

近30年中宁枸杞生育期气温变化特征

陈星宜^{1,2,3}, 王静梅^{1,2,4}, 杨苑^{1,2,3} 王璐^{1,2,4}

(1. 中国气象局旱区特色农业气象灾害监测预警与风险管理重点实验室, 宁夏 银川 750002; 2. 宁夏气象防灾减灾重点实验室, 宁夏 银川 750002; 3. 中卫市气象局, 宁夏 中卫 755000; 4. 中宁县气象局, 宁夏 中宁 755100)

摘要: 利用中宁县近30年气温数据, 采用气候倾向估计法, 分析对枸杞生长发育有较大影响的3—7月平均气温、高温日数、低温日数、7月底前 $\geq 10\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的活动积温等气象指标的变化特征。结果表明, 近30年中宁枸杞主产区年平均气温呈阶梯式上升, 3月、5—7月月平均气温稳定升高, 5—7月日最高气温 $\geq 32\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的日数也逐年增加。5月日平均气温 $\leq 16\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的日数随年代变化曲折减少, 6—7月无明显变化; 1—7月底 $\geq 10\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的活动积温随温度变化不断升高。

关键词: 中宁; 枸杞; 气温

中图分类号: S161.2 **文献标志码:** A **文章编号:** 1001-1463(2021)09-0026-05

[doi:10.3969/j.issn.1001-1463.2021.09.007](https://doi.org/10.3969/j.issn.1001-1463.2021.09.007)

目前, 全国枸杞种植面积16.0万 hm^2 , 其中宁夏6.0万 hm^2 , 占全国的37.5%。中宁县是宁夏枸杞种植的集中地, 枸杞面积稳定在1.3万 hm^2 , 占宁夏枸杞种植面积的23.5%, 中宁县农民人均可支配收入的45.8%来自枸杞产业^[1]。中宁枸杞主产区的

气温变化直接影响枸杞的生长发育及产量、品质的形成。中宁枸杞11月至翌年3月处于休眠期, 在此期间达到一定温度的积累, 4月份枸杞才会逐步开始萌芽、展叶, 5—7月枸杞进入夏果开花、形成、成熟阶段^[2]。气温对于枸杞的整个生长发育过程有重要

收稿日期: 2021-06-15

作者简介: 陈星宜(1996—), 女, 宁夏中卫人, 助理工程师, 主要从事农业气象服务工作。Email: 1196589413@qq.com。

农业科技, 2019(3): 18-25.

- [5] 王鹏, 郑学博, 梁洪波, 等. 不同施肥模式对植烟棕壤活性有机碳组分和酶活性的影响[J]. 华北农学报, 2021, 36(1): 187-196.
- [6] 宇万太, 姜子绍, 马强, 等. 施用有机肥对土壤肥力的影响[J]. 植物营养与肥料学报, 2009, 15(5): 1057-1064.
- [7] 薛峰, 颜廷梅, 杨林章, 等. 施用有机肥对土壤生物性状影响的研究进展[J]. 中国生态农业学报, 2010, 18(6): 1372-1377.
- [8] 中国科学院南京土壤研究所土壤物理研究室. 土壤物理性质测定法[M]. 北京: 科学出版社, 1978: 10-85.
- [9] BLAIR G, LEFROY R, LISLE L. Soil carbon fractions based on their degree of oxidation,

and the development of a carbon management index for agricultural systems[J]. Australian Journal of Agricultural Research, 1995, 46(7): 393-406.

- [10] 王宪玲, 赵志远, 马艳婷, 等. 基于CT扫描技术研究有机无机肥长期配施对土壤物理特征的影响[J]. 植物营养与肥料学报, 2020, 26(9): 1647-1655.
- [11] 闫雷, 李思莹, 孟庆峰, 等. 秸秆还田与有机肥对黑土区土壤团聚性的影响[J]. 东北农业大学学报, 2019, 50(12): 58-67.
- [12] 邵慧芸, 李紫玥, 刘丹, 等. 有机肥施用量对土壤有机碳组分和团聚体稳定性的影响[J]. 环境科学, 2019, 40(10): 4691-4699.

(本文责编: 陈珩)

的影响。明确气温的变化规律及趋势,对于根据天气、气候变化,科学制定田间管理技术,获得枸杞高产、稳产具有重要意义。为此,我们对中宁枸杞主产区近30年气温变化进行分析^[3-4],以期为枸杞生产提供基于气象学的科学建议,以达到为枸杞产业保驾护航、趋利避害、提质增效的目的。

1 资料及方法

资料为宁夏回族自治区中宁气象站1990—2019年平均气温、最高气温、最低气温,来源于宁夏回族自治区气象信息中心。采用气候倾向估计法分析中宁枸杞生育期内的气温变化规律,并用相关系数进行0.01、0.05水平的显著性检验^[5]。数据采用Excel 2010、SPSS 19.0统计分析。

2 结果与分析

2.1 气温年际变化规律

如图1所示,1990—2019年,中宁枸杞主产区30a平均气温为10.5℃,总体呈阶梯式上升趋势,升温率为0.622℃/10a(相关系数为0.776,通过0.01水平显著性检验)。1990—2004年15a平均气温稳定上升,2005—2009年5a平均气温上升幅度略有下降,2009年之后气温大幅上升,近5a(2015—2019年)平均气温整体较高,但变化幅度较小。年平均气温最高值出现在2013年,为11.7℃,年平均气温最低值出现在1993年,为9.1℃。

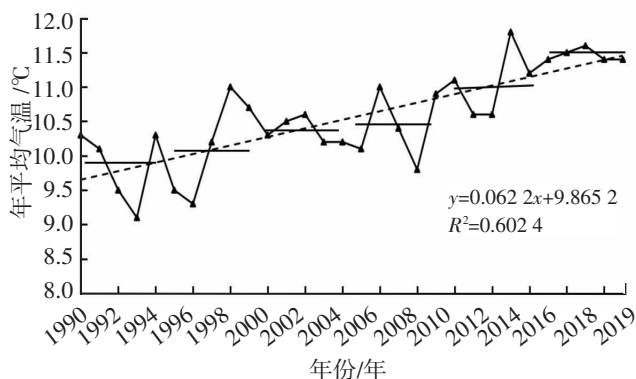


图1 1990—2019年中宁枸杞主产区年平均气温变化

2.2 气温月变化规律

中宁枸杞主产区的月平均气温随季节变化呈现先升高后下降的趋势。7月平均气温达到最高值,为24.4℃;1月平均气温达到最低值,为-6.0℃。其他月份平均气温以7月平均气温为对称轴依次降低,且7月左侧月份的平均气温高于与其对称的右侧月份的平均气温(图2)。

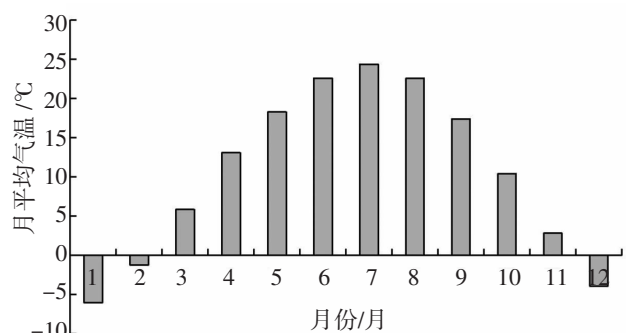


图2 1990—2019年中宁枸杞主产区月平均气温变化

3月份温度的高低直接影响枸杞发芽、展叶时间。1990—2019年,中宁枸杞主产区3月份平均气温为5.8℃,呈上升趋势,升温速率为0.909℃/10a(相关系数为0.462,通过0.01水平显著性检验)。1990—2009年,除1994—1996年3月份气温相对较低,其他年份3月份平均气温基本保持在5℃左右,稳定上升。从2010年开始,各年3月份气温波动较大。1990—2019年,3月份平均气温的最高值出现在2018年,为10.8℃;最低值出现在2011年,为2.8℃(图3)。

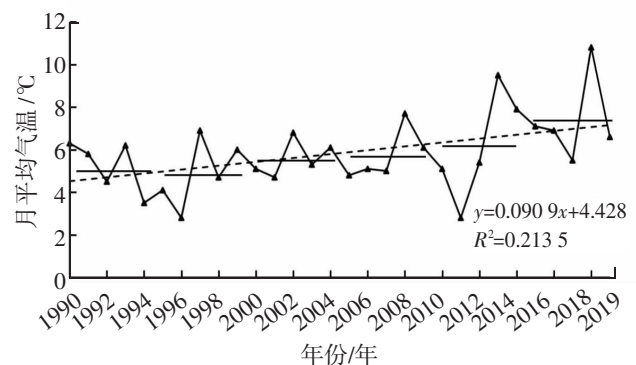


图3 1990—2019年中宁枸杞主产区3月平均气温变化

5—7月是中宁枸杞主产区枸杞果枝生长、开花,果实形成及成熟、采摘的关键时期。1990—2019年,5—7月平均气温整体呈缓慢上升趋势,气温年际间变化幅度较小,升温速率分别为0.772、0.869、0.659℃/10a(相关系数为0.598、0.443、0.524,均通过0.01水平显著性检验)。1990—2019年,5—7月平均气温整体呈现缓慢上升趋势,气温年际间变化幅度较小。30a的5月平均气温为18.3℃,峰值出现在2017年,为20.6℃;谷值出现在1993、1998年,均为16.4℃;30a的6月平均气温为22.6℃,峰值出现在2018年,为24.4℃;谷值出现在1992年,为20.3℃;30a的7月平均气温为24.4℃,峰值出现在2017年,为26.4℃;谷值出现在1992、1993年,均为22.8℃(图4)。

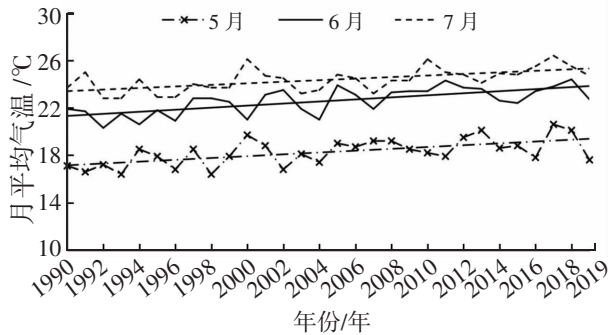


图4 1990—2019年中宁枸杞主产区5—7月月平均气温变化

2.3 最高、最低气温变化规律

5—7月的日最高气温 $\geq 32^\circ\text{C}$ 、日平均气温 $\leq 16^\circ\text{C}$,对枸杞的果枝生长、开花、果实生长、成熟较为不利。从图5可知,1990—2019年,中宁枸杞主产区5—7月最高气温 $\geq 32^\circ\text{C}$ 的日数整体为增加趋势,增加速率分别为0.481、3.235、2.229 d/10a(相关系数为0.277、0.627、0.474,除5月,6月、7月均通过0.01水平显著性检验)。5月 $\geq 32^\circ\text{C}$ 的日数平均为2d,年际变化幅度较小,增速较为缓慢;6、7月 $\geq 32^\circ\text{C}$ 的日数变化呈现波动式增加趋势,平均分别为

8、13d,年际变化幅度均较大,增速较快,且6月增速略大于7月。2019年,5—6月 $\geq 32^\circ\text{C}$ 的日数较2018年同期有所减少,7月无明显变化(图5)。

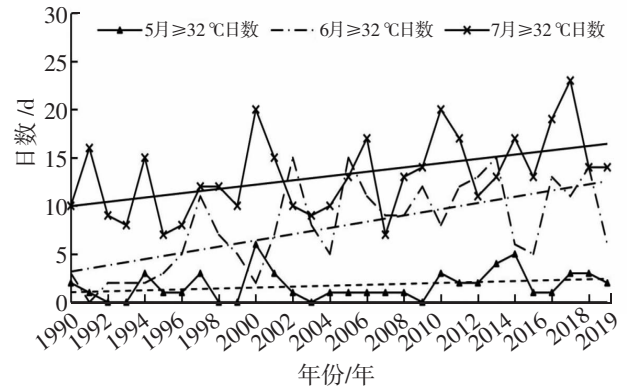


图5 1990—2019年中宁县5—7月日最高气温 $\geq 32^\circ\text{C}$ 的日数变化

1990—2019年,中宁枸杞主产区5—7月的平均气温 $\leq 16^\circ\text{C}$ 的日数为曲折减少,减少速率为1.853 d/10a(相关系数为0.424,通过0.05水平显著性检验)。其中,1990—2005年,日平均气温 $\leq 16^\circ\text{C}$ 的日数起伏较大,之后日数变化较为平稳,略有增加。5—7月日平均气温 $\leq 16^\circ\text{C}$ 的日数最小值出现在2000年,为1d;最高值出现在2002年,为16d。2019年5—7月日平均气温 $\leq 16^\circ\text{C}$ 的日数较2017、2018年同期有大幅增加(图6)。

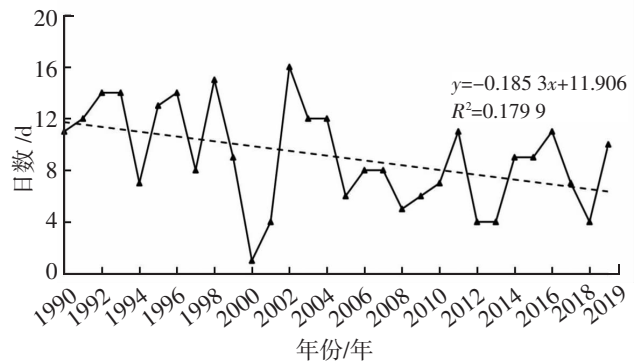


图6 1990—2019年中宁县5—7月日平均气温 $\leq 16^\circ\text{C}$ 的日数变化

1990—2019年,中宁枸杞主产区5月日平均气温 $\leq 16^\circ\text{C}$ 的日数为曲折减少,减

少速率为 1.773 d/10 a (相关系数为 0.387, 通过 0.05 水平显著性检验), 6 月无明显变化趋势, 7 月只有 1992 年有 1 d 日平均气温 ≤ 16 $^{\circ}\text{C}$ 。5 月日平均气温 ≤ 16 $^{\circ}\text{C}$ 的日数最高值出现在 2002 年, 为 16 d; 最低值出现在 2000 年, 为 0 d(图7)。

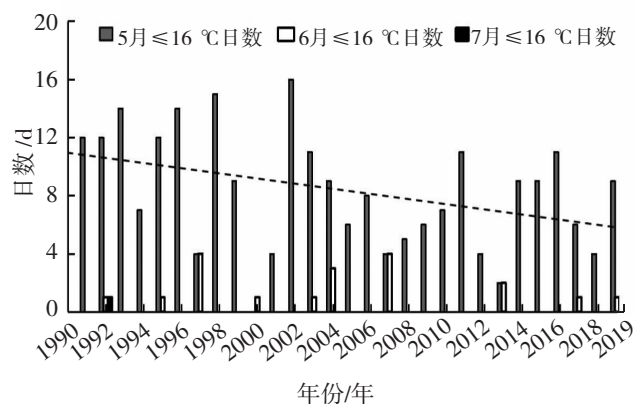


图7 1990—2019年中宁县5—7月各月日平均气温 ≤ 16 $^{\circ}\text{C}$ 的日数变化

2.4 积温变化

如图8所示, 1990—2019年, 中宁枸杞主产区1—7月 ≥ 10 $^{\circ}\text{C}$ 的活动积温整体呈现上升趋势, 上升速率为 166.786 $^{\circ}\text{C}/10$ a (相关系数为 0.850, 通过 0.01 水平显著性检验)。期间, 连续 5 a ≥ 10 $^{\circ}\text{C}$ 的积温为阶梯式上升。2019 年比 2018 年略有下降, 但对 1—7 月 ≥ 10 $^{\circ}\text{C}$ 积温的整体上升趋势并无明显影响。

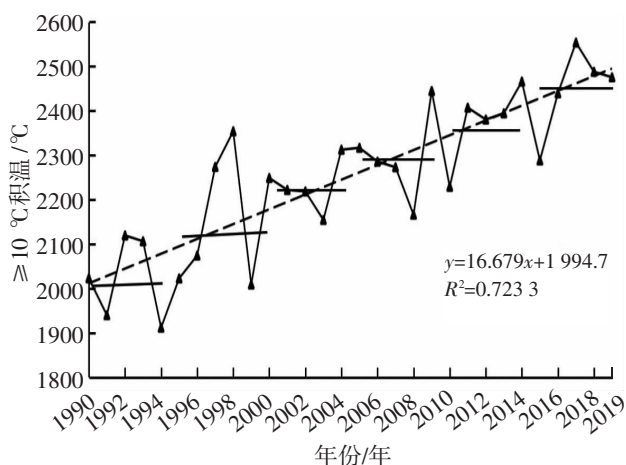


图8 1990—2019年中宁县1—7月 ≥ 10 $^{\circ}\text{C}$ 的活动积温变化

3 结论与讨论

1990—2019年, 中宁枸杞主产区年平均气温总体呈阶梯式增长趋势, 升温率为 0.622 $^{\circ}\text{C}/10$ a。1990—2004年连续 15 a 平均气温稳定上升, 2005—2009年 5 a 平均气温上升幅度略有下降, 之后又大幅上升。近 5 年(2015—2019年)气温持续较高, 且变化幅度较小。中宁枸杞主产区的月平均气温随季节变化呈现先升高后下降的趋势。月平均气温峰值出现在 7 月, 谷值出现在 1 月。

1990—2019年, 3 月平均气温以 0.909 $^{\circ}\text{C}/10$ a 的升温速率稳定升高, 除 1994—1996 年 3 月平均气温相对较低, 其他年份 3 月平均气温基本保持在 5 $^{\circ}\text{C}$ 左右, 逐步升高; 从 2010 年开始, 3 月平均气温振幅略有增大。5 月 ≥ 32 $^{\circ}\text{C}$ 的日数年际变化幅度较小, 增速较为缓慢; 6 月、7 月 ≥ 32 $^{\circ}\text{C}$ 的日数变化呈波动式增加趋势, 年际变化幅度均较大, 增速较快, 且 6 月增速略大于 7 月。5 月日平均气温 ≤ 16 $^{\circ}\text{C}$ 的日数以 1.773 d/10 a 的速率曲折减少, 6 月、7 月无明显变化趋势。5—7 月月平均气温年际间变化幅度较小, 整体呈上升趋势, 日最高气温 ≥ 32 $^{\circ}\text{C}$ 的日数随年代变化逐渐增加, 日平均气温 ≤ 16 $^{\circ}\text{C}$ 的日数随年代变化曲折减少。

1990—2019年, 1—7 月整体气温持续上升, 中宁枸杞主产区 1—7 月 ≥ 10 $^{\circ}\text{C}$ 的积温也随之不断升高, 上升速率为 166.786 $^{\circ}\text{C}/10$ a。

本文主要考虑了枸杞夏果生长发育期间气温的变化特征, 对于枸杞秋果发育期内的气温未做较多分析, 未来可从枸杞秋果的气温变化特征进行更深一步的分析。

参考文献:

- [1] 李强, 梁勇, 闵庆文, 等. 宁夏中宁枸杞产业发展现状及对策研究[J]. 北方园艺, 2015(9): 176-179.

施硼量对天祝县高寒山区油菜主要农艺性状及产量的影响

王爱民

(天祝县农业技术推广中心, 甘肃 天祝 733299)

摘要: 以天祝县测土配方施肥推荐氮、磷、钾化肥量为基础, 研究了不同硼肥用量对油菜主要农艺性状和产量的影响。结果表明, 适宜施硼量对油菜主要农艺性状有一定的改良效果, 对产量构成因子均有正效应, 能提高单位面积产量。结合天祝县油菜生产实际, 天祝县在测土配方施肥推荐氮、磷、钾化肥用量基础上(N 180 kg/hm²、P₂O₅ 180 kg/hm²、K₂O 30 kg/hm²), 施硼量以7.5 kg/hm²较为适宜。

关键词: 高寒山区; 油菜; 硼肥; 适宜施硼量; 研究

中图分类号: S565.4 **文献标志码:** A **文章编号:** 1001-1463(2021)09-0030-04

[doi:10.3969/j.issn.1001-1463.2021.09.008](https://doi.org/10.3969/j.issn.1001-1463.2021.09.008)

Effects of Boron Application on Main Agronomic Characters and Yield of Rapeseed in Cold Highland Areas of Tianzhu County

WANG Aimin

(Tianzhu County Agricultural Technology Extension Center, Tianzhu Gansu 733299, China)

Abstract: Based on the recommended amount of n, P and K fertilizer in Tianzhu County, the effects of different amount of borax fertilizer on main agronomic characters and yield of rapeseed were studied. The results showed that the appropriate amount of boron could improve the main agronomic traits of rapeseed, and had positive effects on the yield components, and could increase the yield per unit area. Combined with the practical rape production in Tianzhu County, based on the recommended amount of N, P and K fertilizer (N 180 kg/hm²、P₂O₅ 180 kg/hm²、K₂O 30 kg/hm²) in soil test formula fertilization, 7.5 kg/hm² boron application rate is more suitable.

Key words: Cold Highland Areas; Rapeseed; Boron fertilizer; Suitable amount of boron; Research

天祝县地处甘肃省武威市南部高寒山区, 以油菜品质好、产量高而驰名省内外,

收稿日期: 2021-06-07

基金项目: 公益性行业(农业)科研专项资助(201103001)。

作者简介: 王爱民(1972—), 女, 甘肃民勤人, 正高级农艺师。研究方向为经济作物栽培技术及推广。联系电话: (0)18089350633。Email: gszwam@163.com。

[2] 王静梅, 马海斌, 张红芳, 等. 中宁县枸杞发育期监测及气象条件分析[J]. 现代农业科技, 2018(4): 210-211.

[3] 毛万忠, 樊宽, 白春燕, 等. 宁夏沙坡头区气温日变化特征分析与概率分布[J]. 甘肃农业科技, 2016(1): 32-36.

[4] 常静, 罗兵, 常全彤, 等. 东乡县农业气候资源及近30年主要农业气象灾害分析[J]. 甘肃农业科技, 2014(1): 35-37.

[5] 魏凤英. 现代气候统计诊断与预测技术[M]. 北京: 气象出版社, 2007.

(本文责编: 陈珩)