

水分胁迫对枣树组培苗渗透调节物质的影响

刘世鹏¹, 贾培军², 陈宗礼¹, 曹娟云¹, 王小润¹

(1 延安大学 生命科学学院; 2 延安大学 物理与电子信息学院, 陕西 延安 716000)

摘要:水分胁迫条件下分别测定了继代苗抗性不同的品种叶片中脯氨酸、可溶性总糖、丙二醛含量、叶片质膜相对透性。结果表明:随着干旱胁迫程度的加剧,不同品种间叶片脯氨酸、可溶性总糖、丙二醛含量、叶片质膜相对透性存在较大差异。表现出较抗旱的品种叶片中脯氨酸、可溶性糖含量变化表现出较高的趋势;而丙二醛含量和质膜相对透性变化表现出较低的趋势。

关键词:水分胁迫; 枣苗; 渗透调节物质; 质膜相对透性; 丙二醛

中图分类号: Q945.78

文献标识码: A

文章编号: 1004-602X(2007)01-0055-04

枣(*Zizyphus jujuba*)属鼠李科(*Rhamnaceae*)枣属(*Zizyphus*),原产我国。具有很高的药用、食用和经济价值。枣树是抗旱性较强的树种之一,素有“铁杆庄稼”之称,陕西在陕北黄河流域及关中东部落河流域少苑区和关中西部泾河流域枣区集中栽培^[1],但降雨量偏少或季节性干旱往往制约着枣树的稳产、高产。目前有关枣树的研究主要集中在栽培管理、果实储藏和组织培养^[2,3]以及高温和盐胁迫对枣树的生理特性影响等方面,而关于抗旱生理、抗旱性鉴定和遗传改良的报道较少^[4]。采用组织培养技术进行枣树的快繁与育种是一种先进的枣树生产技术。用此种方法生产的枣树抗病虫害能力较强,而进一步研究其抗旱性在比较缺水的陕北地区具有重要的现实意义。

1 材料与方法

1.1 实验材料及处理

以不同浓度的聚乙二醇(PEG-6000,以后简称PEG)为胁迫因素,按单因素随机区组设计。继代胁迫培养基为CY₁^[2]附加PEG 0(CK)、10%(S₁)、15%(S₂)、20%(S₃)、25%(S₄)共5水平,重复3次。在无菌条件下将培养到第4代的木枣和Y-1试

管苗修剪成1.5cm左右至少含单腋芽的茎段,接种于设计的培养基上,在150mm的三角瓶中加入培养基50ml,每瓶接种3株茎段,每个品种各处理各接种20瓶,放在培养室内培养。培养条件为,光照时间:12h/d,光照强度:1500-2000 LX,培养温度:23-28℃,相对湿度为50%-70%。培养28~30天。

1.2 取材

不同品种测定同一指标都取相同位置同克数的叶片,取下的叶片用蒸馏水冲洗,混匀,每个品种每测定三次重复。

1.3 方法 脯氨酸含量的测定用茚三酮法^[5];可溶性总糖的测定用蒽酮比色法^[5];可溶性蛋白质含量的测定用紫外吸收法^[5];质膜相对透性用电导法:取鲜样0.2g,剪成5mm长小段,用无离子水洗干净,放进具塞试管加入20ml无离子水,振荡30min。用电导率仪测定溶液电导率E₁,后置沸水10min,冷却后测定总电导率E₂。无离子水电导率为E₀。质膜相对透性(P)=[(E₁-E₀)/(E₂-E₀)]*100%;膜伤害度(%)=(Pt-Pck)/(1-Pck)*100%(Pt为处理膜相对透性,Pck为对照膜相对透性)。MDA含量测定,参考路明等^[6]的方法。

收稿日期:2006-11-27

基金项目:延安大学计划项目(YDK2006-51)

作者简介:刘世鹏(1973-),男,陕西清涧人,延安大学讲师,硕士。

2 结果与分析

2.1 品种间脯氨酸含量的差异

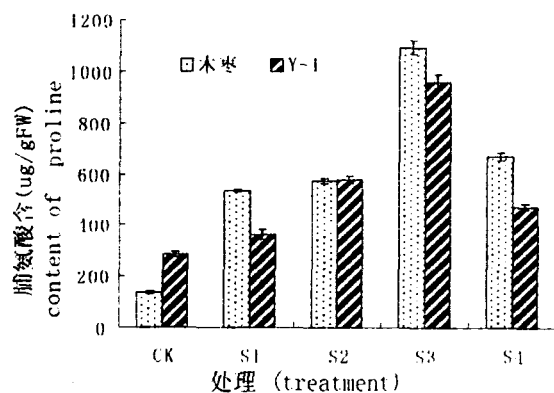


图 1 水分胁迫对叶片脯氨酸的变化

Fig 1 Variation of praline content under water stress

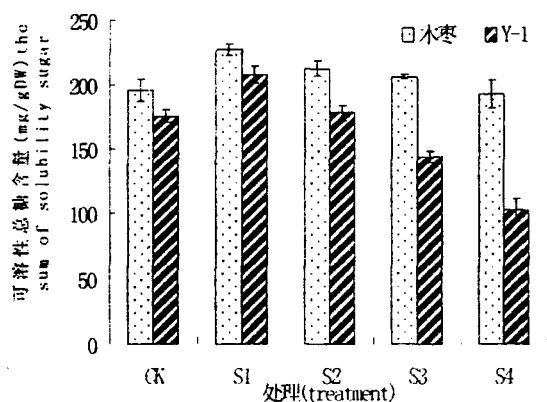


图 2 水分胁迫对可溶性总糖含量的影响

Fig2 the effect of water stress on the sum solubility sugar

图 1 表明:木枣和 Y-1 叶片游离脯氨酸均随水分胁迫程度的加剧而大幅度增加在 S4 时下降但高于对照 S1。与对照(CK)相比,游离脯氨酸增幅木枣大于 Y-1。

2.2 品种间可溶性总糖含量的差异

从图 2 可见:随水分胁迫程度的加剧枣叶片可溶性糖含量表现为先上升后下降趋势,木枣的可溶性糖含量的变化幅度很小,下降率为 1.73%。而 Y-1 下降幅度相对较大下降率为 41.94%。在整个处理中,CK,S1,S2 处理的可溶性糖含量较高,S3,S4 处理可溶性糖含量较低。因此,从总体上看,长势比较好可溶性糖含量就高。在继代培养期末期水分胁迫

迫在一定程度上降低了叶片的可溶性糖的含量,可能是培养基中营养物质和水分的减少限制了糖的合成。

2.3 品中间质膜相对透性的差异

图 3 表明:木枣和 Y-1 叶片质膜相对透性均表现出先减小后升高的趋势。在 S2 条件下质膜相对透性最低,叶片质膜相对透性增幅 Y-1(88.37%)>木枣(66.72%)。说明品种不同,水分胁迫对其的伤害不同。抗性越小,叶片质膜相对透性增幅越大,对其伤害也越大。可以得出木枣较 Y-1 抗性较强。

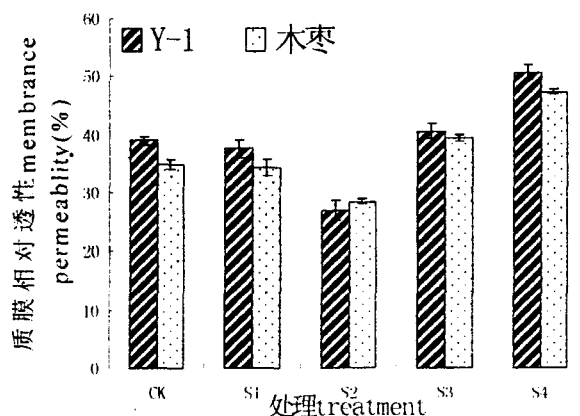


图 3 水分胁迫下质膜相对透性的变化

Fig 3 variation of membrane permeability under water stress

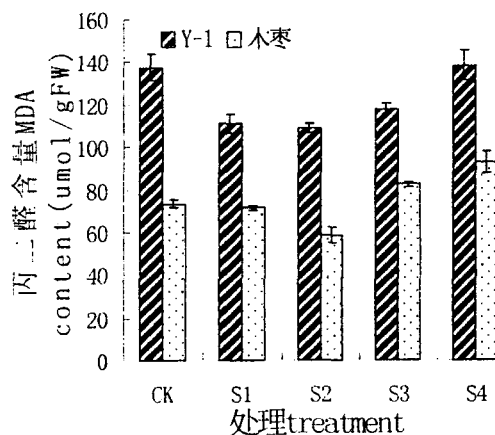


图 4 水分胁迫下 MDA 含量的变化

Fig 4 variation of MDA content under water stress

2.4 水分胁迫下叶片丙二醛含量变化

对木枣和 Y-1 叶片中丙二醛含量进行测定,图 4 表明:随着胁迫强度的加剧,丙二醛含量表现为先减小后增大。在 S2 条件下,丙二醛含量最低,与对照相比到 S2 丙二醛含量逐渐减小。从 S3 开始丙二

醛含量增大,丙二醛含量增加总幅度木枣大于 Y-1。但在所有条件下木枣的丙二醛含量低于 Y-1,说明品种不同,水分胁迫对其的影响不同,抗性越小,水分胁迫对其的危害就越大。

3 结果与讨论

在水分胁迫下,植物通过增加细胞内溶质,比如 Pro 和可溶性糖进行渗透调节被认为是一种抵抗水分胁迫可能的有效途径。游离脯氨酸是一种渗透调节性物质,在干旱条件下,植物体内游离脯氨酸会大量积累,如果其他条件一样,植物体内积累脯氨酸越多,变化量越大植物渗透调节能力就越强,抗旱性就越强,在水分胁迫条件下,游离脯氨酸积累量与作物的抗旱性密切相关^[7,8,9]。本实验结果表明:继代苗中,木枣积累的脯氨酸量较大,变化量也大。所以相比之下其渗透调节能力也较强,这与苗木长势相一致的。可溶性总糖也是一种重要的渗透调节性物质,干旱条件下,可溶性糖含量的增加降低了原生质的渗透势,有利于细胞从外界水势降低的介质中继续吸水以维持其正常的代谢活动。可见在水分胁迫条件下,可溶性总糖含量积累的量变化越大,其渗透调节能力就越强。某些研究结果表明:抗旱性强的品种在受到干旱胁迫后,可溶性糖的含量变化较大,抗旱性较弱的品种变化较小^[10]。本实验结果表明,水分胁迫条件下,木枣含糖量始终保持较高,但其增长幅度较 Y-1 小。说明 Y-1 在这方面调节能力较强。所以可以认为,在这方面 Y-1 渗透调节能力较木枣强。抗旱性是一个受多种因子影响的性状,一个品种的抗旱性较强,并不能说明它在所有与抗旱性有关的性状指标都优于抗旱性弱的品种。

水分胁迫使质膜相对透性增大,是水分胁迫的最初生理反应。水分胁迫对植物的伤害,在细胞水平上以质膜相对透性的增大为主要特征^[11]。细胞膜是植物逆境伤害的主要部位,逆境下膜结构和功能的稳定是植物抗逆的基础^[12]。有研究表明,在干旱胁迫条件下,质膜透性与品种的抗旱性存在极显著差异,抗旱性越弱的品种,其质膜透性越强,表明抗旱性越弱的品种电介质外渗量越多^[13]。研究表明木枣在水分胁迫条件下质膜透性相对较小,伤害度较小,变化幅度也小,所以可以认为其是抗旱性较强的品种。

植物器官在逆境下易遭受伤害,往往发生膜脂过氧化作用,丙二醛(MDA)是膜脂过氧化的最终分解产物,其含量可以反映植物遭受逆境伤害的程度^[14]。本研究中,在水分不足或过饱和的条件下,枣树继代苗丙二醛(MDA)含量均增加,表明土壤干旱和渍水的逆境条件均会对枣树幼苗造成伤害,这与大部分的研究结果相似^[15,16]主要原因可能是在水分缺乏和过度饱和的状态下,叶片机体膜脂过氧化作用加剧,破坏了细胞膜系统,植物因而受到伤害。

本研究表明,在胁迫条件下,抗性不同的枣苗叶片膜稳定性降低,尤其在抗性弱的 Y-1 中表现的更为明显。在胁迫水平下,植株叶片渗透调节能力在抗性高的木枣中显著提高。由以上讨论可知,在继代苗中木枣相比较之下在水分胁迫条件下,其渗透调节能力较强,质膜伤害度小。再由于在胁迫期间观察其生长状态均较 Y-1 良好。因此认为木枣是抗旱较强的品种。

参考文献:

- [1] 李养志. 陕西省红枣生产现状概述[J]. 陕西林业科技, 1996, 28—29.
- [2] 陈宗礼, 薛皓, 延志莲, 等. 枣树试管苗一次成苗培养基的研究[J]. 西北植物学报. 2003, 25(1): 57-63
- [3] 刘翠云, 李艳, 马洪明, 等. 黑山晋枣芽培养及植株再生研究[J] 西北植物学报. 1997, 17(3): 362-367
- [4] 刘世鹏, 刘济明, 陈宗礼, 等. 模拟干旱胁迫对枣树幼苗的抗氧化系统和渗透调节的影响[J] 西北植物学报, 2006, 26(9): 1781 - 1787
- [5] 张志良, 瞿伟菁. 植物生理学实验指导(第三版)[M]. 北京: 高等教育出版社.
- [6] 路明, 王艳东, 许明丽, 等. 甲基茉莉酸对悬浮培养南方红豆杉细胞自由基清除系统酶的影响[J]. 中草药, 2002, 33(11): 985-988.
- [7] 斐英杰, 郑家岭, 庾红. 用于玉米品种抗旱性鉴定的生理生化指标[J]. 华北农学报, 1992, 7(1): 31-35.
- [8] 王畅, 林秋萍, 贡冬花. 夏玉米的干旱适应性及其生理生化机制的研究[J]. 华北农学报, 1990, 5(4): 54-60.

- [9] 扬国伟,张秀清,苏东海,等. 水分胁迫下几种冷季型草坪草抗旱性研究[J]. 河南农业科学, 2004, 2: 38-42.
- [10] 冀宪领,盖英萍,牟志美,等. 干旱胁迫对桑树生理生化特性的影响[J]. 蚕业科学 2004, 30(2): 117-112.
- [11] 张建国. 中国北方主要造林树种耐旱特性及其机理的研究[S]. 北京林业大学, 1993
- [12] 汤章城. 高粱苗对高培养液的生长生理反应及其抗逆性[J]. 植物生理学报, 1984, 10(1): 37-45.
- [13] 罗明珠,刘子凡,梁计南,等. 甘蔗抗旱性与叶片某些生理生化性状的关系[J]. 亚热带农业研究, 2005(1): 14-16.
- [14] Zou Q. Plant Physiological experimental Guidance. Beijing: Chinese Agricultural Press, 2000
- [15] 李明,王根轩. 干旱胁迫对甘草幼苗保护酶活性及脂质过氧化作用的影响[J]. 生态学报, 2002, 22(4): 503~507
- [16] 阎秀峰,李晶,祖元刚. 干旱胁迫对红松幼苗保护酶活性及脂质过氧化作用的影响[J]. 生态学报, 1999, 19(6): 850~854

〔责任编辑 朱联营〕

Effects Of Water Stress On Osmosis Adjustment Matter(OAM) of *Zizyphus jujuba*

LIU Shi-peng¹, JIA Pei-Jun², CHENG Zong-li¹,
CAO Juan-Yun¹, WANG Xiao-Jian¹

(1. College of life Sciences, Yan'an University; 2. College of Physics & Electronic Information,
University Yan'an, Yan'an, Shaanxi 716000 China)

Abstract: Under water stress conditions, the content chang of proline, soluble sugar, Malondialdehyde and membrane permeability in leaves of different spieces of Muzaoand Y-1 were studied. The results shows the different spieces' proline, soluble sugar, malondialdehyde and membrane permeability have significant difference it show that the changing of proline and soluble sugar have higher tendency and the change of Malondialdehyde and membrane permeability are lower with water stress aggravated.

Key words: water stress; *Zizyphus jujuba* seedling; osmosis adjustment matter; membrane permeability; malondialdehyde

(上接第 74 页)

- [18] Hu L, Hatano M, Ruther U, et al. Over-expression of C-fos induces apoptosis of CD43+ pro-B cells [J]. IrrununOL, 1996, 157(9): 3804-3811.
- [19] Maggio R, Lanaudp gray son DR, Expression of C-fos mRNA following seizures evoked from an epileptogenic in the deep prepirofor cortex: regional distribution-brain as shown in situ hybridization [J]. Expneuro, 1993, 119(1): 11-19.

〔责任编辑 朱联营〕

C-fos and the Development of Reproductive Cell

LEI Xin, LIAN Zhen-min, LI You-you, Zhang Jiu-ping

(College of Life Science, Yanan University, Yanan 716000)

Abstract: C-fos is an immediate early gene and its expressible protein plays some key roles in the cell division, cell differentiation and cell apoptosis as the third messenger in the massage transmission. The fields, including the molecular structure, expressible mechanism of the C-fos, and regulation in the development and cell apoptosis, are explicated in the article.

Key words: C-fos; reproductive cell; cell apoptosis