

甘肃中部地区的干旱气候

曹恩爵 吴诗敦

(甘肃省气象局)

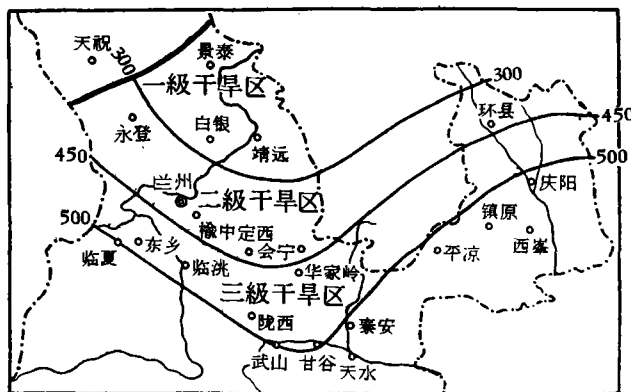
一、引言

甘肃省位于我国大陆内部,距海很远,东、南、西三面都为山脉所环绕,仅北部、西北部与开阔的蒙新大沙漠相连,在这样的地理条件下,西北方干冷空气经常侵入,东南方的暖湿空气不易到达,形成干燥少雨的气候特点。同时本省海拔较高,温度较低,无霜期较短,大部地区农作物为一年一熟,一遇干旱,极易成灾。尤其是在过去历代反动阶级统治下,滥伐森林,不修水利,破坏了天然植被,加重了旱灾程度。

根据干旱发生的频率以及对农作物危害程度,可以把甘肃省分成两个干旱区域。

(1) 河西干旱地区 指乌鞘岭以西的河西走廊地区,是全省降水量最少,蒸发量最大,连续无降水日数最长的最干旱的地区。但本区有祁连山雪水灌溉,只有在前冬山区积雪少、春季温度又低、山区雪水下山迟而水量又少的年份才会引起春旱。

(2) 中部干旱地区 指乌鞘岭以东,北秦岭以北及陇东北部地区的景泰、靖远、皋兰、永登、兰州、东乡、永靖、榆中、定西、会宁、陇西、通渭、静宁、环县、华池等县市以及临夏、临洮、渭源、武山、甘谷、秦安、庆阳、合水等县偏北部分。年降水量在200—500毫米,旱象多发生在春末夏初,是本省主要的干旱地区。这地区范围较广,各地干旱发生的频率和季节对农作物危害程度不同。我们以年平均降水量为标准,将本干旱地区进一步划分为三个干旱等级(附图): (1)年平均降水量在300毫米以下的地区,叫做一级干旱区,包括景泰、靖远、皋兰等县全部以及永登、兰州、榆中、会宁等县市一部分; (2)年平均降水量在300—450毫米之间地区,叫做二级干旱区,包括永登、兰州、永靖、东乡、临洮、榆中、定西、会宁、环县、华池等县市全部或一部分; (3)年平均降水量在450—500毫米之间的地区,叫做三



甘肃中部地区干旱等级图

级干旱区, 包括永靖、东乡、临夏、广河、临洮、渭源、漳县、陇西、武山、甘谷、秦安、静宁、镇原、环县、华池、庆阳、合水等县市的全部或一部分。本文只讨论中部干旱区域的气候特点。

在讨论干旱时, 首先注意到水文气象条件对于农作物的综合影响以及农作物的反应。各种农作物各个发育期对于水分的要求都不一样, 所以在同样的气候条件和同样的农业技术措施情况下, 往往一种作物在某一个发育期, 因受干旱而减产或者是全部死亡, 而另一种作物在另一个发育期, 仍无恙或者是发育良好。因此, 我们在分析干旱时, 应按照不同的农作物和不同的发育期来分别进行, 这是十分必要的。

本省中部干旱地区的绝大部分农作物所需要的水分都是依靠自然降水。因此, 降水量的偏少和降水的不适时, 就会造成本地区干旱。一般本省春旱出现时期, 往往在青藏高原稳定的高压脊前西北气流控制下, 多晴天少雨; 如青藏高原东部经常为大陆副热带高压控制, 也会造成夏旱; 秋季如东部副热带高压迅速的东南退却, 本省很快转为受西北冷空气所控制, 到秋季一定少雨。不论春、夏、秋季, 如果控制东亚上空的主要成员多移动性系统, 则不会形成干旱, 多稳定性的阻塞系统, 则容易有干旱或多雨的现象发生。

二、中部干旱地区的降水特征

本区地形复杂, 多塬梁、山间盆地、河谷台地和山地。降水量随高度增高而增多, 变化相当复杂。根据本区现有资料, 采用相同年代, 距离相差不大, 高度各不相同的测站, 以年平均降水量两两进行比较, 可得出在迎风的山坡上, 高度每升高 100 米, 降水量约增加 20% 左右; 在背风山坡上, 高度每升高 100 米, 降水量约增加 5—10%¹⁾。

年平均降水量大都在 200—500 毫米之间, 等雨量线一致向南弯曲, 形成一个干舌, 是由于六盘山的走向, 大致与东南暖湿气流方向相垂直, 以致在该山的西北侧, 形成一个背风的雨影地区, 这也是造成本区的干旱基本原因之一。

夏季降水量最多, 约占年总量 50—60%, 冬季最少, 约占年总量 5% 以下, 而秋季(约占年总量 20—25%)多于春季(约占年总量 15—20%)。

就旬平均降水量来说, 冬季各旬降水量均很少, 大都在 1 毫米左右。入春之后, 雨水逐渐增多, 以 4 月下旬增加的幅度较大, 形成春季气候上的一个多雨旬, 这和青藏高原东部切变线的活动有密切关系, 在这一段时期内, 一级干旱区旬降水量大都不超过 10 毫米, 二级干旱区大都不超过 20 毫米, 三级干旱区大都不超过 25 毫米。入夏之后, 在 6 月上旬, 各地降水量都显著减少, 尤其是偏北地区减少得更多, 又形成夏季气候上的一个少雨旬, 这和青藏高原大地形影响有关, 从 700 毫巴高空图来看, 此地上空常有一反气旋流场存在所产生的结果。从 6 月中、下旬开始, 本地区普遍进入多雨季节, 这个多雨季节到了 9 月下旬又普遍的结束, 这是受东南暖湿气流后退的影响。在这段时期内, 以 8 月上、中旬降水量为最多, 在一级干旱区内, 大都在 30 毫米左右, 二级干旱区, 大都在 40 毫米左右, 三级干旱区, 大都在 50 毫米左右。10 月以后, 各地降水量又逐渐减少。

1) 计算公式为 $\frac{R - R'}{M - M'} \times 100/R'$, 其中: M, M' 是不同两地的高度, R, R' 是不同两地的年降水量。

为了了解降水的变异性,先求逐年、月、旬降水量与历年、月、旬平均值的百分数,然后再分级统计它的频率,我们一共将它分为七级:

- (1) $\leq 20\%$ 为降水特少;
- (2) $21-40\%$ 为降水过少;
- (3) $41-80\%$ 为降水偏少;
- (4) $81-120\%$ 为降水正常;
- (5) $121-160\%$ 为降水偏多;
- (6) $161-180\%$ 为降水过多;
- (7) $\geq 181\%$ 为降水特多。

从五个年代较长的测站¹⁾年、月、旬降水量分级频率统计中(附表略)可以看出:

(1) 本地区降水偏少年份出现的可能性,大都占总年数的 $\frac{1}{3}-\frac{1}{2}$ 左右,而最多年降水量与最少年降水量之差值,约在 200—300 毫米之间,比值均在 4 倍以下。由年降水量年际变化来讲,并不十分突出,降水量偏少年份出现的可能性,也不过 4—5 年一遇,

(2) 各地月降水量的年际变化很不稳定,偏少(包括过少和特少)年份出现的可能性,一般占 $\frac{1}{3}-\frac{1}{2}$ 左右,至于降水量的过少或特少,大都各地各月均有所出现,仅有个别地方个别月份是例外。如果在夏半年(4—9 月)降水量偏少月份是连续发生的话,干旱现象也就很难避免。

(3) 从农业上对于水分需要来看,各旬降水量的年际变化更具有实际意义,本区旬降水量年际变化显得更不稳定:(i) 在作物生长期内(3 月上旬到 10 月下旬),旬降水量偏少(包括过少和特少)年份出现可能性约占总年数的频率 50—60% 左右,其中一级干旱区为 60% 左右,二级干旱区为 55% 左右,三级干旱区为 50% 左右;在多雨季节中,约占 45—55%,其中一级干旱区为 55% 左右,二级干旱区为 50% 左右,三级干旱区为 45% 左右。(ii) 在作物生长期内,旬降水量特少年份出现可能性约占总年数的频率 10—50% 左右;在多雨季节中,约占 10—20% 左右,其中一级干旱区为 20% 左右,二级干旱区为 10—20% 之间,三级干旱区为 10% 左右。如旬降水量特少连续出现,就有发生大旱的可能性,每隔 10 年左右,就可以遇见一次大旱。

本区年降水量相对变率约在 15% 左右,比华北平原沿海地区还要小些,而各月相对变率却不小,最大的月份都出现在冬季半年,最大值却超过或接近 100%;最小的月份都出现在夏季半年,但最小值不小于 25%。在作物生长期内地逐月分布情况:在一级干旱区,约为 45—65%,二级干旱区,约为 35—60%,三级干旱区,约为 30—50%。至于各旬的相对变率则更大,在一级干旱区,大都在 70—120% 之间,在二级干旱区,大都在 60—110% 之间,在三级干旱区,大都在 50—100% 之间。总之,旬相对变率大于月相对变率,月相对变率大于年相对变率;一级干旱区相对变率大于二级干旱区,二级干旱区大于三级干旱区;降水的相对变率大都随着降水量增加而减小。

本区日降水量很小,5 毫米以下的频率约在 70% 左右,虽不致使水土流失,但不利透入土壤下层,并且易于蒸发,尤其在墒情较差的情况下,往往不能满足农作物的水分要求。

1) 指兰州、靖远、临洮、华家岭、榆中等站记录年代均在 16 年以上。

5—25 毫米的降水频率约在 25% 左右,且大都出现在作物生长季节。大于 25 毫米的降水频率仅占 1—3% 左右,且大都出现在 6 月下旬到 9 月下旬,这时作物的需水量很大,尤其是在有干旱现象露头时,能适时的有一场大雨,基本上就能解除旱象。在一级干旱区,又往往利用一场大雨来引洪漫地。强种秋田,所以大雨在本地区很重要。暴雨的频率更少,不超过 1%,在局部地区可以引起农业生产上的灾害。

总之,从降水看,本区冬干,春旱,夏秋有几次强度较大的降水;降水负距平频率和相对变率都是随着年、月、旬的顺序依次增大,随着降水量的增多逐渐减小。

三、农作物生长发育产量和水分的关系

1. 农作物各发育期的需水量

本地区主要农作物分夏田作物和秋田作物两种,夏田作物以冬、春小麦为主(一级和二级干旱区是春麦区,三级干旱区是冬、春小麦过渡带);秋田作物以糜、谷和玉米为主(一级和二级干旱区多种糜、谷,三级干旱区既种糜、谷,又种玉米)。现以春小麦代表夏田作物,糜子代表秋田作物,首先根据物候观测资料,找出它们的平均发育期,如表 1,然后再根据定西、武山等地灌溉试验站的试验资料,统计出春小麦和糜子各个发育期的需水量,如表 2。

表 1 春小麦、糜子各发育期

(1) 春小麦各发育期

发育期	播 种	幼 苗	分 叶	拔 节	抽穗开花	灌浆乳熟	黄熟收割
旬 月	中下 3—3	上下 4—4	下上 4—5	中下 5—5	上中 6—6	下上 6—7	中下 7—7

(2) 糜子各发育期

发育期	播 种	幼 苗	分 叶	拔 节	抽 穗	开 花	成 熟
旬 月	中下 5—5	上中 6—6	下上 6—7	中下 7—7	上中 8—8	下上 8—9	中下 9—9

表 2 春小麦、糜子各发育期需水量占总需水量的百分比

(1) 春小麦各发育期需水量占总需水量的百分比

发育期	播 种	幼 苗	分 叶	拔 节	抽穗开花	灌浆乳熟	黄熟收割
各发育期需水量占总需水量的百分比	3.8%	6.1%	10.4%	24.8%	33.6%	18.3%	3.2%

(2) 糜子各发育期需水量占总需水量的百分比

发育期	播 种	幼 苗	分 叶	拔 节	抽 穗	开 花	成 熟
各发育期需水量占总需水量的百分比	5.7%	7.9%	17.2%	10.5%	32.6%	15.8%	10.5%

从表 2 看出,作物需水量是随植株的长大而逐渐增多,到抽穗开花期达到最高值,此后又逐渐减少;需水强度(每日需水量)的变化规律基本上和需水量变化规律是一致的。自拔节至乳熟期的需水量,约占总需水量的二分之一至三分之二左右,这是生长发育关键

时期。

2. 作物产量与各发育期降水的关系

我们考虑,在干旱地区作物生长发育气候因子主要是降水。本地区具有长久历史的栽培作物,一般应符合气候条件:如果某一种作物在整个发育期中,降水情况均能接近多年平均状态时,则该作物的收获量,一般应能达到该地区的平产指标;在各种作物整个生长发育期中,水分要求既有连贯性,又有关键性,只要有一较长时段,包括关键发育期,水分缺乏到一定限度时,就会使作物的生长和发育受到抑制而影响产量。

我们从这个概念出发,用各种作物各个发育期降水负距平的大小,来衡量作物受旱的程度,然后再结合产量进行综合的分析,可以在一定程度上考查出作物产量与各发育期降水的关系。

秋田作物于当年9月份以后进入成熟阶段,对降水要求不高,而夏田作物,在春季(春麦)或秋季(冬麦)播种时,因为冬季一般降水很少,需要有较好的底墒,对于它们出苗才有利。夏田作物的底墒好坏,主要是依靠上一年的秋季降水,所以群众中就有“秋水老子,夏水娘”的说法。

秋田作物(糜子和谷子)一般种在底墒不大好的耕地上,主要依靠当年4月下旬到5月下旬的降水,抢墒播种。它们在生长前期抗旱能力较强,需水量不大。

下面我们将本地区的主要农作物按照平均发育期划分为若干段落统计降水距平,夏田作物还另外算出前一年秋季降水距平。以1958、1962年靖远、榆中、邱家峡(武山)、华家岭(通渭)的冬、春小麦、糜子、谷子产量和降水资料,分别统计的结果列如表3。

表3 降水量和产量的关系

站名	各个阶段 降水和产量 距平(%)	年 代	春 麦							
			上年秋季 (9月上旬 至10月下旬)	播种 (3月中旬 至下旬)	幼苗 (4月上旬 至中旬)	分叶 (4月下旬 至5月上旬)	拔节 (5月中旬 至下旬)	抽穗开花 (6月上旬 至中旬)	灌浆乳熟 (6月下旬 至7月上旬)	黄熟收割 (7月中 旬至下旬)
靖 远	降水距平	1958	-72	-95	-100	129	-20	8	77	-59
	百分率(%)	1962	111	-100	-88	52	-96	-92	-71	21
	产量距平	1958	110							
	百分率(%)	1962	-26							
榆 中	降水距平	1958	-46	-64	-98	33	-67	11	34	8
	百分率(%)	1962	177	-82	-92	-67	-89	-51	-36	39
	产量距平	1958	135							
	百分率(%)	1962	-38							

(续表 3)

站名		各个阶段 降水和产量 距平(%)	年 代	冬 麦							
				播种 (10 月 上旬至 中旬)	幼苗 (10 月 下旬至 11月下 旬)	越冬 (12 月 上旬至 3 月上 旬)	返青 (3 月中 旬至下 旬)	分叶 (4 月上 旬至中 旬)	拔节 (4 月 下旬至 5 月上 旬)	抽穗 开花 (5 月中 旬至下 旬)	灌浆 乳熟 (6 月上 旬至中 旬)
邱家峡	降水距平 百分率(%)	1958	-67	-3	-21	-48	-86	78	42	-31	-3
		1962	173	29	-44	-87	-86	-100	-59	21	31
	产量距平 百分率(%)	1958	116								
		1962	-38								
华家岭	降水距平 百分率(%)	1958	-86	6	13	48	-75	54	-35	40	-1
		1962	151	-7	-76	-95	-71	-76	-58	-51	-5
	产量距平 百分率(%)	1958	-20								
		1962	-53								
站名		各个阶段 降水和产量 距平(%)	年 代	糜 子							
				播种 (5月中 旬至下 旬)	幼苗 (6月上 旬至中 旬)	分叶 (6 月 下旬至 7 月上 旬)	拔节 (7月中 旬至下 旬)	抽穗 (8月上 旬至中 旬)	开花 (8 月 下旬至 9 月上 旬)	成熟 (9月中 旬至下 旬)	
靖 远	降水距平 百分率(%)	1958	-20	8	77	-59	229	-47	-41		
		1962	-96	-92	-71	21	-100	-48	179		
	产量距平 百分率(%)	1958	131								
		1962	-42								
榆 中	降水距平 百分率(%)	1958	-67	-11	34	8	152	-31	-1		
		1962	-89	-51	-36	39	-95	42	-14		
	产量距平 百分率(%)	1958	114								
		1962	-37								
邱家峡	降水距平 百分率(%)	1958	42	-31	-3	23	43	-55	-42		
		1962	-59	21	31	50	-25	83	62		
	产量距平 百分率(%)	1958	105								
		1962	-55								
华家岭	降水距平 百分率(%)	1958	-35	40	-1	45	32	-48	-22		
		1962	-58	-51	-5	96	79	47	70		
	产量距平 百分率(%)	1958	121								
		1962	-42								

(续表 3)

站 名	各个阶段 降水距平 百分率(%)	年 代	谷 子						
			播种 (4月下旬 至5月上旬)	幼苗 (5月中旬 至6月下旬)	拔节 (7月上旬 至下旬)	抽穗 (8月上旬 至中旬)	开花 (8月下旬 至9月上旬)	乳熟 (9月中旬 至下旬)	完熟 (10月上 旬至中 旬)
靖 远	降水距平 百分率(%)	1958	129	58	-55	229	-47	41	-6
		1962	52	-90	-2	-100	-48	179	152
	产量距平 百分率(%)	1958	132						
		1962	-55						
榆 中	降水距平 百分率(%)	1958	33	-18	5	152	-31	-1	-40
		1962	-67	-62	14	-95	42	-14	91
	产量距平 百分率(%)	1958	127						
		1962	-35						
邱家峡	降水距平 百分率(%)	1958	78	3	22	43	-55	-42	-1
		1962	-100	-9	41	-25	83	62	17
	产量距平 百分率(%)	1958	125 108						
		1962	-44						
华家岭	降水距平 百分率(%)	1958	54	14	13	32	-48	-22	19
		1962	-76	-48	81	79	47	70	87
	产量距平 百分率(%)	1958	-14						
		1962	-12						

从表 3 看出:

(1) 冬、春小麦的产量,在很大程度上与拔节期降水关系最大,长期少雨,如连续有三个发育期降水负距平达到 50% 以上的,会出现减产;底墒虽好,如在生长前期有连续二个发育期降水负距平达到 50% 以上者,也会出现减产。

(2) 糜、谷的产量,在很大程度上与抽穗期降水关系最密切;如播种期降水负距平达到 50% 以上的,也会出现减产或平产。

(3) 冬、春小麦,在黄熟、成熟期,糜、谷在开花到完熟期,无论降水量多少,都和产量关系不大。

(4) 从长期的气候规律性来看,4 月下旬是气候上一个多雨旬,6 月上旬又是一个少雨旬,对于夏田作物是利害参半。4 月下旬到 5 月下旬,降水量是在逐渐增多,8 月上、中旬,降水量达到最大值,对秋田作物非常有利。但是不能从而简单的得出本地区应该尽量多种秋田的结论,因为决定生产的因素很多,气候条件以外要考虑人力、畜力和肥料情况,轮作倒茬等实际问题。

四、干旱指标和旱情特点

关于干旱指标的研究,国内近几年来进行了不少工作,特别是如何将降水量这一决定干旱的主要因子方面。如果能从土壤水分平衡原理出发,联系作物生理,综合的考虑有关气象、水文、土壤等因素,拟订出干旱指标,当然应该还是比较正确的,但是有不少因子实测数据难以获得,实际上做不到。我们拟订干旱指标时,考虑以下几个原则:(1)能反映作物受旱程度,以便确定干旱等级;(2)能避免使用换算数据,不致由换算误差从而导致出不正确的结论;(3)能适用于不同地区 and 不同农作物,因而要求指标本身具有普遍性,应用指标结合农作物进行分析时,能反映出区域性的特色。

我们在拟订指标时,希望能够达到以下几个目的:(1)应用所拟定的指标,对于本地区主要农作物受旱程度,逐年进行分析后,从而探讨干旱规律性;(2)对于本地区农业生产部门,在合理安排作物面积和制定防旱抗旱措施方面,提出参考的依据;(3)根据各种农作物在不同发育期对于水分的要求,分析关键性降水时期,为干旱预报提出参考数据。

按以上意图,我们采用干旱指标是 $K = \frac{x'_i - \bar{x}}{\bar{x}} \times 100\%$ 。 x'_i 为某年某一时段降水量, \bar{x} 为历年某一时段平均降水量。将本地区夏田作物的春小麦分为七个时段,秋田作物的糜子分为六个时段,分别计算各时段降水量相对距平百分率,并参考 1953—1962 年各地灾情报告数字以及我们对于部分地区调查访问资料,试作本地区的旱年和干旱等级划分法的考虑:

1. 夏田作物大、中、小旱

(1) 有 5 个负距平都大于 40%,其中有 3 个大于 80%;或者包括拔节期在内连续有 3 个负距平都大于 80%,都叫做大旱。

(2) 有 5 个负距平都大于 40%,其中有 3 个大于 60% (或 2 个大于 80%);或者包括拔节期在内连续有 3 个负距平都大于 60%,都叫做中旱。

(3) 有 5 个负距平都大于 20%,其中有 3 个大于 40% (或 2 个大于 60%);或者包括拔节期在内连续有 3 个负距平都大于 40%,都叫做小旱。

2. 秋田作物大、中、小旱

(1) 有 4 个负距平都大于 40%,其中有 2 个大于 80%;或者包括抽穗期在内连续有 2 个负距平都大于 80%,都叫做大旱。

(2) 有 4 个负距平都大于 40%,其中有 2 个大于 60% (或一个大于 80%);或者包括抽穗期在内连续有 2 个大于 60%,都叫做中旱。

(3) 有 4 个负距平都大于 20%,其中有 2 个大于 40% (或一个大于 60%);或者包括抽穗期在内连续有 2 个大于 40%,都叫做小旱。

3. 全年大、中、小旱

(1) 只要在一季作物中出现干旱,不管是大旱、中旱或小旱,都叫做旱年。

(2) 只要在一季作物中出现大旱,该年即定为大旱年,中、小旱年的确定,也是如此。

例如 1962 年靖远、兰州、榆中为大旱年,华家岭为中旱年,临洮为小旱年(表 4):

根据上述划分法,将本地区有 10 年以上纪录的测站,进行了逐年逐时段的降水距平

表 4 1962 年各地干旱等级的统计

	夏田作物各时段降水距平百分率							夏田作物干旱等级	秋田作物各时段降水距平百分率						秋田作物干旱等级	年干旱等级
	上年秋季	播种	幼苗	分叶	拔节	抽穗开花	灌浆乳熟		播种	幼苗	分叶	拔节	抽穗	开花		
靖 远	111	-100	-88	52	-96	-92	-71	大旱	-96	-92	-71	21	-100	-48	大旱	大旱
兰 州	101	-100	-32	80	-78	-79	-59	小旱	-78	-80	-59	31	-100	-9	大旱	大旱
榆 中	78	-82	-92	-62	-89	-51	-36	大旱	-89	-51	-36	39	-95	42	小旱	大旱
临 洮	98	-100	-48	-56	-56	-60	49	小旱	-56	-60	49	75	-78	21	接近正常	小旱
华家岭	86	-95	-71	-76	-58	-51	-5	中旱	-58	-51	-5	96	-79	47	接近正常	中旱

百分率的统计,并以靖远代表一级干旱区,兰州、榆中代表二级干旱区,临洮、华家岭代表三级干旱区,现将这五个测站记录分析结果,列如表 5。

表 5 各地历年干旱等级的统计

	1933	1934	1935	1936	1937	1938	1939	1940	1941	1942
靖 远	— —	— —	— —	— —		中旱 春夏旱	小旱 春夏旱		大旱 春夏旱	小旱 夏旱
兰 州			小旱 春旱			小旱 春旱	中旱 春夏旱	小旱 春夏旱	大旱 春夏旱	小旱 春夏旱
榆 中	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	小旱 春夏旱	
临 洮	— —	— —	— —	— —		小旱 春旱			小旱 春夏旱	中旱 春夏旱
华 家 岭	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —
	1943	1944	1945	1946	1947	1948	1949	1950	1951	1952
靖 远			中旱 春夏旱		中旱 春夏旱			中旱 春旱		
兰 州		小旱 春旱	中旱 春夏旱					小旱 春旱		
榆 中			大旱 春斜旱					中旱 春旱	小旱 春旱	— —

(续表 5)

	1943	1944	1945	1946	1947	1948	1949	1950	1951	1952
临 洮		中旱 春夏旱	小旱 春旱							
华 家 岭			中旱 春夏旱				— —	— —	春旱 春夏旱	小旱 夏旱
	1953	1954	1955	1956	1957	1958	1959	1960	1961	1962
靖 远	大旱 春夏旱		小旱 春旱	小旱 夏旱	小旱 夏旱			小旱 夏旱		大旱 春夏旱
兰 州	小旱 春旱		中旱 春夏旱		小旱 春旱			小旱 夏旱	小旱 夏旱	大旱 春夏旱
榆 中	— —			小旱 夏旱			中旱 春夏旱		小旱 春夏旱	大旱 春夏旱
临 洮										小旱 春旱
华 家 岭	小旱 春夏旱				小旱 春旱					中旱 春夏旱

从上表中可以看出：

(1) 干旱出现频率和强度，一级干旱区大于二级干旱区，二级干旱区大于三级干旱区；一级干旱区平均不到 2 年就出现一次旱年，7 年左右出现一次大旱年；二级干旱区平均 2—3 年出现一次旱年，10—15 年出现一次大旱年；三级干旱区平均 3—4 年出现一次旱年，而大旱年在有气象记录以来，一次也没有出现。

(2) 在大旱年出现时，全区各地几乎都有相应的旱年出现，如 1941、1945、1953、1962 年都是如此。看来大旱年的出现是大范围天气反常现象的表现。

(3) 旱年出现往往有连续性，一般可连续 2—3 年，最长可以达到 5 年之久，尤其是有大旱年出现的情况下，几乎都有连续的旱年出现。看来，大旱年出现前后往往有一定的酝酿和转换时期。

(4) 在大旱年出现时，春旱、夏旱都很严重；中旱年出现时，也大都春旱接着夏旱；而小旱年出现时，则以春旱现象最为突出，频率约占 43%，夏旱约占 32%，春夏连旱约占 25%。这也反映本区气候春季降水变率大于夏季降水变率的特点。

总起来说，本文从另一个角度对甘肃中部的干旱气候作了一些探讨，这是一个新的尝

试,还须更深入一步进行研究的。其中有些提法可能有问题,请读者指正。

(收稿日期: 1964 年 8 月 9 日)

ARID CLIMATE IN CENTRAL KANSU

TSAO EN-CHO WU SHI-TUN

(Kansu Provincial Meteorological Bureau)

ABSTRACT

In this paper the authors have discussed the Characteristics of the frequent occurrence of drought in this region, which is due to the low amount of precipitation and the lack of precipitation in the growing season.

We have analysed the water need and rainfall in the growing season of various crops. From this analysis we discussed the dry climate in central Kansu.