

干旱胁迫对枣树组培苗生长的影响

刘世鹏, 刘长海

(延安大学 生命科学学院, 陕西 延安 716000)

摘要:在组培条件下,研究了不同浓度的聚乙二醇(PEG-6000)胁迫对木枣(*Zizyphus jujube mill* MUZAO)和骏枣(*Zizyphus jujube mill* JUNZAO)组培苗生长的影响。结果表明:随胁迫浓度的提高,苗木高生长增量呈现下降趋势,叶片数量生长表现出先促进后抑制,但叶片受害程度逐渐增加,分蘖数增加呈现出先升后下降趋势,表明适当的胁迫有利于芽的分蘖。

关键词:胁迫;组织枣苗;生长

中图分类号:S722.3+7

文献标识码:A

文章编号:1004-602X(2007)03-0066-04

枣树(*Zizyphus jujuba* M)是抗旱性较强的树种之一,在我国干旱、半干旱地区分布较多,并大多栽培于丘陵、山地,更易受到水分胁迫的影响。在干旱、半干旱地区的降雨量少和季节性干旱气候严重制约了枣树的稳产、高产。在这些地区现有条件下,提高管理水平的同时,选育抗旱性强的枣树品种已经成为解决该问题的最有效的措施之一。就地条件较差,适应性又相对较强的枣树而言,加强其水分生理特性的研究以及抗旱品种的筛选就成为枣树旱作和节水栽培丰产优质的一项重要内容。目前有关枣树的研究主要集中在栽培管理、果实的储藏和组织培养^[1,2,3],而关于在构件水平上研究枣树与环境因子的关系报道很少。通过本研究试图为干旱和半干旱地区枣树旱作栽培及抗旱品种选育提供理论依据和指导。

1 材料及处理

1.1 试验材料

组培到第4代的木枣(*Zizyphus jujube mill* MUZAO)、骏枣(*Zizyphus jujube mill* JUNZAO)试管

苗。由延安大学红枣繁育工程重点实验室提供。

1.2 方法

1.2.1 组培枣苗胁迫培养设计处理: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代的木枣和骏枣试管苗修剪成1.5cm左右至少含单腋芽的茎段,接种于设计的培养基上,每150mm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:1500-200LX,培养温度:23-28℃,相对湿度为50%-70%。培养28-30天。于培养的第8d、16d、24d时分别进行检测统计。

1.2.2 测定指标及方法

生长指标的测定^[4];株高的测定:在三角瓶旁立一直尺用OLYMPUS照相机照相,然后用IMAGE-pro plus5.1软件测量植株的高度,计算出各品种各处理株高的平均值。叶的数量、形态、色泽:调查时间

收稿日期:2007-06-25

基金项目:延安大学计划项目(YD2006-51)

作者简介:刘世鹏(1973-),男,陕西清涧人,延安大学讲师,硕士。

同上,统计叶片的数量,计算出平均值,并观察在不同PEG浓度下叶的色泽变化;芽的数量统计:统计芽的数量,计算出平均值。

1.3 数据统计分析

用SPSS12.0软件对数据进行统计分析,采用Duncan法进行数据差异显著性多重比较。

2 结果与分析

2.1 水分胁迫对继代苗高的影响

在不同强度的水分胁迫下枣树继代苗高生长进程如图1所示,图1表明水分胁迫对苗木高生长有一定抑制作用,抑制程度因胁迫强度和胁迫时间长短而异。在胁迫前期,高生长几乎看不出变化即所有

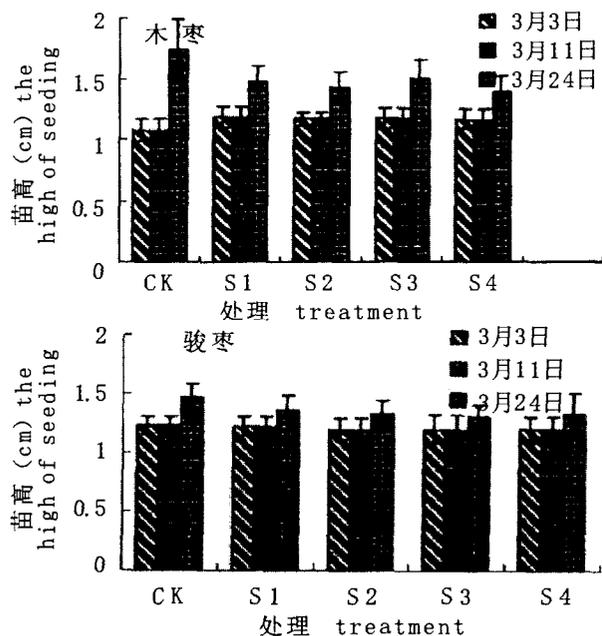


图1 水分胁迫对继代苗高的影响

Fig1 The effect of water stress on high subculture seeding

苗木都没有高生长,从3月11日起苗木开始有明显的高生长,在对照条件下木枣、骏枣增长率最大为61.25%,18.87%,在水分胁迫下继代苗高生长缓慢,他们之间变化幅度不大,增长率较小,总体而言,随着胁迫浓度的提高,苗木高生长增量呈现出下降趋势。

方差分析表明各处理间差异达到显著水平($P=0.002, P=0.009$),多重对比可知,除木枣CK,与S2,S3,S4之间,骏枣CK与S4差异显著外,别的差异不显著。表明轻度的胁迫对木枣高生长量已产生显著影响,但随着胁迫深度提高,水分对苗木高生长的抑制作用不显著;轻度、中度胁迫对骏枣高生长不

产生显著影响,只有到S4时才产生显著作用。

2.2 水分胁迫对继代苗叶片的影响

水分胁迫20d后观察各品种在不同胁迫强度下叶的色泽。枣树继代苗的受害表现为叶子转黄,并从叶缘开始翻卷,严重时出现焦枯,甚至死亡。枣树继代苗在轻度胁迫下(S1)长势最好,对照和S2长势基本一致,从S2开始随胁迫强度的增大,叶片受害程度增加,木枣和骏枣都呈现这一规律。木枣CK时,叶色呈淡绿常色或稍有变黄,在S1时叶片成深绿色,在重度胁迫时叶片受害加重,叶色呈淡绿色或稍有变黄少量叶片边缘褐化,有褐化斑点并随胁迫程度的加剧表现出不同程度的叶缘焦枯、叶片发黄。骏枣在CK时叶片就开始稍有发黄,并有褐化斑点,在S1时叶片为淡色,高浓度时大多数叶片完全变黄且焦枯,甚至植株死亡。

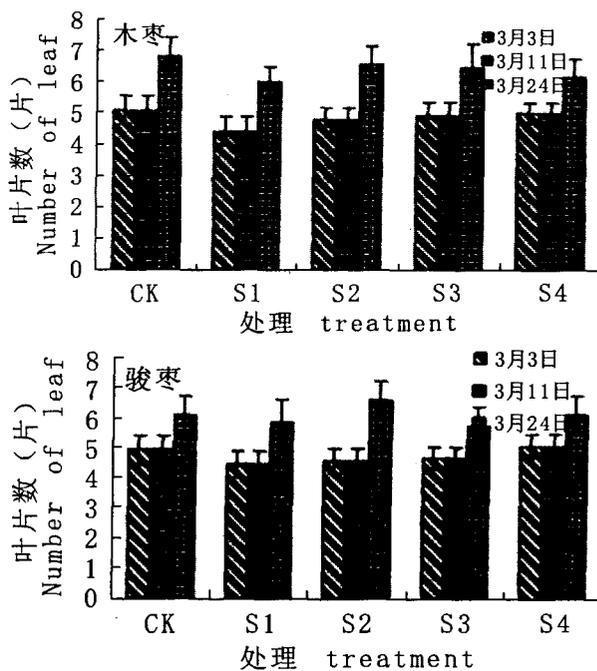


图2 水分胁迫对继代苗叶片数量的影响

Fig2 The effect of water stress on number of subculture seeding leaf

在不同强度的水分胁迫下枣树继代苗叶生长进程如图2所示,图2表明水分胁迫对苗木叶生长即有促进作用又有抑制作用,作用程度因胁迫强度和胁迫时间长短而异。在胁迫前期,叶生长几乎看不出变化即所有苗木都没有明显的叶生长,从3月11日起苗木开始有叶芽生长,水分胁迫对继代苗叶片数量生长表现出先促进后抑制,S2条件下增长率最大为37.01%,46.21%,在水分胁迫下继代苗叶片

生长缓慢,各梯度之间变化幅度不大,增长率较小。

方差分析表明骏枣各处理间差异达到显著水平($P=0.000$),木枣各处理间差异未达到显著水平。多重对比可知骏枣 CK,与 S2, S3 差异显著。表明 S2 的胁迫对骏枣已产生显著影响,水分胁迫对木枣叶片数量的作用不明显。可以得出木枣的抗性较强,它对水分不敏感。

2.3 水分胁迫对继代苗分蘖数的影响

组培苗分蘖模式如图3所示,在胁迫初期没有芽的分化,从8天以后可以看到芽的萌动到3月24日时分蘖数达到最大值,分蘖数与接种时芽的个数

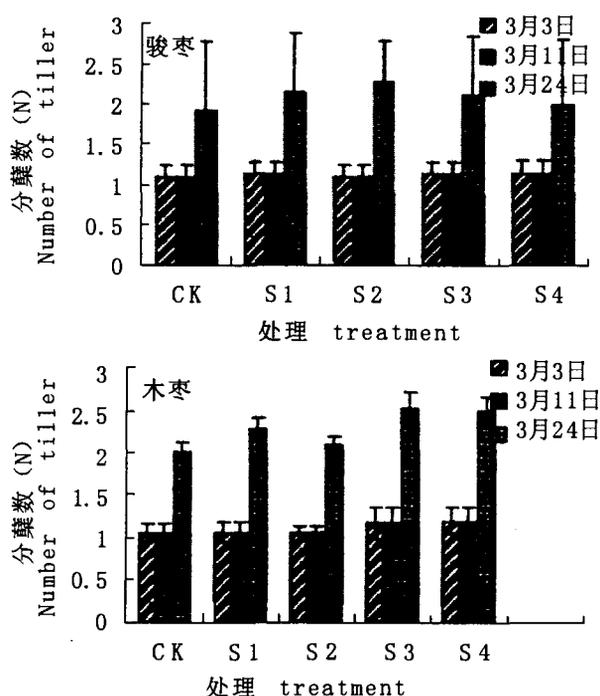


图3 水分胁迫对继代苗分蘖数的影响

Fig3 the effect of water stress on number of subculture seedling tiller

有很大关系,从观察的结果来看,如接种时株体带有芽,则分蘖数将3-4倍的增加,将有利于进一步继代培养。从图3可以看出,不同的胁迫强度对不同品种继代苗的分蘖数是不同的,总的来说木枣的分蘖

率高于骏枣。水分胁迫对继代苗分蘖数表现出先促进后抑制,骏枣在 S2 条件下分蘖率最大为 207.4%,木枣在 S3 条件下分蘖率最大为 217.72%,在水分胁迫下继代苗分蘖率都增加,但各梯度之间变化幅度不大,增长率较小,总体而言,随着胁迫浓度的提高,苗木分蘖数增加呈现出先上升后下降趋势。方差分析表明水分胁迫对各处理间均未达到显著差异,既水分胁迫对继代苗的分蘖数没有明显的影响,从数字结果表明适当的胁迫有利于芽的分蘖。

3 结论与讨论

生长受抑制是干旱胁迫所产生的最明显的生理效应^[5]。干旱不仅影响单叶面积扩大,同时也影响了植物叶片的发生和建造,减少了叶片数目。相比较而言,叶片的扩展生长对水分胁迫的反应则不如叶原基的发生更敏感,这似乎暗示在干旱胁迫下植物可以通过降低叶周转率而减少叶片的再生对资源的消耗。

生长指标一般对水分比较敏感,遗传变异较大,选择的余地较大,可在抗旱性鉴定中应用,特别是在抗旱品种选育中,用于鉴定育种材料抗旱生产力时,效果较好^[6]。因此,在水分胁迫条件下植物仍维持较正常的生理过程,保持相对高的生长,是抗旱品种选育的根本目的所在^[7]。

叶片数量变化及叶片的生长非常容易受到环境因子变化的影响^[8],并且很多植物在受到干旱胁迫时,最敏感的过程就是叶片的生长^[9,10]。由于缺水加速了叶子衰老和脱落,因而总叶面积减小。也有实验发现,适当水分胁迫有促进叶片伸展的作用^[11]。适当卷叶和角质层阻力较强可减少叶面蒸腾。

研究表明,水分胁迫抑制枣树试管苗的营养器官的生长。枣树的试管苗继带培养基中加入不同浓度的 PEG-6000 植株的叶片数量、分蘖数呈先上升后下降,株高呈下降趋势。适当的 PEG 浓度有利于组培苗的生长,可以得出木枣比骏枣抗旱性强。

参考文献:

- [1] 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.
- [2] 陈宗礼,恭皓,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,2005,25(1):57-63.
- [3] 高文海,李新岗,黄建. 陕北枣区鲜食枣适应性研究[J]. 西北植物学报,2005,25(11):2319-2324.
- [4] 王海英,孙建设等. 植物的耐盐性研究[J]. 江苏农大学学报,2000,23(2):54-58.
- [5] Kramer JP. Water Relations of Plants. New York: Academic Press, 1983.
- [6] Yang Min sheng. Studies On the Growth of Double Cress Clone of P. to men to launder the condition of water stress. 20th session of

the international polar commission 1996.

- [7] 张锁福. 环境胁迫与植物育种[M]. 北京:农业出版社. 1993.
- [8] Jones M. Modular demography and form in silver birch. In: White, J. ed. Studies on plant demography: a festschrift for John L. Harper. London: Academic Press. 1985. 223-237.
- [9] 王森,代力民,姬兰柱. 土壤水分状况对长白山阔叶红松林主要树种叶片生理生态特性的影响[J]. 生态学杂志, 2001, 21(1):1-5.
- [10] 王森,李秋荣,郝占庆等. 土壤水分变化对长白山主要树种蒙古栎幼树生长的影响[J]. 应用生态学报, 2004, 15(10): 1765-1770.
- [11] 汤章城. 植物对水分胁迫的分应和适应性[J]. 植物生理学通讯, 1983, 9(1):1-7.

[责任编辑 朱联营]

Effect of Drought Stress on the Growth of *Zizphus jujube* in Vitro

LIU Shi-peng, LIU Chang-hai

(College of Life Sciences, Yanan University, Yanan, Shaanxi 716000)

Abstract: *Zizphus jujube* in vitro cultivars, Muzao and JUNZAO were treated by 10, 15, 20 and 25% concentration of PEG-6000. Effects of drought stress on the growth of *Zizphus jujube* in vitro were studied. The experimental results showed that, with the intensive of stress, increments of cultivars height decreased and increments of cultivars leaf numbers increased first then decreased, but damage level of cultivar leaves gradually increased. Moreover, with the development of stress, numbers of tillers increased first then decreased. The later result showed that moderate stress was beneficial to the tiller of *Zizphus jujube* bud.

Key words: Stress; *Zizphus jujube* in vitro; growth

(上接第54页)

Synthesis and Crystal Structure of a Novel 1D Chain Coordination

Polymer [Cu(OX)₂ (bipy)]_n

YANG Fang¹, SHI Xue-ping¹, YU Hong-bin², WANG Yun³, QI Guang-Cai¹

(1. Department of Chemistry and Chemical Engineering, Key Laboratory of Chemical Reaction Engineering of Shaanxi Province, Yanan University, Yanan 716000; 2. Yanan Waterworks, Yanan 716000;

3. Yanan Environmental Protection Inspection Station, Yanan, Shaanxi 716000)

Abstract: The title complex [Cu(OX)₂ (bipy)]_n (ox = oxalato dianion, bipy = 2,2'-bipyridine) has been characterized by means of elemental analysis, single crystal X-ray diffraction. The results show that the crystal belongs to triclinic system, with space group $P\bar{1}$, $a = 8.9262(8) \text{ \AA}$, $b = 9.0927(8) \text{ \AA}$, $c = 9.6598(8) \text{ \AA}$, $\alpha = 110.3100(10)^\circ$, $\beta = 97.5450(10)^\circ$, $\gamma = 105.7630(10)^\circ$; $Z = 2$; $R = 0.0365$, $wR = 0.1048$. The crystal structure of complex consists of a copper(II), two oxalate dianion, a 2,2'-bipy ligands. The distorted octahedral complex of copper(II) bridged through bidentate oxalate dianion forms a dimensional chains along the a axis of the cell. These two one-dimensional chains form a novel double chains structure along the a axis of the cell by π - π stacking interactions between two chains, furthermore. These coordination polymer chains are further organized by π - π stacking interactions to afford a 3D supramolecular structure.

Key words: Copper(II) acetic acid; polymeric complex; crystal structure