

黑龙江省干旱农业综合技术研究

王秀珍 冯万忠 施长武 王景文

(东北农学院农业气象教研室)

一、前 言

近几年来,世界各地气候发生异常,干旱在接连不断的发生。干旱是否与全球天气类型的变化有密切相关,或纯属偶然现象,目前尚不清楚。但是,人们却往往用降水量比正常值有明显负变化的暂时性条件来表示干旱,对干旱的严重程度又以水分的短缺程度和持续时间来确定。当然,对农作物来讲,水分是主要的环境因子之一。在农业生产中,如果温度和养分充足供给情况下,水分的短缺势必引起农作物的减产。在农业地区,农业灌溉系统很少或不具备时,农作物的需水来源主要靠大气降水来解决。由于世界气候异常,全球各地每年都有不同程度的干旱发生,我省自1977~1982年间,也相继出现了不同程度的干旱,尤其在农作物生长发育期间缺雨更甚,致使粮食、蔬菜减产。仅松花江粮食产区亩产粮食平均减少25余公斤*。在面临连续几年降水减少旱象发生的情况下,黑龙江省委提出开展防旱保产的农业综合技术研究。我院防旱保产农业综合技术研究组于1983年选定粮食主产区——松花江地区,并在松花江地区南部平原双城为基点,重点分析哈南地区降水变化趋势,为采取综合农业技术措施提供气候依据。

二、分析方法

我们以双城县26年(1957~1982)的降水资料,用统计分析方法,对哈南地区作物生长期(5~9月)内及全年各候的降水变化进行了总的趋势及周期变化规律分析。

在作物生长期及全年各候26年降水变化总趋势的分析中,得出线性方程:

$$P = a + bx \quad (1)$$

表示生长期及全年中各候的降水量(P)随以1956年为0的年代序列(x)的变化规律。由于

$$\frac{dP}{dx} = b \quad (2)$$

所以用b表示降水在26年中的增减率。是增是减由b的符号来决定。b为正时为增,b为负时为减。用降水量与年代序列的相关系数(r)来表示降水增减的可靠性。

在分析降水周期变化规律时,为了滤去降水逐年变化中高频短周期部分,我们使用了降水量的3年、5年、7年的滑动平均值,分析低频长周期的降水逐年变化规律。

三、分析结果

(一) 哈南地区历年来降水总趋势

在作物生长期(5~9月)内,降水逐年变化总趋势如图1。从图1中可以看出降

* 1978年233公斤/亩,1979年220公斤/亩,1980年205公斤/亩,1981年195公斤/亩,1982年155.5公斤/亩。

产量是东北农学院余肇福教授提供,并对此文审阅指导,在此表示谢意。

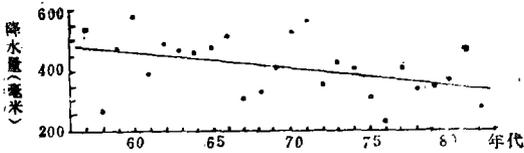


图1 作物生长期26℃降水量的逐年变化

水量有逐年下降的趋势。根据这一点，我们计算了降水量与年代序列的相关系数，得出 $r = -0.405^*$ ，其相关系数达到 0.05 的显著水平，其回归方程为：

$$P = 481.4 - 5.06x \quad (3)$$

从而得到逐年增减率 $\frac{dP}{dx} = -5.06$ 。这说明哈南地区在 1957 年到 1982 年间，作物生长季内的降水量大约每年以 5 毫米的速率在减少。

虽然在作物生长期降水量每年以 5 毫米的速率在减少，但并非全年的各个不同时期都在减少，有些时期不但不减少，反有随年代的迁移而增加的趋势。于是我们又计算了

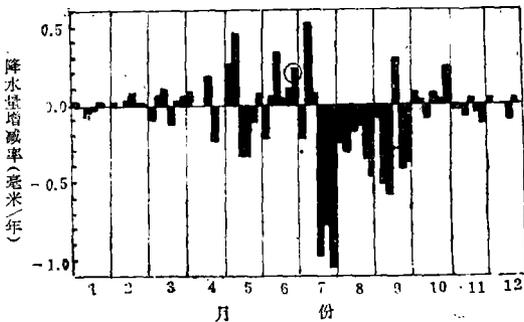


图2 哈南地区26年降水增减率的年变化

全年72候各候的降水量与年代序列的相关系数、降水量的增减率，并把各候降水量的增减率绘制成直方图（图2）。从图2看出以下规律：

(1) 上半年（7月中旬以前）降水量逐年略有增加，下半年（7月中旬以后）相反，降水量明显地逐年减少。前半年的增加速率约为 1.1 毫米/年，后半年的减少约为 6.4 毫米/年。

(2) 上半年总的看来虽为逐年增加，但

4月下旬、5月中旬、6月初及7月初又出现逐年轻微减少趋势。在此半年内共增加了 2.8 毫米/年，共减少了 1.7 毫米/年，净增加 1.1 毫米/年。

(3) 下半年总的看来是明显地减少，但在9月中旬及10月又出现了轻微的增加趋势。在此半年中共减少了 7.2 毫米/年，只增加了 0.8 毫米/年。净减少率为 6.4 毫米/年。

(4) 3月份的第二、第三候降水量的增加速度虽然不大，但相关系数却比较大。

(5) 7、8月份降水量的减少率很大，但相关系数不大，9月份的降水减少速率较大，相关系数也大。

7、8月份降水量的这种逐年减少的趋势与苏联学者们*在他们所著的《北半球月降水量的气候变率》一文中所指出的基本吻合。他们曾对 1891~1979 年 89 年间的降水距平进行系统参数的计算，结果表明 7、8月份降水明显减少，1月略有增加。这与我们分析哈南地区 7、8月份降水减少大体上是一致的，与哈南地区 1月份的降水趋势略有不同，哈南地区 1月份降水量无明显增降趋势。

(二) 哈南地区降水周期变化

把作物生长期间的历年降水量的五年滑动平均值的逐年变化点绘图3，从图3中可以清楚地看出：滤掉了高频变动的降水量逐年变化之后，降水量的逐年变化大体上呈现出以 10~11 年为周期的周期性变化。它与太

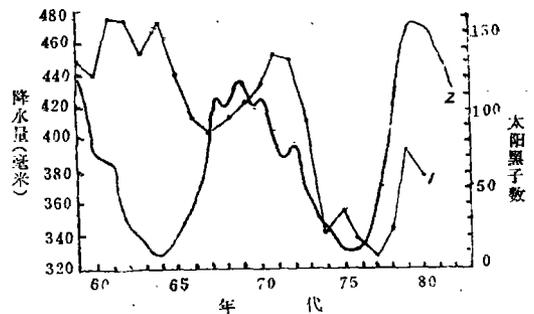


图3 哈南地区生长季内降水五年滑动平均值的逐年变化与太阳黑子逐年变化（1——降水量，2——太阳黑子数）

阳黑子的逐年变化很相似。太阳黑子年际

变化的平均周期为 11.3 年。最短的周期为 7.3 年, 最长的周期为 16.1 年, 黑子活动由衰到盛平均 4.6 年, 由盛到衰平均 6.5 年。从历年中各年的实际降水量减去同年的五年滑动平均值, 我们发现这些差值, 明显的呈现以 3~4 年为周期的周期性变化 (图 4)。

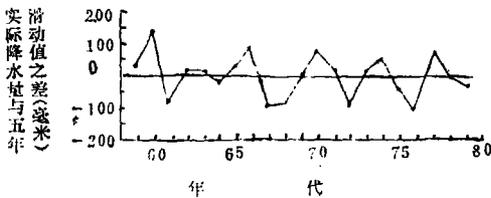


图 4 哈南地区降水量在 11 年周期变化基础上的 3~4 年的周期变化

(三) 哈南地区降水周期变化与太阳活动

图 3 中的曲线 2 是 1959 年到 1982 年间的苏黎世太阳黑子数的年平均逐年变化曲线, 1959 年是太阳黑子 11 年周期的一个高峰, 以后太阳黑子数目逐渐减少, 5 年后的 1964 年减到极少, 出现一个谷底。以后黑子数目又逐渐增多, 5 年后的 1969 年达到极多, 又出现一个高峰。以后黑子数目又逐渐减少, 在 7 年后的 1976 年又出现了一个谷底。以后又开始上升。

哈南地区的降水量大体上是 1961~1964 这几年较多, 是降水高峰。以后减少, 在 1967 年降到极少, 出现一个谷底。以后又逐渐增多, 在 1970~1972 年又出现了一个高峰, 以后又减少, 在 1977 年又出现了一个谷底, 以后又开始上升 (图 3, 曲线 1)。

比较两条曲线, 可以看出: 1959 年太阳黑子数日高峰出现之后二、三年后的 1961~1962 年哈南地区的降水量也出现了一个高

峰。在 1964 年太阳黑子数目出现了一个谷底之后三年的 1967 年, 哈南地区的降水量也出现了一个谷底。在 1969 年太阳黑子数目出现了一个高峰之后二年的 1971 年的降水量也出现了一个高峰。在 1976 年太阳黑子数目出现了一个谷底之后一年的 1977 年, 哈南地区的降水量也出现了一个谷底。1976 年太阳黑子数目逐渐增多, 哈南地区的降水量也在增长。因此得出一个结论: 哈南地区在六十年代和七十年代, 太阳黑子数目出现高峰之后 2~3 年降水量随之也出现一个高峰, 太阳黑子数目出现谷底之后 2~3 年降水量随之也出现一个谷底。

四、结 束 语

分析哈南地区降水趋势, 利用双城气候站仅有的 29 年气候资料, 以短缺的历史资料分析气候, 难免出现一叶障目的弊端。但是, 通过资料的分析, 揭出哈南地区 29 年降水变化趋势, 在作物生长季内每年降水以 5 毫米的速率减少, 降水分配又以 7、8、9 月份减少最甚。这种降水减少的变化趋势大体上与太阳黑子活动紧密相连。也同哈南地区近几年的降水欠缺而使农业生产欠收的实际情况相符。本文的分析方法和结果, 可供农业生产防旱保产采取综合技术措施作参考。

参 考 文 献

- [1] 冷石林等 “国外干旱研究情况”, 农业气象, 1983 年 3 期
- [2] Donald, A. Wilhite “内布拉斯加降水的气候分析——重点分析干旱的发生” 农业气象, 1984 年, 1 期
- [3] 黑龙江省气象科研所 “气象科研报告汇编”, 1982~1983 年第 1 期
- [4] [美] J.R. Herman R.A. Goldberg “太阳、天气、气候”, 1984 年, 气象出版社