

水城区气候变化特征分析及其对玉米生产的影响

罗通均 陈俊尧 胡亚文 耿克思

六盘水市水城区气象局,贵州 六盘水 553000

摘要:利用六盘水市水城区气象局 1991—2022 年逐月平均气温和降水量资料,选择线性倾向趋势法、累积距平法对气候变化特征进行分析,并探讨其对玉米生产的影响。结果表明:1991—2022 年水城区平均气温为 12.9℃,整体呈现出上升趋势,线性变化倾向率为 0.418℃/10 年,上升趋势极为显著;春、夏、秋、冬四季气温线性变化倾向率分别为 0.472、0.446、0.5、0.208℃/10 年,除冬季外,其余三季的升温趋势均较为显著,对年升温的贡献最大;1991—2022 年水城区年平均降水量为 1 156.9 mm,降水量变率处于-32.8%~24.9%,整体呈现出增加的趋势,线性变化倾向率为 10.336 mm/10 年,增加趋势并不显著;水城区年内降水主要集中在夏季,其次是秋季和春季,冬季降水量最少,四季降水量增加趋势均不太显著;气候变化对当地玉米生产的影响较大,直接关系到玉米产量和品质,需要引起人们的高度关注。

关键词:气候变化;玉米生产;影响;水城区

中图分类号:P467

DOI: 10.3969/j.issn.2097-065X.2024.08.015

0 引言

联合国政府间气候变化专门委员会(IPCC)第六次报告指出,2011—2020 年间,全球地表平均温度比 1850—1900 年间高出 1.09℃,为人类有史以来升温速度最快的 9 年,2016—2020 年也是迄今为止最热的 5 年,且随着大气、海洋及陆地的变暖,大气、海洋、冰冻圈及生物圈均出现了显著变化^[1-2]。在全球气候变化的大背景下,我国气候变化呈现出明显的变暖趋势,且不同区域的气候变暖程度及趋势不尽相同,各地降水时空变化特征存在明显差异,气候变化对中国各地农业生产的影响有利有弊^[3-4]。水城区隶属于贵州省六盘水市,位于贵州西部,地处中亚热带季风气候区,属于高原季风气候,主要气候特点是冬季寒冷、春秋相连,四季不明显,当地气候条件比较适宜玉米种植,玉米是全区的主要粮食作物。为确保粮食高产稳产,积极应对和主动适应气候变化,本文结合 1991—2022 年水城区气温和降水资料,分析当地气候变化特征和规律,以期更好地为当地农业生产和防灾减灾工作的开展提供参考借鉴。

1 研究资料和方法

本文利用水城区气象局 1991—2022 年逐月平均气温和降水量资料,选择线性倾向趋势法、累积距平法对气候变化特征进行分析,并探讨对玉米生产的影响。季节划分采用常规划分标准:春季为 3—5 月,夏季为 6—8 月,秋季为 9—11 月,冬季为 12 月到次年 2 月。

2 气候变化特征

2.1 气温

2.1.1 年际变化

结合图 1,1991—2022 年水城区平均气温呈现出上升趋势,线性变化率为 0.418℃/10 年,上升趋势极为显著。通过研究时段内平均气温的累加距平进行分析,全区平均气温共经历了两个时期,以 2010 年为界,2010 年前期属于偏冷期,之后则属于偏暖期。其中偏冷期的负距平率为 55%,且 1996 年的平均气温最低,为 11.8℃。从 2010 年起水城区气候再次出现了急剧性的变暖,2015 年达到了 1991 年以来的气温最高值 13.8℃;2019 年次之,为 13.5℃。结合平均气温年代际变化,20 世纪 90 年代水城区气温偏低,而 21 世纪初基本与常年值接近,从 21 世纪 10 年代往后气温开始快速上升,比多年平均值偏高 0.4℃,进入 2021 年后,气温再次上升,升高幅度为 0.5℃,水城区在研究时段内的“前凉后暖”的特征极为明显。

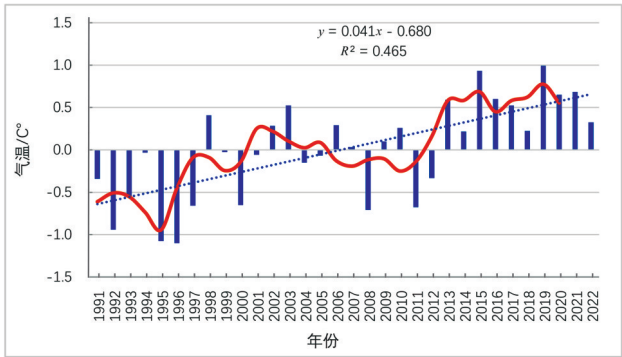


图 1 1991—2022 年水城区平均气温距平图

2.1.2 四季变化

结合表 1 中的数据信息,水城区春、夏、秋、冬四季平均气温均呈现出逐年递增的趋势,其中四季平均气温均是以 20 世纪 90 年代最低,除了冬季外,其余三个季节在 2021—2022 年期间的气温最高。通过对四季气温的变化幅度进行分析,秋季平均气温

变化幅度最大,上升了 1.3℃,其次是春季和夏季,分别上升 0.6℃、0.5℃;除 2021—2022 年外,冬季升温幅度为 0.7℃。近 32 年水城区春、夏、秋、冬四季气温线性变化倾向率分别为 0.472、0.446、0.5、0.208℃/10 年,除了冬季外,其余三季的升温趋势均较为显著,对年升温的贡献最大。

表 1 1991—2022 年水城区气温年、四季的年代变化 ℃

年代	全年		春季(3—5 月)		夏季(6—8 月)		秋季(9—11 月)		冬季(12—2 月)	
	气温	距平	气温	距平	气温	距平	气温	距平	气温	距平
20 世纪 90 年代	12.4	−0.5	13.1	−0.6	19.2	−0.5	12.9	−0.6	4.4	−0.4
21 世纪 00 年代	13.0	0.1	13.8	0.1	19.5	−0.2	13.5	0	4.9	0.1
21 世纪 10 年代	13.3	0.4	14.2	0.5	20.1	0.4	13.9	0.4	5.1	0.3
2021—2022 年	13.4	0.5	14.3	0.6	20.8	1.1	14.2	0.7	4.1	−0.7
平均	12.9		13.7		19.7		13.5		4.8	

2.2 降水量

2.2.1 年际变化

结合图 2,1991—2022 年水城区年平均降水量为 1 156.9 mm,降水量变率处于 −32.8%~24.9%,其中年降水量在 1 200 mm 以上的年份共有 10 年,占 31.3%,低于 1 000 mm 的年份共有 4 年,占 12.5%。结合降水距平率,正、负距平年份相当,均是研究时段的 50%。结合累积距平曲线,在 1991—1996 年,水城区年降水量波动上升,该阶段以正距平为主,而正距平率为 66.7%;1996—2011 年降水量呈现出波动下降的趋势,且 2011 年的降水量最低,只有 777.9 mm,该时期的降水量以负距平为主,负距平率为 56.3%;从 2011 年往后,水城区降水量继续上升,只是该阶段的增幅要高于前期,且 2014 年的降水量最大,高达 1 444.4 mm,该阶段主要表现为正距平,且正距平率为 72.7%。结合降水量年代际变化,水城区降水量呈现出减少—增加—减少的趋势,尤以 2021—2022 年下降幅度最大。近 32 年水城区年降水量整体呈现出增加的趋势,线性变化倾向率为 10.336 mm/10 年,增势并不显著。

分析,以夏季降水量变化幅度最大,增加了 69.5 mm,其次是春季和冬季,分别减少 25.6 mm、19.6 mm,秋季变化幅度最大,增加了 9.2 mm。另外,水城区年内降水主要集中在夏季,平均降水量为 615.7 mm,占年内降水量的 54.1%,线性变化倾向率为 10.958 mm/10 年;其次是秋季和春季,降水量分别为 267.8 mm、205.5 mm,分别占年降水量的 23.1%、17.8%,线性变化倾向率分别为 1.361 mm/10 年、0.387 mm/10 年;冬季降水量最少,降水量只有 58.1mm,占 5.0%,线性变化倾向率为 1.784 mm/10 年,四季降水量增加趋势均不太显著。

3 气候变化对玉米生产的影响

3.1 气温对玉米生产的影响

玉米是水城区的主要经济作物之一,生长发育过程中对温度条件有着较高的要求。近 32 年水城区年平均气温呈现出显著的升高趋势,会改变玉米生育期和种植结构。温度上升会缩短玉米生育期时间,还会提升玉米生长发育速度和光合速率,使得呼吸消耗量显著增加,进而影响玉米产量。若是温度超过玉米所承受的最高临界温度,将会延缓玉米生长发育时间,甚至是生长过程停滞,积累的干物质质量下降,或者是玉米出现死亡,使得玉米产量大幅度下降^[5]。另外,温度的上升还为病虫害的滋生提供了有利条件。由于春季和秋季气温的回升,会造成病虫害出现时间提前,对应的危害周期延长。特别是暖冬天气的出现,将会造成玉米植株或土壤内的菌源或虫源不易冻死,在增强病菌害虫存活率的同时,还会使病虫越冬基数增加显著,对玉米种植的危害加重。

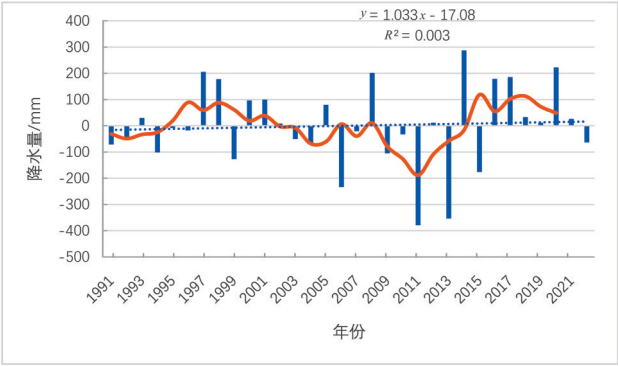


图 2 1991—2022 年水城区年降水量距平图

2.2.2 四季变化

通过对水城区四季降水量年代际变化幅度进行

(下转第 120 页)

参考文献：

[1] Birkhold M,Pauli F B,Lechler A,et al. On the development of transform able sheet metalforming tools [J]. IFAC Proceedings Volumes, 2013, 46 (16): 391-396.

[2] Muro M,Aseguinolaza I,Artola G. Die Material Selection Criteria for Aluminum Hot Stamping[J]. Journal of Manufacturing and Mateirals Processing,2021(1).

[3] Hol J,Cid Alfaro M V,de Rooij M B,et al. Advanced friction modeling for sheet metal formin [J]. Wear, 2012;286-287:66-78.

[4] Liewald M,de Souza J H C. New developments on the use of polymeric materials in sheet metal forming[J]. Production Engineering,2008,2(1):63-72.

[5] Fontalvo G A,Mitterer C. The effect of oxide-forming alloying elements on the high temperature wear of a hot work steel[J]. Wear,2005,258(10):1491-1499.

[6] Iwabuchi A,Hori K,Kubosawa H. The effect of oxide particles supplied at the interface before sliding on the severe-mild wear transition[J]. Wear, 1988, 128 (2): 123-137.

[7] 雷雪梅,齐慧敏,谷建臻,等. 宽温域环境环氧/聚氨酯复合材料摩擦学性能研究[J]. 表面技术,2024,53(7): 64-75.

[8] 李琬华,郝振源,吴友平. 不同界面条件下 TPU/HVSSBR 复合材料摩擦性能及机理分析[J]. 摩擦学学报,2023,43(8):905-915.

作者简介:周黎明,男,1987 年生,硕士,助教。研究方向为模具设计与制造。杨欲晓,男,1994 年生,硕士,助教。研究方向为电气工程及自动化。李俊颖,女,1996 年生,硕士,助教。研究方向为机械制造与自动化。王明杰,男,1987 年生,硕士,讲师。研究方向为数控技术。

(上接第 48 页)

3.2 降水量对玉米生产的影响

近 32 年水城区年平均降水量为 1 156.9 mm,年内降水主要集中在夏季,其次是春季和秋季,冬季降水量相对较少。虽然玉米关键生育期内的降水量较多,因水城区降水分布不均,一些年份的降水根本不能满足玉米生长发育中对水分条件的需求^[6]。尤其是持续性的干旱会造成玉米叶片失水萎蔫,抑制玉米植株的生长,还会缩短果穗穗长,降低果粒数量。干旱对玉米的各项生理指标产生影响,缩短了玉米生长周期,使得其成熟期提前。苗期干旱则会延缓玉米生长发育速度,延长了玉米生长发育时间,进而出现枯黄的叶片,制约了光合作用的开展。喇叭口干旱则会造成雌穗发育缓慢,甚至有空穗植株出现,会降低玉米产量和品质。

若是降水量过多,极易引发洪涝灾害,玉米植株上部叶片颜色变浅,下部枯黄,使得生育期时间延长。若是暴雨洪涝出现在玉米喇叭口期,则会增强玉米自身的耐涝性;若是花期降水偏多,在不能及时排除积水的情况下,玉米根系将长期生长在缺氧环境中,会抑制呼吸活动,加快土壤养分流失速率,对玉米的危害会加重。另外,在暴雨洪涝出现时,会造成光照时数减少,再加上温度低、日较差小,将会造成杂草丛生,使得病虫害蔓延,影响玉米植株正常生长发育。

4 结论

(1)1991—2022 年水城区平均气温为 12.9℃,整体呈现出上升趋势,线性变化倾向率为 0.418℃/10 年,上升趋势极为显著;(2)春、夏、秋、冬四季气

温线性变化倾向率分别为 0.472、0.446、0.5、0.208℃/10 年,除了冬季外,其余三季的升温趋势均较为显著,对年升温的贡献最大;(3)1991—2022 年水城区年平均降水量为 1 156.9 mm,降水量变率处于—32.8%~24.9%,整体呈现出增加的趋势,线性变化倾向率为 10.336 mm/10 年,增加趋势并不显著;(4)水城区年内降水主要集中在夏季,其次是秋季和春季,冬季降水量最少,四季降水量增加趋势均不太显著;(5)气候变化对当地玉米生产的影响较大,直接关系到玉米产量和品质,需要高度关注。

参考文献：

[1] 孙雨蒙. 地球气候变化已到临界点[J]. 生态经济, 2021,37(10):5-8.

[2] 王元丰. 气候变化“红色预警”呼唤人类自救[N]. 环球时报,2021-08-12.

[3] 张洁,白青华,马鸿,等. 气候变化对河西走廊中部地区主要农作物的影响[J]. 干旱气象, 2013, 31 (2): 303-308.

[4] 梁玉莲,韩明臣,白龙,等. 中国近 30 年农业气候资源时空变化特征[J]. 干旱地区农业研究, 2015,33(4): 259-267.

[5] 罗晓玲,丁思聪,杨梅,等. 气候变化对石羊河流域生态环境的影响分析[J]. 沙漠与绿洲气象, 2022,16(4): 49-56.

[6] 陈辉煌,陈炜钦,陈少明. 德化县气候变化特征分析及对农业生产的影响[J]. 农村实用技术, 2021(5): 168-169.

作者简介:罗通均,男,1981 年生,工程师。研究方向为综合气象业务。