

# 齐齐哈尔地区春季及初夏干旱状况分析及成因探讨

时 刚,周贤伟

(齐齐哈尔市气象局,黑龙江 齐齐哈尔 161006)

**摘要:**利用 1971~2008 年齐齐哈尔市气温和降水资料进行了综合分析,采用降水距平百分率对旱涝进行分型,得到了齐齐哈尔市春季和初夏干旱的基本特征和规律,并对干旱的成因进行了探讨分析,对合理利用气候资源,提高防灾减灾能力以及春季短期气候预测有十分重要的意义。

**关键词:**干旱;规律;原因;对策

**中图分类号:**P426.616

**文献标识码:**A

**文章编号:**1002-2767(2010)03-0024-04

干旱是指没有降水或降水显著偏少,造成空气干燥,土壤缺水,使农作物体内水分发生亏缺,影响作物正常生长发育而减产的农业气象灾害<sup>[1]</sup>。由于旱灾给工农业生产和人民生活均能带来严重影响,如春旱使春播严重受阻,并影响出苗和幼苗的生长,严重时可导致毁种;一些地区由于连年干旱,水源几尽枯竭,水资源匮乏从而影响城乡供水,人畜饮水出现困难;干旱还可能诱发各种病虫害,影响农作物的正常生长发育等等。因此,对干旱及旱涝方面的研究已经引起广泛的重视<sup>[2-3]</sup>。

春旱在黑龙江省普遍存在,尤其是西部地区素有“十年九春旱”之说。春旱是齐齐哈尔主要的气象灾害之一,尤其是 20 世纪 90 年代以来趋于严重的持续性干旱频繁发生,给春耕生产造成了极大威胁。对齐齐哈尔春季及初夏干旱的成因进行分析,得到齐齐哈尔市春季和初夏干旱的基本特征和规律,对充分认识该地区春季农业气候特点,合理利用气候资源,提高防灾减灾能力等都有一定的参考意义。

## 1 材料与方法

选取齐齐哈尔市 1971~2008 年的春季及初夏(4~6 月)、秋季(9~10 月)的平均气温及 1971~2008 年的 4~6 月上旬降水量及 4~6 月各月降水量资料进行干旱分析,采用降水距平百分率对旱涝进行分型。主要运用统计方法进行图表分析。对蒸发分析采用干燥指数<sup>[4]</sup>: $K = 0.16 \frac{\sum t \geq 10}{R}$ ,其

中, $\sum t \geq 10$  为日平均气温大于 10℃ 期间活动积温,R 为同期降水量。

## 2 气候概况分析

### 2.1 气温分析

图 1 是 1971~2008 年春季及初夏(4~6 月)年平均气温变化曲线,可以看出,齐齐哈尔市春季及初夏气温整体呈上升趋势,30 年来约上升了 2.3℃,同时气温年际变化显著。1971~1986 年气温偏低,波动较大,增温趋势明显,平均每 10 a 增加 0.58℃<sup>[1]</sup>;1986~1995 年温度略低,变化平缓;1996 年至今气温突然急剧变暖,并于 2003 年达到最高值 15.9℃。

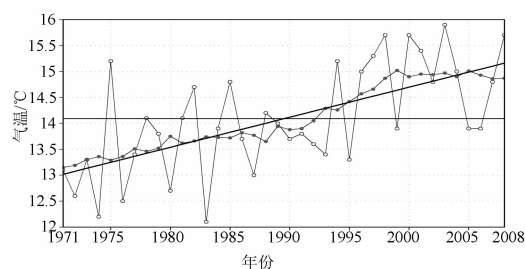


图 1 齐齐哈尔市 1971~2008 年 4~6 月平均气温变化曲线

—○—平均气温, —●—11 a 滑动平均, ———线性趋势

从对春季及初夏、秋季及各月平均气温每 10 a 分段对比分析(见表 1)可以看出,除 9 月份 20 世纪 80 年代温度有所波动外,其它各月、季的温度都一致地表现出上升趋势。春季 20 世纪 80 和 90 年代分别较 20 世纪 70 年代上升 0.5℃ 和 1.2℃。秋季 20 世纪 80 和 90 年代分别较 20 世纪 70 年代上升 0.2℃ 和 0.8℃。对比春、秋季的气温变化可以看出,春季气温的变幅远大于秋季,尤其是 20 世纪 90 年代 4 月份的气温变幅达到 1.8℃。

收稿日期:2009-12-09

第一作者简介:时刚(1972-),男,山东省德州市人,学士,工程师,主要从事气象预测研究。E-mail: qsqxjshigang@163.com。

表 1 齐齐哈尔市 1971~2000 年平均气温比较  $^{\circ}\text{C}$ 

时间	4~6 月	9~10 月	4 月	5 月	6 月	9 月	10 月
1971~1980	13.3	9.4	5.4	14.2	20.3	14.3	4.4
1981~1990	13.8	9.6	6.8	14.3	20.4	13.9	5.2
1991~2000	14.5	10.2	7.2	15.4	21.0	14.8	5.6
1971~2000	13.9	9.7	6.5	14.6	20.5	14.3	5.1

## 2.2 降水分析

同样,对降水资料也作类似分析。由春季及初夏(4~6 月上旬)降水量逐年变化曲线变化(见图 2)可以看出,与气温的显著上升趋势相似,齐齐哈尔市的降水呈缓慢上升趋势,每 10 a 平均增长速率为 1.96 mm,30 年来降水量约增加了 9.20 mm。1971~1976 年降水波动较大;1977~1980 年处于一个明显少水期;1980~1994 年处于多水期,但波动较大;1995~2006 年处于一个少水期,波动较大。

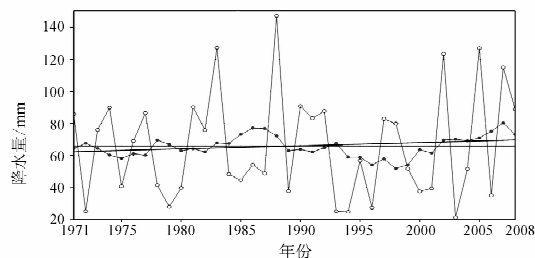


图 2 齐齐哈尔市 1971~2008 年 4~6 月上旬降水量曲线

—○—平均气温, —●—11 a 滑动平均, ———线性趋势

由每 10 a 分段对比分析(见表 2)可以看出,只有 20 世纪 80 年代处于相对多水期,20 世纪 70 和 90 年代都处于相对少水期。20 世纪 90 年代齐齐哈尔 4~6 月上旬平均降水量仅为 55.7 mm,比 20 世纪 80 年代的 76.4 mm 少了 27.1%。20 世纪 80 年代齐齐哈尔市只有 1 a 明显干旱,而 20 世纪 90 年代至今则出现严重干旱 7 a,几率大于 50%。降水表现出明显的阶段性和周期性。另外,对 4~6 月上旬降水距平百分率进行分析,可以看出此期间降雨的变化率是很大的。

表 2 齐齐哈尔市 1971~2000 年平均降水量比较 mm

时间	4~6 月上旬	9~10 月	4 月	5 月	6 月上旬	9 月	10 月
1971~1980	58.2	49.4	10.6	29.0	18.6	35.3	14.1
1981~1990	76.4	79.1	22.0	39.0	18.4	55.6	23.6
1991~2000	55.7	68.3	19.2	20.8	15.7	45.5	22.8
1971~2000	63.4	65.6	17.3	29.6	16.5	45.5	20.1

因为春旱与前 1 a 秋季降水多寡有一定关系,1971~1980 年降水较少,1981~1995 年处于一个相对多水期,1996 年至今处于少水期。20 世纪 70 年代有 2 次秋旱影响春旱的记录,级别为旱;1981~1995 年也有 2 次秋旱影响春旱的记录,但级别为轻旱;1996 年至今有 5 次秋旱影响春旱的记录,但级别有 4 次大旱,一次旱。

## 2.3 风分析

春季是过渡季节,因冷暖空气交换加剧,偏西大风和偏南大风交替出现,可加剧干旱。齐齐哈尔市春季大风日数占全年大风日数的 70%, $\geq 5$  级风日数为 35 d,其中 4 月 14 d,5 月 13 d,6 月 8 d。 $\geq 8$  级风平均日数为 10 d。大风可使土壤跑墒,加剧春旱,并可能导致土壤向沙漠化方向发展,从而破坏生态平衡,将严重影响气候及农作物的平衡,在短时间内造成芽干而出现死苗现象,从而导致减产。

## 3 春旱发生的特点及规律

### 3.1 春旱发生频繁,重旱年份多

1971~2008 年以来,共发生春旱 20 a,占总年份的一半以上,其中重旱年 10 a,也占旱年的一半。可以看出齐齐哈尔春旱发生比较频繁,并且重旱发生的频数较高。

### 3.2 秋旱连春旱现象明显,且发生的频率和强度逐渐增大

历史上发生秋旱连春旱的年份共有 9 a,其中 2000 年以前的 30 a 中发生了 4 次,分别为 1977 年秋季~1978 年春季、1979 年秋季~1980 年春季、1983 年秋季~1984 年春季、1986 年秋季~1987 年春季均不太严重。2000 年后的 8 a 中发生 5 次,分别为 1999 年秋季~2000 年春季、2000 年秋季~2001 年春季、2002 年秋季~2003 年春季、2003 年秋季~2004 年春季、2005 年秋季~2006 年春季,并且旱情较为严重。春旱发生的频率增加,并且强度增强。

### 3.3 连旱连涝现象明显,但旱重于涝

1971~2008 年以来共发生 6 次(共 20 a) 3 a 及 3 a 以上的连旱连涝现象。其中连涝年仅 2 次(共 6 a),分别是 1981~1983 年、1990~1992 年;连旱年 4 次(共 14 a),分别是 1978~1980 年、1984~1987 年、1993~1996 年、1999~2001 年。

## 4 干旱成因的综合分析

### 4.1 齐齐哈尔市为亚干旱地区

齐齐哈尔市按照我国气候区划中用于反映气候干湿状况的干燥度,即最大水份需要量与降水供给的水量之比来划分气候大区的规定,干燥度小于 1.00 为湿润,1.00~1.49 为亚湿润,1.50~3.49 为亚干旱,3.50 以上为干旱。包括齐齐哈尔市在内的黑龙江西部为亚干旱地区<sup>[5]</sup>。并且齐齐哈尔市的降水主要集中在夏季,春季到初夏(4~6 月上旬)的降水仅占年降水量的 15%,因而春旱现象尤为明显,当地素有“十年九春旱”之说。

### 4.2 地理位置影响

春季影响齐齐哈尔的多为黑龙江省北侧移来的天气系统,而齐齐哈尔位于黑龙江省西部,盛行季风气候,在它的西侧大约 100 km 处是绵延的大兴安岭,东北部与小兴安岭余脉相接,中南部为广阔的松嫩平原。由于大兴安岭山脉呈南北方向亘陈于齐齐哈尔市的西部,其背风坡形成的下沉增温作用,系统减弱,相对湿度变小,云消,不利于降水,这种地形影响使齐齐哈尔市成为黑龙江省气温最高、降水最少、风力最大的地区。地理位置对齐齐哈尔市春旱的影响不容忽视。

### 4.3 影响齐齐哈尔市干旱的大气环境

控制齐齐哈尔春季及初夏的大气环境是东亚地区平直的西风环流,高空的脊和槽及地面的高气压、低气压活动频繁,均以较快速度移经齐齐哈尔市(无阻塞现象)。由于春季大陆回暖明显,蒙古一带经常有低气压发生,沿高空的西风锋区在齐齐哈尔附近上空,由于多受西部内陆低压影响,多数年春季降水少,因季风气候多变,降水量变化大,春季降水量往往集中于一二场雨,故多数年份易发生干旱。

### 4.4 蒸发量分析

描述一地区气候干湿状况,即要考虑水分的收入(降水),又要同时考虑水分的支出(蒸发)。干燥指数不但能反映出某一地区的干湿情况,还能反映该地区水分的供应情况。该文采用张宝坤干燥指数来进行蒸发量分析。计算出齐齐哈尔地区作物生长季(5~9 月)干燥指数(见表 3),结果表明, $K < 1$  表示降水大于蒸发,水分有余,为湿润状态; $K > 1$  说明蒸发大于降水,水分不足。湿润状况的季节变化,反映干期和湿期的交替变化

情况,现以 1.0 作为干燥和湿气期的界限,分析齐齐哈尔市生长季中干燥指数的变化情况(见图 3)可以看出,齐齐哈尔 5 月~6 月下旬都处于干期,尤其是春旱严重(5 月~6 月上旬);6 月中、下旬降水开始增多,干燥指数下降,进入 7 月  $K < 1$ ,开始进入湿润期,这期间基本能满足作物生长、发育需要;秋季即 9 月上旬降水又少,出现干旱,虽对农业生产有利(秋高气爽,有利于作物籽粒成熟饱满),但对促发第 2 年的春旱却有重要影响。春季~初夏期间水份收支不平衡,处于较重的干期,是构成齐齐哈尔市干旱的主要原因。

表 3 齐齐哈尔市生长季干燥指数

月份	5	6	7	8	9	生长季
干燥指数(K)	1.85	1.47	0.89	1.17	1.51	1.06

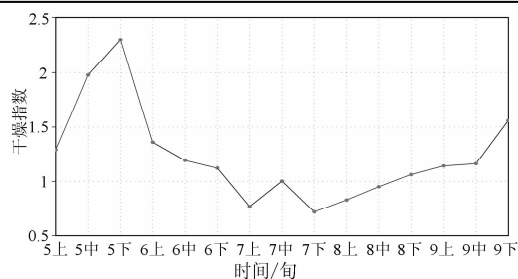


图 3 齐齐哈尔市生长季干燥指数随时间的演变特征

### 4.5 温度和降水的共同作用

近年来春季到初夏齐齐哈尔市的气温上升趋势明显,1971 年以来约上升了  $2.3^{\circ}\text{C}$ ,而降水却呈缓慢减少的趋势,30 年来减少了 9.2 mm,气温高,降水少,春季风大加剧了干旱化的进程。

## 5 结论与讨论

通过对常规气象要素的分析,初步揭示了齐齐哈尔市干旱规律及其可能成因,1971 年以来齐齐哈尔市春季及初夏的气温整体上呈上升趋势,降水呈下降趋势。春季风较大也是齐齐哈尔市主要气候特征之一;齐齐哈尔市春季及初夏干旱发生的主要特点及规律是,春旱发生频繁,重旱年份多;秋旱连春旱现象明显,且发生的频率和强度有增大的趋势;连旱连涝现象明显,但旱重于涝;齐齐哈尔市所处的地理位置、气候区划、大气环流、蒸发量及温度和降水的共同作用是造成齐齐哈尔市春季及初夏易干旱的主要原因。初步分析春旱的成因,为制订科学合理的防御措施提供有效依据。

干旱的成因有多种,影响要素也很多,并且随时间区域的差异而不同,该文只是对齐齐哈尔市的干旱期情况进行讨论,具有一定的局限性。另外,对于该地区形成干旱的环流形势还不清楚,有待进一步探讨。

#### 参考文献:

[1] 张家诚. 干旱[M]. 北京:气象出版社,2002.

[2] 邹立尧,马镜娴,周嘉陵. 东北北部冷暖旱涝趋势的初步研

究[J]. 南京气象学院学报,2000,23(4): 60-67.

[3] 徐南平,袁美英. 近 200 年来旱涝变化的探讨[J]. 黑龙江气象,1994(2):18-21.

[4] 李延全,邵济海,李铁,等. 松嫩平原近年春旱特点浅析[J]. 中国农业气象,2006,27(1):53-55.

[5] 朱琳,朱延年,陈明彬,等. 基于 GIS 陕南商洛地区农业气候资源垂直分层[J]. 应用气象学报,2007,18(1): 108-113.

[6] 白人海. 黑龙江近 50 年干旱发展事实及分析[J]. 黑龙江气象,2003(1): 9-14.

## Analysis and Cause Discussion of Drought in Spring and Early Summer of Qiqihar Area

SHI Gang, ZHOU Xian-wei

(Qiqihar Meteorological Bureau, Qiqihar, Heilongjiang 161006)

**Abstract:** Using the data of temperature and precipitation from 1971 to 2008 in Qiqihar City, the drought and flood were classified using the percentage of rainfall anomaly, the characteristics and laws has been showed in the spring and early summer drought, and the causes of drought were discussion and analysis. The result was a great significance for used of climatic resources, improved the capabilities disaster prevention and mitigation and short-term climate forecasts in the spring.

**Key words:** drought; law; causes; countermeasures

立足黑龙江 辐射全中国 聚焦大农业 促进快发展

### 欢迎订阅 2010 年《黑龙江农业科学》

《黑龙江农业科学》是黑龙江省农业科学院主办的综合性科技期刊。是全国优秀期刊、黑龙江省优秀期刊。现已被中国科学引文数据库、中国核心期刊(遴选)数据库、CNKI 系列数据库、万方数据库、重庆维普中文科技期刊数据库和华艺电子出版事业群等多家权威数据库收录。

本刊内容丰富,栏目新颖,信息全面,可读性强。月刊,每月 10 日出版,国内外公开发行。国内邮发代号 14-61,每期定价 5.00 元,全年定价 60.00 元;国外发行代号 BM8321,由中国国际图书贸易总公司发行,每期定价 8.00 美元,全年定价 96.00 美元。

热忱欢迎广大农业科研工作者、农业院校师生、国营农场及农业技术推广人员、管理干部和广大农民群众踊跃订阅。全国各地邮局均可订阅。漏订者可汇款至本刊编辑部补订。汇款写明订购份数,收件人姓名、详细邮寄地址及邮编。

另外,2009 年合订本已出版,还有少量 2007~2008 年合订本珍藏版。2007 年每册定价 80.00 元,2008~2009 年合订本每册定价 90.00 元,每册邮费 10.00 元,共计 90.00(100.00)元,售完为止。