

阿克苏地区枣树冻害类型及主要气象因子的影响分析

张亚新¹, 刘海蓉¹, 李茂春², 艾依提³

(1.阿克苏地区气象局, 新疆 阿克苏 843000; 2.阿拉尔市气象局, 新疆 阿拉尔 843300;
3.沙雅县气象局, 新疆 沙雅 842200)

摘要:根据阿克苏地区红枣不同时期低温冻害的情况, 确定了红枣冻害的3种类型。在阿克苏地区10个气象站的冬季逐日气象资料和近年来枣树冻害资料的基础上, 分析了气象因子对枣树冻害的不同影响。结果显示, 阿克苏地区枣树冻害分布具有区域差异性, 地区东部的枣树冻害严重、频次更高。枣树冻害主要与短时间的剧烈降温、低温长时间维持、高湿环境以及稳定积雪等气象因子关系密切, 低温强度和低温持续时间是冻害发生的关键因子。

关键词:枣树; 冻害; 气象因子; 低温

中图分类号: S162

文献标识码: B

文章编号: 1002-0799(2009)06-0043-04

Types of Freezing Injury to Jujube and Influence of Climate Factors in Akesu Area

ZHANG Ya-xin¹, LIU Hai-rong¹, LI Mao-chun², Aiyiti³

(1. Akesu Meteorological Bureau, Akesu 843000, China; 2. Alaer Meteorological Bureau, Alaer 843300, China; 3. Shaya Meteorological Bureau, Shaya 842200, China)

Abstract: Base on the freezing injury characteristics of jujube in low temperature of different period in Akesu Area, three types of jujube freezing injury was confirmed. Using daily data in winter from 10 weather stations and the jujube freezing injury data, this paper analyzed the influence of climate factors. The results showed that the spatial distribution of jujube freezing injury was different, the jujube freezing injuries were more severe and the frequency higher in the east. The jujube freezing injury was closely related to persistent low temperature, high humidity and steady snow cover, but the key factor was the intensity and duration of low temperature.

Key words: jujube; freezing injury; climate factor; low temperature

枣树是具有较强防护和经济效益的树种, 枣果营养丰富, 药用价值高, 除可鲜食外, 还可深加工,

收稿日期: 2009-01-24; 修回日期: 2009-05-08

作者简介: 张亚新(1964-), 男, 高级工程师, 从事农业气象及服务工
作。E-mail: zyx6412@sina.com

深受广大消费者的喜爱。阿克苏地区位于天山南麓和塔里木盆地西北缘, 远离海洋, 光热资源丰富, 日照时间长, 昼夜温差大, 干旱少雨, 适宜枣树生长, 枣果品质极为优良, 是发展红枣最佳适生地之一。近年来, 阿克苏地区林果业规模不断扩大, 2008年

优质红枣面积已达 66 667hm²,有望建成环塔里木盆地最大的优质果品基地。红枣已成为阿克苏地区林果业的重要支柱产业和农民增收的主要经济来源。

随着全球气候和新疆区域的变暖,冬季低温和寒潮等天气气候事件时常发生,使枣树冬季遭遇低温冻害。一般情况下,3a 以上生的枣树抗寒能力较强,定植 1~3a 的新植枣树抗寒能力明显较差,遭遇异常低温时,幼树地上茎枝部位常发生韧皮部冻裂,轻者引起树势衰弱、减产,重者整株死亡、绝收。冻害已成为制约阿克苏地区枣树发展的主要因素之一。本文通过系统分析阿克苏地区枣树冻害发生的类型、气象因子对枣树冻害的影响,确定阿克苏枣树冻害的气象指标,提出防御对策及建议。

1 资料

枣树冻害按受冻部位可分为树干、枝条、根茎和根系冻害,以树干冻害和根茎冻害的危害最大。根茎是地上部分进入休眠期最晚而休眠结束最早的部分,抗寒能力低。根茎接近地表,温度变化剧烈,最易受低温或变温伤害,因此温度选用了树干和根茎部位附近的气象资料。

选取阿克苏地区 10 个气象站 1961—2008 年 11 月至次年 2 月逐日离地 1.5m 高百叶箱内最低气温、相对湿度、降雪量和 2005—2008 年 11 月至次年 2 月逐日最低草温。其中,草温是在地面自动气象站系统中,记录在地表草面 6cm 处的温度,积雪厚度 <6cm 时为 6cm 处的温度,积雪厚度 >6cm 时则为积雪表面的温度。最低气温多年一遇是指年最低气温多少年出现的概率之温度,通过计算最低气温的正态分布函数拟合概率分布,判断该最低气温为多少年一遇。

由于阿克苏地区自 2002 年开始大面积种植红枣,所以选用该地区八县两市 2002—2008 年的。

2 阿克苏地区红枣冻害的地域分布

2.1 阿克苏地区红枣种植概况

目前阿克苏地区 8 县 2 市均有种植,但西部和北部山区种植面积较小。栽培模式采用红枣圃地嫁接、坐地苗嫁接以及酸枣直播等方式进行,以骏枣为主栽品种、灰枣为授粉品种、以 8:2 配置的品种搭配模式,确保红枣亩“有效株数”不少于 330 株。

2.2 红枣冻害的地域分布

了解近年来阿克苏红枣冻害分布,对于研究冻害的防御具有重要意义。本文采用红枣冻害面积比

率,将冻害程度和等级分为 5 个等次(见表 1)。

表 1 阿克苏地区红枣冻害的划分标准

冻害面积比率/%	冻害程度	冻害级别
≥70	严重	5
50~70	重度	4
30~50	中度	3
10~30	轻度	2
≤10	无	1

统计 2002—2008 年各县市红枣冻害年数,并依据以上标准划分冻害等级,求出冻害等级的平均值,得出地区红枣冻害发生年数及冻害级别的地域分布(图 1)。结果表明,阿克苏近年来红枣冻害发生年数的地域分布为:东部多于西部,冻害高发区主要集中在东部枣区,冻害发生频率最高的地区是库车和沙雅县,其次是拜城县,西部的偏南地区发生频率较低,如阿瓦提和柯坪县(图 1)。东四县较西六县、市冻害严重,最严重的是东部偏南区域的沙雅县,其次是库车、拜城、新和三县,西部的阿克苏市和阿拉尔市冻害程度相对较轻。

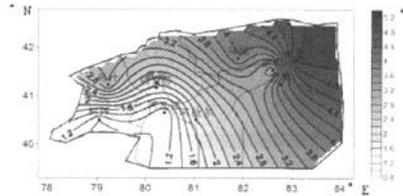


图 1 阿克苏地区 2002—2008 年红枣冻害发生频率的平均分布

3 枣树的冻害类型

根据红枣受低温危害的不同时期情况,将阿克苏红枣冻害分为 3 类。

3.1 冬季严寒型

冬季出现剧烈降温或连续降温,气温、草温明显偏低,气温出现多年一遇的低温,超过枣树生育下限,并维持时间较长,造成苗木受冻,苗木基部变褐甚至变黑、树皮爆裂甚至环剥,严重冻伤时会导致整株死亡。2008 年 1—2 月的罕见持续低温和降雪造成的枣树冻害属此型。

3.2 初冬温度骤降型

秋季温度明显偏高,0℃以上活动积温多,突遇强冷空气入侵,温度骤降而迅速进入冬季。由于气温前期偏高,苗木营养生长过旺,木质化程度低,枣树未经抗寒锻炼,突遇低温侵袭形成冻害,轻者引起

树势衰弱,重者整株死亡。2006年11月下旬的强冷空气入侵和降雪天气造成的枣树冻害属此型。

3.3 休眠期温度起伏型

多发生在12月下旬至1月底,红枣进入正常休眠后,虽具有一定的抗寒能力,但冬季温度变化剧烈,出现阶段性升温后,气温又大幅度下降,枣树树干遭受冻害,苗木冻伤或冻死,轻度冻裂时裂口可随气温回升而愈合,严重冻伤时则会整株死亡。2006年1月降温、降雪和升温交替出现,形成的枣树冻害属此型。

4 冬季严寒型红枣冻害的气象影响因子

4.1 2008年初罕见低温及红枣冻害情况

2008年初阿克苏地区出现了连阴雪和强降温、持续低温天气,该区10站分别出现了30~50a一遇的低温,最低气温为1961年以来的最低值,低于-20℃的低温日数为历史同期极大值(图2a)。日最低气温均比历年同期平均偏低10℃左右(图2b),气温持续、长时间偏低为历史罕见。

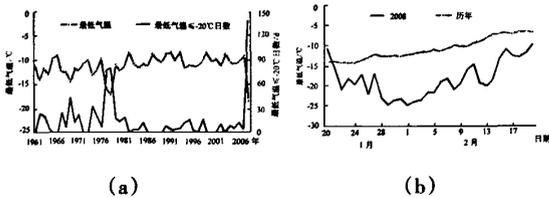


图2 阿克苏10站1961—2008年1月20日—2月20日最低气温、≤-20℃日数(a)及2008年日最低气温与历年同期对比(b)

罕见的低温给红枣生产带来了严重影响,1—3a生新植枣树受冻率达到100%,均以花芽受冻为主。据调查,红枣嫁接苗木受冻面积267hm²,受冻株数2418.21万株,经济损失6720.4万元,直播酸枣受冻面积20000hm²,受冻株数900万株,受冻率5%,经济损失720万元。

4.2 气象因子与枣树冻害的相关分析

由于新植枣树100%全部受冻,为作进一步分析,本文以阿克苏地区1—3a生新植和3a以上生枣树冻害的总冻害面积比率作为分析对象。统计了阿克苏地区10个气象站2008年1月20日至2月20日最低气温、最低草温、平均相对湿度、降雪量以及最低气温多少年一遇等气象要素与地区1—3a生新植枣树及3a以上生枣树冻害的相关系数(表2)。计算结果显示:降雪量、最低气温极低值和24h最低草

温最大降温与枣树冻害的相关系数较小,未通过相关检验;最低气温多少年一遇、最低草温≤-26℃日数、24h最低气温最大降温、最低气温≤-22℃日数和平均相对湿度与2008年枣树冻害的相关性较好,相关系数分别达到0.7756、0.6453、0.5946、0.5557和0.5111,通过了α=0.1~0.01的信度检验,以最低气温多少年一遇的正相关最为显著,通过了α=0.01的信度检验水平。

表2 2008年阿克苏10县市红枣冻害与2008年1月20日至2月20日气象因子相关系数

气象因子	最低气温 极低值/℃	最低气温 ≤-22℃日 数/d	24小时最低 草温最大 降温/℃	24小时最低 气温最大 降温/℃	最低草温 ≤-26℃日数	最低气温 n年一遇	平均相对 湿度/%	降雪量 /mm
总冻害%	0.3942	0.5557	0.4119	0.5946	0.6453	0.7756	0.5111	0.3857

注:****、***、**、* 分别表示相关系数通过α=0.001、0.01、0.02、0.05、0.10的显著性检验,资料对比长度10a。

冬季严寒型枣树冻害的气象影响因子主要是,当24h最低气温出现明显下降,低温维持在-22℃以下时间长达10~15d,最低草温也降至-26℃以下,并维持10d左右,环境湿度大时,枣树将出现最严重的冻害。

5 初冬温度骤降型红枣冻害的气象影响因子

5.1 2006年初冬气候概况和枣树冻害情况

2006年11月上、中旬阿克苏地区气温普遍偏高5℃以上,22—28日突遇降雪和强降温天气,阿克苏、沙雅、拜城、阿拉尔达到寒潮标准,东四县降雪较大,沙雅、库车、新和、拜城出现暴雪,过程降温9.2~14.0℃,各县、市于25—26日陆续进入冬季。因后秋偏暖,又突遇寒潮,温度骤降,1~3a生的幼树,抗寒能力差,出现不同程度的冻害。

5.2 气象因子与枣树冻害的相关分析

分别统计了10个气象台站2006年11月20日至12月5日逐日的最低气温、相对湿度、降雪量以及最低草温与2006—2007年阿克苏10县市新植红枣总冻害比例、发黄、发褐、裂皮比例之间的相关系数。分析显著性检验结果,最低气温极低值、最低草温≤-11℃日数、最低草温极低值与4种冻害比例的相关系数较小(表3),基本未通过检验。

24h最低气温的最大降温、最低气温≤-8℃日数、24h最低草温最大降温、平均相对湿度以及降雪量与枣树总冻害的相关系数为一致的正相关关系,相关系数达0.4981~0.8949,通过了α=0.1~0.001

表3 2006—2007年阿克苏10县市红枣冻害与2006年11月21至12月5日气象因子相关系数

气象因子	最低气温	24小时最低	最低气温	24小时最低	最低草温	最低草温	平均相对	降雪量
	极低温	气温最大	≤-8℃日	草温最大	极低温	≤-11℃日		
	℃	降温℃	数/d	降温℃	℃	数/d	湿度%	/mm
总冻害	0.0724	0.4981*	0.5043*	0.5432*	0.1238	0.4913	0.5279*	0.8949***
发黄	0.2298	0.6662**	0.3737	0.2336	0.3659	0.3606	0.4768	0.7788**
发褐	0.0422	0.0343	0.6838**	0.2765	0.2224	0.2733	0.3111	0.6779**
裂皮	0.0849	0.2204	0.2045	0.5429*	0.1452	0.1257	0.4994*	0.5185*

注:****、***、**、* 分别表示相关系数通过 $\alpha=0.001, 0.01, 0.02, 0.05, 0.10$ 的显著性检验,资料对比长度 10a。

信度检验;同时又同发黄、发褐和裂皮冻害呈现1种以上的正相关,24h最低气温的最大降温与发黄冻害、最低气温 $\leq -8^\circ\text{C}$ 日数与发褐冻害、平均相对湿度与裂皮冻害的正相关系数分别达0.6662、0.6838、0.4994,通过了 $\alpha=0.02, 0.02, 0.1$ 的信度检验;而降雪量与发黄、发褐和裂皮冻害的正相关系数达0.5185~0.7788,达到了 $\alpha=0.1\sim 0.001$ 的信度检验水平。由此可看出以上5类气象因子与枣树总冻害具有较好的正相关性和同步性,即24h出现剧烈降温,周围较湿、降雪多,初冬出现新植红枣冻害的可能性较大。

6 休眠期温度起伏型红枣冻害的气象影响因子

6.1 2006年1月气候概况和枣树受冻情况

2006年1月1—8日、17—25日阿克苏地区出现两次明显的降雪、降温天气,1—8日持续降温,8日最低气温较历年偏低 8°C 左右,均在 -20°C 以下;9—16日温度上升。异常的气温升降导致新植枣树发生不同程度的冻害,其中沙雅县新植枣树冻害率最大,达64.3%,新和、温宿县冻害率也均在50%以上,3a生以上枣树未发生冻害。

6.2 气象因子与枣树冻害的相关分析

表4为2006年1月10个气象站气象要素与新植枣树冻害的相关系数,表中通过检验项均为正相关关系,以2006年1月10测站24h最低气温的最大降温与2006年红枣冻害的正相关最好,相关系数达到0.7192,通过了 $\alpha=0.01$ 的信度检验;其次是最低草温 $\leq -22^\circ\text{C}$ 日数与红枣冻害的0.6147的正相关关系通过了 $\alpha=0.05$ 的信度检验,最低气温 $\leq -20^\circ\text{C}$ 日数和平均相对湿度与红枣冻害的正相关系数达到0.5052和0.4992,达到了 $\alpha=0.1$ 的信度检

验水平,最低气温极低值和降雪量与冻害的正相关关系未通过信度检验。

表4 2006年新植红枣冻害比例与1月1—31日气象因子的相关系数

气象因子	最低气温	24h最	最低气温	24h最	最低草温	降雪	平均相
	极低温	低气温最	<-20℃日	低草温最	<-22℃	量	对湿度
	℃	大降温℃	数/d	大降温℃	日数	/mm	%
总冻害%	0.4468	0.7192***	0.5052*	0.3819	0.6147**	0.3955	0.4992*

注:****、***、**、* 分别表示相关系数通过 $\alpha=0.001, 0.01, 0.02, 0.05, 0.10$ 的显著性检验,资料对比长度 10a。

以上3种类型枣树冻害发生时,均有降雪天气,说明降雪能使低温天气维持,融雪又从空气中吸收部分热量,导致枣树树干至根茎部位冷空气长时间堆积,形成冻害。空气的湿度越大,升温越迟缓,最低气温和草温越低,造成的冻害越明显。

7 小结

(1)根据天气气候和枣树冻害情况,确定了阿克苏地区枣树冻害的3种类型,以冬季严寒型冻害对枣树危害程度最重、影响最大;而初冬温度骤降型和休眠期温度起伏型冻害对枣树影响相对较轻。一般情况下,对3a生以上枣树影响较小,对1—3年生新植枣树影响较大,故应重点做好1—3年新植枣树冻害的防御工作。

(2)枣树冻害主要与短时间的剧烈降温、低温持续时间、周围环境的湿度以及降雪量大小等气象因子关系密切,其中低温强度和低温持续时间是决定冻害发生与否和冻害程度的关键因子。因此,应主要考虑温度指标,结合气象预报采取防冻措施。

(3)枣树冻害地域分布呈现东部重于西部的特点,故应考虑红枣种植的品种布局,重点做好东部四县枣树冻害的防御工作。

参考文献:

- [1] 郑大玮,郑大琼,刘虎城.农业减灾实用技术手册[M].浙江:浙江科学技术出版社,2005:24—27.
- [2] 李根才.新疆南疆地区枣树矮、密、丰栽培实用技术[M].新疆:科学技术出版社,2003.
- [3] 农业部农民科技教育培训中心组编.冬枣优质生产新技术问答[M].北京:中国农业出版社,2007:6—9.
- [4] 王健,徐德源,高勇彦,等.新疆优势瓜果与气候[M].北京:气象出版社,2006:101—104.
- [5] 杨丰年.新编枣树栽培与病虫害防治[M].北京:中国农业出版社,1996.