

高海拔区日光温室温度与葡萄生长的相关性研究

张永涛

(兰州市经济作物试验推广站, 甘肃 兰州 730089)

摘要: 在高海拔地区(2 400 m)日光温室栽培条件下, 研究了温度变化与葡萄枝条生长、开花、果实膨大和日灼率变化的相关性。结果表明: 月平均温度和枝条生长量变化均呈近似“M”形变化态势, 在7月份均有一个高峰值, 分别为17.9℃和55.8 cm; 日平均温度和开花数变化均呈倒“V”形态势, 在始花后第4日均有一个高峰值, 分别为21.0℃和25.0朵; 周平均温度和日灼率变化均呈拱形态势, 在始发后35 d均有一个高峰值, 分别为29.0℃和6.3%; 时平均温度变化和日灼率变化均呈倒“V”形态势, 在每日13:00时均有一个高峰值, 分别为33.9℃和12.3%。温度变化与枝条生长量、开花数和日灼发生率呈正相关, 与果实生长量相关性较小。温度峰值期是葡萄枝条生长、开花和日灼发生的关键时期, 应加强管理, 及时调控。

关键词: 高海拔地区; 温度; 生长; 变化; 相关性

中图分类号: S663.1

文献标志码: A

文章编号: 1001-1463(2018)07-0059-04

[doi: 10.3969/j.issn.1001-1463.2018.07.019](https://doi.org/10.3969/j.issn.1001-1463.2018.07.019)

温度是影响葡萄生长发育的主要环境因子之一, 也是人们在栽培中研究较多的因素之一, 温度变化影响葡萄的生长周期、有效积温和不同器官的生长发育^[1]。准确了解和掌握葡萄栽培的温

度变化和生长发育变化之间的相关性有利于种植者调控温度, 使温度调控有利于葡萄的生长发育, 为葡萄的优质高产奠定基础。

红地球葡萄(*Vitis vinifera* L. 'Red Globe') 1987

收稿日期: 2018-03-26

作者简介: 张永涛(1980—), 男, 甘肃庆阳人, 助理农艺师, 主要从事农业技术推广工作。联系电话: (0)18919903332。Email: zyt8966@foxmail.com。

- 害虫及天敌调查[J]. 西北农业大学学报, 1993, 21(1): 57-61.
- [4] 袁宝财, 王银惠. 甘草病虫害的防治[J]. 宁夏农林科技, 1994(3): 32-33.
- [5] 高立原, 杨彩霞, 刘浩. 宁夏甘草病虫害记述[J]. 植物保护, 2002, 28(4): 30-32.
- [6] 贺答汉, 贾彦霞, 段心宁. 宁夏甘草害虫的发生及综合防治技术体系[J]. 宁夏农学院学报, 2004, 25(2): 21-24.
- [7] 曹雪梅, 李生兵, 张惠玲, 等. 甘草根腐病原菌鉴定[J]. 植物病理学报, 2014, 44(2): 213-216.
- [8] 赵永华. 中草药栽培与生态环境[M]. 北京: 北京化学工业出版社, 2001: 23-59.
- [9] 吴文霖, 朱国章. 甘草蚜虫为害情况调查及防治研究[J]. 植物保护学报, 1989, 17(1): 88, 94.
- [10] 李新成. 四种甘草的抗蚜性研究[J]. 植物保护学报, 1992, 20(3): 210; 216.
- [11] 杨彩霞, 高立原. 甘草蚜虫的调查及初步研究[J]. 宁夏农林科技, 1996(6): 21-23.
- [12] 杨彩霞, 高立原. 甘草胭脂蚧发生危害与防治[J]. 植物保护, 1998, 24(1): 27-28.
- [13] 李效禹. 盐池县宁夏胭脂蚧为害甘草成灾[J]. 植保技术推广, 1995(4): 38.
- [14] 周天旺, 李建军, 张新瑞, 等. 陇西县甘草褐斑病的发生动态及防效试验[J]. 甘肃农业科技, 2013(7): 14-16.
- [15] 曹占凤, 王艳, 陈秀蓉. 甘肃省甘草病害种类调查及病原鉴定[J]. 中国现代中药, 2014, 16(12): 1015-1018.
- [16] 阎合, 徐秉良. 甘草叶斑病的发生与病原菌鉴定[J]. 植物保护, 2009, 35(3): 111-114.
- [17] 王志飞, 李继平, 李建军, 等. 甘草根腐病原菌鉴定及室内毒力测定[J]. 西北农业学报, 2013, 22(8): 98-102.
- [18] 杨彩霞, 高立原, 张治科. 宁夏甘草胭脂蚧发生规律及综合防治技术的研究[J]. 世界科学技术—中医药现代化, 2006, 8(1): 128-135.
- [19] 刘生瑞, 陈兰珍. 甘草胭脂蚧在甘草上的发生特点与防治技术[J]. 中国植保导刊, 2008, 28(3): 32-33.
- [20] 王香文, 王嘉凡. 甘草分布与人工栽培及病虫害防治研究[J]. 农业开发与装备, 2014(11): 116-117.
- [21] 赵新璐, 李宛泽. 五种杀菌剂对甘草褐斑病的室内毒力测定[J]. 现代农业, 2012(7): 38-40.

(本文责编: 郑立龙)

年由沈阳农业大学从美国引入我国,由于该品种果粒大、颜色好、耐贮性强而倍受广大消费者青睐,近年来发展较快^[2]。在高海拔地区(2 400 m)利用日光温室发展红地球葡萄延后栽培,可以将葡萄产期延迟至元旦、春节上市,栽培效益极高。在高海拔地区,日光温室内的温度主要受外界温度和光照的影响,高海拔地区外界气候冷凉,但光照充足,日光温室通过温室效应将光能转化成热能,弥补了因露地气温低而无法正常栽培葡萄的不足,甚至在晴天设施内温度高于低海拔传统产区。在葡萄生长发育的不同时期,高海拔地区日光温室温度受外界低温和强光照影响的主导性不同,从而温度变化有别于低海拔传统产区的露地和设施环境。本试验选取具有典型高海拔特征的天祝地区作为试验点,对葡萄生长发育各个阶段的日光温室内温度变化和葡萄生长变化进行了相关性研究,以准确定位温度变化和葡萄生长变化的关键时期,为日光温室葡萄栽培环境的温度调控提供参考。

1 材料与方法

1.1 试验地概况

试验地位于甘肃省天祝县华藏寺镇栗家庄村林业局示范园区。37° 02' N, 103° 04' E, 海拔 2 400 m。土壤类型为山地栗钙土,土层厚 150~200 cm,年平均气温 1.8 ℃。试验日光温室为土墙体、钢屋架,棉被覆盖物,自动卷帘机,长 80 m、宽 8.2 m。

1.2 试验材料

2014年3月随机抽取日光温室3座,种植红地球葡萄嫁接苗(贝达砧木),南北行向定植,行距 1.8 m,株距 70 cm,架形为宽顶篱架(T字型),架高 1.7 m、顶宽 1.2 m。

1.3 试验方法

试验于2014年3月至2017年1月31日进行,试验期内用电子温度自动记录仪记录每日设施内不同时刻的温度,求月平均温度、花期日平均温度(始花后1~10 d)和时平均温度(9:00时至16:00时)、果实膨大期旬平均温度(7月上旬至11月下旬)、日灼发生期周平均温度(始花后7~70 d)和时平均温度(9:00时至16:00时)。试验期内每年5月上旬葡萄发芽后随机抽取枝条10个固定,从5月底开始每月月底用直尺测定其生长量;每年6月下旬葡萄始花后随机抽取花序10个固定,观察

记录每日不同时刻开花数和日开花总数;每年7月上旬葡萄落花落果结束后随机抽取果粒20个固定,测定不同月份上、中、下旬果粒纵横生长量;每年7月上旬葡萄落花落果结束后随机抽取葡萄果穗50个固定,观察记录每日不同时刻日灼发生率和每周日灼发生率,日灼发生率(%)=(已发生日灼果粒数/调查果粒数)×100。所有数据求其平均值,利用Excel 2007、DPS6.01软件对试验数据进行相关性分析和作图。

2 结果与分析

2.1 温度与新梢生长量变化的相关性

葡萄在高海拔地区日光温室栽培条件下,从萌芽展叶开始到叶片黄化脱落,其间4月20日至7月20日在日光温室栽培条件下生长(设施生长前期)。7月21日至9月20日因外界温度升高,外界温度能满足葡萄的正常生长和发育,随即揭取棚膜,葡萄在露地条件下生长(露地生长期)。9月21日至翌年1月20日因外界气温逐渐降低,外界温度已无法满足葡萄的正常生长和发育,日光温室重新覆盖棚膜,葡萄继续在设施条件下生长(设施生长后期)。

由图1可以看出,葡萄在生长期4月份至次年1月,月平均温度变化和新梢生长量变化均呈近似“M”形态势,温度在设施生长前期的7月份和设施生长后期的12月份有2个峰值,分别为17.9 ℃和14.0 ℃,设施生长前期峰值高于设施生长后期峰值。葡萄新梢生长量在设施生长前期的7月份和设施生长后期11月份也有2个峰值,分别为55.8 cm和14.7 cm,设施生长前期峰值高于设施生长后期峰值。葡萄新梢月生长量6月份至8月份分别为27.5 cm、55.8 cm和27.2 cm,此阶段占全年生长总量171.8 cm的64.32%;10月份至12月份分别为6.5 cm、14.7 cm和12.5 cm,此阶段占全

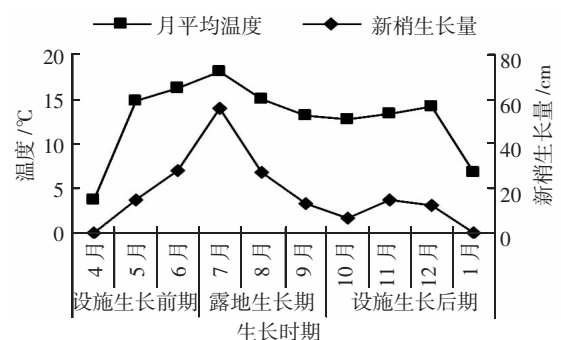


图1 温度月变化与新梢生长量变化

年生长总量的 19.62%。4 月份至次年 1 月份温度月变化和葡萄新梢生长量变化之间呈正相关，相关系数 r 为 0.787 1。

2.2 花期温度与开花数变化的相关性

由图 2 可以看出，在高海拔地区日光温室栽培条件下，葡萄单株上所有花序从始花到开花结束约需 7~10 d，其间日平均温度变化和开花数变化均呈倒“V”形态势，始花后第 4 天日平均温度和开花数分别有一个峰值，分别为 21.0℃和 25.0 朵，始花后 3~5 d 日平均温度在 18.3~21.0℃之间变动，其间开花数占全花期开花总数的 47.07%。始花后日平均温度变化和日开花数变化之间呈正相关，相关系数 r 为 0.945 9。

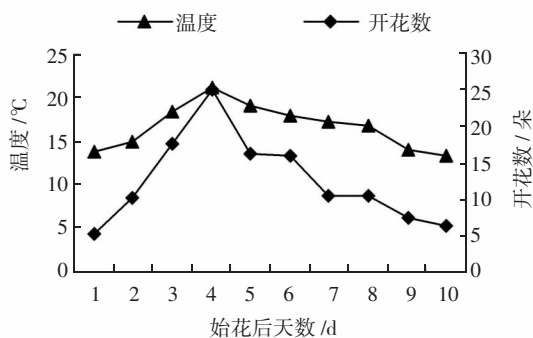


图 2 温度日变化与开花数变化

由图 3 可以看出，葡萄在开花期的日周期中，从 9:00 时开始开花，到 16:00 时开花停止，其间时平均温度变化与开花数变化也均呈倒“V”形态势。13:00 时平均温度有一个峰值，为 23.9℃；12:00 时开花数有一个峰值，为 28.5 朵。11:00~13:00 时开花数占全花期开花总数的 60.13%。开花期的平均温度变化和开花数变化之间也呈正相关，相关系数 r 为 0.799 1。

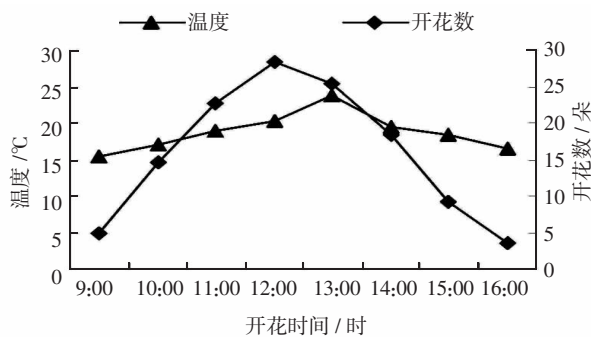


图 3 温度时变化与开花数变化

2.3 温度与果实纵横径变化的相关性

由图 4 可以看出，葡萄从 7 月初落花落果结

束到 11 月底果实膨大停止，其间旬平均温度变化呈近似直线形逐渐下降，平均温度由 7 月上旬的 19.1℃逐渐下降到 12 月下旬的 14.0℃。果实纵横径生长量的变化呈双峰态势，纵径在 7 月下旬和 10 月中旬有两个峰值，分别为 11.2 mm 和 3.2 mm；横径在 8 月中旬和 10 月下旬有两个峰值，分别为 4.5 mm 和 5.2 mm。纵径在 7 月中旬至 8 月上旬、10 月上旬至 10 月下旬的增长量分别占全年生长量 29.5 mm 的 64.07%和 20.41%，横径在 8 月上旬至 8 月下旬、10 月中旬至 11 月上旬的增长量分别占全年生长量 24.0 mm 的 48.75%和 24.58%。果实纵径和横径在生长前期的生长量峰值均高于后期。葡萄果实生长期旬平均温度变化与果实纵径和横径生长量变化之间相关性较小，相关系数 r 分别为 0.463 4 和 0.256 5。

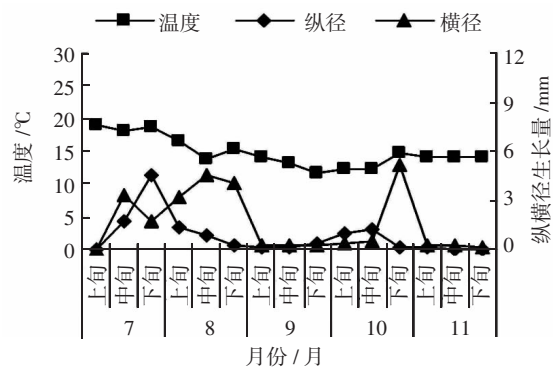


图 4 温度旬变化与果实纵横径生长量变化

2.4 温度与果实日灼发生率变化的相关性

由图 5 可以看出，在高海拔地区日光温室栽培条件下，7 月上旬葡萄纵径生长到 1 cm 左右时开始发生日灼，到 9 月下旬葡萄开始着色时日灼发生停止，其间周平均温度变化和日灼发生率均呈拱形态势，周平均温度和葡萄果实日灼发生率在日灼始发后 35 d 均有一个峰值，分别为 29.0℃

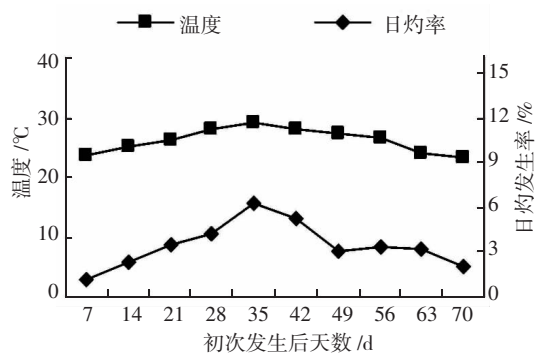


图 5 温度周变化与日灼发生率变化

和 6.3%。日灼始发后 28~42 d 周平均温度在 28.0~29.0 °C 之间变动, 其间日灼发生率占全发生期日灼发生率 34.3% 的 45.77%。日灼始发后周平均温度变化和日灼发生率之间正相关, 相关系数 r 为 0.868 2。

由图 6 可以看出, 在葡萄日灼发生期的日周期中, 从 9:00 时开始出现日灼, 到 16:00 时日灼发生停止, 其间时平均温度变化和日灼发生率变化均呈倒“V”形态势, 时温度变化和日灼发生率变化在 13:00 时均有一个峰值, 分别为 33.9 °C 和 15.3%。日灼发生期 12:00~14:00 时平均温度在 28.3~33.9 °C 之间变动, 其间日灼发生率占全发生期的 76.68%。日灼发生期时平均温度变化和日灼发生率之间也呈正相关, 相关系数 r 为 0.771 4。

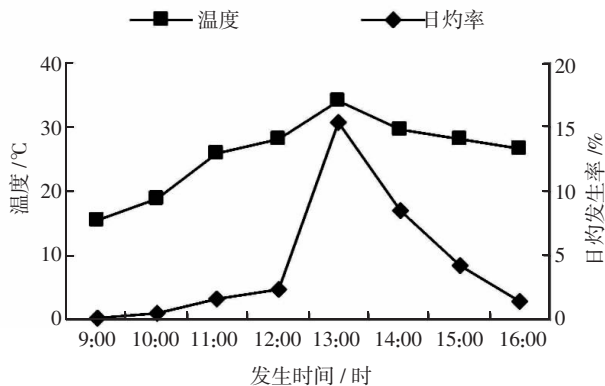


图 6 温度时变化与日灼发生率变化

3 小结与讨论

观察结果表明, 温度变化与葡萄枝条生长量、开花数和日灼发生率变化呈正相关, 与果实生长量变化相关性较小。在葡萄枝条生长、开花、果实膨大和日灼发生期间有几个时间段是高峰期, 也是温度调控的关键时期, 即葡萄枝条在 6—8 月份和 10—12 月份有 2 个生长高峰期, 月平均温度应调控在 15~18 °C 和 12~14 °C, 如温度过高导致枝条前期徒长和后期生长不能及时停止, 枝条不能充分木质化形成花芽, 影响葡萄的安全越冬和来年产量。葡萄始花后 3~5 d 有 1 个开花高峰期, 日平均温度应调控在 18~21 °C, 温度过高导致花朵未完成授粉受精就干枯脱落, 温度过低势必延长花期, 导致葡萄果粒生长发育不同步, 出现大小果现象。在日灼始发后 28~42 d 有 1 个高峰期, 周平均温度应调控在 29 °C 以下, 在一天中 12:00~14:00 时有一个发生高峰期, 时平均温度

应调控在 34 °C 以下, 如温度过高则日灼发生加重。

在高海拔区日光温室栽培条件下, 葡萄枝条生长发育有 2 个生长高峰期, 这与肖丽珍^[3]的研究结果相同, 但高峰期间月平均温度低于葡萄低海拔传统产区, 而生长量高于低海拔传统产区, 这可能与高海拔地区光照充足、光合作用强有关。高海拔地区日光温室栽培条件下红地球葡萄的日开花动态呈单峰曲线, 这与晁无疾等^[4]的报道较一致, 温室葡萄开花的单峰形是温室葡萄开花生物学的重要特点, 但与管仲新等^[5]的报道相比, 高海拔地区红地球葡萄花期高峰期推迟, 持续时间延长。高海拔地区日光温室栽培条件下葡萄的日周期开花高峰时段在 12:00 时左右, 这与低海拔传统产区在 8:00~9:00 时分别有明显高峰期^[6-7]的报道不一致。高温和强光照是导致日灼发生的主要环境因子^[8], 在葡萄果实膨大期降低温度, 做到叶中藏果可有效降低日灼的发生。葡萄栽培中温度对生长的影响是多方面, 影响结果的表现形式也不同, 在实际生产中要遵循变化规律, 及时观测, 及时调控才能使温度更有利于葡萄的生长发育。

参考文献:

- [1] 费 赟, 杨江山. 天祝县红地球葡萄日光温室延后栽培技术[J]. 甘肃农业科技, 2011(9): 74-76.
- [2] 孙永红, 付艳东, 杜远鹏, 等. 不同温度/光照组合对‘赤霞珠’葡萄叶片光系统 II 功能的影响[J]. 中国农业科学, 2013, 46(6): 1191-1200.
- [3] 肖丽珍. 蜜汁葡萄开花生物学特性[J]. 中外葡萄与葡萄酒, 1999(2): 41-43.
- [4] 晁无疾, 周 敏, 冯云峰. 温室葡萄开花生物学特性观察[J]. 中外葡萄与葡萄酒, 2001(2): 18-20.
- [5] 管仲新, 晁无疾, 廖 康, 等. 红地球葡萄开花生物学特性观察[J]. 中外葡萄与葡萄酒, 2004(3): 24-26.
- [6] 贺普超, 罗国光. 葡萄学[M]. 北京: 中国农业出版社, 1999: 65.
- [7] 贺普超, 王国英, 和纯成. 葡萄不同生态群品种的开花生物学[J]. 葡萄栽培与酿酒, 1989(1): 26-30.
- [8] 雷海莲, 陵军成, 惠学德, 等. 高寒冷凉区红地球葡萄套袋与日灼发生关系的研究[J]. 河北林业科技, 2013(5): 8-10.

(本文责编: 陈 珩)