

不同干旱胁迫水平下赤霞珠和黑比诺 幼苗内源激素水平比较

何卫军¹, 焦旭亮², 张振文¹, 惠竹梅¹

(1. 西北农林科技大学葡萄酒学院, 陕西 杨凌 712100; 2. 中法合营王朝葡萄酒有限公司, 天津 300402)

摘要: 为了分析干旱胁迫下赤霞珠(Cabernet Sauvignon)和黑比诺(Pinot Noir)幼苗内源激素的变化规律。以欧亚种酿酒葡萄赤霞珠和黑比诺为试材,用 HPLC 法测定了水分胁迫下葡萄幼苗叶片中的脱落酸(ABA)、赤霉素(GA)和生长素(IAA)含量的变化。与正常灌水(对照)相比,在水分胁迫条件下,赤霞珠幼苗叶片中 ABA 含量升高,GA 含量降低,IAA 含量呈“先下降,后上升,再下降”的趋势;黑比诺叶片 ABA 含量呈“先降后升”的变化,GA 和 IAA 含量呈持续下降的趋势;赤霞珠叶片 ABA、ABA/GA 含量上升幅度均较黑比诺大。赤霞珠抗旱性比黑比诺强。

关键词: 葡萄;水分胁迫;内源激素

中图分类号: S663.4 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-7601(2008)03-0142-04

植物的生长发育与植株体内内源激素之间关系密切,研究内源激素对了解植物抵抗干旱的作用机制具有重要的意义^[1~2]。干旱胁迫常常对果树的生长发育、生理过程和产量造成极大的影响^[2,3]。葡萄是世界第三大果树树种,我国葡萄种植量大,且多处于干旱半干旱地区,夏季频发的干旱高温也常威胁到葡萄的正常生长^[4~7]。关于葡萄水分胁迫下内源激素变化的研究尚不多见^[8~10]。赤霞珠(Cabernet Sauvignon)和黑比诺(Pinot Noir)均为欧亚种,赤霞珠抗病性较强,为晚熟品种,其常与黑比诺勾兑酿酒。而黑比诺的是冷凉地区品种,适应性较窄,树势中等。本实验以酿酒葡萄赤霞珠和黑比诺为试材,对水分胁迫过程中叶片内源激素含量的变化进行了研究,旨在探索水分胁迫条件下葡萄叶片内源激素的变化,为优化葡萄节水灌溉制度和抗旱育种等提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 实验材料

供试品种为欧亚种(*V. vinifera* L.)酿酒葡萄赤霞珠(Cabernet Sauvignon, CS)和黑比诺(Pinot Noir, PN),2006年3月在葡萄酒学院教学标本圃露地扦插,2006年6月下旬从苗圃移栽生长势基本一致的幼苗各60株,于葡萄酒学院日光温室盆栽。实验用盆直径30cm,高20cm;每盆装配制土(园土:腐殖基质=3:1)5kg。温室采用水帘-风扇降温的方法控制室内温度低于30℃,采用温室自动遮阳网

遮荫,迷雾装置喷水使苗木恢复生长,其它管理条件一致,苗木生长良好,秋季自然落叶。2007年3月中旬萌芽后正常水分管理,选生长一致的每盆选留2个生长健壮的新梢作为实验用材料。

1.2 实验设计

2007年4月16日开始水分胁迫。每盆充分灌溉,使土壤含水量一致,每天用TDR表层式水分探头测定土壤含水量(容积含水量),田间持水量为35%,待土壤相对含水量下降到75%左右开始水分胁迫。试材分为两组:(1)对照组(CK),通过TDR法每天补充所散失的水分;(2)胁迫组(WS),胁迫开始后即停止灌溉,按照胁迫时间的长短,设2~3d为一个胁迫梯度,持续胁迫直到土壤严重水分胁迫,葡萄叶片萎蔫。每处理15盆,每盆1株,3次重复。胁迫开始后3d,每隔2天每处理随机采取新梢4~7节位的叶片进行相关指标的测定,于早晨8:00~9:00取样,立即送实验室测定。

按照土壤相对水分含量划分水分胁迫程度:50%~65%为轻度水分胁迫;40%~50%为中度水分胁迫;30%~40%为重度水分胁迫;30%以下为严重水分胁迫。

1.3 测定指标与方法

内源激素含量测定用HPLC法^[5]。日本岛津(Shimadzu)高效液相色谱仪。色谱柱:Hibar RT Lichrospher反相C18柱,250mm×4.0mm,5μm;流动相:甲醇:水:乙酸=45.0:54.2:0.8;流速:1.0mL/min;柱温:35℃;检测波长:254nm;进样量:10μL。

收稿日期:2007-11-29

基金项目:农业部重点推广项目“黄土高原地区葡萄园保护性耕作试验示范”;西北农林科技大学青年科研专项(06ZR048)

作者简介:何卫军(1975-),男,陕西周至人,助理研究员,主要从事果树生理研究。E-mail:hwj@nwsuaf.edu.cn.

(C)1994-2022, CNKI 网络出版, 所有权利保留。http://www.cnki.net

2 结果与分析

2.1 水分胁迫下葡萄幼苗叶片 ABA 含量的变化

图 1 表明,在轻度水分胁迫下赤霞珠叶片 ABA 含量略低于正常灌水(对照),在其它水分胁迫程度

下均高于对照;在轻度和中度水分胁迫下黑比诺叶片 ABA 含量低于正常灌水(对照),在重度和严重胁迫下均高于对照。随着水分胁迫的持续,赤霞珠叶片 ABA 含量上升,黑比诺 ABA 含量呈“先降后升”的趋势,赤霞珠 ABA 含量的上升幅度高于黑比诺。

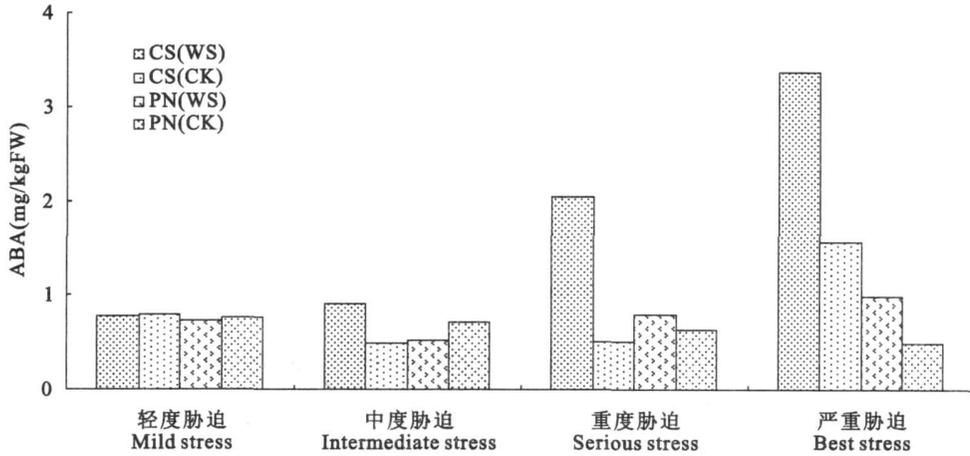


图 1 水分胁迫对赤霞珠、黑比诺叶片 ABA 含量的影响

Fig.1 Effects of water stress on ABA content of Cabernet Sauvignon & Pinot Noir leaves

水分胁迫下 ABA 含量的增加是果树对干旱的适应的一种表现。ABA 累积的一个重要生理效应是促使气孔关闭与阻止气孔开放,尽量减少不必要的水分消耗,增强植物的保水能力。潘根生研究认为,干旱胁迫导致茶树体内 ABA 迅速累积^[4]。贺继临等研究认为,水分胁迫下,随着干旱加剧,抗旱性强的品种 ABA 含量上升比抗旱性弱的品种快^[11]。

2.2 水分胁迫下葡萄幼苗叶片 GA 含量的变化

图 2 表明,与正常灌水(对照)相比,在水分胁迫下赤霞珠和黑比诺幼苗叶片 GA 含量降低,严重胁迫处理下 GA 含量均极少;随着水分胁迫的持续,赤

霞珠和黑比诺叶片 GA 含量逐渐降低;赤霞珠幼苗叶片 GA 含量在轻度胁迫下小于黑比诺,而中度胁迫下大于黑比诺,其它胁迫处理下二者叶片 GA 含量基本一致。赤霞珠 GA 含量的下降幅度较黑比诺小。

由于 GA 是促进植物生长发育的植物激素,因此水分胁迫下 GA 含量的降低,使植株生长速率减慢,以缓解水分不足造成的对植株完成正常生理活动的压力^[12]。对芒果和荔枝的研究表明,水分胁迫使芒果梢尖、荔枝叶片 GA 含量下降^[13,14],本研究与前人结果一致。

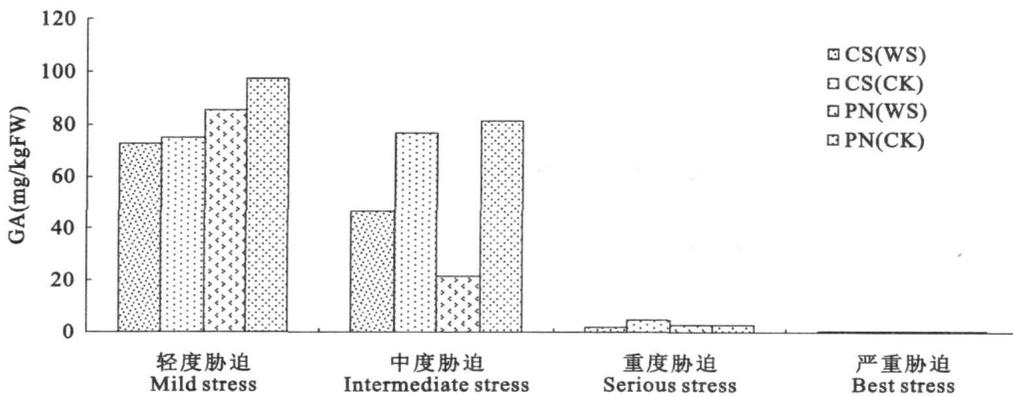


图 2 水分胁迫对赤霞珠、黑比诺叶片 GA 含量的影响

Fig.2 Effects of water stress on GA content of Cabernet Sauvignon & Pinot Noir leaves

2.3 水分胁迫下葡萄幼苗叶片 IAA 含量的变化

植物体内 IAA 含量一般随着土壤含水量的降

低而降低^[8]。图 3 表明,除重度胁迫下赤霞珠和黑比诺叶片 IAA 含量略高于正常灌水(对照)外,轻度

胁迫、中度胁迫和严重胁迫下二者 IAA 含量均低于对照。随着水分胁迫的持续, 赤霞珠 IAA 含量呈

“先下降, 后上升, 再下降”的变化, 黑比诺叶片 IAA 含量持续下降。

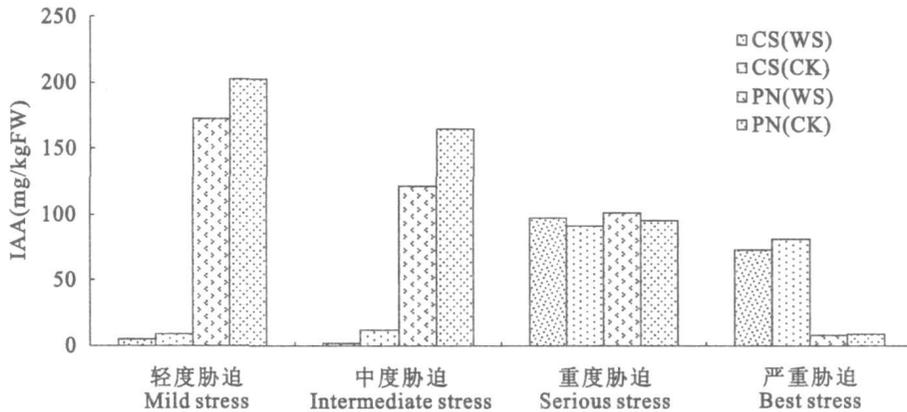


图 3 水分胁迫对赤霞珠、黑比诺叶片 IAA 含量的影响

Fig. 3 Effects of water stress on IAA content of Cabernet Sauvignon & Pinot Noir leaves

2.4 水分胁迫下葡萄幼苗叶片 ABA/GA 含量的变化

图 4 表明, 轻度胁迫和中度胁迫下赤霞珠和黑比诺叶片 ABA/GA 都极小, 重度胁迫和严重胁迫下

赤霞珠叶片 ABA/GA 含量明显大于黑比诺。随着水分胁迫的持续, 二者 ABA/GA 含量均持续升高。赤霞珠叶片 ABA/GA 的累积水平高于黑比诺。

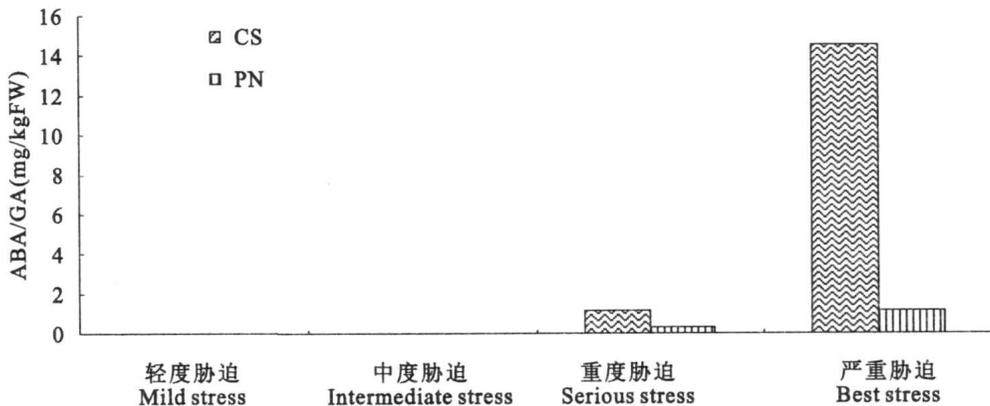


图 4 水分胁迫对赤霞珠、黑比诺叶片 ABA/GA 的影响

Fig. 4 Effects of water stress on ABA/GA of Cabernet Sauvignon & Pinot Noir leaves

3 讨论

植株体内累积 ABA 在水分胁迫发生时具有重要的意义。陈立松等认为, ABA 的累积与品种的内抗旱性有关, 水分胁迫期间抗旱性强的荔枝品种叶片 ABA 的累积能力明显高于抗旱性弱的品种^[12]。本研究结果表明, 随着水分胁迫的持续, 赤霞珠叶片 ABA 含量上升, 黑比诺 ABA 含量呈“先降后升”的趋势, 赤霞珠 ABA 含量的上升幅度高于黑比诺。经初步推断, 赤霞珠抗旱性高于黑比诺。

有关水分胁迫对植物体内 GA 水平影响的报道甚少, 且结果不一。张明生等认为, 品种抗旱性越强, 植物 GA 的降低的这种自身调节能力就越大, 即

水分胁迫条件下合成的 GA 越少^[13], 这与陈立松、王霞等的研究结论一致^[12, 15]。本研究表明, 随着水分胁迫的持续, 赤霞珠和黑比诺叶片 GA 含量逐渐降低。对荔枝和阿月浑子的研究表明, 水分胁迫下 IAA 含量持续下降^[12, 16~18]。葡萄幼苗在土壤水分胁迫下内源 IAA 的变化研究表明, 随着水分胁迫的持续, 赤霞珠 IAA 含量呈“先下降, 后上升, 再下降”的变化, 黑比诺叶片 IAA 含量持续下降, 迄今在水分状况和内源 IAA 水平之间的特定关系方面, 尚不能做出定性结论, 其内在机制尚需深入研究。

干旱胁迫下, 植物的抗旱性生理反应受到多种内源激素含量变化的调节, 且激素间相互影响^[19, 20]。陈杰忠等发现, 水分胁迫使芒果 ABA/GA

的比例提高,抑制营养生长^[14]。本实验表明,随着水分胁迫的持续,ABA/GA含量持续升高。赤霞珠叶片ABA/GA的累积水平高于黑比诺,该变化反映了赤霞珠对干旱适应性较强。

4 结 论

本试验以赤霞珠和黑比诺为实材,设置4个胁迫水平。随着水分胁迫的持续,赤霞珠幼苗叶片中ABA含量升高,GA含量降低,IAA呈“先下降、后上升、再下降”的趋势;黑比诺叶片ABA呈“先降后升”的变化,GA和IAA含量呈持续下降的趋势,赤霞珠叶片ABA/GA的累积水平高于黑比诺。本研究初步认为赤霞珠抗旱性优于黑比诺。

参 考 文 献:

- [1] Nanarr I F. Lipid changes in maize seedling in responses to field water deficits[J]. *Botany*, 1989, 40: 675-680.
- [2] 曹帮华, 翟明普, 张明如. 土壤干旱条件下脱落酸根冠通讯的研究进展[J]. 内蒙古农业大学学报, 2005, (3): 1-6.
- [3] 李德全, 李岩, 束怀瑞. 作物栽培生理研究[M]. 北京: 中国农业科技出版社, 1998. 77-81.
- [4] 潘根生, 吴伯年, 沈生荣, 等. 水分胁迫过程中茶树新梢内源激素水平的消长及耐旱性的关系[J]. 中国农业科学, 1996, 29(5): 9-15.
- [5] 李忠霆, 周 燮. 植物激素及其免疫检测技术[M]. 南京: 江苏科技出版社, 1996. 40-44.
- [6] 王桂荣. 植物激素在果树生产中的应用[J]. 安徽农学通报, 2005, 11(2): 36-37.
- [7] Ayler KR, Ghazion K T. Plant enzyme symhe hormones, regular of moverast perondest syblbests in sugar cane[J]. *Plant*, 1969, 84: 185-194.
- [8] Pestenaacz A, Enclai L. Calciucn-dependent protein kinase in maize and sorahun indeced by polyethylene glycol[J]. *Plant*, 1996, 97: 360-364.
- [9] 潘立忠, 马兵钢, 路琦, 等. 同生生长调节剂对新疆秋黑葡萄枝条生长的影响[J]. 石河子大学学报(自然科学版), 2001, (6): 24-26.
- [10] 卢俊霞, 董竹江. 赤霉素对葡萄果实的影响[J]. 中国林副特产, 1999, (1): 13-15.
- [11] 贺继临, 刘鸿先. 干旱胁迫下不同抗旱性小麦叶片内源激素含量的变化与抗旱力强弱的关系[J]. 热带亚热带植物学报, 1998, 6(4): 341-346.
- [12] 陈立松, 刘星挥. 水分胁迫对荔枝叶片内源激素含量的影响[J]. 热带作物学报, 1999, (9): 31-35.
- [13] 张明生, 谢波, 谈锋. 水分胁迫下甘薯内源激素的变化与品种抗旱性的关系[J]. 中国农业科学, 2002, 35(5): 498-501.
- [14] 陈杰忠, 赵红业, 叶自行. 水分胁迫对芒果成花效应及内源激素变化的影响[J]. 热带作物学报, 2000, (6): 74-79.
- [15] 王霞. 土壤缓慢水分胁迫下柞柳植物内源激素的变化[J]. 新疆农业大学学报, 2000, 23(4): 41-43.
- [16] JovanovicLJ. Mechanisms of ABA redistribution in maize leaf and root cells under osmotic stress[J]. *Jexp Bot*, 1989, 50: 41.
- [17] Mehdy M C. Active oxygen spesies in plant defense againsc pathogens[J]. *Plant Physiol*, 1994, 105: 467-472.
- [18] 倪志云, 路丙社, 白志英, 等. 土壤相对含水量对阿月浑子叶片内源激素含量的影响[J]. 河北林果研究, 2005, (9): 255-257.
- [19] 王学臣, 任海云, 娄成后. 干旱胁迫下植物根与地上部间的信息传递[J]. 植物生理学通讯, 1992, 28(2): 397-402.
- [20] 杨洪强, 贾文锁, 张大鹏. 失水对苹果新根ABA含量和蛋白激酶活性的影响[J]. 园艺学报, 2000, 27(2): 79-84.

Comparison of endogenous hormone of Cabernet Sauvignon & Pinot Noir under different water stress

HE Wei-jun¹, JIAO Xu-liang², ZHANG Zhen-wen¹, XI Zhu-mei¹
 (1. College of Enology, Northwest A & F University, Yangling, 712100, China;
 2. Sino-French Joint-Venture Dynasty Winery LTD, Tianjin 300402, China)

Abstract: In order to analyze the law of the changes of Endogenous Hormone of Cabernet Sauvignon & Pinot Noir under water stress. Under water stress condition, the content of ABA, GA, IAA of Cabernet Sauvignon & Pinot Noir were determined by using HPLC. With comparison of natural irrigation, the results indicated as below: Water stress could increase ABA content of Cabernet Sauvignon leaf and decrease GA content, whereas, the content of IAA shows decreasing firstly and then increasing, decreasing finally. During the course of water stress, the content of ABA shows drops firstly and then rises in the Pinot Noir when GA and IAA decreased. What's more, the increasing line of ABA, ABA/GA in Cabernet Sauvignon is higher than that in the Pinot Noir. In conclusion, the nature of resistance against drought in Cabernet Sauvignon is higher than that in the Pinot Noir.

Keywords: grapevine; water stress; endogenous hormone