

Variation of Agricultural Climate Resources in Altay of Xinjiang Recent 57 Years

Zhongfeng Tian¹, Xuemei Pan²

¹Aletai Meteorological Bureau, Aletai Xinjiang

²Meteorological Bureau of Fuyun, Fuyun Xinjiang

Email: pdm-1968628@163.com

Received: Oct. 20th, 2018; accepted: Nov. 2nd, 2018; published: Nov. 9th, 2018

Abstract

Based on the meteorological data of temperature, precipitation, $\geq 0^{\circ}\text{C}$ and $\geq 10^{\circ}\text{C}$ accumulated temperature from Aletai Meteorological Bureau in Xinjiang during the period of 1961-2017; the change climatic characteristics of agroclimatological resources were analyzed. The results showed that the temperature increased remarkable; the climate trend rate was $0.2^{\circ}\text{C}\cdot 10\text{ a}^{-1}$; the precipitation decreased rising; the climate trend rate was $15.0\text{ mm}\cdot 10\text{ a}^{-1}$; the accumulated temperature of $\geq 0^{\circ}\text{C}$ and $\geq 10^{\circ}\text{C}$ presented increase trend. These changes will affect layout and structure of the local agricultural production the temperature increased.

Keywords

Heat Resources, Precipitation Resources, Agriculture, Aletai

近57年新疆阿勒泰市农业气候资源变化特征分析

田忠锋¹, 潘雪梅²

¹阿勒泰地区气象局, 新疆 阿勒泰

²新疆富蕴县气象局, 新疆 富蕴

Email: pdm-1968628@163.com

收稿日期: 2018年10月20日; 录用日期: 2018年11月2日; 发布日期: 2018年11月9日

摘要

利用新疆阿勒泰市气象局1961~2017年气温、降水、 $\geq 0^{\circ}\text{C}$ 和 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温等气候资料, 分析了阿勒泰市

农业气候资源变化特征。结果表明:近57 a来平均气温表现明显上升趋势,倾向率为 $0.2^{\circ}\text{C}/10\text{ a}$;降水量呈逐渐上升趋势,倾向率为 $15.0\text{ mm}/10\text{ a}$; $\geq 0^{\circ}\text{C}$ 和 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温呈现增加趋势。这些变化必将影响到农业生产的布局 and 结构。

关键词

热量资源, 降水资源, 农业, 阿勒泰

Copyright © 2018 by authors and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

IPCC 第 4 次报告指出,最近 100 年全球平均气温上升了 0.74°C [1],给自然生态、工农业和社会经济各方面带来了许多新问题,尤其是对农业的影响更为严重[2] [3]。杨晓光等人对近年来气温和降水的变化及其对农业的影响作了许多研究[4] [5] [6] [7],孙兰东等人分析了西北地区热量资源对气候变化的响应特征[8] [9] [10]。目前针对阿勒泰地区气候变化的研究较多,但对农业气候资源的研究尚为空白。

阿勒泰市位于新疆西北部,拥有耕地面积 40 多万亩,盛产玉米、小麦、油葵等农产品,是新疆重要的农牧业生产基地。本文进一步分析了农业气候资源变化趋势,为政府部门充分利用当地气候资源指导农业生产提供科学依据。

2. 资料和方法

2.1. 研究区概况

选择站点为阿勒泰国家基准气象站,位于新疆阿勒泰市区西北部,北纬 $47^{\circ}44'$,东经 $88^{\circ}05'$,观测场海拔高度 735.3 m。资料选取 1961~2017 年的平均气温、降水量、 $\geq 0^{\circ}\text{C}$ 及 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温等气候资料。阿勒泰地区按照 4~5 月为春季、6~8 月为夏季、9~10 月为秋季、11 月至次年 3 月为冬季划分季节。

2.2. 研究方法

本文采用最小二乘法建立一元线性方程 $Y = at + b$ 。式中 Y 为气象要素, t 为时间, b 为回归常数, a 为回归系数[11], 10 a 称为气候倾向率,表示气象要素每 10 a 的变化率,并采用 F 检验对线性倾向率进行显著性检验,统一以显著性水平达到 $\alpha = 0.01$ 作为通过检验的标准。

3. 热量资源分析

3.1. 气温年代际变化

阿勒泰 57 年平均气温为 4.6°C ,最低年出现在 1969 年,为 1.7°C ,最高年出现在 2007 年,为 6.3°C ;经线性拟合分析,上升速率为 $0.2^{\circ}\text{C}/10\text{ a}$ (图 1),通过了显著性检验,为平缓变暖趋势。

由表 1 知,20 世纪 60~70 年代,年平均气温基本没有变化;1980~2000 年明显增高,是气温变幅最大的阶段;进入 1990 年代后气温平缓上升。总之,各年代际平均气温总体呈上升趋势。

3.2. 气温季节变化

对季平均气温的年代际变化(表 1)分析发现,四季气温变化趋势不一致,其中春、夏季自 1960 年代

至 70 年代是持续下降的, 从 90 年代开始呈波动上升趋势; 秋季气温在 60 年代是偏冷阶段。其它时期变化不大; 冬季年代际增温变化趋势明显, 对气候变暖增温贡献最大, 而在秋冬季节气温相对偏高, 对畜牧业及冬季设施农业比较有利。

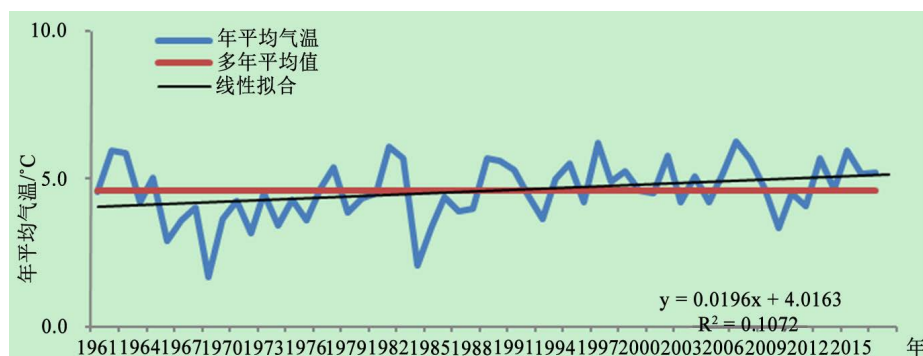


Figure 1. Variation of year mean temperature from 1961 to 2017 in Aletai
图 1. 1961~2017 年阿勒泰市年平均温度变化

Table 1. Distribution of inter-decada temperature anomaly (unit: °C) during 1961-2017

表 1. 1961~2017 年阿勒泰市气温年代际距平分布(单位: °C)

	年	冬季	春季	夏季	秋季
1961~1970	-0.7	-1.6	-0.2	0.5	-0.6
1971~1980	-0.7	-1.3	-0.4	0.3	0.0
1981~1990	-0.3	-0.3	-0.5	-0.3	0.0
1991~2000	0.1	0.2	0.3	0.0	-0.2
2001~2010	0.1	0.0	0.1	0.2	0.2
2011~2017	0.2	0.2	1.1	0.4	-0.1

3.3. $\geq 0^{\circ}\text{C}$ 积温年代际变化

$\geq 0^{\circ}\text{C}$ 积温气候平均值为 3303.8°C , 呈现波动上升趋势, 以 $22.9^{\circ}\text{C}/10\text{ a}$ 倾向率增加(见图 2)。

$\geq 0^{\circ}\text{C}$ 积温可分为 4 个变化阶段: 1961~1973 年平均积温为 $3256.5^{\circ}\text{C}\cdot\text{d}$, 比多年平均值低 $47.5^{\circ}\text{C}\cdot\text{d}$, 属于热量偏少阶段; 1974~1982 年平均值为 $3358.8^{\circ}\text{C}\cdot\text{d}$, 比多年均值少 $55.8^{\circ}\text{C}\cdot\text{d}$; 1983~1996 年为显著减少阶段, 比多年平均值低 $128.3^{\circ}\text{C}\cdot\text{d}$; 1997~2017 年积温为 $3395.4^{\circ}\text{C}\cdot\text{d}$, 比多年平均值高 $92.8^{\circ}\text{C}\cdot\text{d}$, 是热量资源逐渐增加阶段。 $\geq 0^{\circ}\text{C}$ 活动积温的增加, 使农作物生长季延长, 对作物种植提供了有利的生存环境。

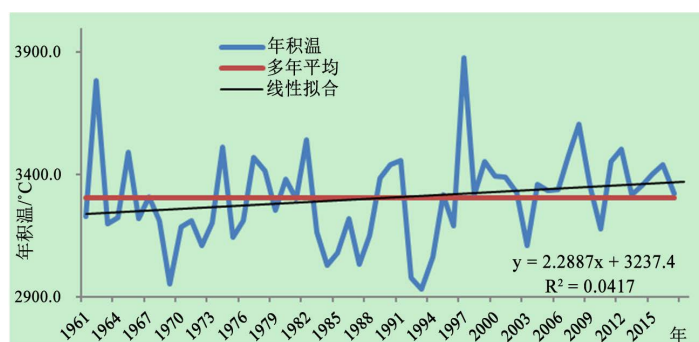


Figure 2. Variation of $\geq 0^{\circ}\text{C}$ accumulated temperature
图 2. 阿勒泰地区 $\geq 0^{\circ}\text{C}$ 积温变化

3.4. $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温年代际变化

近 57 年来阿勒泰地区 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温平均值为 $2707.2^{\circ}\text{C}\cdot\text{d}$, 增加速率为 $9.6^{\circ}\text{C}\cdot\text{d}/10\text{ a}$ (图略), 缓慢上升趋势, 但未通过显著性检验。从时间上与 $\geq 0^{\circ}\text{C}$ 积温的变化特征基本一致, 从 1997 年开始呈现阶段性偏高趋势。阿勒泰地区日平均温度稳定 10°C , 主要分布在 5~9 月, 包含了大多喜温作物的全生育期, $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 活动积温的增加, 对提高作物产量非常有利。

4. 水资源分析

4.1. 降水年代际变化

阿勒泰市年降水量平均值为 198.9 mm 。其中, 最大值为 338.5 mm , 出现在 2000 年; 最小值为 76.4 mm , 出现在 1962 年。从图 3 可以看出, 降水量呈逐渐增加趋势, 变化倾向率 $15.0\text{ mm}/10\text{ a}$, 通过了显著性检验。

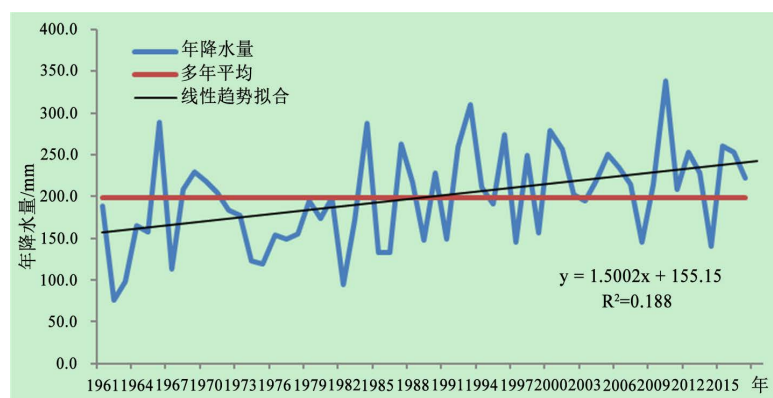


Figure 3. Variation of annual precipitation from 1961 to 2017 in Aletai
图 3. 阿勒泰市 1961~2017 年年降水量变化

降水大体上可分为 2 个变化阶段: 21 世纪 60 年代至 83 是少雨阶段, 比 30 年平均值 212.6 mm 偏少 45.5 mm 。自 1984 年开始降水呈波动增加趋势, 其间年平均降水量为 220.0 mm , 比历年平均值 (212.6 mm) 略偏多, 降水量距平为正值年份明显多于负值的年份, 其中出现 1984、1993、2010 年 3 个丰水年, 1985、2008 和 2014 年为严重干旱年。

4.2. 降水季节变化

阿勒泰市春季占全年降水量的 15%; 夏季降水量最大, 约占全年降水量的 30%; 秋季占 16%; 冬季占 39%。尽管年平均降水量呈缓慢增加, 但是各季降水变化并不相同, 春季降水量变幅最小; 夏季降水量 1960 至 80 年代中期只有 6 个正距平年, 1985 开始降水增加明显; 秋季趋势变化不大; 冬季降水呈增加趋势, 其增加速率为 $9.2\text{ mm}/10\text{ a}$, 说明阿勒泰市降水增加趋势是由冬季降水增加造成的。

5. 结论与讨论

1) 年平均气温为 4.6°C , 总体呈上升趋势。四季气温变化趋势不一致, 冬季增温变化趋势明显, 对气候变暖贡献最大。

2) $\geq 0^{\circ}\text{C}$ 积温平均值为 $3303.8^{\circ}\text{C}\cdot\text{d}$, 呈现波动上升趋势, 增加速率为 $22.9^{\circ}\text{C}/10\text{ a}$ 。1997 年开始热量资源逐渐增加态势明显。

3) $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温平均值为 $2707.2^{\circ}\text{C}\cdot\text{d}$, 呈缓慢上升趋势, 从 1997 年开始呈现阶段性偏高态势。

4) 降水呈逐渐增加趋势, 变化倾向率为 $15.0\text{ mm}/10\text{ a}$, 20 世纪 60 年代至 80 年代前期是少雨阶段, 自 1984 年开始波动增加; 夏季自 1985 年开始呈略微增加趋势, 冬季降水增加趋势显著。

5) 气候变暖, 积温增加, 加快了春小麦生育进程, 各发育期均提前, 使作物种植结构发生明显改变; 喜温作物玉米熟性提高, 产量增加。持续暖冬, 且冬季降水增加, 导致病虫害越冬基数增多, 20 世纪 90 年代以来, 赤霉病、锈病、玉米螟等发生频率呈上升趋势。

基金项目

新疆阿勒泰地区气象局科研项目: 阿勒泰地区农业气象指标研究。

参考文献

- [1] 秦大河, 陈振林, 罗勇, 等. 气候变化科学的最新认知[J]. 气候变化研究进展, 2007, 32(2): 64-73.
- [2] 秦大河, 王馥棠, 赵宗慈, 等. 气候变化对农业生态的影响[M]. 北京: 气象出版社, 2003.
- [3] 李硕, 沈彦俊. 气候变暖对西北干旱区农业热量资源变化的影响[J]. 中国生态农业学报, 2013, 2(2): 227-235.
- [4] 杨晓光, 刘志娟, 陈阜. 全球气候变暖对中国种植制度可能影响[J]. 中国农业科学, 2010, 43(2): 329-336.
- [5] 刘敬强, 瓦哈甫·哈力克, 哈斯穆·阿比孜, 等. 新疆特色林果业种植对气候变化的响应[J]. 地理学报, 2013, 68(5): 708-720.
- [6] 李景林, 张山清, 普宗朝, 等. 近 50 a 新疆气温精细化时空变化分析[J]. 干旱区地理, 2013, 36(2): 228-237.
- [7] 普宗朝, 张山清, 李景林, 等. 近 50 a 新疆 $\geq 0^{\circ}\text{C}$ 持续日数和积温时空变化[J]. 干旱区研究, 2013, 30(5): 781-788.
- [8] 孙兰东, 刘德祥. 西北地区热量资源对气候变化的响应特征[J]. 干旱气象, 2008, 26(1): 8-12.
- [9] 殷雪莲, 王涓力. 张掖市农耕地热量资源变化特征及对农业生产的影响[J]. 冰川冻土, 2015, 37(5): 1406-1411.
- [10] 樊静. 近 40 年来奇台县农业气候资源的变化特征分析[J]. 中国农学通报, 2010, 26(1): 273-278.
- [11] 黄嘉佑. 气象统计分析与预报方法[M]. 北京: 气象出版社, 2004: 121-141.

知网检索的两种方式:

1. 打开知网页面 <http://kns.cnki.net/kns/brief/result.aspx?dbPrefix=WWJD>
下拉列表框选择: [ISSN], 输入期刊 ISSN: 2168-5711, 即可查询
2. 打开知网首页 <http://cnki.net/>
左侧“国际文献总库”进入, 输入文章标题, 即可查询

投稿请点击: <http://www.hanspub.org/Submission.aspx>

期刊邮箱: ccrl@hanspub.org