

# 新疆玛纳斯河流域葡萄霜冻发生规律研究

张 振 文<sup>1</sup>, 陈 武<sup>2</sup>

(1. 西北农林科技大学 葡萄酒学院 陕西 杨凌 712100; 2. 新疆中信国安葡萄酒业有限公司 新疆 玛纳斯 832200)

**摘 要:** 对新疆玛纳斯河流域多年霜冻发生规律及晚霜冻预防措施进行了研究。结果表明: 新疆玛纳斯河流域终霜日 80%保证率的日期是4月15日, 2000~2009 年平均终霜日是4月10日, 表现出了终霜日提前、气候变化不稳定的特征。当地春季葡萄出土日期不宜早于4月10日, 增加葡萄越冬埋土厚度、适当推迟葡萄出土时间、出土后及霜冻发生时及时灌水、霜冻发生时烟熏等措施可在一定程度上减轻霜冻对葡萄造成的危害。

**关键词:** 玛纳斯; 葡萄; 霜冻

中图分类号: S 663.1 文献标识码: B 文章编号: 1001-0009(2011)07-0024-03

近年来, 全球温度变暖的趋势明显, 年平均气温上升了 0.6℃<sup>[1]</sup>, 各地最低气温的上升幅度远大于最高气温的上升幅度<sup>[2-4]</sup>。在我国北方地区, 有霜冻日的平均温度明显升高, 气候变暖在冬季和早春表现的较为明显<sup>[5]</sup>。进入春季, 日照时间逐渐延长, 太阳辐射强度不断增加, 气温回升较快; 随着时间的推迟, 霜冻发生的频率降低, 强度减弱, 但霜冻发生越晚, 对农作物造成的危害就越大<sup>[6-7]</sup>, 晚霜冻危害已成为果树发展的限制因子<sup>[8-9]</sup>。国内对霜冻天气变化规律的研究<sup>[10-16]</sup>及晚霜<sup>[17-21]</sup>的危害情况有较多报道, 新疆玛纳斯河流域酿酒葡萄种植面积 8 000 hm<sup>2</sup>, 鲜食葡萄近 6 667 hm<sup>2</sup>, 葡萄出土后, 常遭受终霜冻的危害, 对此问题的针对性研究较少。现通过研究新疆玛纳斯河流域 1990~2009 年 4 月份相关气象因素变化情况, 探讨当地减轻葡萄晚霜冻危害的管理措施, 供生产借鉴。

## 1 霜冻发生规律

### 1.1 霜冻日分布特征

从 20 a 间 4 月份的霜冻日(最低温度<0℃)的分布情况看(图 1), 4 月份霜冻日的总天数 70 d(包括 1992 年 5 月的 1 d)。其中上旬出现 44 d, 中旬出现 19 d, 下旬以后 7 d。随着时间的推移, 霜冻发生概率明显下降。终霜日保证率达到 90%的日期为 4 月 19 日, 达到 80%保证率的日期为 4 月 15 日。

从 4 月份霜冻日的分布(表 1)看, 霜冻日多集中在 4

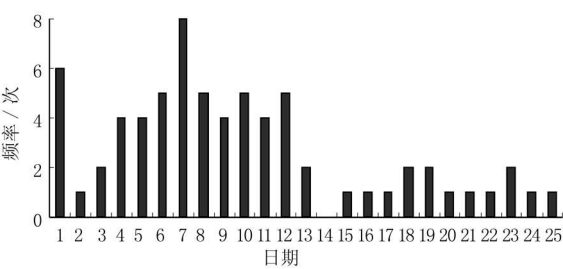


图 1 1990~2009 年 4 月份霜冻天气(< 0℃)发生频率  
月 15 日前, 共 55 d; 4 月 15 日以后发生霜冻的天数明显减少; 从前后 2 个 10 a 霜冻日的分布看, 2000~2009 年霜冻日 28 d, 明显少于 1990~1999 年的 42 d; 后 10 年晚霜冻的频率为 2 次, 明显少于前 10 年的 4 次。

表 1 1990~2009 年 4 月霜冻天气(< 0℃)统计

年份	灾害性天气的日期/ 日																								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
1990	+						+	+																	
1991																									
1992																									
1993	+	+	+	+	+	+	+	+																	
1994																									
1995																									
1996	+				+	+	+	+	+	+															
1997																									
1998																									
1999	+				+																				
2000																									
2001																									
2002																									
2003																									
2004																									
2005																									
2006																									
2007	+																								
2008	+																								
2009																									
频率(次)	6	1	2	4	4	5	8	5	4	5	4	5	2	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1

第一作者简介: 张振文(1960-), 男, 陕西铜川人, 教授, 博士生导师, 现主要从事葡萄与葡萄酒研究工作。E-mail: zhangzhw60@nwsuaf.cn.com.  
基金项目: 国家现代农业产业技术体系建设专项资金资助项目(nycytx-30-zp-04)。  
收稿日期: 2011-02-10

1.2 终霜日分布特征

由 1990~2009 年终霜日的统计结果(表 2)可看出,终霜日变化较大,终霜日出现在 4 月上旬 8 次、中旬 7 次、下旬以后 5 次,从最早的 3 月 28 日到最晚的 5 月 5 日,极差 39 d,平均终霜日为 4 月 14 日。比较前后 2 个 10 a 终霜日结束的日期,前 10 a 最早结束的日期是 4 月 7 日,后 10 a 中有 3 a(2000、2004 和 2009 年)在 3 月下旬。前 10 a 终霜日最晚结束的日期是 1992 年 5 月 5 日,后 10 年是 2008 年 4 月 21 日。前 10 年平均终霜日是 4 月 18 日,后 10 a 是 4 月 9 日,终霜日明显提前。

表 2 1990~2009 年终霜日统计结果			
年份	终霜日(月·日)	年份	终霜日(月·日)
1990	4 08	2000	3-28
1991	4 11	2001	4-12
1992	5 05	2002	4-08
1993	4 09	2003	4-20
1994	4 14	2004	3-29
1995	4 23	2005	4-13
1996	4 13	2006	4-13
1997	4 09	2007	4-02
1998	4 24	2009	4-22
1999	4 26	2009	3-28

1.3 霜冻多发期气温和地温的变化特点

从图 2 可看出,当地平均气温稳定通过 10℃的日期为 4 月 10 日。1990~1999 年平均气温 4 月 10 日前低于 10℃,表现出逐步上升的趋势;2000~2009 年平均气温从 4 月 1 日起就超过 10℃,气候变暖的特征明显,4 月 8 日平均温度明显下降,表明后 10 年气候变化不稳定。

从图 3 可看出,地温总体表现出逐渐上升的趋势,随着土层加深,温度逐渐降低,随气温变化的幅度减小;10、20 cm 土层温度从 4 月 1 日起超过 10℃,40 cm 土层温度高于 8℃。

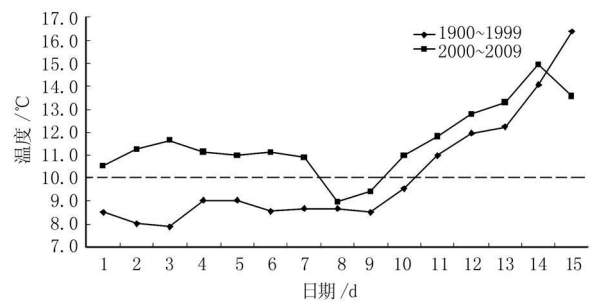


图 2 1990~2009 年 4 月 1~15 日平均气温

1.4 异常晚霜冻年份温度变化特征及危害

从 20 a 间中 6 次异常晚霜冻发生年份与部分正常年份 4 月份日最低温度(图 4、5)来看,霜冻发生前,温度持续偏高,在发生霜冻前 1~2 d 均有一次强降温天气过程,同时伴随雨雪天气,天晴之后出现霜冻。从霜冻的结果看,历次异常晚霜冻都对农业生产造成较大损失,与国内其它地方<sup>[17-21]</sup>相同,霜冻发生的异常晚、绝对温

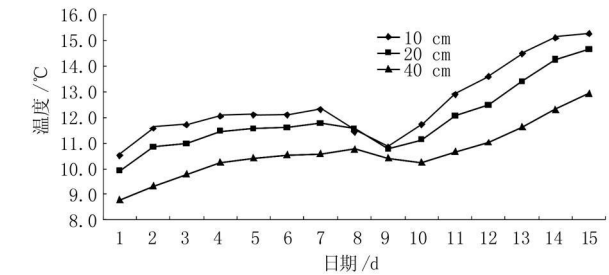


图 3 2000~2009 年 4 月 1~15 日不同土层平均温度

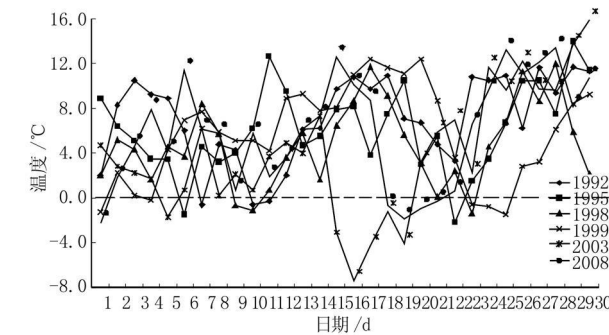


图 4 灾害性年份 4 月份日最低温度变化特征

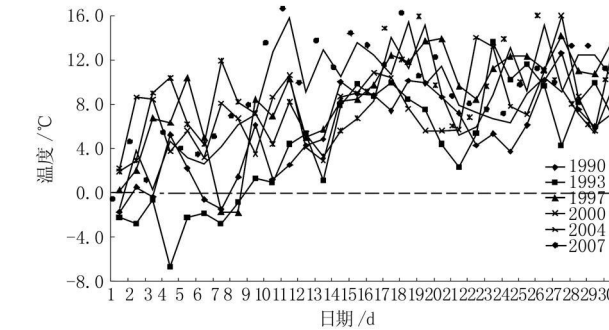


图 5 正常年份 4 月份日最低温度变化特征

度低和低温持续时间长是造成严重危害的根本原因。

2 葡萄生长与抗寒性

2.1 葡萄抗寒性

欧洲种葡萄的芽眼可耐-16~-18℃的低温,成熟的 1 a 生枝的木质部比芽眼的抗寒力稍强,葡萄根系的抗寒性最差。葡萄进入生长期后,抵御低温的能力大幅下降,春季膨大的芽眼能忍受-1℃的低温,温度下降到-3℃时常发生冻害,主芽在-0.5℃受冻,嫩梢和幼叶在-1℃时开始受冻,0℃时花序受冻<sup>[21]</sup>。

2.2 葡萄萌芽规律及霜冻危害特征

欧洲葡萄在土壤温度达到 7~9℃时根系开始活动,枝蔓出现伤流,在昼夜平均气温达到 10℃以上时开始萌芽,不同品种萌芽期有一定差异。因树势和着生部位的不同,芽的萌发时间有差异,一般树势健壮的萌芽慢,处于树体上部的芽先萌发,同一结果母枝靠近顶端的芽先萌发<sup>[23]</sup>。

霜冻主要危害葡萄刚萌发的幼芽、嫩梢、幼叶等新长出的幼嫩器官,严重时造成 2 a 生枝条死亡直至葡萄

地上部分死亡,造成葡萄当年减产。如果霜冻发生后田间管理不当,葡萄浆果质量降低,树势衰弱,影响下一年产量。即使气温在 $0^{\circ}\text{C}$ 以上,如果温度大幅度下降,也会因寒害对葡萄花穗造成伤害。

### 3 防霜措施

根据当地终霜日80%保证率(4月15日)和近10年平均终霜日(4月10日)判断,正常年份当地葡萄出土日期不宜早于4月10日,同时应关注气象部门中长期预报,如果将有强冷空气活动,葡萄出土时间应相应推迟。

增加埋土厚度可以明显降低树体周围温度,延迟树体萌芽时间和生长速度,起到推迟出土期和减少葡萄出土时对已萌芽的机械损伤。葡萄出土后应及时灌水,可以降低土壤温度,推迟萌芽,有利于减轻霜冻危害。增施有机肥,保持健壮树势,营造农田防护林网,霜冻前1~2 d灌水,霜冻发生时熏烟及推迟抹芽定枝时间等措施能够有效减轻霜冻危害<sup>[24-27]</sup>。

### 参考文献

- [1] Houghton J T, Ding Y, Griggs J, et al. Climate change 2001: The scientific basis. Contribution of working group I to the third assessment report of the IPCC [M]. Cambridge: Cambridge University Press 2001: 881.
- [2] Karl T R, Jones P D, Knight R W, et al. Asymmetric trends of daily maximum and minimum temperature [J]. Bulletin of the American Meteorological Society, 1993, 76(6): 1007-1023.
- [3] Watson R T, Zinyowera M G, Moss R H, et al. The regional impacts of climate change: an assessment of vulnerability [M]. Cambridge: Cambridge University Press 1998.
- [4] Jones P D, New M, Parker D E, et al. Surface air temperature and its changes over the past 150 years [J]. Reviews of Geophysics 1999, 37: 173-199.
- [5] 马柱国. 中国北方地区霜冻日的变化与区域增暖相互关系 [J]. 地理学报, 2003, 58: 31-37.
- [6] 张建军, 刘艳红, 李晶晶. 北方春霜冻的危害及防御 [J]. 中国农业信息, 2009(7): 24-25.
- [7] Steponkus P L. Cold hardiness and freezing injury of agronomic crops [J]. Advances in Agronomy, 1998 30: 51-98.
- [8] Guerriero R, Scalabrelli C, Fiochi C. Influence of light and chilling con-

- dition on apricot bud opening [J]. Acta Horticulturae, 1991, 293: 285-289.
- [9] Suanya D. Hormonal control of frost injuries on apricot trees [J]. Acta Horticulturae, 1991, 293: 314-344.
- [10] 白莉, 简波, 江新安. 伊宁市终霜气候特征及霜冻最低温度预报方法研究 [J]. 沙漠与绿洲气象, 2007(2): 19-22.
- [11] 陈芳, 汪青春, 殷万秀. 青海省近45年霜冻变化特征及其对主要作物的影响 [J]. 气象科技, 2009, 37(1): 35-41.
- [12] 陈乾金, 张永山. 华北异常初终霜冻气候特征的研究 [J]. 自然灾害学报, 1995, 4(3): 33-39.
- [13] 冯永新, 王志新, 乔玉新. 准噶尔盆地西南缘霜冻灾害的特征分析 [J]. 新疆气象, 2006 29(3): 18-19.
- [14] 李华, 王华, 游杰. 近45年霜冻指标变化对我国酿酒葡萄产区的影响 [J]. 科技导报, 2007, 25(15): 16-22.
- [15] 钱锦霞, 武捷, 班胜利. 1951-2008年太原市霜冻发生特征分析 [J]. 中国农学通报, 2009, 25(10): 287-289.
- [16] 王秀萍, 任国玉, 赵春雨. 近46年大连地区初终霜冻事件和无霜冻期变化 [J]. 应用气象学报, 2008, 19(6): 673-678.
- [17] 樊晓春, 董彦雄, 王若生. 5月初的寒潮(强降温)、强霜冻天气分析与预报模型 [J]. 青海气象, 2007(1): 20-25.
- [18] 王锡稳, 孙兰东, 张新荣. 甘肃春季一场罕见强霜冻冻害天气的分析 [J]. 干旱气象, 2005 23(4): 7-11.
- [19] 栾东红, 姜延浩. 龙口市致灾晚霜冻的气候特征分析及预防措施 [J]. 河北农业科学, 2008, 12(7): 39-41.
- [20] 衣淑玉, 史淑一, 宫国钦. 果树开花期霜冻的危害及预防 [J]. 落叶果树, 2008(4): 52-54.
- [21] 李双林, 杨志明, 万贵成, 等. 红地球葡萄晚霜冻害预防和灾后恢复管理技术 [J]. 中外葡萄与葡萄酒, 2009(3): 43-44.
- [22] 贺普超. 葡萄学 [M]. 北京: 中国农业出版社, 1999.
- [23] 李华. 葡萄集约化栽培手册 [M]. 西安: 西安地图出版社, 2001.
- [24] 李元军, 姜中武, 苏佳明, 等. 果树春季霜冻发生规律及防控技术 [J]. 烟台果树, 2009(2): 47-48.
- [25] 荣云鹏, 田骥. 春季晚霜冻对葡萄生产的影响及建议 [J]. 落叶果树, 2002(6): 10-11.
- [26] 郭子武, 李宪利, 高东升. 葡萄遭晚霜冻害后的症状及补救措施 [J]. 落叶果树, 2002(4): 30-31.
- [27] 郝燕, 王鸿, 陈建军, 等. 兰州市葡萄遭受晚霜冻害的调查 [J]. 落叶果树, 2006(4): 15-17.

## Research on Occurrence Regularity of Frost on Vine in Manasi River Valley in Xinjiang

ZHANG Zher-wen<sup>1</sup>, CHEN Wu<sup>2</sup>

(1. College of Enology, Northwest Agricultural and Forestry University, Yangling, Sha'anxi 712100; 2. Citic Guo'an Wine Industry Company, Limited Manasi, Xinjiang 832200)

**Abstract:** This paper studied the occurrence regularity and prevention methods of late frost for years in Manasi River Valley in Xinjiang province. The results showed that the date of guarantee rate of last frost date at 80% was on 15<sup>th</sup>, April, and the average last frost date during 2000~2009 was on 10<sup>th</sup>, April in this area, that represented the characteristic of the advance of last frost date and unstable of climate change. The date of de-hilling in spring should be after 10<sup>th</sup>, April, and some practices could minimized the damage of late frost in certain degree, such as increased the depth of soils of hilling, timely irrigation after de-hilling and before late frost, and smoking when frost and so on.

**Key words:** Manasi; vine; frost damage