

聚乙二醇模拟水分胁迫对密花香薷种子萌发的影响

沈宁东¹, 韦梅琴¹, 李 宁¹, 陈瑞英¹, 李军乔², 包锦渊²

(1. 青海大学 农牧学院, 青海 西宁 810016; 2. 青海民族大学, 青海 西宁 810007)

摘 要:以密花香薷种子为试验材料,研究了不同浓度(5%、10%、15%)的聚乙二醇 6000 模拟干旱处理对密花香薷种子发芽和生理的影响。结果表明:经不同聚乙二醇 6000 浓度处理的密花香薷种子,其发芽率、发芽势及胚根的生长都受到了抑制,并随干旱胁迫程度的提高而增加;密花香薷种子萌芽的可溶性糖和脯氨酸含量都有所增加,但经 5% PEG 浓度处理后丙二醛含量上升不明显,10%和 15% PEG 处理的,丙二醛含量上升迅速。

关键词:聚乙二醇(PEG);水分胁迫;密花香薷;种子;萌发

中图分类号:S 567.23⁺9 **文献标识码:**B **文章编号:**1001-0009(2011)10-0041-03

第一作者简介:沈宁东(1972-),女,江苏滨海人,硕士,教授,研究方向为野生植物资源保护与开发利用。E-mail:xnsnd@126.com。

责任作者:李军乔(1968-),女,河北人,博士,教授,研究方向为野生植物资源保护与开发利用。E-mail:ljqlily2002@sina.com。

基金项目:青海省科技厅资助项目(2009-Z-705)。

收稿日期:2011-03-23

密花香薷(*Elsholtzia densa* Benth.),属唇形科(Labiatae),香薷属(*Elsholtzia*),1 a 生草本,生于林缘、高山草甸、林下、河边及山坡荒地,海拔 2 800~4 100 m 地域。分布于我国河北、山西、陕西、甘肃、青海、四川、云南、西藏及新疆等地^[1]。具有消炎、利湿、发汗、解暑之功效,主治伤风感冒、疮毒等症。密花香薷属唇形科的重要香料和药用植物^[2-3],是我国的一种重要野生草

4 结论

滴灌与沟灌相比对枣树的生长影响无显著性差异,但滴灌方式有利于枣树叶片的生长,冠层发育旺盛;在相同用水量的情况下,滴灌可增产 8%~9%;滴灌方式下平均水分生产效率为沟灌方式下的 1.5 倍左右。滴灌有利于提高果实单果重及总糖含量,沟灌方式下红枣维生素 C 含量高于滴灌方式。

综合分析得出,不同灌溉方式对枣树生长、产量与水分生产效率、果实品质的影响,从节水增效方面考虑,滴灌 450 m³/(hm²·次)(处理 2)是最适合阿克苏地区成龄枣树的灌溉方式,值得推广应用。

参考文献

- [1] 许平. 我国农业用水的历史变化及可持续利用问题[J]. 中国农村水利水电, 2008(10): 58-61.
- [2] 史彦江, 宋锋惠. 红枣在新疆的发展前景及对策[J]. 新疆农业科学, 2005, 42(6): 418-422.
- [3] 高新一, 马元忠. 枣树高产新技术[M]. 北京: 金盾出版社, 2007.
- [4] 朱党生, 王超, 程晓冰. 水资源保护规划理论及技术[M]. 北京: 中国水利水电出版社, 2000.
- [5] 唐敏, 吐拉克孜·麦麦提. 提高新疆阿克苏地区枣树生产效益的几项措施[J]. 中国果树, 2011(1): 49-50.
- [6] 张艳红. 红枣中营养成分测定及质量评价[D]. 乌鲁木齐: 新疆大学, 2007.

Effect of Trickle Irrigation on the Growth of Jujube and the Change of Yield and Quality

TANG Zhong-jian¹, ZHAO Bao-long², DAI Zhi-xin¹

(1. Xinjiang Vocation College of Agriculture, Changji, Xinjiang 831100; 2. Agricultural College of Shihezi University, Shihezi, Xinjiang 832000)

Abstract: The effect of yield and quality under different irrigation methods on Jujube were studied. The results showed that the trickle irrigation method with 450 m³/hm² time could remarkably promote the growth of leave of Jujube and greatly improved the yield and obviously increased total content of sugar. It was the best irrigation method of the jujube in the south of Xinjiang.

Key words: Jujube; trickle irrigation; irrigation way; irrigation quantity

本蜜源植物^[4-5],目前,尚未有对密花香薷种子萌发、引种栽培等方面的报道。因此,该研究以有机大分子聚乙二醇(6000)(PEG 6000)作为干旱胁迫的渗透剂,通过调节溶液的渗透压以达到限制水分进入种子的目的,对密花香薷种子萌发期的抗旱性进行研究,为生产实践和密花香薷的保育提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

选择成熟、饱满且大小适中、均匀一致、无病虫害、健康的密花香薷种子为试验材料。种子在2009年10月采收于西宁市湟源县日月。采收后于常温下保存备用。

1.2 试验方法

将试验材料用0.1% HgCl₂消毒5 min,用清水洗净后置于浸透0(CK,蒸馏水)、5%、10%、15%聚乙二醇(6000)渗透势处理液的3层滤纸的玻璃培养皿中。每处理设10次重复,每个重复30粒种子,在室温下进行萌发。聚乙二醇溶液渗透势采用Michel等^[6],有关PEG 6000溶液浓度与其渗透势关系式计算配制。其试验中各处理的水势分别为0、-0.1、-0.2、-0.4 MPa。

1.3 测定方法

发芽率=种子发芽总数/供试种子数(30粒)×100%;发芽势(%)=规定时间内发芽的种子数/供试种子数×100%。该试验以发芽10 d时的发芽种子数,来计算发芽势;胚根长度的测定是在种子萌发结束时,每处理随机选取15株萌发正常的植物幼苗进行测量;可溶性糖含量的测定采用蒽酮比色法;脯氨酸含量的测定采用磺基水杨酸比色法测定;丙二醛(MDA)含量的测定采用硫代巴比妥酸法^[7]。试验结果采用单因素方差和多重比较进行差异显著性分析。

2 结果与分析

2.1 干旱胁迫对种子发芽和胚根的影响

从表1可看出,经PEG 6000处理种子的发芽率和发芽势和胚根长度都受到抑制,并且随着处理浓度的增大,抑制作用愈加显著,各处理之间均存在着显著差异。

表1 干旱胁迫对种子萌发和胚根的影响

PEG 浓度/%	发芽率/%	发芽势/%	胚根长/cm
0	55.00aA	43.33aA	7.48aA
5	48.00bA	30.00bB	5.85bB
10	26.67cB	16.67cC	1.77cC
15	20.67dC	15.00dC	0.79dC

注:表中小写字母表示 $P<0.05$ 显著水平,大写字母表示 $P<0.01$ 极显著水平。

2.2 干旱胁迫对种子萌芽中可溶性糖含量的影响

由图1可知,3种PEG处理浓度下的可溶性糖含量的变化趋势基本相同,均呈现逐渐上升的变化,但5%低浓度的PEG处理,可溶性糖含量的上升幅度较为平缓,到胁迫末期可溶性糖含量比对照提高20%。但10%

和15%的PEG处理,可溶性糖含量的上升剧烈,到胁迫末期可溶性糖含量分别比对照提高101%和192%。

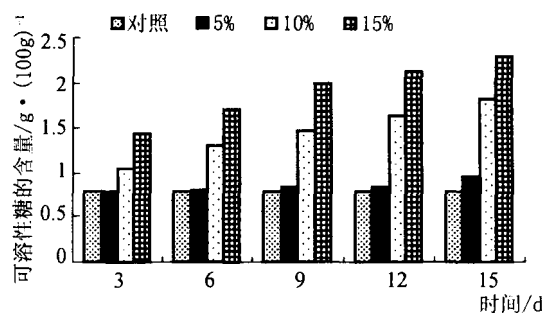


图1 PEG处理对种子萌芽中可溶性糖含量的影响

2.3 干旱胁迫对种子萌芽中脯氨酸含量的影响

由图2可知,密花香薷种子在正常条件下脯氨酸含量很低,为6.974 μg/g。在胁迫处理下,脯氨酸含量呈现上升趋势。5%低浓度的PEG处理,随着胁迫时间的延长,脯氨酸的含量上升缓慢,到胁迫第15天时脯氨酸含量比处理前增加了23%。但在10%和15%的PEG处理下,脯氨酸的含量上升强烈,10%的PEG处理在胁迫的前12 d脯氨酸含量迅速上升,12 d以后上升缓慢;15%的PEG处理在胁迫的前9 d脯氨酸含量迅速上升,9 d以后上升缓慢,到胁迫第15天时脯氨酸含量分别比处理前增加了226%和237%。

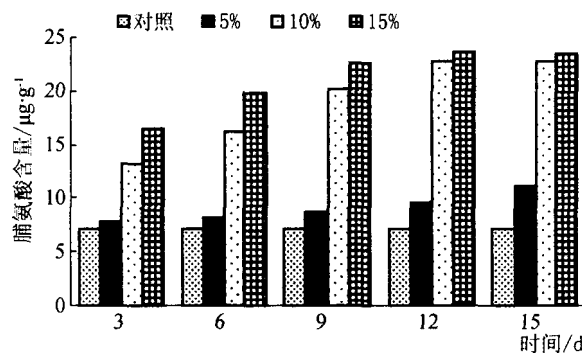


图2 PEG处理对种子萌芽中脯氨酸含量的影响

2.4 干旱胁迫对种子萌芽中丙二醛含量的影响

3种PEG处理浓度下的密花香薷种子萌发过程中MDA含量的变化趋势基本相同,均呈现逐渐上升的变化(图3)。与对照相比,在最初萌发的3 d,不同PEG处理使种子中的MDA含量变化幅度不大,在5%PEG处理浓度下,MDA含量的较对照还有所下降,在10%和15%的PEG处理下,MDA含量的较对照分别上升了26%和47%。以后随着胁迫时间的延长,MDA的含量开始显著上升,但5%PEG处理浓度下,MDA上升的幅度始终不大,最终MDA的含量仅比对照增加3%;而PEG浓度为10%和15%的处理,使丙二醛含量上升迅速,最终MDA的含量比对照分别高145%和168%。

3 结论与讨论

该研究表明,经不同PEG 6000浓度处理的密花香

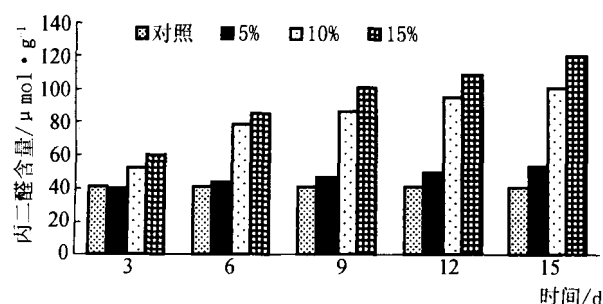


图3 PEG处理对种子萌芽中丙二醛含量的影响

蒿种子,其发芽率、发芽势及胚根的生长都受到了抑制,并随干旱胁迫程度的提高而增加;密花香蒿种子萌芽的可溶性糖和脯氨酸含量都有所增加,但经5% PEG浓度处理后丙二醛含量上升不明显,10%和15% PEG处理的,丙二醛含量上升迅速。

可溶性糖含量与植株在逆境胁迫下渗透调节有关,有利于增强抗逆性^[8]。很多研究表明,水分胁迫条件下,植物渗透调节物质可溶性糖含量的增加可以降低植物体内的渗透势,有利于植物体在干旱逆境中维持体内正常所需的水分,提高植物的抗逆适应性^[9-10]。该试验研究也证明了可溶性糖含量也随着干旱胁迫的加剧而不断上升。

脯氨酸含量的提高是逆境条件下植物的自卫反应之一,在逆境条件下植物体内大量积累脯氨酸^[10],使细胞中脯氨酸含量增加,维持了细胞的膨压,同时可以保护酶和膜系统免受毒害,该试验说明了干旱胁迫会导致植物体内脯氨酸含量的升高,这与前人研究结果一致^[10-11]。

MDA是脂质过氧化反应的产物,胞内的MDA水平代表了细胞膜系统受损伤的程度^[12]。该试验中MDA的含量在逆境初期增长缓慢,随着逆境时间延长,其上升较快;在低浓度PEG处理下,增长不显著,高浓度PEG处理下,增长幅度大,升高极其显著,说明随着PEG处理浓度的提高,干旱程度的加剧,造成细胞膜损伤,引起MDA含量的迅速上升。

参考文献

- [1] 中国科学院中国植物志编辑委员会. 中国植物志[M]. 66卷. 北京: 科学出版社, 1977.
- [2] 孙丽萍, 尹作栋, 傅正生, 等. 密花香蒿的化学成分[J]. 植物学报. 1996, 38(8): 672-676.
- [3] 中国科学院西北高原生物研究所. 青海经济植物志(下)[M]. 西宁: 青海人民出版社, 1997.
- [4] 董霞, 邢涓, 方震东, 等. 德钦县蜜源植物初步调查[J]. 蜜蜂杂志, 2008(11): 5-7.
- [5] 王彪, 罗应国. 宁夏南部山区密花香蒿泌蜜规律及蜂群管理要点[J]. 蜜蜂杂志, 2006(11): 40-41.
- [6] Michael B E, Kaufmann M R. The osmotic potential of polyethyleneglycol 6000[J]. Plant Physiology, 1973, 51: 914-916.
- [7] 李合生. 植物生理生化试验原理和技术[M]. 北京: 高等教育出版社, 2000: 167-169, 260-261.
- [8] 王霞, 侯平. 植物对干旱胁迫的适应机理[J]. 干旱区研究, 2001, 18(2): 42-46.
- [9] 杨鑫光, 傅华, 牛得草. 干旱胁迫下幼苗期霸王花的生理响应[J]. 草业学报, 2007, 16(5): 107-112.
- [10] 李予霞. 水分胁迫下葡萄叶片脯氨酸和可溶性总糖积累与叶龄的关系[J]. 果树学报, 2004, 21(2): 170-172.
- [11] 吴涛, 陈少瑜, 彭明俊, 等. 不同种源青桐在干旱胁迫下生理指标的变化[J]. 西北林学院学报, 2008, 23(2): 7-11.
- [12] 赵纪东, 傅华, 吴彩霞. 水分胁迫对白刺幼苗生物量和渗透调节物质积累的影响[J]. 西北植物学报, 2006, 26(9): 1788-1793.

Effects on Seed Germination of *Elsholtzia densa* Benth. by Polyethylene Glycol(PEG)-simulated Drought Stress

SHEN Ning-dong¹, WEI Mei-qin¹, LI Ning¹, CHEN Rui-ying¹, LI Jun-qiao², BAO Jin-yuan²

(1. College of Agricultural and Animal Husbandry, Qinghai University, Xining, Qinghai 810016; 2. Qinghai Nationalities College, Xining, Qinghai 810007)

Abstract: Taking *Elsholtzia densa* Benth. seeds as material, the seeds of germination and physiology were studied under polyethylene glycol (PEG) 6000 stress with the concentrations of 0% (check), 5%, 10% and 15% (W/V) were investigated. The results showed that the germination rate, germination vigor and radicle growth were inhibited in different concentrations of PEG-6000, and the inhibited degree increased gradually with increasing PEG concentration, the contents of soluble sugar, proline of *Elsholtzia densa* Benth. germ increased observably with the increasing of PEG concentration and the prolongation of treatment time. The change MDA contents was not-obvious under 5% PEG, but by 10% and 15% PEG treated, the contents of MDA increased significantly.

Key words: polyethylene glycol; drought stress; *Elsholtzia densa* Benth.; seed; germination ratio