

# 聊城气候变化特征及其对农业生产的影响

张荣霞 王叔同 张敏

(山东省聊城市气象局, 252060)

## 提 要

对聊城市 42 年来的气候资料进行分析,找出主要农业气候学因子的变化规律和特征,论证了气候变化对聊城市农业生产的影响。

关键词: 气候变化 农业生产 影响 对策

## 引 言

聊城市位于山东省西部,面积 8590km<sup>2</sup>,全市为黄河冲积平原,地势平坦,自然条件比较优越,属温带半干燥气候区。冬寒、夏热大陆性气候较明显。主要特征是:雨热同季,四季分明,作物生长季光温充足,雨量充沛,为本市农业生产提供了有利的气候条件。但是各种自然灾害的频繁出现,特别是大范围的气象灾害对全市工农业生产也造成了严重的影响。本文试图通过分析 40 多年来聊城市的气候变化,确定其对农业生产的利弊影响,从而从防灾学角度提出相应的防御对策,为当地农业生产提供合理化建议。

### 1 资料来源与处理

气象资料来源于聊城市气象局 1957~1998 年共 42 年的气象观测资料,农作物产量资料来源于聊城市统计局,灾情资料来源于聊城市民政局。主要对气温、降水、日照三大气象要素进行不同时期(本文以 10 年为一个时期)的月、季、年的统计,并对不同的要素做了年变化的周期分析,建立了各要素随时间变化的线性方程。另外,对农业气候学上各种界限温度的初、终日期,本地物候学观测资料进行了相应的分析。对产量资料和灾情资料进行了相应的筛选和整理。

### 2 近 40 年来聊城市气候变化的特征

#### 2.1 气候条件变化综述

分析 42 年来的气象资料,主要气象要素的变化规律为:年平均气温逐渐升高,尤其是冬季气温异常偏高,降水量有所减少,日照呈明显减少趋势,这种变化形势与其他研究者的结论是一致的<sup>[1,2]</sup>。

##### 2.1.1 近 10 年来的气温呈异常偏高趋势

统计气温月、季、年的变化,可明显看出年平均气温、冬季平均气温近 10 年来呈明显上升趋势。图 1 为年平均气温变化曲线。

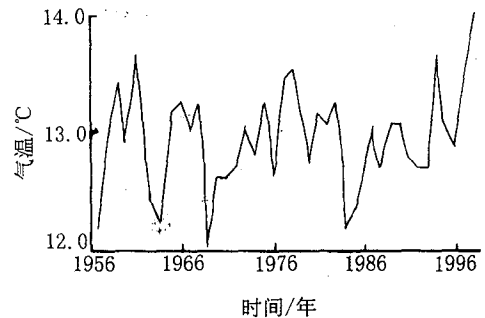


图 1 年平均气温变化曲线

进入 90 年代以来,年平均气温较 80 年代上升 0.3°C,冬季平均气温升高 1.0°C。春季气温以 70 年代为最高,随后有所下降;夏季气温自 70 年代以来呈下降趋势;秋季气温变化较小,相对较稳定。具体到每个月而言,变化最大的月份为 2 月份,由 60 年代的一 0.2°C 上升到 90 年代的 2.1°C,上升了近 2.3°C;再就是 12 月份,由 60 年代的一 0.4°C 上升到 90 年代的 0.5°C,上升近 1°C;5 月份、6 月份的平均气温,90 年代较 60 年代则分别下降了 1.2°C 和 0.8°C;8 月份的气温也有下降的趋势。一年中温度的变化情况是:12 月~次年 4 月气温升高,5~8 月温度降低,9~11 月温度变化不大。这样,就基本形成了应当寒冷的冬季及初春气温较常年相对偏高而夏季气温较常年偏低的“暖冬”、“冷夏”现象。当然这只是每个时期的平均状况,个别年份和时段仍存在相对较冷和较热的现象。1998 年冬是连续第十三个暖冬。另外,分析

不同时期冬季各旬极端最高、最低气温,大部分旬的极端最高气温和极端最低气温值的极大值也多出现在近 10 年内。

2.1.2 80 年代降水偏少最为显著

年平均降水量由 60、70 年代的 600mm 左右减少到 80、90 年代的 550mm 左右,偏少近 50mm,80 年代除秋季的降水量变化较小外,其他各季均较 60、70 年代减少,到 90 年代,春、夏季降水略有增多,但秋、冬季降水却有所减少(详见表 1)。

表 1 不同时期的降水量/mm

时间	春	夏	秋	冬	年
1960~1969	90.1	385.9	109.1	15.8	600.6
1970~1979	70.3	451.1	103.4	24.0	615.0
1980~1989	89.6	357.7	103.3	17.3	569.2
1990~1998	94.0	386.4	94.8	12.1	587.4

用方差分析找周期的方法分析各年及各季的降水资料,发现秋季降水呈明显的几个主周期变化,如 7 年、11 年、19 年(通过  $\alpha = 0.01$  的  $F$  检验)。具体到每个月 40 年来的降水变化规律则为:1 月份降水,90 年代以来迅速减少;2、3 月份变化不大;4 月份降水逐渐偏少;5 月份偏多;6、7 月份呈振荡变化;8 月份减少;9 月份降水,80 年代偏多,90 年代偏少;10 月份降水偏少;11 月份降水,在 80 年代相对减少,在 90 年代又有增多趋势;12 月降水量自 80 年代以来呈明显减少趋势。分析各时期降水量情况,可以看出,聊城市降水量相对较多的时段是在 70 年代。

2.1.3 日照时数自 80 年代以来呈指数型减少

经统计分析,聊城市自 80 年代以来,日照时数呈明显的减少趋势,由 60、70 年代的 2600 小时,减为 90 年代的 2200 小时(见图 2)。

每季度日照时数的变化与年变化基本相似,只有 90 年代的冬季日照较 80 年代略有增加。我们还分别建立了春、夏、秋、冬、年日照时数随年度变化的曲线方程,如夏季的日照曲线方程为:

$$S_{\text{夏}} = 806.9435e^{-0.00655x} \quad (1)$$

$$R = 0.6086 \quad F = 23.5351$$

式(1)中  $S_{\text{夏}}$  为夏季日照时数,  $x = 1, 2, 3,$

……42 是自 1957 年为起点的自然序数。由方程可以看出,夏季日照时数的变化呈显著的指数型减少。分析每个月日照时数的变化情况,近 10 年来,除 1 月、2 月的日照时数较 80 年代略有增多外,其余各个月份的日照时数都是近 40 年来的最小值,由此可以看出,三大气候要素中,日照时数的变化与其他两个要素的变化有所差别。

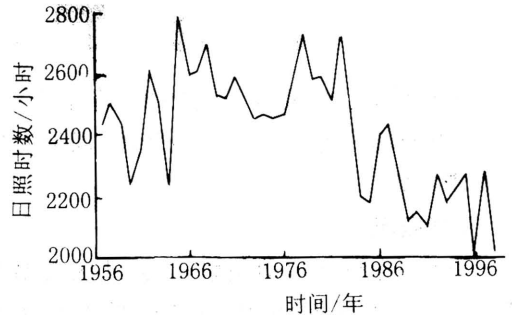


图 2 日照时数年变化曲线

3 气候变化对当地农业生产的影响

3.1 各种气象灾害频发对农业生产的影响

统计 1978~1997 年共 20 年的灾情资料,各种气象灾害所造成的农作物受灾、成灾面积均有不断增加的趋势,尤其是 80 年代中期以来,更是如此。1978~1985 年,农作物年受灾面积均在 40 万公顷以下,而 1986~1997 年,除 1996 年外各年度内受灾面积均在 40 万公顷以上,占总耕地面积的 70% 以上,导致粮食作物、经济作物等减产面积不断增加。在各种气象灾害中,发生最频繁、危害最严重的是旱灾,其次是雹灾。由于近 20 年来,聊城市处于相对干旱少雨期,再加上黄河水日趋减少,断流频繁,旱灾、雹灾都有加重发生的趋势,因此,旱灾、雹灾成为制约聊城市农业生产的重要因素<sup>[3]</sup>。

3.2 暖冬对农业生产的利弊分析

由图 3 可以看出,80 年代中期以来,冬季气温呈现不断升高的趋势。我们还分析冬季负积温、极端最高和极端最低温度的变化得出:冬季负积温呈逐年减少趋势,极端最低气温呈逐步上升趋势。暖冬对农业生产的影响既有利,也有弊。

(下转封三)

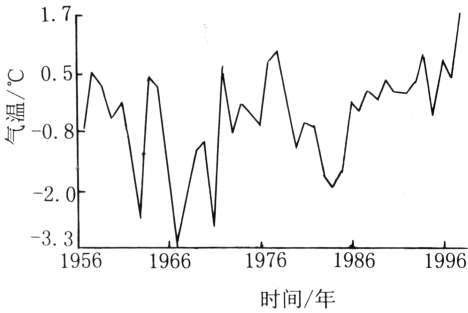


图 3 冬季气温年变化曲线

### 3.2.1 暖冬对冬小麦等越冬作物的生长有利

暖冬年份冬小麦能较好地安全越冬,我们对产量资料进行了分析,凡属暖冬的年份冬小麦产量一般较高,冬小麦产量与冬季气温呈显著的正相关,相关系数为 0.631( $r_{0.01} = 0.393$ ),产量与冬季负积温呈显著的负相关,相关系数为-0.618。另外,暖冬还使大棚蔬菜、果树等受冻机会减少。

### 3.2.2 暖冬的不利影响

由于冬季变暖,一些农作物病虫害的越冬基数增大,造成病虫害危害加剧。分析 20 年来的灾情资料,由于病虫造成的农作物受灾、成灾面积也在不断增加,特别是自 80 年代气候变暖期以来,危害尤为严重。此外,暖冬因使冬季农田仍保持着一定的农田蒸散,而加剧了冬季及初春的农田干旱。

### 3.3 各种农作物生育期内气候条件的变化

我们分别统计了近 20 年来冬小麦、棉花、夏玉米等作物生育期内的积温、降水及日照条件,对冬小麦来说,最突出的问题是:降水严重不足,以前由于聊城市大部分农田灌溉条件较好,水分条件并没有成为限制冬小麦生长的重要因子。但随着降水的不断减少,黄河水资源日趋紧张,目前,这一问题已不容忽视。个别年份日照严重不足,但大部分年份的日照条件尚能满足冬小麦生长发育的需要。对于棉花、夏玉米

等喜温、喜光作物来说,光照条件略显不足,个别年份光照条件较差,尤其是夏末秋初阴雨寡照天气会严重影响棉花的产量和品质。

### 3.4 各界限温度初、终日期变化对农作物生长、发育期的影响

通过分析,反应冬小麦返青生长的 0°C 日期,由 80 年代以前平均出现在 2 月 22 日提前到 80 年代以后的 2 月 13 日;适宜棉花播种的日平均气温 12°C 的日期由 4 月 13 日提前到 4 月 9 日;适宜冬小麦播种的日平均气温稳定下降到 18°C 的日期由 9 月 24 日推迟到 9 月 28 日。这就表明冬小麦的生长期、发育期都已发生了一定的变化,播种期推迟,返青期提前,越冬期也相对缩短,棉花的适播期也相应提前了。另外,我们还统计了多种动植物的物候期的变化,也与界限温度初、终日期的变化有着较好的一致性。如:各种树木的芽开放期都有所提前,各种动物在春季的始见、始鸣日期也提前了,这些变化都是由气候的变化引起的。

## 4 小结

①近 10 年来聊城年平均气温、冬季平均气温呈明显上升趋势。

②80 年代年平均降水量偏少最为显著,减少到平均降水量为 569.2mm。

③日照时数自 80 年代以来呈明显下降趋势。由 60 年代的 2600 小时减到 90 年代的 2200 小时。

④气候变化对农业生产的影响主要是暖冬的影响、干旱及日照时数的减少对农作物的影响。

## 参考文献

- 1 高素华等.我国近四十年温度的变化及其对农业生产的影响.气象,1994,20(5):36~41.
- 2 谭友邦等.内江市近四十年日照变化的统计特征.气象,1996,22(10):27~30.
- 3 张荣霞等.聊城市气象灾害的危害规律及防御对策.山东气象,1998,(4):36~39.

## The Characteristic of the Climate Change and Its Effects on Agricultural Production in the Recent 42 years at Liaocheng City

Zhang Rongxia Wang Shutong Zhang Min

(Meteorological Office of Liaocheng, Shandong Province 252060).

### Abstract

The recent 42 years climate data of Liaocheng city, Sandong province was analysed. Its changing regularity and characteristics were studied. The influence of climate change on agricultural production at Liaocheng city was discussed.

**Key Words:** climate change agricultural production precipitation drought