

丹巴地区的伏旱指数

曾 皓

(四川甘孜藏族自治州气象局)

通常人们在研究干旱时,多仅考虑雨量这一因子的作用。但我们认为,对于地处青藏高原东南边缘的丹巴县说来,由于这里降雨量少,温度高,蒸发量大,土壤蓄水性能差,只用雨量一个因子还不足以说明旱情的本质,特别是7—8月的伏旱。我们通过多年的实践,认为决定丹巴伏旱的因子主要有四个,即雨量的多少,温度的高低,少雨时间的长短和雨水分布的匀调度。它们之间的关系可以用一个数学式表达,构成一个伏旱指数,用它可定量说明伏旱的强度。

一、伏旱指数表达式

雨量的多少对丹巴地区伏旱有重要作用,但有些雨量较少的年份,由于雨水分配匀调,仍没有发生伏旱或旱情较轻;有些雨量较多的年份,由于雨水分配不均,过程太集中,还是发生了伏旱或加重了旱情;特别是那些使作物不受益的雨量组成的总雨量,根本不能制止和缓解旱情的发展和发生;还有的年份,由于温度关系,旱情的轻重也表现出很大差异。这是由于丹巴7、8月平均月雨量仅80毫米左右,高温(最高达38°C)、低湿和沙土坡地等条件使得失水加快造成的。有这样的事实:一次20毫米左右与10毫米左右的降雨过程,土壤保持适度墒情的时间差不多;一次急剧的大雨还不及一次缓和的小到中雨使作物受益多。为了较好地反映这些气候特征,我们用伏旱指数(A)来表示:

$$A = \frac{R_{小}(m+1)}{n+t}$$

式中R为某时段内总雨量;m为此时段内有影响的雨日(日雨量≥5毫米)的次数(两次之间间隔≥2天),用来反映雨水的匀调度;n为此时段内无影响的雨日(日雨量≤2.0毫米)和无雨日之和;t为此时段内平均最高温度,用来反映土壤和作物失水的快慢。

为了得到定量的伏旱判别指数,对历年旱情进行了统计。首先确定A的最有代表性的时间长度,一般是取本地最严重那一级干旱的下限时间长度为妥;例如丹巴伏旱的最早级为大旱,并规定:连续≥30天不出现有影响的雨日,温度正常,为大旱。为计算方便,我们把31天定为丹巴地区A的最有代表性时间长度。然后统计出7—8月连续31天的最小总雨量值(R_小),及其起止日期。若有几个时段的最小值相同,则用最后一时段。

例如:1977年R_小出现在7月12日—8月11日,为52.1毫米,m为2,n为25,t为29.6,A=2.86。

二、伏旱的判别指数

用历史资料对A值的计算表明:丹巴地区伏旱强

度与上述4个因子综合作用的相关较好;A≤4.70的各年,都有伏旱发生,A愈小,旱情确实也愈重,A最小的1969年,也是旱情最重的一年;A≥6.86的年份,没有伏旱,A值最大的1965年,涝象显著。我们

取 $A = \frac{A_1 + A_2}{2} = \frac{4.70 + 6.86}{2} = 5.78$, 作为判别值,即 $A > 5.78$ 则无伏旱, $A \leq 5.78$ 则有伏旱。

单从雨量(附表)看,1962年与1965年、1970年与1977年、1973年与1974年等的旱情应该差别不大,因为它们间的雨量非常接近。如1970年与1977年只相差0.1毫米,而实况是1970年是轻旱,1977年则是中旱;1965年因涝成灾,1962年则天气正常;1973年是中旱,1974年则是大旱。对这些,A值却有较好的反映。

附表 A值和雨量对照表

年份	1962	1965	1970	1973	1974	1977	1979
A	10.44	14.90	3.85	1.63	0.50	2.86	0.32
雨量	92.9	107.8	52.2	31.7	29.3	52.1	19.0
实况	正常	涝	轻旱	中旱	大旱	中旱	大旱

三、伏旱开始期的判别指数

及时报出旱情,减轻灾害损失,是我们预报工作应该着重考虑的问题之一。要说明丹巴地区10天内是否已开始发生伏旱,我们设有伏旱和无伏旱的R₀、m、n是平均分配于每十天之中,则10天的伏旱指数

$$A' = \frac{\frac{R_{小}}{3} \cdot \frac{(m+1)}{3}}{\frac{n}{3} + t'} = \frac{R_{小}(m+1)}{3(n+3t')}$$

式中t'为10天内的平均最高温度。根据温度对伏旱的贡献可推知,同量级的短期伏旱对于温度的要求,起码应满足较长时期伏旱对温度的要求,即t'≥t。因为是求判别值,我们取t'=t。所以其判别值可以由下式得出:

$$A = \frac{A_1' + A_2'}{2} = \frac{1}{2} \left[\frac{R_{小_1}(m_1+1)}{3(n_1+3t_1)} + \frac{R_{小_2}(m_2+1)}{3(n_2+3t_2)} \right]$$

将历史上相应年份的值代入得

$$A = 1.00$$

即当A'>1.00无伏旱,A'≤1.00伏旱开始发生。我们还规定,伏旱开始发生的第七天后的第一个无影响

的雨日（或无雨日）为伏旱开始日，以后连续出现 $A' \leq 1.00$ 为旱情发展。关于此判别指数 ($A = 1.00$) 的可靠性，可由以下两方面得到证明。

(一) 设 $m = 2$ 、 $n = 8$ 、 $t' = 33.6^\circ\text{C}$ (历史上旱年曾出现过的最大平均最高温度)、 $R_{小} = 13.9$ 毫米，则

$$A' = \frac{13.9(2+1)}{8+33.6} \approx 1.00$$

根据农业部门规定：10天内，若有两次或两次以上有影响的雨日，总雨量 ≥ 15 毫米，尽管处于高温条

件下，也不会发生旱象；否则旱象露头。我们的计算结果和他们的标准相符。

(二) 我们对历史上各旱年逐一进行了计算，大多数年份伏旱是从 $A' \leq 1.00$ 的10天内开始发生发展的。例如：1974年7月14—23日， $A = 0.87$ ，此年伏旱从7月21日开始发展。

1979年，7月9—18日达到判据指数 $A' = 0.27$ ，我们19日报出，伏旱从16日开始。此年伏旱从7月16日一直持续到8月16日，为大旱。