

赵磊,吕丹.千阳苹果种植气象条件及其变化分析[J].陕西气象,2021(1):56-59.

文章编号:1006-4354(2021)01-0056-04

# 千阳苹果种植气象条件及其变化分析

赵磊,吕丹

(千阳县气象局,陕西千阳 721100)

**摘要:**利用千阳县国家气象观测站 1980—2019 年的日平均气温、日降水量、日最低气温等观测数据,采用统计分析方法,分析影响千阳县苹果种植的气象条件及其变化趋势,结果表明:年平均气温、年降水量和夏季 6—8 月平均最低气温在 1980—1998 年变化较大,1998—2019 年变化趋势趋于平稳;1 月中旬平均气温和年极端最低气温均远高于苹果种植最适宜区气象指标,不会对千阳县苹果种植产生冻害影响;夏季 6—8 月平均气温为 22.9℃,与苹果种植最适宜区气候指标仅相差 0.1℃,且 1980—2019 年呈现波动上升趋势。千阳县国家气象观测站 1980—2019 年的日最高气温和日相对湿度与周边 4 个苹果种植基地县的日观测数据对比分析发现,高温热害对千阳县苹果种植的影响在不断降低,且千阳县受轻度、中度和重度高温热害频次远低于陈仓区、凤翔县和扶风县。与苹果种植最适宜区气象指标对比,千阳县各项气象条件均符合苹果生长最佳气象条件要求。

**关键词:**苹果种植区;高温热害;气象因素;千阳

**中图分类号:**S162.5

**文献标识码:**A

我国苹果种植从 20 世纪中期开始起步,80 年代迅速发展并从国外引进不少新品种,苹果产量和品质不断提高。如何合理利用当地气候生态环境优势,充分发挥当地气候资源潜力,建立适宜的栽培管理技术规范,趋利避害,促进苹果产量,尤其是品质的提高,已成为各果区关注的热点。千阳县苹果种植历史悠久,从 1952 年开始种植苹果,1985 年被列为渭北苹果基地县之一,是陕西苹果产业“西进北扩”战略布局的重要发展区<sup>[1]</sup>。近年来,千阳县立足资源条件,发挥后发优势,倾力支持苹果产业发展。以高技术引领、高标准建园、高效益经营、高品质生产为发展目标,依托大企业和合作组织带动、能人大户示范和园区发展引领,苹果产业稳步健康发展。在苹果栽植培育期间,气象条件是影响苹果产量和种植的重要因素<sup>[2]</sup>。分析该地区影响苹果种植的主要气象因素,对于该地区气候资源的合理利用,苹果种植的合理布局等,都具有十分重要的意义。

## 1 研究区概况

千阳县地处陕西关中平原西陲,位于北纬 34°34′34″至 34°56′56″,东经 106°56′15″至 107°22′31″之间。北靠甘肃省灵台县,南邻陈仓区,东与麟游、凤翔县毗邻,西与陇县接壤。千阳县属暖温带半湿润的大陆性季风气候,干湿分明,降水不均。春季多风,夏季气候凉爽,秋季多连阴雨,冬季较寒冷。境内海拔高度 710~1 545.5 m,相对高差 835.5 m。地势北高南低,呈“七山二塬一分川”的特点。千阳水资源丰富,以北部山脉为界,自然分成泾渭两大水系,水域面积 3 000 hm<sup>2</sup>,地下水总储量 6 155 万 m<sup>3</sup>。塬区有中小水库等灌溉设施,农业灌溉条件优越。目前千阳县已发展现代苹果 7 200 hm<sup>2</sup>,建成亚洲最大的苹果矮化自根砧苗木基地 667 hm<sup>2</sup>,全国最大的矮砧苹果集约化示范基地 3 200 hm<sup>2</sup>。并建有省级生态果园示范村 1 个、省级优质苹果示范园 3 处、省级“一村一品”苹果示范村 1 个。

收稿日期:2020-06-07

作者简介:赵磊(1992—),男,陕西眉县人,学士,工程师,从事气象科技服务工作。

基金项目:宝鸡市气象局创新基金项目计划(201909)

## 2 数据来源和研究方法

千阳县苹果主要种植在南寨镇、张家塬镇和崔家头镇,而千阳县国家气象观测站位于三镇中心位置,且海拔高度相近,因此,选取千阳县国家气象观测站 1980—2019 年日平均气温、日降水量、日最低气温等观测数据,采用统计分析方法,分析影响千阳苹果种植的气象条件及其变化趋势。为进一步分析高温热害对苹果种植影响,将千阳县 1980—2019 年的日最高气温和日相对湿度等日观测数据与周边 4 个苹果种植基地县(凤翔县、陈仓区、扶风县和陇县)<sup>[3-4]</sup>进行对比,分析

千阳县遭受高温热害程度。

## 3 千阳县苹果种植期间主要气象条件分析

苹果作为温带多年生经济作物,对环境条件有严格的要求,其中气候、地势和土壤起着关键作用。环境条件适宜,有利于苹果的生长发育。李丙智等<sup>[5-8]</sup>提出符合苹果种植的最适宜区气象指标(表 1),与之对比,千阳县气象条件均符合苹果生产的最适宜区气象指标要求。另外,刘璐等<sup>[9]</sup>发现千阳等地连阴雨次数和日数呈减少趋势,在一定程度上减少苹果成熟期遭受连阴雨的的概率和影响,对提高苹果品质有积极影响。

表 1 千阳气象条件与苹果种植最适宜区气象指标对比

区域	年平均气温/℃	年降水量/mm	1月中旬平均气温/℃	年极端最低气温/℃	6—8月平均气温/℃	6—8月平均最低气温/℃
最适宜种植区	8~12	560~750	>-14	>-27	19~23	15~18
千阳	11.6	606.5	-2.0	-20.7	22.9	17.9

### 3.1 年平均气温

年平均气温是影响苹果生长发育的主要因素之一,苹果种植最适宜区的温度是 8~12℃,温度过低,影响果实的成熟度;温度过高,则果实硬度下降。千阳县年平均气温为 11.6℃,从图 1 可以看出,千阳县年平均气温 1980—2019 年呈上升趋势,线性趋势率为 0.49℃/10 a。从 5 a 滑动平均发现千阳县年平均气温 1985—1998 年呈快速上升趋势;1999—2019 年为波动变化阶段,变化趋势明显趋缓,其中,1999—2011 年呈现缓慢下降趋势,2012—2016 年呈现上升趋势,2017—2019 年持稳定态势。

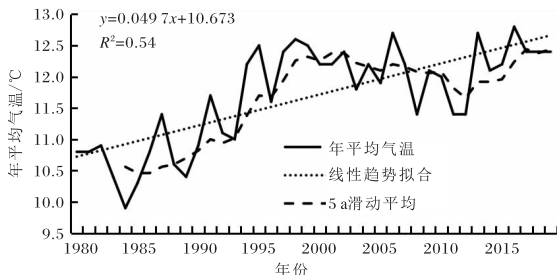


图 1 1980—2019 年千阳县年平均气温年际变化

### 3.2 年降水量

千阳 1980—2019 年年降水量平均为 606.5 mm,符合苹果种植最适宜指标要求。从图 2 可以看

出,千阳县年降水量 1980—2019 年总体呈减少趋势,线性趋势率为 -28.65 mm/10 a。年降水量最少为 378.9 mm,最多为 852.6 mm,年际差距较大。从 5 a 滑动平均发现,1980—2000 年年降水量呈快速减少趋势;2001—2019 年年降水量变化相对趋于平稳,平均值为 581.4 mm,符合苹果种植最适宜区年降水量 560~750 mm 要求,有利于当地开展苹果种植。

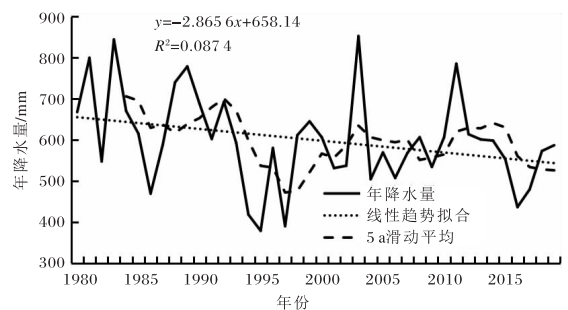


图 2 1980—2019 年千阳县年降水量年际变化

### 3.3 1月中旬平均气温

从图 3 可看出,千阳县 1980—2019 年 1 月中旬平均气温为 -2℃,总体呈现波动上升趋势,线性趋势率为 0.2℃/10 a。最低气温出现在 1989 年为 -5.7℃,高于苹果种植最适宜区 1 月中旬平均气温要求,不足以对越冬苹果产生冻害。

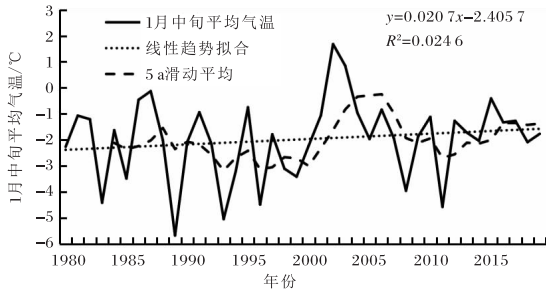


图3 1980—2019年千阳县1月中旬平均气温年际变化

### 3.4 年极端最低气温

从年极端最低气温变化图(图4)可看出,1980—2019年千阳县年极端最低气温呈缓慢下降趋势,线性趋势率为 $-0.08\text{ }^{\circ}\text{C}/10\text{ a}$ ,千阳县年极端最低气温出现在1991年为 $-20.7\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,高于苹果种植最适宜区年极端最低气温不低于 $-27\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的要求,不会对苹果种植产生冻害影响。

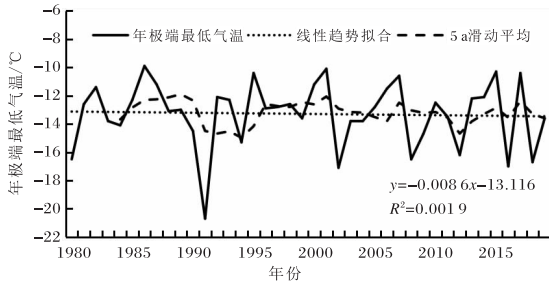


图4 1980—2019年千阳县年极端最低气温年际变化

### 3.5 6—8月平均气温

从图5可看出,千阳县1980—2019年6—8月平均气温总体呈现波动上升趋势,线性趋势率为 $0.57\text{ }^{\circ}\text{C}/10\text{ a}$ ,升温幅度较快。从5a滑动平均发现,1980—1998年6—8月平均气温呈快速上升趋势,1999—2019年6—8月平均气温上升趋势明显减弱。夏季6—8月平均气温最低出现在1984年为 $20.9\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,6—8月平均气温最高出现在2016年为 $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。千阳县1980—2019年6—8月平均气温为 $22.9\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,符合苹果种植最适宜区夏季6—8月平均气温 $19\sim 23\text{ }^{\circ}\text{C}$ 要求,处于苹果种植最佳气象条件范围内。

### 3.6 6—8月平均最低气温

从图6可看出,千阳县1980—2019年夏季6—8月平均最低气温总体呈现波动上升趋势,线性趋势率为 $0.46\text{ }^{\circ}\text{C}/10\text{ a}$ 。从5a滑动平均发现,千阳县夏季6—8月平均最低气温1985—1998年

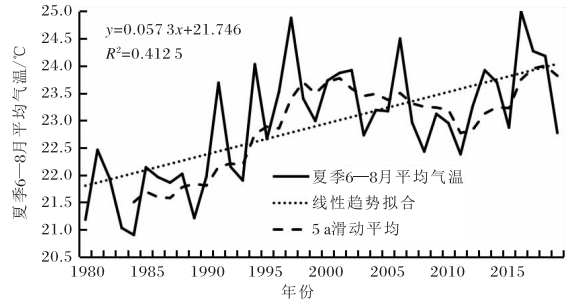


图5 1980—2019年千阳县夏季6—8月平均气温年际变化

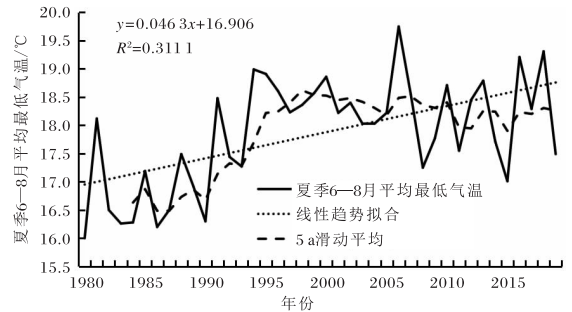


图6 1980—2019年千阳县夏季6—8月平均最低气温年际变化

呈快速上升趋势,1999—2019年变化呈现稳定态势。千阳县1980—2019年6—8月平均最低气温为 $17.9\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,符合苹果种植最适宜区夏季6—8月平均最低气温 $15\sim 18\text{ }^{\circ}\text{C}$ 要求,处于苹果种植最佳气象条件范围内。

## 4 高温热害分析

高温热害常导致果实灼伤、萎缩及畸形果等,对苹果产量、品质产生显著影响<sup>[10]</sup>。千阳县夏季6—8月平均气温为 $22.9\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,与苹果种植最适宜区气候指标仅相差 $0.1\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,且1980—2019年呈现波动上升趋势。为进一步分析高温对千阳县苹果种植影响,将千阳县1980—2019年的日最高气温和日相对湿度与周边4个苹果种植基地县的日观测数据进行对比分析。依据刘璐等<sup>[11]</sup>对高温热害指标修订的最新研究成果,计算得出千阳及周边县区近40年来遭受高温热害频次(表2),从中可以看出,千阳县1980—2019年遭受高温热害频次较少,在2010—2019年千阳县受轻度、中度和重度高温热害频次均为一次,远低于陈仓、凤翔和扶风遭受高温热害的频次,高温热害对千阳苹果种植影响在不断降低。

表2 1980—2019年千阳及周边县区近40年来遭受高温热害频次

单位:次

区县	1980—1989年			1990—1999年			2000—2009年			2010—2019年		
	轻度	中度	重度	轻度	中度	重度	轻度	中度	重度	轻度	中度	重度
千阳	2	1	0	3	3	3	3	2	3	1	1	1
扶风	1	2	0	6	1	4	7	8	6	8	6	11
凤翔	2	2	0	3	4	0	5	6	2	5	6	1
陈仓	0	1	1	5	7	3	9	9	2	8	6	10
陇县	0	0	0	2	3	0	1	5	1	3	0	0

## 5 结论

(1)千阳县 1980—2019 年年平均气温为 11.6℃,1985—1998 年年平均气温呈快速上升趋势,1999—2019 年为波动变化阶段,变化趋势明显趋缓。其中,1999—2011 年呈缓慢下降趋势,2012—2016 年呈现上升趋势,2017—2019 年持稳定态势。年降水量平均为 606.5 mm;1980—2000 年年降水量呈快速减少趋势;2001—2019 年年降水量变化相对趋于平稳,平均值为 581.4 mm,符合苹果种植最适宜区的要求。1 月中旬平均气温为 -2.0℃,年极端最低气温为 -20.7℃,均高于苹果种植最适宜区指标要求,不足以对越冬苹果造成冻害。夏季 6—8 月平均最低气温为 17.9℃,1985—1998 年呈快速上升趋势,1999—2019 年变化呈现稳定态势。总体上,千阳县气象条件符合苹果种植最适宜区气象指标要求。

(2)千阳县 1980—2019 年夏季 6—8 月平均气温为 22.9℃,与苹果种植最适宜区气象指标仅相差 0.1℃,且 1980—2019 年呈现波动上升趋势。将千阳县 1980—2019 年的日最高气温和日相对湿度与周边 4 个苹果种植基地县的日观测数据进行对比分析得发现:高温热害对千阳县苹果种植影响在不断降低,且千阳县轻度、中度和重度高温热害出现频次远低于陈仓区、凤翔县和扶风县。

## 参考文献:

- [1] 李艳莉,王景红,李鹏利. 陕西苹果种植区北扩气候资源及气象灾害风险分析[J]. 陕西气象,2011(3): 15-17.
- [2] 陈力,李洪斌,李涛,等. 气象助力苹果产业扶贫的工作实践[J]. 陕西气象,2019(1):50-53.
- [3] 李星敏,柏秦凤,朱琳. 气候变化对陕西苹果生长适宜性影响[J]. 应用气象学报,2011,22(2):241-248.
- [4] 朱琳,郭兆夏,朱延年. 基于 GIS 气候资源评价及区划研究[J]. 陕西气象,2005(3):23-26.
- [5] 李丙智,韩明玉,李高潮. 千阳矮砧苹果[M]. 杨凌:西北农林科技大学出版社,2013:1-6.
- [6] 徐志达. 渭北绿色食品苹果(A级)全程标准化操作指南[M]. 杨凌:西北农林科技大学出版社,2001:35-36.
- [7] 马延庆,刘长民,朱海利,等. 陕西咸阳渭北旱塬地区优质苹果基地生态气候特征分析[J]. 干旱地区农业研究,2008,26(1):146-153.
- [8] 张超. 我国渭北地区苹果生产与发展趋势[J]. 果农之友,2008(5):3-4.
- [9] 刘璐,李艳丽. 陕西苹果基地县 9—10 月连阴雨气候特征分析[J]. 陕西气象,2010(6):18-20.
- [10] 陈鹏狮,米娜,张玉书,等. 气候变化对作物产量影响的研究进展[J]. 作物杂志,2009(2):4-9.
- [11] 刘璐,王景红,张焘. 基于灾情数据的陕西富士系苹果高温热害指标修订研究[J]. 干旱地区农业研究,2014,32(2):29-32.