

鄱阳湖流域主要旱作物需水规律研究

靳伟荣, 柳根水, 徐 兰, 谢亨旺, 刘方平, 许亚群

(江西省灌溉试验中心站, 江西 南昌 330201)

摘 要: 应用大田试验和小型旱作物需水测坑相结合的方法, 采用喷 / 滴灌、沟灌、不灌三种不同灌溉方式, 针对鄱阳湖流域主要旱作物需水量变化规律进行研究, 找出其缺水敏感期, 为灌好关键水提供理论依据, 同时分析其作物需水系数, 提出不同灌溉方式下作物水分利用率。

关键词: 需水规律; 作物需水系数; 缺水敏感期; 水分利用率

中图分类号: S275 **文献标识码:** B **文章编号:** 1004-4701(2015)05-0355-04

0 引言

鄱阳湖流域位于长江中下游南岸, 由丘陵山地、河流水系和大型湖泊三大要素构成独立完整的流域自然地理单元, 该流域系统由赣江、抚河、信江、饶河、修河五大河流域与鄱阳湖所组成^[1]。种植业是该地区的重要组成部分, 近3年来鄱阳湖流域农作物播种面积变化不大。据数据分析来看, 历年来经济作物播种面积所占比例有所增加, 农业种植结构在保证粮食作物产量稳定发展的前提下发展多种经济作物, 对加快江西省农村经济发展将起到重要作用, 这也是未来江西省农业种植结构发展的趋势。

作物需水规律是农业灌溉和农业用水的重要组成部分, 是制定作物灌溉制度和灌溉用水定额的基础^[2], 是进行农田水利规划、灌排工程设计的重要依据^[3], 作物需水规律可以反映作物不同时期对水分的需求, 在田间试验研究中, 即作物的蒸发蒸腾量ETc, 它是SPAC中水分迁移的关键环节^[4], 是农田灌溉管理、土壤水分动态预报和作物产量估算等研究的重要依据^[5], 本文主要采用土壤水量平衡法对其进行研究。

1 试验方法与处理设计

1.1 试验场地基本情况

试验区地处赣抚平原灌区, 位于江西省南昌县向塘镇高田村, 为江西省灌溉试验中心站新试验基地, 地处鄱阳湖流域。试验基地经度为116°00', 纬度为28°26', 平均高度为海拔22 m, 建有6要素标准气象场, 为典型的亚热带湿润季风性气候, 气候温和, 雨量充沛, 常年平均气温为18.1℃, 年平均降雨量为1 634.3 mm。

本试验采取大田与测坑同时进行, 每种作物种植大田面积为180 m², 并等分为三个试验小区, 每小区面积为60 m², 测坑面积为4 m², 长宽为2 m×2 m。

1.2 主要供试作物介绍

本试验选取的鄱阳湖流域主要种植的3种旱作物进行试验。

(1) 供试芝麻品种为赣芝7号。芝麻是江西省主要油料作物和特色经济作物之一, 种植面积约占全国黑芝麻种植面积的60%。芝麻一般5月下旬播种, 10月中下旬收获。

(2) 供试花生品种为粤油551。花生是江西省的主要经济作物和油料作物之一, 是继水稻、油菜之后的第三大作物, 夏花生一般4月种植, 8月收获。

(3) 供试棉花品种为赣棉11号。江西是我国棉花主产省份之一, 棉花生产主要集中在环鄱阳湖地区, 棉花种植面积占江西棉花种植面积的72%, 棉花总产量占江西棉花总产量的73.6%。

1.3 试验处理设计

1.3.1 种植小区设计

收稿日期: 2015-09-16

基金项目: 江西水利厅重点科技课题(200911)

作者简介: 靳伟荣(1985-), 男, 硕士, 助理工程师,

试验小区在旱作区选用具有代表性的农田0.13 hm²(2亩),灌溉方式采用喷/滴灌、沟灌、不灌进行比较。试验小区周边设立田埂(筑土埂),灌排水与周边农田分开,并设立保护行,以便计量。

1.3.2 常规农艺管理

本项目施肥水平、种植密度及病虫害防治等按当地常规农艺管理措施进行。

大田和测坑小区布置情况如表1和表2。

表1 旱作物大田小区布置情况

花生(喷灌)	花生(沟灌)	花生(不灌)	南 ↑ ↓ 北
棉花(滴灌)	棉花(沟灌)	棉花(不灌)	
芝麻(喷灌)	芝麻(沟灌)	芝麻(不灌)	

表2 旱作物测坑小区布置情况

棉花(滴灌)	棉花(沟灌)
花生(喷灌)	花生(沟灌)
芝麻(喷灌)	芝麻(沟灌)

1.4 测试指标

(1)灌排水测定

通过水表精确记录每次灌排水时间、灌水量和排水量。

(2)土壤含水率测定

每5天测定土壤含水率一次,采用铝盒取土烘干法测得土壤含水率。灌水前、降雨前和生育阶段转变时加测1次,每个试验小区采用3点法取样分别测定。取样时间为每天早上8:00整开始。

(3)土壤理化性质测定

在供试作物种植前取土样进行测定,测定指标包括质地、容重、有机质、全氮、全磷、全钾、碱解氮、速效磷、速效钾、pH值。

(4)产量测定

每个试验小区采取单独收获、单独称量、单独验产的方式测定作物产量。

(5)气象资料收集

通过试验区建有的标准气象场收集降雨量、最高气温、最低气温、相对湿度、日照时数、风速、参考作物腾发量等基本资料。

2 结果分析

2.1 土壤理化性质

2.1.1 土壤容重

试验区为典型的潴育型水稻土,旱地多由水改旱进行旱作物种植,从表3可以看出,浅层土(20 cm)土壤容重为1.65 g/cm³,深层土(20 cm)土壤容重为1.70 g/cm³,表现出土壤容易板结,应常进行中耕松土管理。

2.1.2 土壤结构分析

表4列出三个试验小区土壤pH值和氮磷钾的初始含量值,为后期肥料施用提供参考。

2.2 不同灌溉方式作物各生育期需水规律研究

表3 试验区土壤容重测定表

环刀号	取土深度 /cm	空环刀重 /g	环刀含土湿重 /g	环刀含土干重 /g	土壤含水率 /%	土壤容重 /(g/cm ³)	平均值 /(g/cm ³)
1	20cm	92.54	287.2	255.7	19.306	1.631 6	
2	20cm	91.93	283.5	250.6	20.735	1.586 7	1.65
3	20cm	92.02	297.7	264.8	19.042	1.727 8	
4	40cm	92.39	301.1	266.1	20.149	1.737 1	
5	40cm	92.63	294.5	257.0	22.814	1.643 7	1.70
6	40cm	93.53	304.2	266.2	22.007	1.726 7	

表4 试验区土壤养分测定表

供试作物	pH 值	有机质 /(g/kg)	全氮 /(g/kg)	水解氮 /(mg/kg)	全磷 /(g/kg)	有效磷 /(mg/kg)	全钾 /(g/kg)	速效钾 /(mg/kg)
棉花	5.37	21.99	1.51	170.66	0.39	25.73	5.30	259.50
芝麻	5.76	14.08	1.19	137.27	0.37	40.07	3.93	88.50
花生	5.45	24.31	1.71	181.79	0.53	29.39	7.45	262.50

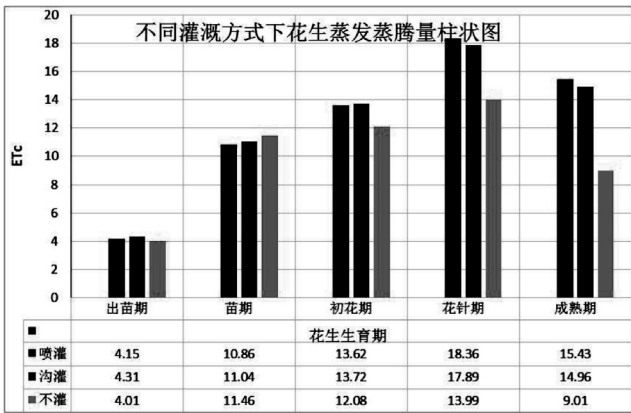


图1 不同灌溉方式下花生ETc变化规律

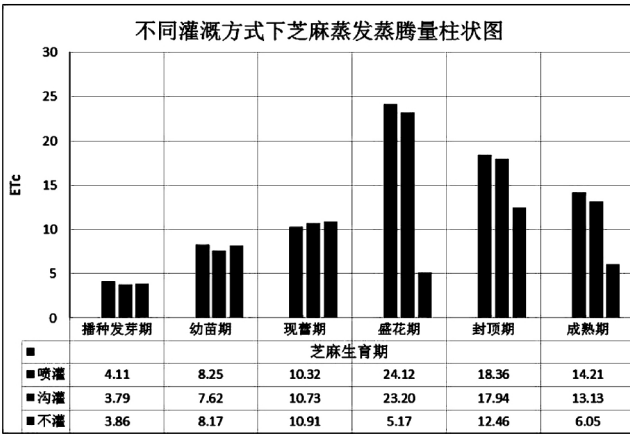


图3 不同灌溉方式下芝麻ETc变化规律

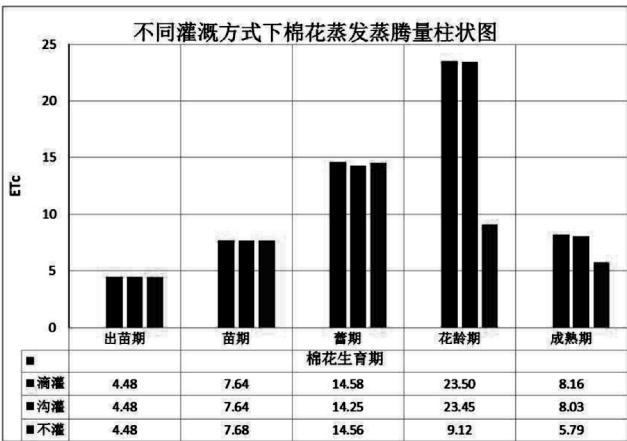


图2 不同灌溉方式下棉花ETc变化规律

从图1到图3可以看出,三种旱作物(花生、棉花、芝麻)的蒸发蒸腾量表现出先增大后减小变化规律,且其需水高峰期均为开花期。由此可见,作物的开花期是其需水敏感期,喷/滴灌与沟灌的蒸发蒸腾量相差不大,只在开花期以后喷/滴灌的蒸发蒸腾量略高于沟灌,这可能是由于喷灌灌溉均匀、滴灌直接对作物根部进行灌溉造成的,更有利于作物的生长,不灌处理的蒸发蒸腾量则受雨水影响比较大,在缺水时段受到水分胁迫,蒸发蒸腾量最低。

2.3 作物需水系数分析

比较三种作物不同灌溉方式的需水系数,从表5中可以发现,不灌处理的作物需水系数最小,水分利用率

表 5 不同灌溉方式作物系数表

作物名称	处理	整个生育期耗水量/mm	产量/(kg/亩)	作物需水系数
花生	喷灌	351.37	355	0.99
	沟灌	345.63	338	1.02
	不灌	259.23	282	0.92
芝麻	喷灌	292.58	45.8	6.39
	沟灌	281.16	43.2	6.51
	不灌	158.14	38.6	4.10
棉花	滴灌	536.46	225.9	2.37
	沟灌	531.39	213.4	2.49
	不灌	355.15	165.7	2.14

最高,喷/滴灌其次,沟灌水分利用率最低。

3 结语

本文采用不同灌溉方式,针对鄱阳湖流域主要旱作物(花生、棉花、芝麻)进行作物需水规律研究,得出以下结论:

(1)鄱阳湖流域主要旱作物(花生、棉花、芝麻)的作物蒸发蒸腾量呈现先增大后减小的规律,其值在开花期达到最高,喷/滴灌处理比沟灌的作物蒸发蒸腾量更高,其灌溉更有利于作物生长,不灌处理的作物由于受到降雨的影响,蒸发蒸腾量最低。

(2)不灌处理的作物由于受到水分胁迫的影响,其水分利用率最高,但其产量较低,喷/滴灌处理在保证产量的同时,其水分利用率高于沟灌。

参考文献:

- [1] 潘明华.江西水资源概述[J].江西水利科技,1987,(01):1-14.
- [2] 刘方平,梁举,熊晓光.江西水稻需水规律和灌溉用水变化规律分析[J].江西农业学报,2011,23(6):1001-1005.
- [3] 陈凤.作物蒸发蒸腾的测量及作物系数变化规律的研究[D].西北农林科技大学,2004.
- [4] 刘方平,柳根水,许亚群,等.基于BaPS系统的棉花土壤硝化和反硝化作用分析[J].江西农业学报,2011,23(12):121-123.
- [5] 侯慧芝,吕军峰,郭天文,等.旱地全膜覆土穴播对春小麦耗水、产量和土壤水分平衡的影响[J].中国农业科学,2014,22:102-108.

Study on water requirement law of main dry crops in Poyang Lake Basin

JIN Weirong,LIU Genshui,XU Lan,XIE Henwang,LIU Fangping,XU Yaqun

(Jiangxi Irrigation Experimental Central Station, Nanchang 330201, China)

Abstract: Combined with the method of dry crops test pit and field and by the three different irrigation modes,which is the sprinkler irrigation,furrow irrigation and no irrigation, the water requirement law of main dry crops in Poyang Lake basin is researched in order to find the sensitive period of water shortage and provide the theoretical basis for the critical water. At the same time, the crops water requirements coefficient was analyzed and the crops water utilization efficiency under the different irrigation modes was proposed.

Key words: Water requirement law; Crop water requirement coefficient; Sensitive period of water shortage; Crops water utilization efficiency

编辑:张绍付

(上接第 354 页)

Analysis of the applicability of rockfill concrete dams in landscape project

JIANG Shan

(Jiangxi Provincial Anlan Engineering Consulting Co. Ltd., Nanchang, 330001)

Abstract: Rockfill concrete is a new type of mass concrete technology developed upon the self-compacting concrete. It has the advantages of low cement use, low temperature rise by hydration, low cost, short construction time, good volume stability, strong anti-shearing ability, etc. Its construction method is also quite different from that of the traditional concrete. In this paper, the feasibility, advantages and benefits of the application of rockfill concrete in the urban landscape dam projects are analyzed, with consideration of the projects' characteristics and by means of engineering examples. The research results of this paper have a certain reference value for the future application of rockfill concrete technology in landscape dam projects.

Key words: Rockfill concrete; Landscape dam project; Construction method; Applicability

编辑:张绍付