

可能最大蒸发量与降水量的关系及其分布

杜 军

(西藏自治区气象台,拉萨 850000)

提 要

探讨了农田水分平衡中主要因子——降水和蒸发的关系。估算了可能最大蒸发量与水分余亏量,并绘制其空间分布图。这对于掌握雅鲁藏布江中下游地区旱涝发生规律,制定合理的灌溉方案,及评价农业水分资源,具有一定的参考价值。

关键词: 雅鲁藏布江中下游 可能最大蒸发量 降水量 水分余亏量

引 言

雅鲁藏布江中下游地区地形复杂,温度的地区差异大,太阳辐射强,空气湿度小,地表蒸发强烈,加之降水少,在时空上分布也不均衡。虽然降水集中在5—9月,有着雨热同季而利用率高的优势,但年、月降水变率大,农田水分收支变化大。因而,各地在不同时期均可出现不同程度的干旱或洪涝。

雅鲁藏布江中下游地区是西藏主要粮食生产基地,要掌握其干旱或洪涝发生发展规律,制定趋利避害对策,必须首先研究和掌握农田水分收支中的主要因子即降水和蒸发的特征。

本文主要讨论了雅鲁藏布江中下游地区可能最大蒸发量与降水的关系,估算了该地区可能最大蒸发量和水分余亏量,并绘制了空间分布图。这对于充分认识和掌握干旱或洪涝的发生发展规律,制定合理的灌溉方案,建立必要的设施提供依据。同时,对正确评价农业水分资源和区划也有一定的参考价值。

1 可能最大蒸发量

可能最大蒸发量是间接估算农田作物群体需水量的参量。常用的计算方法有空气饱和和差法、辐射平衡法、综合法等^[1]。本文采用空气饱和差法,其表达式为:

$$E_0 = 0.0018(T + 25)^2(100 - f) \quad (1)$$

式中: E_0 为可能最大蒸发量, T 为平均气温,

f 为平均相对湿度。

1.1 空间分布

雅鲁藏布江中下游地区年可能最大蒸发量在400—1300mm之间,其分布特点是:(1)自西向东呈递减趋势;(2)以泽当为代表站的高值区,向北向南逐渐减少(见图1)。

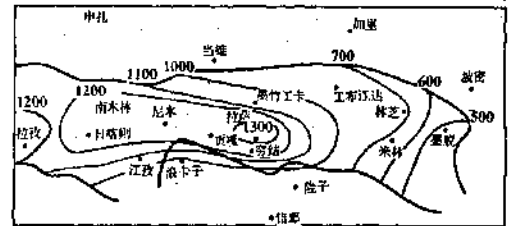


图1 雅鲁藏布江中下游可能最大蒸发量/mm分布
粗实线为流域界限,下同

从图1看出:①雅鲁藏布江中游中、西部(米拉山以西)最大可能蒸发量在1000mm以上,个别地区如泽当年蒸发量超过1300mm,其主要原因是因为此地处在喜马拉雅山脉背风坡,空气的下沉运动致使温度相对较高,降水偏少,空气湿度小,河谷内多风,蒸发强烈。②中游东部(米拉山以东)及下游地区,年蒸发量在500—850mm之间,这里降水较为充沛,气候湿润,但降水季内分配不均,初夏干旱、山洪、泥石流等均时有发生,成了这一带农业生产上主要的自然灾害。

1.2 月季分布

雅鲁藏布江中下游地区可能最大蒸发量 E_0 的月季分布受太阳辐射年内变化所决定。 E_0 的最大值出现在5—6月,最小值出现在1月。生长季(4—9月)的 E_0 在250—750mm 之间,占全年的52%—65%(见表1)。而生长季降水量在270—630mm 之间,占年降水量的75%—98%,降水相对集中在作物生长季内,农田水分相对平衡,雨热同季,热量的有效性强,较利于作物生长发育。

E_0 的季节变化与各地的气候条件有关,季节变化曲线可划分为两种类型即双峰型和单峰型。中游地区为双峰型(图2a),第一峰值出现在5、6月,第二峰值出现在10月。下游地区为单峰型(图2b),峰值出现在6月。

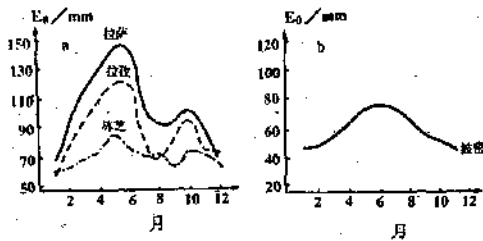


图2 E_0 的逐月变化

表1 雅鲁藏布江中下游可能最大蒸发量年、月分布

站名	全年 (mm)	生长季		5—6月		7—8月	
		(mm)	占年/%	(mm)	占年/%	(mm)	占年/%
拉萨	1228	703	57.2	289	23.5	195	15.9
泽当	1333	753	56.5	299	23.4	218	16.4
日喀则	1159	670	57.8	283	24.4	170	14.7
江孜	1045	580	55.5	241	23.1	153	14.6
林芝	839	440	51.2	161	19.2	144	17.2
波密	682	389	57.0	137	20.1	141	20.7

表2 雅鲁藏布江中下游可能最大蒸发量年际变幅

站名	全年		5—6月		7—8月		生长季	
	Cr	D/mm	Cr	D/mm	Cr	D/mm	Cr	D/mm
拉萨	0.074	402	0.160	175	0.164	133	0.099	299
泽当	0.069	377	0.133	160	0.163	163	0.091	298
日喀则	0.088	418	0.180	220	0.187	83	0.131	384
江孜	0.073	312	0.149	145	0.159	108	0.101	287
林芝	0.045	165	0.089	62	0.154	100	0.071	126
波密	0.100	322	0.128	76	0.153	100	0.115	202

注: Cr 为变异系数, D 为最大值与最小值之差。

1.3 年际变幅

由表2可以看出:雅鲁藏布江中下游年的 E_0 变率都较小,一般在4.5%—10%之间, E_0 最大值与最小值之差,一般为平均值的30%。年蒸发量变率比年降水量变率小,前者为后者的30%—50%。这说明该区域大田作物耗水量较为稳定,供水相对不稳定,供需矛盾普遍突出,易发生干旱。

2 可能最大蒸发量与降水量之差

雅鲁藏布江中下游,大部分地区农田水分处于亏缺状况,水分收支年际变率大,春旱较为普遍,夏旱时有发生。下游地区是余水量最多的地区,多在200mm 以上,洪涝、泥石流是其主要灾害。中游东部年亏水量在200mm 左右,中游中西部年亏水量在500mm 以上,个别地区达800mm,作物生长季内水分收支不稳定,多数年份水分亏缺,在灌溉条件差的地区,农牧业生产将受到较大影响。

可能最大蒸发量的年际变化与降水量的年际变化存在着一定的反相关,一个为正距平时,而另一个往往为负距平。中下游地区70%以上的年份存在这种反相关(见图3)。

2.1 降水蒸发差的空间分布

是小麦、青稞抽穗灌浆期。水分不足,影响开花及籽粒灌浆速度,造成一定程度的减产。

在一年中,各地水分盈亏情况极不相同,中游中西部,全年缺水9—10个月,余水2—3个月,余水量30—120mm。中游东部,全年余水4—5个月,缺水7—8个月,余亏量在±200mm之间。下游地区,全年余水7—9个月,缺水3—5个月,余水量为100—400mm。

2.3 降水蒸发差的年际变幅

表4 雅鲁藏布江中下游降水蒸发差年际变幅

站名	全年		5—6月		7—8月		生长季	
	Cr	D/mm	Cr	D/mm	Cr	D/mm	Cr	D/mm
拉萨	0.214	884	0.453	377	1.645	415	0.527	878
泽当	0.157	615	0.331	275	5.400	322	0.333	563
日喀则	0.260	815	0.447	456	1.114	546	0.725	840
江孜	0.185	603	0.419	281	3.165	374	0.429	585
林芝	0.735	543	1.735	247	1.081	436	0.082	508
波密	2.800	953	0.945	332	2.993	448	0.948	690

生长季(4—9月)降水蒸发差的变率,中下游地区都较大,大部分地区均在30%以上,个别地区达到90%。最大值与最小值之差,为平均值的1.5—3.6倍。农田水分收支显得极其不稳定。

在农业生产中,常常要知道降水蒸发差在历史上出现的情况,特别要掌握作物需水关键期的降水蒸发差的时间变异性。经统计发现,5—6月降水蒸发差,中游中西部(日喀则、泽当、拉萨等)100%的年份<0,中游东部、下游地区<0的年份占40%。7—8月降水蒸发差,中游中西部60%—80%的年份>0,中游东部、下游地区85%以上的年份>0,大多数年份基本能满足小麦、青稞水分的需要,其余年份,必须补充人工灌水,才能满足作物需求。

3 结论

3.1 年可能最大蒸发量,以泽当为代表站的高值区超过1300mm,由此向北向南向东递减,分布不均。可能最大蒸发量年内分配不平

衡,最大值出现在5—6月,约占全年的22%,最小值出现在1月,仅占全年的3%—6%。

3.2 可能最大蒸发量的年际变化与降水量的年际变化之间存在着一定的反相关。年可能最大蒸发量的变率比年降水量的变率小,前者为后者的30%—50%,可见农田水分的支出较收入稳定,这对合理灌溉提供了依据。

3.3 降水蒸发差自西向东逐渐由负值转为正值,气候从干旱到湿润。—400mm线的走向大体与森林走向一致,零线大体是湿润与半湿润气候的分界线。

3.4 雅鲁藏布江中游地区降水蒸发差的年际变幅大,特别是作物需水关键期的降水蒸发差均较大。农田水分收支不稳定,地区差异性大,年、月变幅大,是中下游地区旱(涝)灾害频繁的主要原因之一,也是该地区产量低而不稳的因素之一。

本文承普布次仁研究生提出宝贵意见,特此致谢。

参考文献

1 欧阳海等,农业气候学,北京:气象出版社,1990。

(下转53页)

(上接47页)

The Relationship between Potential Maximum Evaporation and Precipitation of the Middle and Lower Reaches of the Yarlung Zangbo River

Du Jun

(Meteorological Observatory of Xizang Autonomous Region, Lasa 850000)

Abstract

In order to master the law of drought or flood in the middle and lower reaches of the Yarlung Zangbo river, the relationship of the major factors of the field water balance, precipitation and evaporation, is discussed, the potential maximum evaporation, the surplus and deficiency of moisture are calculated. The distributional maps are given.

Key Words: potential maximum evaporation precipitation the surplus and deficiency of moisture