

刘媛,王晓林,于建宇,等. 绥德县巴杏生长的气候条件分析[J]. 陕西气象,2024(3):48-52.

文章编号:1006-4354(2024)03-0048-05

绥德县巴杏生长的气候条件分析

刘媛¹,王晓林²,于建宇²,王馨²,张倩²

(1. 绥德县人工影响天气服务中心,陕西绥德 718000;2. 绥德县气象局,陕西绥德 718000)

摘要:利用1971—2020年绥德国家基准气候站日平均气温、日极端气温,月降水量、日照时数、日平均地面温度、4月月平均风速和月最大风速等观测数据,基于气候统计学原理,对绥德县巴杏种植的气候条件和主要气象灾害进行了分析。结果表明:绥德县1971—2020年年平均气温为10.1℃,极端最高气温为40.5℃、极端最低气温为-24.1℃,≥10℃积温为3420.3℃·d,无霜期为187d,年日照时数为2632.5h,年降水量为444.3mm,4月日平均风速为3.1m/s。绥德县整体气候条件适宜巴杏种植,热量资源和光照条件有利于提高巴杏的产量,提升巴杏的品质。晚霜冻害和冰雹是影响巴杏产量的主要气象灾害,其中晚霜冻害平均每年约1.4次,且多发生于4月;有52%的年份在4—7月出现冰雹,且6月降雹频率最高。在巴杏生产过程中需注意对晚霜冻害和冰雹的防御。

关键词:绥德;巴杏;气候条件;气象灾害

中图分类号:S662.2

文献标识码:A

绥德县位于陕西省的北部,无定河下游,110°04′~110°41′E,37°16′~37°45′N,地形由西北向东南倾斜,海拔高度607.8~1287.0m,是典型的黄土高原丘陵沟壑区,梁峁交错,沟壑纵横。气候属温带半干旱大陆性季风气候,四季分明,雨热同期,日照充足,昼夜温差大,非常适宜种植果树。巴杏原产于陕北子洲,20世纪60年代嫁接到绥德,是《中国果树志·杏卷》中没有记载的品种。因其营养价值高,经济效益好,对环境适应力强,成为极具地方特色的品种,被更多的果农和消费者青睐,由零散栽培逐渐发展成规模。2019年开始巴杏产业逐渐规模化,目前为止,绥德县巴杏种植面积上万亩。据调查,在种植过程中,晚霜冻害、冰雹等恶劣天气频发多发,直接影响巴杏的产量和品质,严重制约杏农的经济收入。目前,对绥德县巴杏种植的研究仅限于杏农对种植技术方面的经验交流,在气候方面研究尚属空白。程林仙等^[1]对陕北仁用杏气候适应性进行区

划,认为绥德县是种植仁用杏气候适宜区,但在花期和幼果期会发生冻害现象,需重点防范。本文通过分析绥德县气温、降水、日照等气候要素对巴杏生长发育的影响,为杏农在前期建园时的选址,巴杏种植和管理提供科学依据,有效避免气象灾害提供科学依据,保障绥德县巴杏产业安全和经济可持续发展。

1 资料与方法

1.1 数据来源

所用资料为陕西省绥德县国家基准气候站1971—2020年日平均气温、日极端气温,月降水量、日照时数、日平均地面温度(简称地温)、4月月平均风速和月最大风速。通过实地调查,结合气象观测数据,获取巴杏生育期气象灾害出现时段及影响资料。

1.2 研究方法

采用数理统计方法,根据程林仙、张加延等^[1-5]研究结果,对巴杏生长发育过程中的气温、

收稿日期:2023-04-12

作者简介:刘媛(1982—),女,陕西绥德人,汉族,本科,工程师,从事农业气象与预报服务。

积温、日照时数、降水等气候要素进行统计分析。文中趋势检验使用 T 检验法, $p < 0.01$ 表示趋势显著。

2 巴杏生长的气候条件分析

2.1 气温

杏树抗寒耐高温,在西北地区种植适宜的年平均气温为 $-5 \sim 14 \text{ }^\circ\text{C}$ ^[2],在冬季休眠期能抵抗 $-25 \sim -30 \text{ }^\circ\text{C}$ 的低温,夏季在最高气温达 $43.9 \text{ }^\circ\text{C}$ 的环境中仍能正常生长和结果,且果实含糖量高^[3]。1971—2020 年绥德县年平均气温为 $10.1 \text{ }^\circ\text{C}$,极端最高气温为 $40.5 \text{ }^\circ\text{C}$,极端最低气温为 $-24.1 \text{ }^\circ\text{C}$,气温在巴杏生长适应的范围内,巴杏在冬季能安全越冬,夏季也能安全度过高温期。

2.2 $\geq 10 \text{ }^\circ\text{C}$ 积温

根据程林仙^[1]等研究结果得知,陕北适合杏树生长 $\geq 10 \text{ }^\circ\text{C}$ 的积温是 $3\ 000 \text{ }^\circ\text{C} \cdot \text{d}$ 以上。绥德县 1971—2020 年 $\geq 10 \text{ }^\circ\text{C}$ 的年平均积温为 $3\ 420.3 \text{ }^\circ\text{C} \cdot \text{d}$;最少为 $2\ 857.7 \text{ }^\circ\text{C} \cdot \text{d}$,出现在 1993 年;最多为 $3\ 988.9 \text{ }^\circ\text{C} \cdot \text{d}$,出现在 2016 年。96% 的年份的积温在 $3\ 000 \text{ }^\circ\text{C} \cdot \text{d}$ 以上,从图 1 可以看出,1971—2020 年 $\geq 10 \text{ }^\circ\text{C}$ 的积温呈显著上升趋势,其气候倾向率达到 $69.681 \text{ }^\circ\text{C} \cdot \text{d} / 10 \text{ a}$, $\geq 10 \text{ }^\circ\text{C}$ 的积温条件对巴杏生长十分有利。

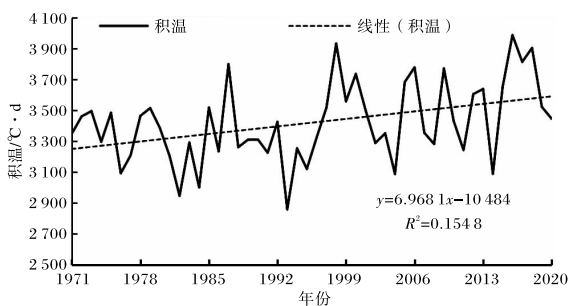


图 1 1971—2020 年绥德县 $\geq 10 \text{ }^\circ\text{C}$ 的积温变化图

日平均气温稳定通过 $10 \text{ }^\circ\text{C}$ 的初日平均出现在 4 月 23 日,稳定通过 $10 \text{ }^\circ\text{C}$ 的终日平均出现在 10 月 4 日,持续时间 164 d。绥德县 $\geq 10 \text{ }^\circ\text{C}$ 的初日呈显著提前趋势(图 2),气候倾向率为 $-2.75 \text{ d} / 10 \text{ a}$ 。 $\geq 10 \text{ }^\circ\text{C}$ 的初日提前,会使巴杏物候期提前,增加春季晚霜冻害的风险。

2.3 无霜期

适宜杏树种植的无霜期为 $100 \sim 350 \text{ d}$ ^[2]。绥

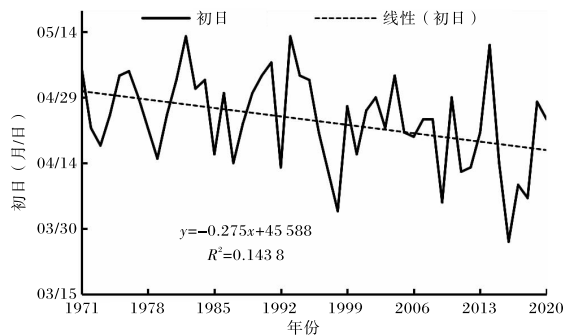


图 2 1971—2020 年绥德县日平均气温稳定通过 $10 \text{ }^\circ\text{C}$ 初日变化图

德县 1971—2020 年平均无霜期为 187 d,其中最长为 241 d,最短为 127 d。50 a 来平均初霜日是 10 月 10 日,平均终霜日是 4 月 5 日。绥德县无霜期跨度符合巴杏的正常生长需求,且无霜期日数呈显著增长趋势(图 3),气候倾向率为 $11.417 \text{ d} / 10 \text{ a}$ 。

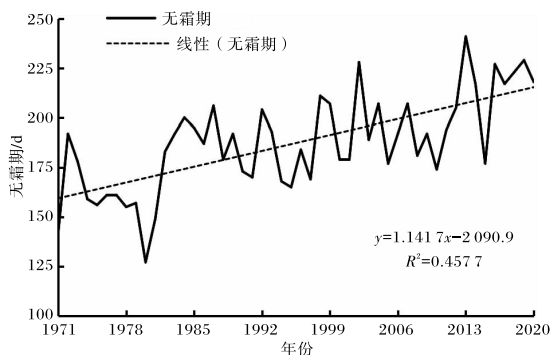


图 3 1971—2020 年绥德县无霜期变化图

2.4 地温

巴杏完成休眠较早,因此开始生长也较早,当地温为 $4.0 \sim 5.0 \text{ }^\circ\text{C}$ 时开始新根生长^[1]。通过对绥德县 1971—2020 年地温稳定通过 $4.0 \sim 5.0 \text{ }^\circ\text{C}$ 的资料分析,发现地温稳定通过 $4.0 \text{ }^\circ\text{C}$ 的平均日期为 3 月 12 日,稳定通过 $5.0 \text{ }^\circ\text{C}$ 平均日期为 3 月 14 日,与同期巴杏花芽膨大的平均日期较为一致。因此在实际种植过程中,可将地温稳定通过 $4.0 \sim 5.0 \text{ }^\circ\text{C}$ 的初日作为巴杏开始生长的温度指标。巴杏开始生长的时间在 3 月中旬,3 月上旬杏农可以开始巴杏生长前的春剪、施肥、打药、整地、灌溉等农事活动。

2.5 日照

巴杏是喜光树种,在光照充足的条件下,杏树

生长发育良好,果实着色好,含糖量高,品质好。在我国杏树主产区,平均年日照时数为 1 800~3 400 h^[4]。绥德县 1971—2020 年平均年日照时数为 2 632.5 h,最多为 2 981.8 h,最少为 2 215.2 h。其中从花芽萌动到果实成熟的 3—7 月日照时数平均为 1 240.9 h,占全年的 46.8%。且在巴杏果实着色期 5—6 月平均每天的日照时数在 8 h 以上(图 4)。同时充足的光照有利于花芽发育充分、减少不完全花^[5]。绥德的光照条件完全可以满足巴杏各个生长发育阶段的需求。

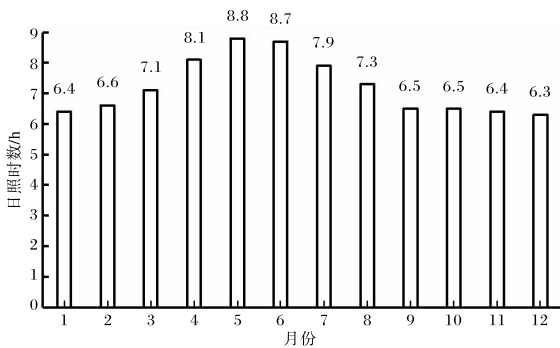


图 4 1971—2020 年绥德县各月日平均日照时数

王秋晓等^[6]在测定分析开心形和纺锤形桃树的光合特性时得出,纺锤形桃树光合速率明显低于开心形。这与绥德县杏农多年管理杏树总结出的经验相同,将杏树修剪成大开心形,可充分利用当地的光照,从而提高果实的品质和产量,达到丰产目的。

2.6 降水

杏是比较耐旱的树种,它有发达的根系,能吸收深层土壤中的水分,叶片组织具有抗脱水能力。因此,在年降水量 400~600 mm 的地区都能正常生长和正常结实^[5]。如图 5 所示,绥德县 1971—2020 年年平均降水量为 444.3 mm,呈不显著上升趋势,最多年降水量为 733.7 mm,最少年降水量为 277.6 mm。64% 的年份降水量 > 400 mm,特别是近 10 a 年平均降水量为 530.7 mm,明显多于多年平均值。从多年月平均降水(图 6)来看,绥德县年内降水时空分配不均,12 月—次年 5 月降水量为 74.3 mm,占全年降水量的 16.7%,降水较少,容易出现季节性干旱,对巴杏生长发育不利;但是近 10 a 冬春季降水量也有所增加。因

此,绥德县降水趋势变化有利于满足巴杏生长需求。6—7 月降水量为 157.3 mm,这两个月的降水量占全年降水量的 35%,该时段降水较充沛,有利于花芽分化和提高杏果产量。

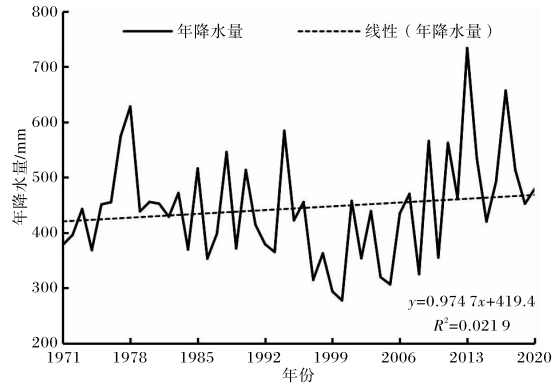


图 5 1971—2020 年绥德县年降水量变化图

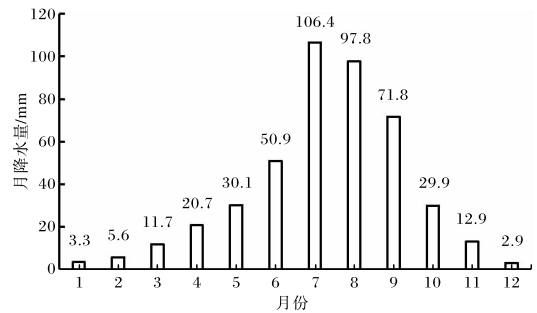


图 6 1971—2020 年绥德县各月月平均降水量

巴杏对水分的反应非常敏感。据调查,适当的干旱会促使盛果期的大树根系向下延伸,吸收地下水,有利于根系扩张,提高抗旱能力。但是对树龄在一到两年的杏树,遇到干旱时间,需及时浇水,保障水分供应。在雨量较充沛、分布较合理的年份,杏树的枝条发育良好,果实产量高,同时会分化大量的花芽,为来年丰产奠定基础。

2.7 风

巴杏喜欢通透性良好的环境。开花期间,微风有利于促进空气流通,提高杏花授粉率,促进坐果。适当的风速能调节杏园中的温度、湿度,起到改善杏园小气候的作用,能减轻杏园辐射霜冻的危害^[2],提高坐果率。这与杏农多年管理经验相吻合,通风良好的山头比通风不良的坝地冻害轻,落花落果现象也比坝地轻。绥德县 1971—2020 年 4 月日平均风速为 3.1 m/s,平均最小风速为

2.1 m/s,平均最大风速为 4.1 m/s。日平均风速在微风范围内,适合巴杏授粉,不会对杏花、幼果造成损失。

4月是绥德县春季冷暖空气交替频繁的月份,大风日数较多。通过对1971—2020年4月风速 ≥ 17.0 m/s大风日的统计发现,4月年平均大风日为5.4 d。1995年4月最多,大风日达13 d;1987年最少,未出现大风。虽然大风频率较高,但未对巴杏树造成伤害,可见巴杏树体的抗风能力强。但是花期频繁出现大风,会将花瓣柱头吹干,造成授粉受精不良,从而降低产量。

3 主要气象灾害分析

3.1 晚霜冻害

春季晚霜冻害是种植巴杏主要的气象灾害之一。巴杏生长发育过程中,一般花蕾期在3月下旬,花期在4月上旬,幼果期在4月中下旬。巴杏花期、幼果期气温变化幅度较大,冷暖空气交替频繁,晚霜冻害频发多发,易对巴杏的花芽、花朵和幼果造成危害。从表1可以看出,绥德县晚霜冻害平均每年约1.4次,且多发生于4月。20世纪70年代和80年代晚霜冻害发生频繁,且多持续到5月中旬;之后晚霜冻害发生频率逐渐减少,2011—2020年发生了6次,比1981—1990年减少了15次,说明巴杏遭遇晚霜冻害的风险在降低。

表1 1971—2020年绥德县春季晚霜冻害频次 单位:次

年代	4月			5月	
	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬
1971—1980	7	4	1	4	2
1981—1990	8	5	4	2	2
1991—2000	4	6	1	0	0
2001—2010	6	4	3	0	0
2011—2020	3	1	2	0	0

杏树不同的生长期对低温的耐受力不同,花蕾期较强,花期次之,幼果期耐低温力最弱。冻害发生的越晚,造成的危害越大。据调查,巴杏在幼果期遭遇晚霜冻害的风险最大。表2是2018—2021年绥德县康达巴杏种植基地春季晚霜冻害

统计。从调查结果看,花蕾期比幼果期耐低温能力强。2020年4月22日绥德国家基准气候站最低气温0.8℃,康达巴杏种植基地有10%的巴杏幼果遭到冻害;23日最低气温-0.1℃,冻害率是30%;24日最低气温-1.4℃,冻害率是60%。2018年4月7日最低气温-5.6℃,冻害率高达100%。由此可见,巴杏幼果期抵抗低温能力最弱。

表2 2018—2021年绥德县康达巴杏种植基地春季晚霜冻害统计

物候期	出灾日期	最低气温/℃	灾害程度
花蕾期	2019-03-31	-4.6	较轻
	2021-03-22	-4.8	较轻
幼果期	2018-04-07	-5.6	绝产
	2020-04-22	0.8	较轻
	2020-04-23	-0.1	轻
	2020-04-24	-1.4	重

3.2 冰雹

分析绥德县1971—2020年巴杏主要生育期4—7月累计降雹日,如图7所示。绥德县近50 a有52%的年份在4—7月出现冰雹,且6月降雹频率最高,需重点防范。4—6月正值巴杏花期—成熟期,任何一次冰雹都会对巴杏产量造成危险。严重的雹灾,会使杏树树体遭到创伤,影响当年和来年的产量。

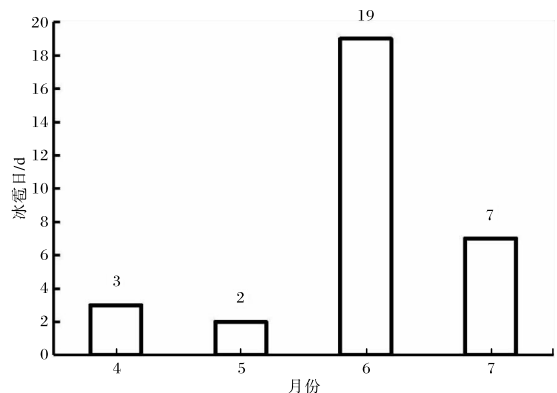


图7 1971—2020年绥德县4—7月累计降雹日

4 结论

(1)1971—2020年绥德县年平均气温为10.1℃,

极端最高气温为 40.5 °C、极端最低气温为-24.1 °C, ≥ 10 °C 积温为 3 420.3 °C · d, 无霜期为 187 d, 平均年日照时数为 2 632.5 h, 年平均降水量为 444.3 mm, 4 月日平均风速为 3.1 m/s。极端气温不会对巴杏造成伤害, ≥ 10 °C 的积温、无霜期均呈显著增长趋势, 日照和降水呈缓慢增长趋势, 大风日虽然频繁, 但未对巴杏造成损害。整体气候条件可以满足巴杏生长需求。因年内降水时空分布不均, 易发生季节性干旱。

(2) 绥德县种植巴杏主要的气象灾害是晚霜冻害和冰雹。晚霜冻害平均每年 1.4/次, 因此在花期和幼果期种植管理的重点是晚霜冻害的防御工作。杏农在前期建园时可以选择在通风良好、光照充足、土层深厚、交通方便、自然灾害较轻的山顶、山体中上位水平梯田、5~20°坡地种植^[5]。冰雹虽然具有局地发生的特点, 但在巴杏生长发育期过程中遭遇冰雹, 会导致减产或绝产, 需重点防范。建议杏农在巴杏生产过程中, 关注天气预报, 在气象灾害来临前, 做好防范措施, 避免或者

减轻气象灾害对巴杏产量和品质的影响。在未来的研究中应注意收集、整理、分析巴杏主要的气象灾害指标, 为后期科学预防提供依据。

参考文献:

- [1] 程林仙, 王万瑞, 仁宗启, 等. 陕北仁用杏气候适宜性区划[J]. 西北林学院学报, 2001, 16(2): 18-21.
- [2] 冯义彬. 提高李和杏商品性栽培技术问答[M]. 北京: 金盾出版社, 2009: 11-12.
- [3] 张家延, 张钊. 中国果树志·杏卷[M]. 北京: 中国林业出版社, 2003: 59-61.
- [4] 郑玉萍. 乌鲁木齐南山杏树种植气候条件分析[J]. 沙漠与绿洲气象, 2012, 6(2): 66-68.
- [5] 刘利生. 枣、杏科学种植新技术[M]. 西安: 西北工业大学出版社, 2011: 130-137.
- [6] 王秋晓, 韩明玉, 赵彩平, 等. 桃不同树形光合特性的研究[J]. 西北农林科技大学学报(自然科学版), 2009, 37(4): 45-50.