

# 眉县猕猴桃冻害分析与防御方法初探

杨婷婷

(宝鸡市气象局, 陕西宝鸡 721006)

**摘要:**利用眉县国家一般气象站 1961—2016 年气象资料和 1991—2016 年眉县猕猴桃物候观测资料,统计分析了 1961—2016 年眉县猕猴桃越冬期和春季芽膨大期冻害发生日数及变化趋势。结果表明:眉县猕猴桃越冬期和春季芽膨大期冻害次数呈阶段性变化,20 世纪 60 年代到 80 年代呈减少趋势,90 年代明显增加,2000 年以后春季芽膨大期冻害呈减少趋势,2010 年后越冬期冻害呈减少趋势;越冬期冻害 1 月发生最多,春季芽膨大期冻害主要发生在 3 月下旬至 4 月上旬。眉县猕猴桃种植最适宜区位于渭河川道的中北部,其越冬期冻害风险从南向北逐渐减轻。猕猴桃越冬期冻害主要影响猕猴桃主干和幼树;春季芽膨大期冻害造成猕猴桃花蕾、叶片等受冻。针对两种冻害提出了不同防御方法,对科学防御冻害,提高猕猴桃产品质量有较好的指导作用。

**关键词:**猕猴桃;冻害;防御方法;眉县

**中图分类号:**S425

**文献标识码:**A

猕猴桃,也称狐狸桃、藤梨、奇异果等,为雌雄异株的大型落叶木质藤本植物,果形一般为椭圆形,外观呈绿褐色,是一种品质鲜嫩,口感酸甜,营养丰富,风味鲜美的水果。我国是猕猴桃的原生中心,眉县地处关中平原西部,南依秦岭,北濒渭水,是全球猕猴桃的最佳适生区,也是全国标准化栽培猕猴桃的示范基地和“中国猕猴桃之乡”。精品猕猴桃走出国门,远销俄罗斯、泰国、加拿大、韩国等 20 多个国家和地区,年出口猕猴桃销售量达 3 万多吨,已发展成为宝鸡市种植业中出口创汇、增产创收振兴农村经济、增强农业产业发展后劲的支柱产业之一。近年来受全球气候变暖趋势影响,猕猴桃栽培地气候环境发生较大变化,灾害气候事件增多,危害加重,尤其是随着温室效应的加剧,暖冬特征明显,使猕猴桃抗寒能力减弱,造成猕猴桃遭受冻害概率增大,影响猕猴桃的产量和品质,严重制约着当地农业和农村经济的发展。为此,利用 1961—2016 年眉县国家一般气象站气象资料及 1991—2016 年猕猴桃生长发育期观测

资料,统计分析眉县猕猴桃冻害发生规律与主要气象条件指标,绘制眉县猕猴桃适宜性区划、冻害风险区划,并提出冻害防御方法,为合理开发利用气候资源、因地制宜、科学布局、提高猕猴桃总体种植效益提供科学依据。

## 1 猕猴桃生态特征

### 1.1 猕猴桃生长发育特点

猕猴桃在不同的生长阶段对气象条件有着不同要求,温度过高或过低都会影响其正常生长发育。越冬期气温过高,由于没有达到适宜的需冷量,生长季只长枝叶,不开花结果;越冬期气温太低则不能安全越冬,易发生冻害<sup>[1]</sup>。正常年份,春季 3 月,气温达到 6℃ 以上时猕猴桃树液流动逐渐活跃,3 月中下旬—4 月上旬萌芽,4 月中旬温度在 10℃ 以上枝叶舒展,开始显蕾。这期间以营养生长为主,根系、树冠迅速扩大,茎、枝、梢、叶等营养器官迅速生长,构建良好的树体结构,积累营养。4 月下旬—5 月上中旬进入开花期,此时温度为 15~17℃,由营养生长向生殖生长逐步转化,

收稿日期:2019-07-17

作者简介:杨婷婷(1986—),女,汉,陕西宝鸡人,学士,工程师,从事农业气象工作。

枝杆积累大量养分,保障授粉、坐果及幼果育。新梢生长和果实发育大多在 20~25℃条件下进行。9月中旬—11月为果实成熟期。12—2月为全年气温最低时间段,猕猴桃进入越冬休眠期,树液流动减缓,树体抗逆能力最差。

### 1.2 猕猴桃生态气候特点

猕猴桃对生态环境的要求是气候温暖、日照充足、夏无酷热、冬无严寒。对环境温度的要求较高,要求种植区年平均气温在 12~17℃,极端最低气温不得低于 -27℃,成年树夏季可耐受 42℃高温、≥10℃积温 4 500~5 200℃·d、无霜期 210~290 d、日照时数 1 300~2 600 h、年降水 >700 mm 的地区最为适宜。

眉县属暖温带半干旱半湿润大陆性季风气候,年平均气温 12.8℃,极端最低气温 -14.2℃,极端最高气温 42.0℃,年日照时数 1 857.9 h,年均降水量 581.6 mm,≥10℃活动积温 4 112.4℃·d,无霜期 214 d,土壤 pH 值 6~8。眉县诸多气象要素均适宜猕猴桃的生长,是猕猴桃的最佳优质产区。

## 2 猕猴桃冻害分析

### 2.1 眉县霜冻发生规律

采用眉县国家一般气象站 1961—2016 年的逐日最低气温资料。按照霜冻定义将秋季第一次日最低气温 ≤0℃ 的日期定为初霜冻日,春季最后一次日最低气温 ≤0℃ 的日期定为终霜冻

保证率的初霜冻日为 11 月 25 日,最早为 10 月 9 日;春季终霜冻日平均为 4 月 1 日,80%保证率的终霜冻日为 4 月 12 日,最迟为 4 月 27 日。

### 2.2 猕猴桃越冬期冻害风险分析

猕猴桃越冬期发生冻害易造成幼树冻伤或冻死,从而导致新建园区建园失败,成年果树易造成主干、主蔓和结果母枝冻伤或冻死。依据日最低气温( $T_D$ ),将猕猴桃越冬期冻害分为三类: $T_D \leq -15.0℃$  为重型、 $-15.0℃ < T_D \leq -10.0℃$  为中型、 $-10.0℃ < T_D \leq -8.0℃$  为轻型<sup>[3]</sup>。根据猕猴桃越冬期冻害分类标准,统计了 1961—2016 年眉县猕猴桃冻害发生日数(表 1)。1961—2016 年眉县 11—次年 2 月共出现冻害 327 d,其中:重型 3 d,占 0.9%;中型 81 d,占 24.8%;轻型 243 d,占 74.3%。眉县 11 月至次年 2 月年平均冻害为 2.73 d,其中:11 月 4 d,年平均 0.07 d,占 1.2%;12 月 112 d,年平均 2.0 d,占 34.3%;1 月 171 d,年平均 3.05 d,占 52.3%;2 月 40 d,年平均 0.71 d,占 12.2%。

由表 1 可以看出,眉县猕猴桃越冬期冻害年代际变化,20 世纪 60 年代到 80 年代年越冬期冻害次数和强度呈减少趋势,90 年代冻害发生的次数和强度明显增加,2010 年后,越冬期冻害次数又呈减少趋势。

表 1 1961—2016 年眉县猕猴桃越冬期冻害发生日数

单位:d

时段	11 月			12 月			1 月			2 月			小计		
	重型	中型	轻型	重型	中型	轻型	重型	中型	轻型	重型	中型	轻型	重型	中型	轻型
1961—1970	0	0	0	0	1	24	1	14	35	0	6	5	1	21	64
1971—1980	0	0	1	0	7	10	0	6	14	0	8	3	0	21	28
1981—1990	0	0	0	0	2	10	0	0	13	0	0	6	0	2	29
1991—2000	0	0	3	1	8	18	0	5	20	0	0	8	1	13	49
2001—2010	0	0	0	1	2	23	0	10	31	0	1	3	1	13	57
2010—2016	0	0	0	0	2	3	0	9	13	0	0	0	0	11	16

### 2.3 猕猴桃春季芽膨大期冻害风险分析

依据日最低气温( $T_D$ )将猕猴桃春季芽膨大期冻害分为三类: $T_D \leq -3.0℃$  为重型、 $-3℃ < T_D \leq -1.5℃$  为中型、 $-1.5℃ < T_D \leq 0℃$  为轻型三类<sup>[3]</sup>。根据猕猴桃春季芽膨大期冻害分类

标准,统计 1961—2016 年眉县猕猴桃冻害发生日数(表 2)。眉县 3 月下旬—4 月下旬共出现冻害 71 d,其中:重型 4 d,占 5.6%;中型 19 d,占 26.8%;轻型 48 d,占 67.6%。眉县 3 月下旬—4 月下旬年平均冻害发生日数为 1.73 d,其中:3 月

下旬 51 d, 年平均 1.1 d, 占 71.8%; 4 月 15 d, 年平均 0.29 d, 占 21.1%; 4 月中旬 4 d, 年平均 0.08 d, 占 5.7%; 4 月下旬无冻害出现。从年际变化看, 20 世纪 60 年代冻害发生次数相对

发生的次数呈明显减少趋势, 且冻害强度也呈减弱趋势。从发生时间上来看, 重型冻害主要出现在 3 月下旬—4 月上旬。

表 2 1961—2016 年眉县猕猴桃春季芽膨大期冻害发生日数

单位: d

时段	下旬/3月			上旬/4月			中旬/4月			下旬/4月			小计		
	重型	中型	轻型	重型	中型	轻型	重型	中型	轻型	重型	中型	轻型	重型	中型	轻型
1961—1970	1	3	3	2	2	2	0	0	0	0	0	0	3	5	5
1971—1980	0	4	6	0	0	5	0	0	1	0	0	0	0	4	12
1981—1990	0	5	11	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	5	13
1991—2000	1	1	8	0	0	3	0	0	0	0	0	0	1	1	11
2001—2010	0	0	3	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	4
2010—2016	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6

### 3 猕猴桃区划制定

#### 3.1 适应性区划

实地调查眉县猕猴桃生长分布状况, 结合本地气候环境的分析, 并在参考国内有关研究<sup>[4-5]</sup>的基础上, 将眉县国家一般气象站 1981—2010 年年平均气温值、年平均降水量、年平均相对湿度、年平均日照百分率和县域内 16 个区域站的气温和降水资料作为划分眉县猕猴桃栽培气候区域的主要农业气候指标。采用专家打分的方法, 利用 GIS 技术绘制得到猕猴桃气候适应性区划图(图 1)。由图 1 可以看出, 眉县猕猴桃种植最适宜区位于渭河川道的中北部, 该区域具有明显的地貌特征, 其南缘在秦岭北麓以北, 海拔一般在 500~650 m。年平均气温在 12.2~13.1 °C, 年均降水量大于 550 mm, 年均相对湿度 70% 以上, 土层深厚, 且农业技术措施较为先进, 该区域是眉县猕猴桃品质最优地区。适宜区包括渭河川道周边塬区以及秦岭山区海拔 1 200 m 以下的河谷地带, 本区气候资源优越, 土壤肥沃, 地势相对平坦, 交通发达, 水利设施好。年平均气温为 11~12 °C, 降水条件适宜但相对湿度偏低, 且存在周期性晚霜冻害, 对优质果的形成不利。次适宜区主要是在秦岭山区的地势低洼地带, 该区域晚霜冻害较多, 降水偏少, 对猕猴桃生长、产量和品质有很大影响。不适宜区在海拔 1 100 m 以上, 年平均温度

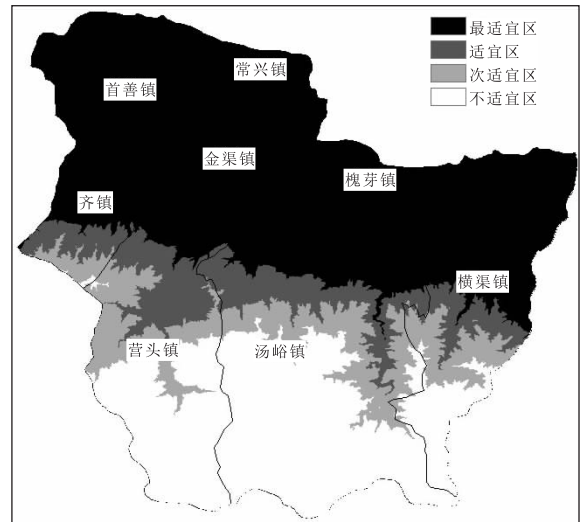


图 1 眉县猕猴桃气候适宜性区划

低, 冬季寒冷, 多冻害, 无法满足猕猴桃生长需求。

#### 3.2 冻害风险区划

猕猴桃越冬期是 11 月—翌年 2 月, 这期间是猕猴桃抗逆性最差的时候, 易遭受冻害的影响, 会造成新建果园建园失败, 减产或者推迟进入结果期。猕猴桃越冬期冻害风险气象指标采用 11 月—翌年 2 月极端最低气温 ( $T_D$ ), 结合 1991—2016 年猕猴桃的受冻率统计, 并分为 3 个等级作为猕猴桃越冬期冻害风险指标, 绘制出猕猴桃越冬期风险区划图(图 2)。由图 2 可以看出, 眉县猕猴桃越冬期冻害风险从南向北逐渐减轻, 重度风险区主要分布在秦岭山区, 海拔在 1 500 m 以

上,该区海拔高、气温偏低,极易造成猕猴桃冻害;中度风险区在海拔在 1 000 m 以上,处于重度风险区边缘,因为海拔相对于重度风险区偏低,所以受到的冻害影响相对较轻;轻度风险区,主要分布在川道和河谷地区该区域海拔在 600~1 000 m,由于海拔高度较低,且受到地形等因素的影响冻害风险大大减少。

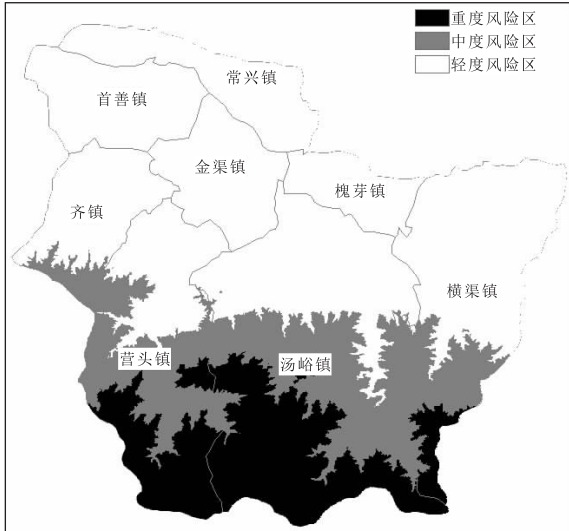


图 2 眉县猕猴桃越冬期风险区划

#### 4 猕猴桃冻害防御措施

虽然近年来猕猴桃冻害发生呈减轻趋势,但随着猕猴桃产业的不断扩大,种植面积逐年增加,猕猴桃冻害问题仍然需要重视。针对猕猴桃越冬期和春季萌芽期提出不同的防御措施。

(1)越冬期冻害主要是影响猕猴桃主干和幼树,越冬时做好主干、幼树的防护是防御冻害的重要工作。常用的保护措施:一是树体采用埋土的方式越冬,这样既能保温又能保持水分;二是成年树主干培土,在主干基部培 40~50 cm 高土堆来抵御冻害;三是主干涂白或者包裹;四是喷洒防冻剂预防冻害;五是降雪过后及时清扫积雪,避免树体受冻;六是合理冬剪,适当增加留枝量,增加养分累积。

(2)猕猴桃春季冻害一般会使得猕猴桃花蕾、叶片等受到冻害。若冻害较轻则会使树体长势衰弱、发育迟缓、部分会减产;冻害若重则会绝收。若树势衰弱,则生长发育时易滋生病害。在生产过程中必须采取一定的预防措施,保障猕猴桃生产安全。首先应密切关注天气预报,在有降温或

可以在冻害发生之前,全果区喷洒果树防冻剂,减轻冻害;或者在冻害来临前采用熏烟方式,提高果园温度,起到预防冻害的目的。

#### 5 小结

(1)冻害是眉县猕猴桃主要的气象灾害,越冬期冻害 1 月发生最多,春季芽膨大期冻害主要发生在 3 月下旬至 4 月上旬,通过对日最低气温分析,猕猴桃冻害发生的次数呈减少趋势,冻害发生的强度呈相对减弱趋势。

(2)眉县猕猴桃种植最适宜区位于渭河川道的中北部,其越冬期冻害风险从南向北逐渐减轻。

(3)猕猴桃越冬期冻害主要影响猕猴桃主干和幼树;春季芽膨大期冻害造成猕猴桃花蕾、叶片等受冻。针对两种冻害提出了不同防御方法,越冬期冻害以保护树体为主,适当增加养分,提高树体的抗逆性,春季芽膨大期是在降温或霜冻到来前,提前给果园浇水或者熏烟等方式提高果园温度,起到预防冻害的目的。

#### 参考文献:

- [1] 黄长社,王雯燕,王丽,等. 周至猕猴桃冻害气候特征分析及防御对策[J]. 甘肃科学学报, 2017, 29(6): 46-49.
- [2] 张林梅,李建丽,张建. 阿勒泰地区霜冻变化特征分析[J]. 陕西气象, 2014(6): 13-18.
- [3] 屈振江,柏秦凤,梁轶,等. 气候变化对陕西猕猴桃主要气象灾害风险的影响预估[J]. 果树学报, 2014, 31(5): 873-898.
- [4] 刘璐,张维敏,张勇. 近 50 年陕西省猕猴桃主产区热量资源变化分析[J]. 陕西农业科学, 2014, 60(12): 16-18.
- [5] 贺文丽,李星敏,朱琳,等. 基于 GIS 的关中猕猴桃气候生态适宜性区划[J]. 中国农学通报, 2011, 27(22): 202-207.
- [6] 李建军,聂义军. 凤县花椒霜冻特点及预防[J]. 陕西气象, 2009(2): 32-35.
- [7] 王景红. 果树气象服务基础[M]. 北京:气象出版社, 2010.
- [8] 赵英杰,颜世伟,牛雨佳,等. 秦岭北麓猕猴桃越冬冻害预防及灾后补救技术[J]. 果农之友, 2018(12): 15-16.