

极端干旱区葡萄园喷施抗旱蒸腾剂效果研究

白云岗^{1,2}, 张江辉², 卢震林², 李汉飞², 丁平²

(1. 新疆农业大学 水利与土木工程学院, 新疆 乌鲁木齐 830052; 2. 新疆水利水电科学研究院 新疆 乌鲁木齐 830049)

摘要: 在葡萄果实膨大期喷施“FA 旱地龙”与“旱露植宝”2种抗蒸腾剂, 研究其对葡萄的生理调节作用及节水抗旱效应。结果表明: 喷施抗蒸腾剂可以提高光合速率、减低气孔导度、降低叶片蒸腾强度, 起到促进葡萄生长和减少水分散失的作用; 同时还可以提高葡萄叶绿素含量和叶片含水量, 有利于减轻干旱胁迫。喷施抗旱蒸腾剂对葡萄具有增产作用, 增产幅度为7.2%。抗旱蒸腾剂的有效期一般在9d左右。

关键词: 极端干旱区; 葡萄; 抗旱蒸腾剂

中图分类号: S 663.1 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-0009(2010)16-0044-03

吐哈盆地是我国资源性缺水的极端干旱区, 年平均降水量仅16.5 mm, 而年平均蒸发能力高达3 300 mm。水资源短缺已成为该地区农业及社会经济可持续发展的“瓶颈”。葡萄是吐哈地区的特色支柱产业, 占作物种植总面积的80.33%, 葡萄耗水量占农业总耗水量的

90%。而在葡萄形成产量的关键物候期—果实膨大期6月份, 恰是吐哈盆地温度最高的时期, 日最高温度达45℃, 葡萄植株受干热风的影响, 只能依靠叶片大量的水分蒸腾降低叶片温度, 防止灼伤。因此, 研究降低葡萄无效耗水, 增强葡萄植株抗干热风能力的措施对于吐哈盆地葡萄生产发展具有重要的意义。

抗蒸腾剂是降低植物蒸腾、减少水分损失的一类化学物质的总称。近几十年来许多学者一直在探索用抗蒸腾剂来提高植物抗旱、耐旱能力的理论和方法。目前已对不同类型的抗蒸腾剂在小麦、玉米、水稻、高粱、大豆、棉花等10多种作物进行了系统的机理研究^[1-4], 普遍认为抗蒸腾剂具有显著的抗旱功能、节水功效和增产的作用。但是, 关于极端干旱气候条件下, 葡萄喷施抗蒸

第一作者简介: 白云岗(1974), 男, 新疆奇台人, 在读博士, 现主要从事农业水土工程方面的研究及技术推广工作。E-mail: xjbaiyg@yahoo.com.cn。

基金项目: 国家科技支撑计划资助项目(2007BAD38B03); 新疆自治区重大专项资助项目(200731136-5); 新疆自治区攻关资助项目(200931105)。

收稿日期: 2010-05-11

金属及三唑酮的检测值接近于控制标准, 应严格控制。高寒冷凉区气候冷凉, 昼夜温差大, 小麦等传统农作物生长缓慢, 灌浆不利, 因此整体表现为低产低收。从20世纪末开始, 地膜覆盖以及设施栽培在高寒区有一定的示范推广应用, 但增产增收的幅度不大。而冷凉蔬菜充分利用了高寒地区夏季的冷凉资源, 在环境条件不能

很好满足小麦等大宗作物的背景下, 却为冷凉型的豆类、绿叶菜类、白菜类、花菜类等蔬菜提供了很好的生长环境, 使高寒地区夏季优越的冷资源与冷凉型的蔬菜巧妙地在炎热夏季进行了对接。而质量安全检测的结果必将对高寒蔬菜种植技术的标准化和高原绿色蔬菜产业的发展起到很好的推动作用。

Testing and Analysis of Vegetable Quality and Security in Alpine Plateau

FENG Yu-qin¹, WANG Xiao-wei², YU Yang³, LI Guo-feng¹

(1. Gansu Academy of Agricultural Sciences, Farm Products Storage and Processing Institute, Lanzhou, Gansu 730070; 2. Vegetable Institute of Gansu Academy of Agricultural Sciences, Lanzhou, Gansu 730070; 3. Tianzhu Jieshi Green Farm Products Limited Company, Tianzhu, Gansu 733200)

Abstract: Seven vegetables quality and security from Gansu, Tianzhu county in alpine plateau area were tested based on national green food A grade testing items by GB/T testing method. The results showed that kinds of heavy metal and pesticide residues were no detectable or low the control standard of national A grade, the quality of alpine vegetable were high quality and they all met the green food requirements. Alpine plateau was one of the ideal areas for producing organic and green vegetables.

Key words: alpine plateau; green vegetables; quality security; analysis

腾剂的应用效果及应用模式, 相关的系统研究报道较少。因此, 通过在田间葡萄园开展抗蒸腾剂的应用效果及应用模式的试验研究, 可为抗蒸腾剂的进一步推广应用提供借鉴。

1 试验区概况与研究方法

1.1 试验区概况

试验于 2008 年 3 月至 2009 年 11 月在位于新疆鄯善县的新疆维吾尔自治区葡萄瓜果开发研究中心试验地中进行, 地理坐标为: 北纬 42. 91°, 东经 90. 30°; 海拔 419 m。年降雨量 25. 3 mm, 年蒸发量 2 751 mm, 全年日照时数为 3 122. 8 h, 10℃以上有效积温 4 525℃以上, 无霜期达 192 d。葡萄品种为无核白, 1981 年定植, 树龄 28 a, 大沟定植, 东西走向, 沟长 54 m, 沟宽 1. 0~1. 2 m, 沟深 0. 5 m 左右; 株距约 1. 2~1. 5 m, 行距 3. 5 m; 栽培方式为小棚架栽培。土壤质地为砾石砂壤土。

1.2 试验材料

试验材料选用北京绿色奇点科技发展有限公司和中国林业科学院合作研发的“早露植宝”多功能抗蒸腾剂与新疆哈密生产的“FA 旱地龙”, 共设“早露植宝”喷施、“FA 旱地龙”喷施与不喷施(对照)3 个处理, 每个处理设 3 次重复。灌溉方式采用滴灌, 灌溉定额为 10 500 m³/hm², 田间毛管采用双管布置, 滴头流量 2. 7 L/h, 间

距 40 cm。
1.3 试验方法

喷施后次日开始进行各指标的测定。土壤含水量测定: 采用中子仪测定土壤含水率, 观测深度 0~20、20~40、40~60、60~80、80~100 cm。光合指标测定: 采用 CIRAS-2 型光合仪测定叶片的净光合速率(Pn)、蒸腾速率(Tr)、气孔导度(Gs)、细胞间隙 CO₂ 浓度(Ci)。设定光强为 1 300 μmol·m⁻²·s⁻¹, 以基部向上的第 5 片叶为光合测定研究对象。喷施后次日开始每日连续定时测定 1 次。叶绿素含量采用比色法测定^[7]。叶片含水量采用烘干称重法测定。产量和品质测定: 收获期测定果穗重及可溶性固体物质含量。

2 结果与分析

2.1 不同处理对葡萄叶片水分利用的影响

由表 1 可看出, 喷施不同抗旱蒸腾剂后, 葡萄叶片光合速率与 CK 相比分别提高了 41. 2%、47. 1%, 蒸腾作用分别降低了 19. 2%、8. 9%, 气孔导度也显著降低, 水分利用效率分别提高了 0. 3 和 0. 51。“早露植宝”在降低葡萄叶片蒸腾速率与减少气孔导度方面要优于“FA 旱地龙”, 而“FA 旱地龙”在提高葡萄叶片光合速率、水分利用效率等方面要高于“早露植宝”。

表 1 不同处理下葡萄叶片光合速率、蒸腾速率、气孔导度、水分利用效率

| 项目 | 光合速率 | 蒸腾速率 | 气孔导度 | 水分利用效率 |
|--------|--|--|---------------------------------------|--------------------------|
| | /μmolCO ₂ ·m ⁻² ·s ⁻¹ | /mmolH ₂ O·m ⁻² ·s ⁻¹ | /mol·m ⁻² ·s ⁻¹ | /μmol·mmol ⁻¹ |
| 早露植宝 | 6. 27 | 5. 22 | 136. 5 | 1. 01 |
| FA 旱地龙 | 6. 98 | 5. 71 | 173. 6 | 1. 22 |
| CK | 3. 69 | 6. 22 | 224. 7 | 0. 71 |

2.2 不同处理对葡萄叶片含水量的影响

由图 1 可看出, 喷施抗旱蒸腾剂可以显著提高叶片相对含水量, 分别提高了 6. 8%、4. 8%。不同抗旱蒸腾剂对比, “早露植宝”在提高叶片含水量方面的性能要好于“FA 旱地龙”。

2.3 不同处理对葡萄叶片叶绿素含量的影响

由图 2 可看出, 喷施抗旱蒸腾剂可以显著提高叶绿素含量, 分别提高了 2. 1%、4. 6%。不同抗旱蒸腾剂对比, “FA 旱地龙”在提高叶片叶绿素含量方面要优于“早

露植宝”。

2.4 抗旱蒸腾剂有效期的分析

由图 3 可见, 喷施抗蒸腾剂后第 3 天开始, 各处理较对照光合速率开始显著增加, 到第 9 天不同处理光合速率趋于一致。说明抗蒸腾剂的有效期即喷施抗蒸腾剂的周期大致在 9 d 左右。“FA 旱地龙”在第 7 天就开始缓慢降低, 而“早露植宝”在第 8 天开始降低, 说明“早露植宝”的有效期较“FA 旱地龙”长 1 d 左右。

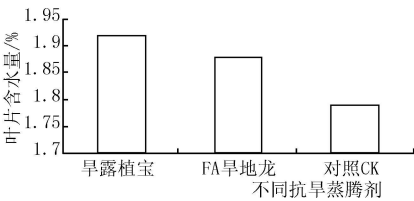


图 1 不同处理叶片含水量对照

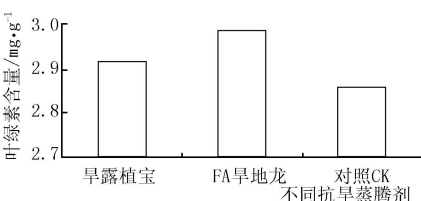


图 2 不同处理叶片叶绿素含量对照

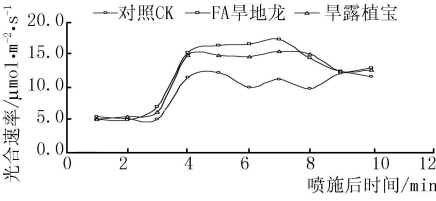


图 3 喷施抗蒸腾剂后不同处理叶片光合速率变化

表 2 不同处理下葡萄果粒均重、含糖量、产量

| 项目 | 果粒均重/ g | 含糖量/ % | 产量/ kg · hm ⁻² |
|--------|---------|--------|---------------------------|
| 早露植宝 | 2.91 | 18.15 | 22 470 |
| FA 旱地龙 | 2.97 | 18.88 | 18 855 |
| CK | 2.01 | 20.86 | 13 335 |

表 3 不同处理下葡萄果粒均重、含糖量、产量方差分析

| 项目 | 差异源 | 平方和 | df | 均方 | F | 显著性 |
|------|-----|---------------|----|-------------|---------|-------|
| 果粒均重 | 组间 | 1.754 | 2 | 0.877 | 35.293 | 0.000 |
| | 组内 | 0.149 | 6 | 0.025 | | |
| | 总数 | 1.904 | 8 | | | |
| 含糖量 | 组间 | 11.963 | 2 | 5.981 | 3.505 | 0.098 |
| | 组内 | 10.240 | 6 | 1.707 | | |
| | 总数 | 22.202 | 8 | | | |
| 产量 | 组间 | 1.270E8 | 2 | 6.349E7 | 119.437 | 0.000 |
| | 组内 | 3 189 660.667 | 6 | 531 610.111 | | |
| | 总数 | 1.302E8 | 8 | | | |

2.5 不同处理对葡萄产量的影响

收获后测得各处理的果粒均重、含糖量及产量见表 2。与对照 CK 相比, 喷施抗旱蒸腾剂后产量分别提高了 40.6%和 29.2%, 果粒均重提高了 30.9%和 32.3%, 但在葡萄含糖量方面均低于对照 CK。“早露植宝”在产量上要高于“FA 旱地龙”, 但在果粒均重和含糖量方面, 要低于“FA 旱地龙”。对不同处理下葡萄果粒均重、含糖量与产量分别进行了方差分析, 结果显示不同处理对葡萄含糖量的影响不显著, 但对葡萄果粒均重与产量影响较为显著。

3 讨论与小结

喷施抗旱蒸腾剂可有效抑制葡萄蒸腾, 降低叶片蒸

腾速率, 显著提高叶片光合作用和水分利用效率, 同时提高葡萄产量。因此, 对于极端干旱的吐哈盆地, 水资源极度短缺的情况下, 通过喷施抗旱蒸腾剂适度抑制葡萄蒸腾, 降低葡萄的奢侈耗水。喷施抗旱蒸腾剂作为一种节水技术, 具有一定推广应用的价值。

对于“早露植宝”与“FA 旱地龙”2 种抗旱蒸腾剂“早露植宝”在产量、提高叶片含水量、降低蒸腾速率等指标上要优于“FA 旱地龙”, 但在水分利用效率方面“FA 旱地龙”要优于“早露植宝”。

蒸腾剂的有效期大致在 9 d 左右。不同抗蒸腾剂的有效期稍有差异, 因此, 在喷施抗蒸腾剂时可根据不同类型的抗蒸腾剂的有效期确定合适的喷施周期, 以发挥最大的效益。

参考文献

[1] 康绍忠. 农业水土工程概论[M]. 北京: 中国农业出版社, 2007: 496-498.
[2] 冯建灿, 郑根宝, 何威, 等. 抗蒸腾剂在林业上的应用研究进展与展望[J]. 林业科学研究, 2005, 18(6): 755-760.
[3] 滕元文. 抗蒸腾剂及其在果树上的应用[J]. 干旱地区农业研究, 1992, 10(3): 20-23.
[4] 李茂松, 李森, 张述义, 等. 灌浆期喷施新型 FA 抗蒸腾剂对冬小麦的生理调节作用研究[J]. 中国农业科学, 2005, 38(4): 703-708.
[5] 朱遐龄, 甘吉生, 王雁. 抑制蒸腾剂黄腐酸对小麦抗旱生理的影响[J]. 北京农业科学, 1995, 13(4): 20-21.
[6] 王文凤. 喷施黄腐酸对花生生长发育的影响[J]. 花生科技, 2000(1): 25-27.
[7] 朱广廉, 钟海文, 张爱琴. 植物生理学实验[M]. 北京: 北京大学出版社, 1990: 51-54.

Effect of Anti-transpirant on Vineyard in the Extreme Arid Area

BAI Yun-gang^{1,2}, ZHANG Jiang-hui², LU Zhen-lin², LI Han-fei, DING Ping²

(1. College of Water Conservancy and Civil Engineering, Xinjiang Agricultural University, Urumqi, Xinjiang 830052; 2. Xinjiang Research Institute of Water Resources and Hydropower, Urumqi, Xinjiang 830049)

Abstract: The research was about the spraying effects of two anti-transpirants named FA Handilong and Hanluzhibao during fruit swelling period to investigate the physiological regulation and anti-drought and water saving effects on grapes. The results showed that anti-transpirants spraying could increase photosynthetic ratio, decreased stomatal conductance, lower transpiration intensity, thus promoting the growth of grapes and decreasing the loss of water in the plants. On the other hand, it could increase chlorophyll content and water content in leaves, which was helpful to alleviate drought stress. The use of two agents at the same time could boost production by as much as 7.2% and its effect could last as long 9 days.

Key words: extreme arid area; grape; anti-transpirant