全生育期的需水量。

2.2 小麦阶段需水量分析

根据 1995 年到 2013 年期间分布于全省的 10 个试验站作物需水量田间试验和灌溉制度试验的资料,分地市分析了春小麦、冬小麦作物的多年平均需水量及需水规律。山西省主要是在北部地区种植春小麦,灌溉试验站仅 1 个。山西小麦以冬小麦为主,主要分布在山西的中部和南部地区,冬小麦灌溉试验站有 9 个。综合这 9 个冬小麦灌溉试验站的不同生育阶段需水量的资料,并与春小麦的试验资料进行对比分析,春小麦比冬小麦少了一个越冬阶段,但是除了越冬阶段之外,其他阶段春小麦和冬小麦的阶段耗水量具有相似的变化规律,都表现出从播种到收获,阶段的需水量呈递增

[3]张立伟,宋春英,延军平.秦岭南北年极端气温的时空变化趋势研究[J].地理科学,2011,31(8):1007-1111.

[4]陈群,耿婷,侯雯嘉,等.近 20 年东北气候变暖对春玉米生长发育及产量的影响[J].中国农业科学,2014,47(10):1904-1916.

[5]郭建平.气候变化对中国农业生产的影响研究进展[J].应用气象学报,2015,26(1):3-11.

[6]李晓梅,郭丽红,陆晓萍.浅谈气候变化对吉林省前郭县农业生产的影响[J].管理学家,2012(13):46.

[7]邢凤娟,陆晓平,郭立红等.近 30 年松原地区局地暴雨气候变化特征[J].吉林气象,2013(3):38-39.

的趋势,且春小麦在后期抽穗—灌浆及灌浆—收获这两个阶段比冬小麦的作物需水量要大,平均要大10-23mm左右。这主要是春小麦的收获时间大约是在7月中下旬,而冬小麦的收获时间大约是在6月上中旬,因此,在抽穗到收获阶段春小麦的作物需水量要比冬小麦大。山西地区冬小麦的种植区域从北向南(晋中、吕梁、长治、临汾、运城)来看,除了长治地区,其他地区冬小麦从播种到收获表现出来的规律基本相似,长治地区冬小麦在返青到越冬及越冬到拔节阶段比其他地区需水量都大,这可能与长治黎城的试验站所在的位置有关,该试验站不像其他的试验站位于盆地之中,而是位于一个海拔相对较高,且处于风口处,因此风速较大,作物需水量也较大。但是山西的地形高低起伏较大,长治地区的漳北试验站代表了山西太行山地区一带冬小麦的情况。从拔节(第5个阶段)到收获阶段来看,晋中地区的阶段需水量最大,依次是长治、临汾、运城,基本上呈现出从南到北阶段需水量递减的变化规律。

2.3 全生育期小麦需水量分析

分析山西晋中、吕梁、长治、临汾及运城地区冬小麦全生育期需水量,可以得出这几个地区除了长治,其他的需水量都相差不大,主要原因还是长治黎城的灌溉试验站所处的位置,风速加大,加大了作物的耗水量,因此作物需水量较大。

即使在同一地区,冬小麦全生育期的需水量在不同试验站之间变化也较大,如晋中地区,有中心站和潇河站,生长天数相同,但是这两个站的冬小麦需水量差别较大,中心站为 $4315.5\text{m}^3/\text{hm}^2$,潇河站为 $5085\text{m}^3/\text{hm}^2$,两地区的气象条件相接近,主要原因可能是中心站的地下水埋深较浅,而在实际计算过程中,忽略了地下水的补给,所以中心站计算的值可能比实际情况偏小。临汾地区也有类似的情况,如霍泉和汾西,生长天数基本接近,由于汾西地区地下水埋深较浅,冬小麦的需水量也较小。

3 作物需水量对气候变暖的响应

3.1 不同浓度路径下作物需水量对气候变暖的响应

随着温度的升高,小麦需水量呈增大趋势。低端浓度路径(RCP2.6)下,小麦的需水量增幅范围为4.5-26.0mm;中间浓度路径(RCP4.5)下,小麦的需水量增幅范围为

16.8-40.0mm;高端浓度路径(RCP8.5)下,小麦需水量增幅范围为40.0-74.4mm。

从百分比来看,小麦生长期平均需水量(1986-2005年)为524.1mm,以高端浓度路径下作物需水量增幅变化为例,小麦增幅变化为7.63%-14.2%,即气候变暖对小麦需水量的影响稍大。

3.2 山西省不同地区需水量的增幅比较

山西省介于 $\text{N}34^{\circ}35' - 40^{\circ}43'$, $\text{E}110^{\circ}15' - 114^{\circ}33'$ 之间,气候过渡带特点明显,尤以纬向的水热分布差异更为显著,从北至南,平均气温从 3.9°C 逐渐升高至 14.0°C ,而降雨量从370mm增加到570mm,研究山西省不同水热地区作物需水量对气候变化的响应,具有重要意义。将山西省在纬向分成3个典型区域北部、中部和南部,以低端浓度路径(RCP2.6)为例,对不同地区小麦需水量增幅进行探讨。结果显示,气候变暖对南部地区小麦需水量的影响更大。

4 结语

气候变暖对不同作物、不同地区作物需水量的影响也不同:随着气温的升高,作物需水量均呈增大趋势,气候变暖对北部地区(寒冷、干旱)作物需水量的影响最大;南部地区(温暖、半湿润)次之,对中部地区(温暖、半干旱)作物需水量影响最小,即高寒地区、干旱地区作物需水量对气候变化更加敏感。气候变暖对寒冷地区的影响比温暖地区大。对干旱区域影响较为复杂,气候变暖对干旱区的影响最大,半湿润区次之,半干旱区影响最小。对作物需水量研究时,将需水量的变化同作物产量作对比研究,能更有效地揭示本地区作物需水量对农业生产的影响。研究表明,深入研究作物不同生长阶段的增温效应,对更准确把握作物需水量的变化特征有重要意义。

[参考文献]

- [1]田玮玮,李刘军,何真,等.CERES-Wheat 模型分析山西省中部地区冬小麦需水量[J].山西农业科学,2017,45(10):1651-1654.
- [2]郭伟,杨爱琴,贺洁颖,等.山西省玉米小麦需水量的变化特征及对气候变暖的响应[J].中国农学通报,2015,31(30):273-278.
- [3]韩龙,秦春英,李燕,等.西北玉米对气候变暖的响应[J].山西农业科学,2013,41(10):1089-1095