

新宁脐橙的气候灾害特征分析

向 钢¹, 李 重², 王楚凤¹, 向 伟³, 李松平¹, 汪文龙⁴

¹邵阳市气象局, 湖南 邵阳

²新宁县气象局, 湖南 新宁

³岳阳市气象局, 湖南 岳阳

⁴衡东县气象局, 湖南 衡东

收稿日期: 2021年10月25日; 录用日期: 2021年11月23日; 发布日期: 2021年11月30日

摘 要

利用新宁国家基本气象观测站1960~2020年观测气象资料及新宁农业农村局2016~2020年脐橙数据, 对新宁脐橙的气候适应性进行了研究。发现1960~2020年新宁平均每年出现干旱2.9次, 其中轻旱平均每年1.3次, 中旱1.1次, 重旱0.4次; 重旱出现的主要时段为1962~1973年、1988~2000年、2007~2020年, 重旱呈下降的趋势, 倾向率为-0.05次/10a。特旱的趋势与重旱相反, 呈上升的趋势, 倾向率为0.01次/10a。重旱和特旱主要出现在秋季。而脐橙的成熟期为11~12月, 因此对脐橙的产量影响很大。新宁县的平均气温、平均最高气温和平均最低气温总体均呈上升趋势。从温度积温变化趋势来看, 新宁将更加适宜种植脐橙。

关键词

脐橙, 特旱, 倾向率

Analysis of Climatic Disaster Characteristics of Xinning Navel Orange

Gang Xiang¹, Zhong Li², Chufeng Wang¹, Wei Xiang³, Songping Li¹, Wenlong Wang⁴

¹Shaoyang Meteorological Bureau, Shaoyang Hunan

²Xinning Meteorological Bureau, Xinning Hunan

³Yueyang Meteorological Bureau, Yueyang Hunan

⁴Hengdong Meteorological Bureau, Hengdong Hunan

Received: Oct. 25th, 2021; accepted: Nov. 23rd, 2021; published: Nov. 30th, 2021

Abstract

Using Xinning National Basic Meteorological Observatory's observational meteorological data from 1960 to 2020 and the 2016~2020 navel orange data of Xinning Agriculture and Rural Bureau, the climate adaptability of Xinning navel orange was studied. From 1960 to 2020, Xinning experienced an average of 2.9 droughts per year, of which an average of 1.3 times of mild droughts, 1.1 times of moderate droughts, and 0.4 stations of severe droughts. The main periods of severe droughts were 1962~1973 and 1988~2000. From 2007 to 2020, severe droughts showed a downward trend, with a tendency rate of -0.05 times/10a. The trend of extreme drought is opposite to severe drought, showing an upward trend, with a tendency rate of 0.01 times/10a. Severe droughts and extreme droughts mainly occur in autumn. The ripening period of navel oranges is from November to December, so it has a great impact on the yield of navel oranges. The average temperature, average maximum temperature, and average minimum temperature in Xinning County are all on the rise, with heating rates of $0.1^{\circ}\text{C}/10$ years, $0.21^{\circ}\text{C}/10$ years and $0.16^{\circ}\text{C}/10$ years, respectively. Judging from the temperature change trend, Xinning will be more suitable for growing navel oranges.

Keywords

Navel Orange, Extreme Drought, Propensity Rate

Copyright © 2021 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

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



Open Access

1. 引言

脐橙作为新宁县的支柱产业, 种植面积几乎覆盖了整个新宁县。作为农民致富增收的特色水果, 脐橙的生长发育受气象条件影响巨大。何满[1]等通过分析两次低温雨雪天气过程对秭归县柑橘的影响, 提出了秭归县柑橘防冻的技术建议。张韵启[2]等对赣南脐橙的成熟着色期连阴雨灾害进行了统计, 发现2000年以后赣南地区连阴雨有增加的趋势。李金强[3]等通过分析贵州地区柑橘可食率、固形物等品质特征与气象因子的相关性, 发现贵州地区的纽荷尔脐橙品质与积温、日照等呈正相关。梁钊扬[4]等研究了肇庆柑橘生长期各阶段所对应的气象灾害, 发现暴雨和大风灾害对肇庆柑橘的影响最大。柏秦凤[5]等对目前的几种果树气象灾害指标的优缺点和适用性进行了讨论。研究分析新宁脐橙生长期的气象条件及气候灾害特征, 防止出现农民出现增产不增收现象, 以期为新宁脐橙防灾减灾和优质高产提供参考。

2. 资料和方法

本文所用的气象数据为新宁国家一般气象观测站 1960~2020 年观测资料, 包括温度、降水、日最高气温 $\geq 35^{\circ}\text{C}$ 日数、日最低气温 $< 0^{\circ}\text{C}$ 日数、日降水量 ≥ 0.1 mm 日数、日降水量 ≥ 50 mm 日数、大风日数、日照时数等数据。脐橙品质数据来源于新宁县农业农村局。

本文所用的干旱指数为降水量距平百分率(PA)。PA 计算公式为 $PA = \frac{P - \bar{P}}{\bar{P}} \times 100\%$, 其中, PA 为某时段降水距平百分率, P 某时段降水量, \bar{p} 为计算时段同期气候平均降水量, 单位分别为%, mm, 干旱划分标准如表 1。

Table 1. Percentage of precipitation anomaly and drought grade division table**表 1.** 降水距平百分率干旱等级划分表

等级	类型	降水量距平百分率		
		月尺度	季尺度	年尺度
1	无旱	$-40 < PA$	$-25 < PA$	$-15 < PA$
2	轻旱	$-60 < PA \leq -40$	$-50 < PA \leq -25$	$-30 < PA \leq -15$
3	中旱	$-80 < PA \leq -60$	$-70 < PA \leq -50$	$-40 < PA \leq -30$
4	重旱	$-95 < PA \leq -80$	$-80 < PA \leq -70$	$-45 < PA \leq -40$
5	特旱	$PA \leq -95$	$PA \leq -80$	$PA \leq -45$

3. 结果与分析

3.1. 脐橙品质指标

对 2016 年~2020 年新宁脐橙共 5 年资料统计分析, 如表 2 所示, 脐橙的花期集中在 4 月中旬至 4 月下旬, 开花始日最早出现在 4 月 14 日, 最晚 4 月 21 日。统计同时段 2016~2020 年 4 月的气象数据, 2016 年 4 月平均温度日较差最小, 只有 7.3℃, 最长连续降水日数达到 8 天, 出现了 2 天大雨, 因此日照时数也只有短短的 44 小时, 对应的花期持续时间只有 4 天。2019 年 4 月的花期也只持续了 4 天, 最长连续降水日数达到了 13 天, 出现 1 次大雨, 2 天大风, 日照时数为 79.8 小时, 非常不利于脐橙的开花授粉。而 2017、2018、2020 年 4 月的日照时数都达到了 100 小时以上, 花期持续时间也都在 6~8 天。由此可见, 脐橙花期的持续时间与降水日数和日照时数关系密切。新宁脐橙的果实膨大期都出现在 7 月中旬~8 月中旬。

Table 2. Navel orange flowering period and fruit expansion period**表 2.** 脐橙花期和果实膨大期时间

年份(年)	开花始期(日)	开花末期	果实膨大期
2016	4 月 16 日	4 月 20 日	7 月中~8 月中
2017	4 月 18 日	4 月 26 日	7 月中~8 月中
2018	4 月 14 日	4 月 22 日	7 月中~8 月中
2019	4 月 17 日	4 月 21 日	7 月中~8 月中
2020	4 月 21 日	4 月 27 日	7 月中~8 月中

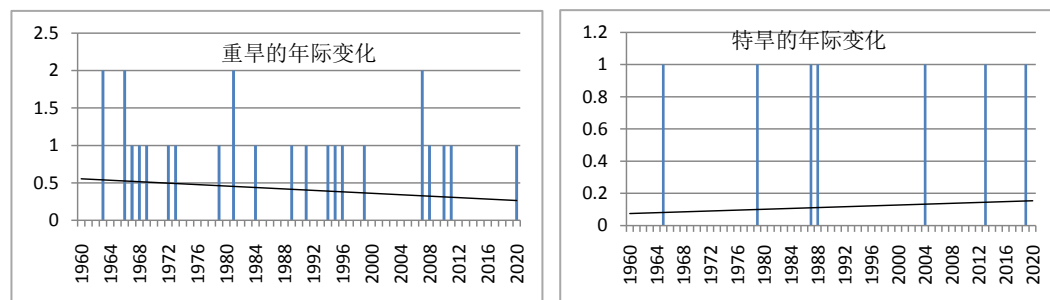
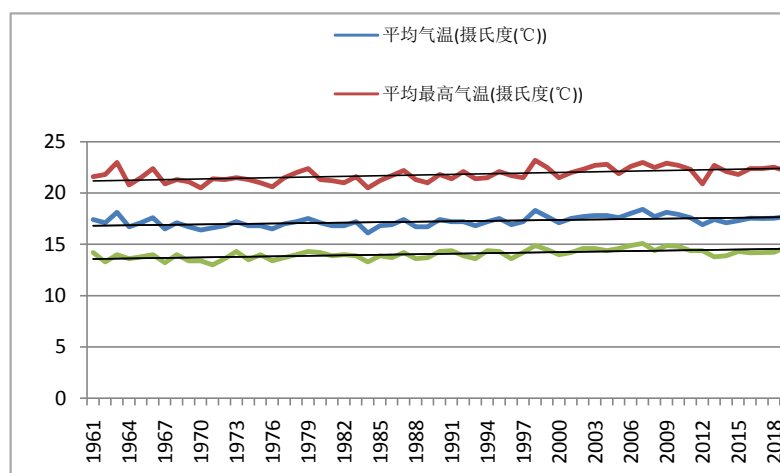
表 3 为表征脐橙品质标准的可固率、Vc 含量、可食率、出汁率及横纵径。可以看到新宁脐橙的可固率在 12.3%~13.6%之间, 2016 年和 2019 年的可固率、出汁率、果实个体等都较另外 3 年差, 从 2016~2020 年 7~9 月脐橙果实的主要生长期气象因子发现, 月日照时数在 130~240 小时之间, 基本都满足柑橘生长发育所需光照。2019 年 7~9 月的高温日数最多, 达到了 31 天, 同时降水日数最少, 但大雨日多, 而许多研究都表明降水量的多少对果实个体的大小、酸甜度有很大影响。果实膨大期降水偏多, 则个头偏大, 含水量过高酸甜度小味道淡, 成熟期降水偏少, 果实含水量低, 果味浓、个头小。

Table 3. Quality index of navel orange**表 3.** 脐橙品质指标

可固(%)	Vc (%)	可食率(%)	出汁率(%)	横径(毫米)	纵径(毫米)	年份
12.3	54.23	82.13	75.12	70.1	88.6	2016
13.1	55.47	81.37	76.22	72.7	91.1	2017
13.2	55.46	80.31	76.56	74.5	92.9	2018
12.4	53.67	75.51	73.74	67.4	87.4	2019
13.6	57.58	82.1	75.89	73.7	94.7	2020

3.2. 气象因子特征

图 1 为 1960~2020 年新宁县重旱和特旱的年变化。1960~2020 年新宁共出现干旱 177 次, 平均每年出现干旱 2.9 次, 其中轻旱平均每年 1.3 次, 中旱 1.1 站次, 重旱 0.4 站次; 共出现 25 次重旱, 出现的主要时段为 1962~1973 年、1988~2000 年, 2007~2020 年, 重旱呈下降的趋势, 倾向率为 -0.05 次/10a。1960~2020 年特旱一共出现 7 次, 分别出现在 1965 年、1979 年、1987 年、1988 年、2004 年、2013 年、2019 年。特旱的趋势与重旱相反, 呈上升的趋势, 倾向率为 0.01 次/10a。重旱和特旱主要出现在秋季。而脐橙的成熟期为 11~12 月, 因此对脐橙的产量影响很大。

**Figure 1.** Inter-annual changes of severe drought and extreme drought in Xinning County from 1960 to 2020**图 1.** 1960~2020 年新宁县重旱和特旱的年际变化**Figure 2.** The average temperature, average maximum temperature, and average minimum temperature of Xinning Station from 1960 to 2020**图 2.** 1960~2020 年新宁站平均气温、平均最高气温、平均最低气温

脐橙的生长要求日平均温度在 12.8°C 以上, 图 2 为 1960~2020 年新宁县的平均气温、平均最高气温和平均最低气温。从图中可以看出新宁脐橙产区的平均温度为 17.2°C , 呈上升趋势, 升温速率为 $0.1^{\circ}\text{C}/10$ 年。平均最高温度为 21.8°C , 倾向率为 $0.21^{\circ}\text{C}/10\text{a}$, 平均最低温度为 14°C , 倾向率为 $0.16^{\circ}\text{C}/10$ 年。气温整体上呈上升的趋势, 有利于新宁脐橙的生长及口感品质的提升。1960~2020 年, 新宁冬、春季平均气温升温幅度相对较大, 气候倾向率接近 $0.3^{\circ}\text{C}/10$ 年, 秋季升温幅度较小, 夏季气温甚至略微下降的趋势。平均最高气温, 除夏季略微下降, 其它三季均有升高趋势。而谢远玉等的研究结果表明平均温度越高脐橙的品质越好, 因此从温度变化趋势来看, 新宁将更加适宜种植脐橙。

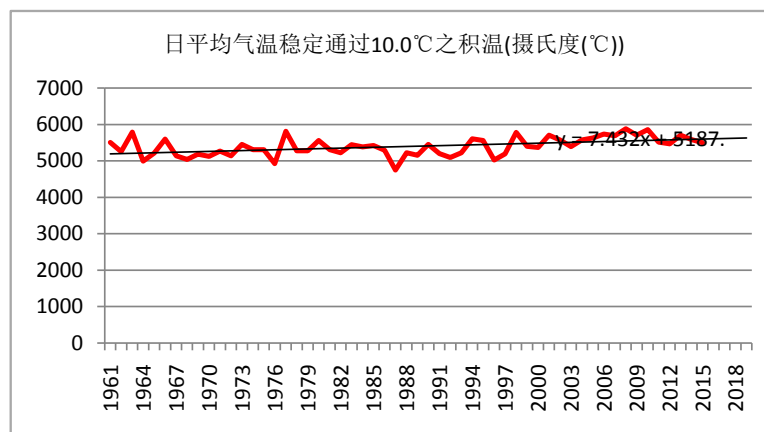


Figure 3. Accumulated temperature of citrus production areas in Xinning County from 1960 to 2020

图 3. 1960~2020 年新宁县柑桔产区积温

积温是满足作物生长的热量条件。从图 3 可以看到, 1960~2020 年新宁县地区日平均气温稳定通过 10°C 的积温呈增加的趋势, 倾向率为 $74^{\circ}\text{C}/10\text{a}$, 多年平均的日平均气温稳定通过 10°C 的积温为 5395°C , 最多年为 5880.5 度·日(2008 年), 最少年是 4748 度·日(1987 年)。60 年中新宁县日平均气温稳定通过 10°C 的积温有 54 年处于脐橙生长发育的适合范围。夏季积温总体呈减少趋势, 但也分几个阶段, 20 世纪 60 年代至 80 年代中期, 夏季积温呈下降趋势, 80 年代至 20 世纪末, 积温呈快速上升趋势, 21 世纪上升趋势减小。春、秋、冬三季节的积温均呈增加趋势。

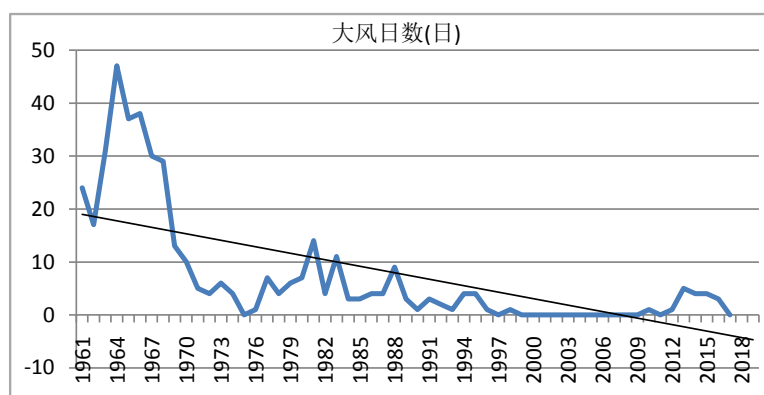


Figure 4. Inter-annual changes in the number of strong wind days in Xinning County from 1960 to 2020

图 4. 1960~2020 年新宁县脐橙产区大风日数的年际变化

大风会造成果枝受损, 导致果树掉果, 从而减产。新宁地区的大风主要出现在夏季和冬季, 为雷暴大风和冷空气大风。从图 4 可以看出, 年平均大风日数为 7.3 天, 年大风日数最多为 1964 年的 47 天。1960~2020 年邵阳的大风日数总体呈下降趋势, 气候倾向率为 -4 天/10a。20 世纪 90 年代以后大风日数明显减少, 1999 年~2009 年新宁没有观测到大风, 这可能与探测环境遭到破坏有关。秋季几乎没有出现大风, 夏季大风日呈先下降在升高趋势, 新宁由于地理位置的特殊性, 夏季偏南大风呈增加的趋势, 但雷暴大风有增加出现的频率减少。由于气候变暖、冬季冷空气势力减弱, 加之新宁处于山区, 冬季冷空气大风减弱, 大风日数减少。

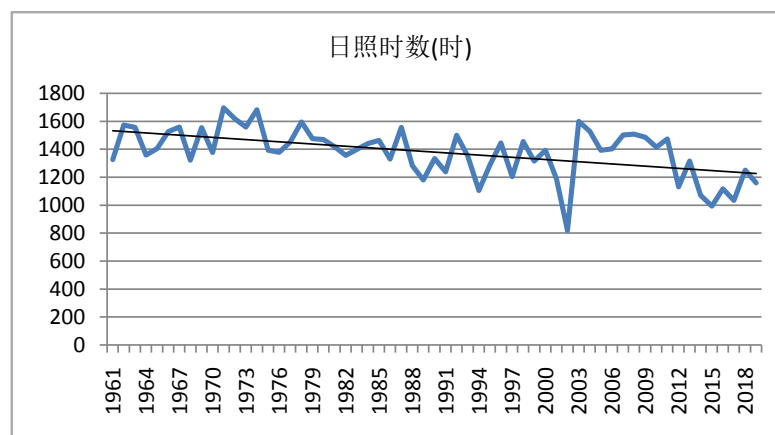


Figure 5. Interannual Changes of Sunshine Hours in Xinning County from 1960 to 2020

图 5. 1960~2020 年新宁县脐橙产区日照时数的年际变化

日照时数对植物的生长起着决定性作用, 日照足则产量高。日照不足, 脐橙生长结果和果实着色都较差。从图 5 可以看出, 1960~1975 年新宁日照时数呈缓慢上升趋势, 70 年代末~20 世纪末, 由于降水日数增加, 日照时数迅速下降, 21 世纪初又缓慢上升。新宁年平均日照时数为 1379 h, 大多数年份都能满足脐橙的生长需要。日照时数最多的为 1971 年的 1698.2 h。但 2002 年、2015 年日照时数少于 1000 h, 最少的 2002 年 819.1 h。新宁县脐橙产区日照时数也呈减小趋势, 为 -52 h/10a。

4. 结论

1960~2020 年新宁平均每年出现干旱 2.9 次, 其中轻旱平均每年 1.3 次, 中旱 1.1 次, 重旱 0.4 站次; 重旱出现的主要时段为 1962~1973 年、1988~2000 年、2007~2020 年, 重旱呈下降的趋势, 倾向率为 -0.05 次/10a。特旱的趋势与重旱相反, 呈上升的趋势, 倾向率为 0.01 次/10a。重旱和特旱主要出现在秋季。而脐橙的成熟期为 11~12 月, 因此对脐橙的产量影响很大。新宁县的平均气温、平均最高气温和平均最低气温总体均呈上升趋势, 升温速率分别为 $0.1^{\circ}\text{C}/10$ 年、 $0.21^{\circ}\text{C}/10$ 年和 $0.16^{\circ}\text{C}/10$ 年。从温度变化趋势来看, 新宁将更加适宜种植脐橙。

基金项目

湖南省气象局短平快课题 XQKJ17B039、XQKJ17B042、XQKJ16B050。

参考文献

- [1] 何满, 周杰, 杨白玉, 等. 秭归县柑橘冻害情况分析及防冻技术[J]. 湖北农业科学, 2020, 59(S1): 112-114.

-
- [2] 张韵启, 谢远玉. 赣南脐橙着色-成熟期连阴雨气候变化特征分析[J]. 广东气象, 2020, 42(2): 49-51.
- [3] 李金强, 李文云, 柏自琴, 方明忠. 贵州山地气象因子与柑橘果实品质的相关性研究[J]. 西南农业学报, 2013, 26(5): 2009-2012.
- [4] 梁钊扬, 赵玲, 郭媚媚. 影响肇庆柑橘生长的气象灾害分析[J]. 广东气象, 2019, 41(1): 68-70.
- [5] 柏秦凤, 霍治国, 王景红, 张勇. 中国主要果树气象灾害指标研究进展[J]. 果树学报, 2019, 36(9): 1229-1243.