



干旱胁迫对文冠果脯氨酸和可溶性蛋白质含量的影响

刘欢, 邹吉祥, 金华

(大连民族大学, 辽宁 大连 116600)

摘要:为探究文冠果的耐旱机制,对文冠果幼苗进行不同程度的干旱胁迫处理,分析文冠果叶片的脯氨酸和可溶性蛋白含量变化。结果表明:随着干旱胁迫的加重,文冠果幼苗体内积累的脯氨酸含量随之增加。可溶性蛋白质含量在重度干旱处理下最高,表明重度干旱胁迫对可溶性蛋白含量影响最大,而中度干旱胁迫对可溶性蛋白含量影响较小,表明文冠果幼苗体内的可溶性蛋白质含量与干旱胁迫程度呈正相关。

关键词:脯氨酸;可溶性蛋白;文冠果

文冠果(*Xanthoceras sorbifolium* Bunge)为无患子科文冠果属,为落叶灌木或小乔木^[1],是中国特有的木本油树种。具有耐寒、耐旱、耐贫瘠等优良特性^[2],文冠果广泛地分布在我国北部及东北部地区。

植物为了适应干旱环境,会进行许多有关的生理生化反应。植物有许多忍耐干旱、抵御高温缺水环境的生理机制,渗透调节就是其中很重要的一种。研究表明,与植物渗透调节有关的物质包括脯氨酸、可溶性糖等,为了使植物细胞维持适当的膨压,其可以作为渗透调节物质,使植物可以进行正常的生命活动过程,如气孔运动和光合作用等^[3]。脯氨酸在植物的渗透调节中属于最有效的调节物质之一,它具有很强的水溶性,明显有利于植物细胞与组织的持水,并且能够有效防止脱水^[4]。脯氨酸在植物中含量非常少,经常以游离的状态存在于植物体内,主要在根、茎、叶等器官中分布。干旱胁迫下,植物会积累脯氨酸来增加原生质的渗透压,同时可以起到防止水分流失的作用,使原生质胶体更稳定。文冠果分布地区较为广泛,抗干旱能力强,本研究以干旱胁迫处理下的文冠果为材料,对文冠果体内脯氨酸和可溶性蛋白的含量及其变化规律进行研究,为探究文冠果的耐旱机制提供相应的理论依据。

1 材料与方法

1.1 试验设计

试验于2017年7月在大连民族大学实验基地进行。取30 d大的文冠果植株,通过称重法来确定土壤中的含水量,盆中土壤中水分含量梯度设定为轻度干旱含水量70%~80%、中度干旱含水量50%~60%和重度干旱含水量30%~40%。水分含量70%~80%即达到植物正常生理需要,故轻度处理即为对照处理。分别置于实验室光照培养箱中培养,培养箱温度设定为30℃,每日光照12 h,黑暗12 h。

1.2 测定项目与方法

在干旱处理后的第30天,第五叶(避开主脉)从冠顶取下,测定3次,取平均值。脯氨酸含量采用茚三酮比色法测定,可溶性蛋白质含量采用考马斯亮蓝法测定^[5]。

1.3 数据分析

试验数据采用Excel 2007软件进行分析。

2 结果与分析

2.1 干旱胁迫对脯氨酸含量的影响

不同处理中脯氨酸都有不同程度的累积,其中中度干旱含量最高,其次为重度干旱,含量最低的是轻度干旱。重度干旱处理脯氨酸含量较中度干旱低的原因是,植物由于高浓度的胁迫已接近死亡。

2.2 干旱胁迫对可溶性蛋白质含量的影响

第30天,各干旱胁迫处理下的文冠果体内的可溶性蛋白质含量变化不太明显。轻度干旱胁迫下含量最低;重度干旱胁迫下,果体内可溶性蛋白的积累受到的影响最大,而在中度干旱胁迫下,受

收稿日期:2018-09-03

基金项目:大连民族大学大学生创新创业训练计划资助项目(201712026361)。

第一作者简介:刘欢(1997-),女,在读学士,从事植物抗逆研究。E-mail:1286904778@qq.com。

通讯作者:金华(1971-),女,博士,教授,从事植物抗逆研究。E-mail:jhua@dlnu.edu.cn。

到的影响较小。

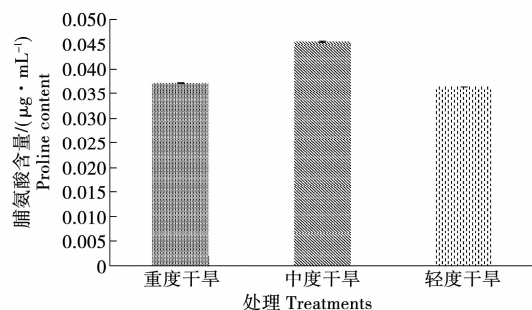


图1 干旱胁迫下脯氨酸的含量

Fig. 1 Proline content under drought stress

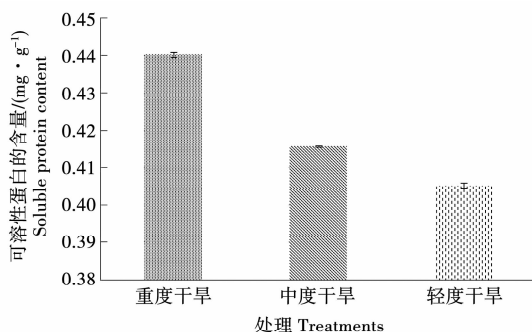


图2 干旱胁迫下可溶性蛋白的含量

Fig. 2 Soluble protein content under drought stress

3 结论

当受到干旱胁迫时,植物会在体内积累各种物质来抵抗干旱对其造成的不良影响,这些物质能够使细胞液浓度增加,还能够降低细胞液的渗透势^[6]。在渗透调节中,脯氨酸是一种非常有效的物质。干旱胁迫会使植物体内的脯氨酸不断地积攒起来,以致于脯氨酸的累积程度可以作为判断植物受伤害程度的指标。本研究发现,随着干

旱胁迫的加重,文冠果幼苗体内积累的脯氨酸含量随之增加。

干旱会使植物体中总蛋白质的含量下降,比如抑制植物体内蛋白质合成和降解蛋白质等,但是会重新合成一些水溶性蛋白以抵抗干旱植物体内积累的可溶性蛋白质越高,细胞的渗透势就会越低,从而抵抗干旱胁迫中水分对植物生命活动的威胁^[7]。本试验中各处理的可溶性蛋白质含量在处理的第30天内非常少,可溶性蛋白质含量在重度干旱处理下最高,表明重度干旱胁迫对可溶性蛋白含量影响最大,而中度干旱胁迫对可溶性蛋白含量影响较小,表明文冠果幼苗体内的可溶性蛋白质含量与干旱胁迫程度呈正相关。

参考文献:

- [1] 周庆源,郑元润,来利明,等.文冠果有性生殖特征的观察研究[J].西北植物学报,2017,37(1):14-22.
- [2] 郭有燕,周建云,何景峰,等.文冠果种群繁殖方式及其在种群更新中的作用[J].应用生态学报,2014,25(11):3110-3116.
- [3] 祁伟亮,冯鸿,刘松青,等.不同桑品种在干旱胁迫下脯氨酸及可溶性蛋白质含量的变化规律研究[J].中国野生植物资源,2017,36(5):34-36,39.
- [4] 郭春芳,孙云.干旱胁迫下植物的渗透调节及脯氨酸代谢研究进展[J].福建教育学院学报,2015,16(1):114-118,128.
- [5] 刘旋,田礼欣,佟昊阳,等.低温胁迫下玉米幼苗根系受外源海藻糖调控的生理表现[J].生态学杂志,2018(8):2354-2361.
- [6] 刘旦.5-氨基乙酰丙酸调控干旱胁迫下油菜幼苗生长的生理机制研究[D].杭州:浙江大学,2012.
- [7] 李楠,孙航,张殊哲,等.辽河保护区五种委陵菜在PEG胁迫下渗透调节物质可溶性蛋白质与脯氨酸变化[J].湖北农业科学,2016,55(8):1936-1938,1978.

Effects of Drought Stress on Proline and Soluble Protein Content in *Xanthoceras sorbifolia* Bunge

LIU Huan, ZOU Ji-xiang, JIN Hua

(Dalian Minzu University, Dalian 116600, China)

Abstract: In order to explore the drought tolerance mechanism of *Xanthoceras sorbifolia*, different degrees of drought stress were applied to *Xanthoceras sorbifolia* seedlings, and the changes of proline and soluble protein contents in *Xanthoceras sorbifolia* leaves were analyzed. The results showed that proline accumulation in *Xanthoceras sorbifolia* seedlings increased with the increase of drought stress. Soluble protein content was the highest under severe drought stress, which indicated that severe drought stress had the greatest effect on soluble protein content, while mild drought stress had little effect on soluble protein content, indicating that soluble protein content in *Xanthoceras sorbifolia* seedlings was positively correlated with the degree of drought stress.

Keywords: proline; soluble protein; *Xanthoceras sorbifolia*