

# 水分胁迫对不同广藿香品种生理生化影响

黄艳萍, 袁萍, 沈晓萌, 刘浩, 刘德玲

(广东食品药品职业学院, 南药资源保护与利用工程技术开发研究中心, 广东广州 510520)

**摘要** 以不同产地的广藿香为研究材料, 采用盆栽和称重控制浇水的方法, 设置对照(CK)、轻度胁迫(T1)、中度胁迫(T2)、重度胁迫(T3) 4 个处理(土壤含水量分别为土壤田间持水量的 80%、60%、50% 和 30%), 研究不同水分处理后广藿香生理生化指标的变化规律。结果表明, 随着土壤含水量的降低, 广藿香叶片中相对含水量减少, 脯氨酸、可溶性蛋白、丙二醛均呈先下降后上升趋势; 超氧化物歧化酶、过氧化氢酶含量呈现上升趋势。4 个不同产地的广藿香均表现出一定的抗旱耐旱能力, 相比之下, 海南产与湛江产广藿香抗旱能力更强。

**关键词** 广藿香; 水分胁迫; 生理生化; 影响

**中图分类号** S567 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2015)17-079-03

**Effect of Water Stress on Physiological-Biochemical Characteristics of Different *Pogostemon cablin* (Blanco) Benth. Cultivars**  
HUANG Yan-ping, YUAN Ping, SHEN Xiao-meng et al (Research & Development Center for Engineering and Technology of Medicinal Resources Protection and Utilization in South China, Guangdong Food and Drug Vocational College, Guangzhou, Guangdong 510520)

**Abstract** In order to understand the physiological-biochemical characteristics of water stress on different *Pogostemon cablin* (Blanco) Benth. cultivars, four different levels of water stress, mild water stress (T1, 60% FC), moderate water stress (T2, 50% FC), severe water stress (T3, 30% FC) and the control (CK, 80% FC), were applied to study the effects of water stress on the *Pogostemon cablin* (Blanco) Benth. cultivars by pot culture and from different region. The results showed that with the increase of water stress, the relative water content of leaves decreased, proline, soluble protein, malondialdehyde decreased first and then increased; the activities of superoxide dismutase and catalase content showed a rising trend. Four different habitats *Pogostemon cablin* showed certain ability of drought resistance, by contrast, *Pogostemon cablin* from Hainan and Zhanjiang had stronger drought resistance ability.

**Key words** *Pogostemon cablin* (Blanco) Benth.; Water stress; Physiological-biochemical characteristics; Influence

广藿香为唇形科植物广藿香 *Pogostemon cablin* (Blanco) Benth. 的干燥地上部分, 是临床上常用的芳香化湿药, 味辛、性微温, 归脾、胃、肺经, 具有芳香化浊、开胃止呕、发表解暑的功效<sup>[1]</sup>。广藿香主要分布在广州石牌(枝香)、广东高要(肇香)、广东湛江(湛香)和海南(琼香) 4 种<sup>[2]</sup>。当前, 因产地产业结构的调整, 以及生态环境、种植方法均发生了显著变化, 导致不同产地广藿香的植物性状和质量均存在较大差异。有关广藿香的研究主要集中在真伪鉴别、药理、化学成分及抗盐碱等方面<sup>[3]</sup>。水分是大部分农作物生长的重要影响因素, 决定了作物的资源分布、生长发育、高产等。研究不同水分处理下作物生理指标的变化对于作物抗旱栽培和品种选育具有重要意义。该试验通过研究不同水分处理对 4 个品系广藿香叶片的相对含水量、丙二醛(MDA)、脯氨酸、可溶性蛋白含量和超氧化物歧化酶(SOD)、过氧化氢酶(CAT)活性的影响, 为广藿香适应水分的生理机制、品种选育和栽培提供参考。

## 1 材料与方法

**1.1 试验材料** 以 4 个产地(海南、湛江、高要、石牌) 4 个品系的广藿香为试验材料, 经广东省中药研究所袁亮副主任药师鉴定为 *Pogostemon cablin* (Blanco) Benth.。2011 年末收集不同广藿香后, 移栽于广东省中药研究所南药试验基地, 在相同条件下种植, 建立广藿香种质资源, 第二年选取长势相同的广藿香进行试验。

**基金项目** 广东省科技计划项目(2011B020301007)。

**作者简介** 黄艳萍(1976-), 男, 广东南雄人, 高级实验师, 硕士, 从事中草药与植物化学研究。

**收稿日期** 2015-04-28

**1.2 试验方法** 采用盆栽试验于 2013 年 3~6 月在广东省中药研究所南药试验基地大棚室进行。选用盆口直径 20 cm、高 15 cm 的塑料盆。土壤为沙壤土。每盆装土 3 kg, 土壤田间最大持水量(FC)为 24.6%。广藿香幼苗于 2013 年 3 月 8 日移栽盆中, 育苗成功后正常灌水, 每盆植 1 株, 种植 3 个月后, 选择生长正常、形态一致的幼苗作为试验材料。设置 4 个胁迫水平, 即土壤含水量分别为土壤田间持水量(FC)的 80% (CK)、60% (T1)、50% (T2) 和 30% (T3), 水分胁迫时间为 30 d。每个胁迫处理和测定 10 个重复。广藿香叶片测定位置为植株心叶外侧第 2~5 片功能叶, 于温室内测定。采集新鲜叶片经蒸馏水冲洗 3 次然后用滤纸吸干后液氮储藏, 用于相关生理生化指标的测定。

**1.3 测定指标及方法** 叶片相对含水量(RWC)采取烘干法测定<sup>[4]</sup>; SOD 活性采用氮蓝四唑(NBT)光化还原法测定, CAT 活性采用紫外吸收法测定, 丙二醛(MDA)含量采用硫代巴比妥酸法测定; 脯氨酸采用酸性茚三酮法测定; 可溶性蛋白采用考马斯亮蓝 G-250 法测定<sup>[5-6]</sup>。

## 2 结果与分析

**2.1 不同水分处理对不同品种广藿香叶片相对含水量的影响** 图 1 显示, 不同品系广藿香正常水分生长的叶片相对含水量在 80%~90%, 受到水分胁迫时呈下降的趋势, 在重度水分时, 差异达到显著, 其中, 海南和湛江产还可以保持较高的叶片相对含水量, 而其他 2 个品种较低, 尤以高要产的最低, 可判断海南与湛江种质的广藿香叶片保水能力较石牌与高要产的高, 抗旱性较强。

**2.2 水分胁迫对不同品种广藿香叶片丙二醛含量的影响** 从图 2 可以看出, 不同水分处理条件下, 随着土壤含水

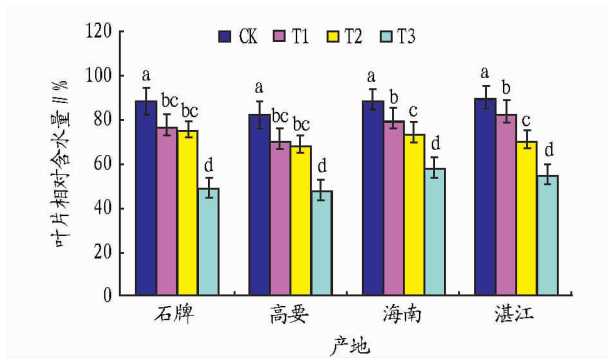


图1 不同水分处理对不同广藿香品系叶片相对含水量的影响  
量减少,各品系广藿香叶片的丙二醛(MDA)含量呈先下降后上升的趋势,高要与石牌产的广藿香在轻度和中度水分处理时丙二醛含量相差不大,在重度水分处理时含量急剧上升;湛江、海南产广藿香在各水分处理下MDA含量变化较为平缓,判断海南的广藿香抗旱性强于石牌和高要的广藿香。

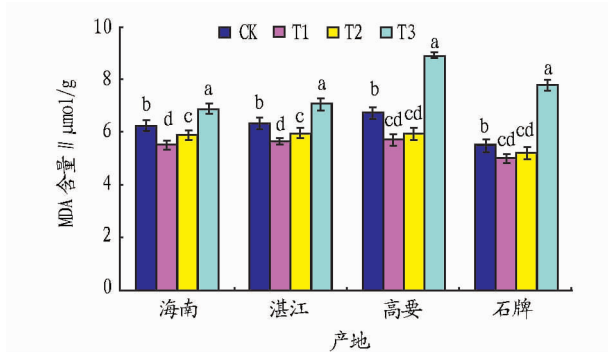


图2 不同水分处理对广藿香叶片MDA含量的影响

2.3 水分胁迫对不同品种广藿香可溶性蛋白和脯氨酸含量的影响 从图3可以看出,随着胁迫程度的加深,广藿香可溶性蛋白含量呈先降后升的趋势。可能是由于轻度水分胁迫时,可溶性蛋白的分解量大于新蛋白的产生量,使得蛋白含量降低。随着胁迫浓度的加深,启动了新的蛋白合成机制,产生新的胁迫蛋白,以维持细胞内较低的渗透势,从而蛋白含量有所上升<sup>[7]</sup>。

在正常的土壤水分环境条件下,不同广藿香品种叶片中

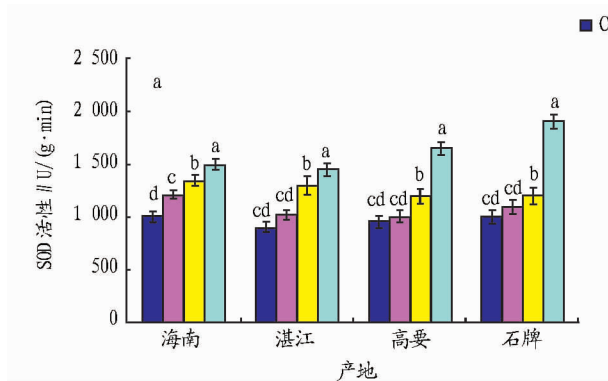


图5 不同水分处理对广藿香SOD(a)和CAT(b)活性的影响

及产量受到的影响减轻到最低程度<sup>[8]</sup>。其中石牌与高要品系的广藿香SOD活性在不同水分处理下变化大,重度水分处理时增幅比较大,重度处理水分下分别提高了90.24%和

游离脯氨酸含量相差不大,受到水分胁迫时,叶片中游离脯氨酸含量在不同品种间也表现出相同的规律性,但变化的幅度不同。在轻度水分胁迫下,4个广藿香品种植物体内游离脯氨酸含量下降;中度水分胁迫下,含量上升,且与对照的差异达到了极显著水平;重度水分胁迫下,各品系广藿香叶片的脯氨酸含量则增加迅速,海南产广藿香脯氨酸含量提高了106.06%。石牌广藿香变化幅度最大,脯氨酸含量提高了130.08%,其次是高要广藿香,提高了120.32%,再次是湛江广藿香,提高了115.84%(图4)。

## 2.4 水分胁迫对不同品种广藿香SOD和CAT活性的影响

从图5可以看出,各处理4个品系的广藿香SOD活性的变化趋势均是随着土壤水分的减少而上升。广藿香受到水分胁迫时,SOD活性增加,从而调节代谢,适应环境,使生长

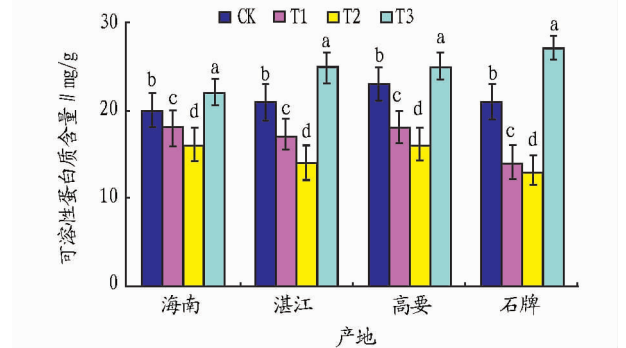


图3 不同水分处理对广藿香可溶性蛋白含量的影响

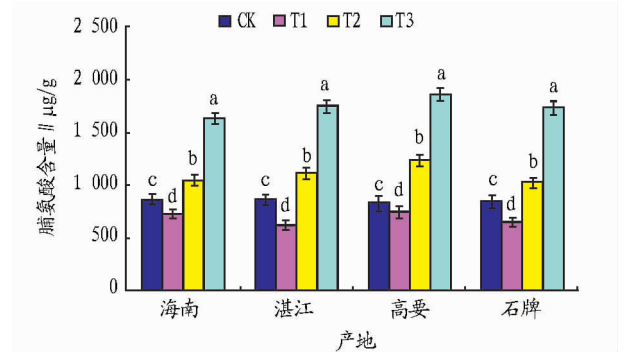
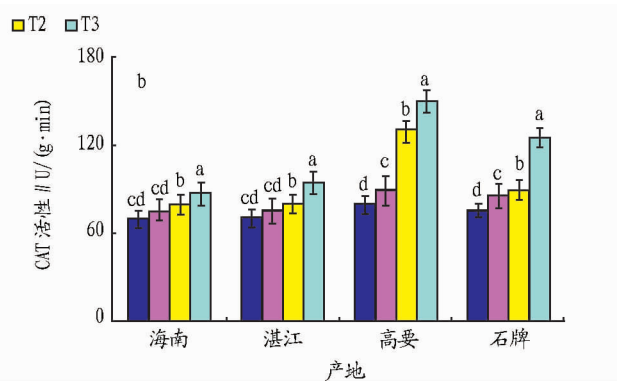


图4 不同水分处理对广藿香脯氨酸含量的影响



72.55%,湛江与海南品系的SOD活性变化则比较缓和,湛江品系仅提高了50.18%。CAT值随着土壤含水量的减少逐渐升高,说明随着水分胁迫的增加,广藿香可以调动CAT酶,

清除植物体内抵抗逆境而产生 H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>,是广藿香对水分作出一定的响应。

3 讨论

该试验采用盆栽试验,研究水分胁迫对不同产地广藿香生理生化指标的变化,结果表明,随着土壤含水量的降低,4个产地的广藿香植物叶片细胞水分丧失,叶片相对含水量减少。

渗透调节是植物响应水分胁迫的一个重要生理保护机制,脯氨酸作为一种重要的渗透调节物质,在水分胁迫下大量增加是植物的第一生理反应<sup>[9]</sup>。该试验研究表明,广藿香叶片中脯氨酸含量在轻度水分胁迫时有所下降,随着水分胁迫程度的加剧,而后又有所上升,说明广藿香对水分胁迫有一种自我保护的适应。各品系广藿香所含可溶性蛋白含量随土壤含水量的降低而先降低后增大,推断水分亏缺过多会增加广藿香蛋白质的分解。

MDA 是生物膜氧化的产物,具有很强的细胞毒性,它的含量可以作为植物受到胁迫的伤害程度的重要指标,该试验结果表明,在轻度水分胁迫下,广藿香叶片 MDA 含量较低,而膜透性较高,与对照差异不大;而当田间持水量为 20% ~ 30% 时,MDA 含量显著增加,膜透性显著降低,说明在轻度

(上接第 78 页)

别为 46.43%、49.00%、52.92%、59.67%。

2.2 不同药剂对烟草经济性状的影响 由表 2 可见,与对照相比,各处理表现均要优于对照。其中,72% 硫酸链霉素最好,产量、均价、产值、上等烟比例、中上等烟比例分别为 2 012.5 kg/hm<sup>2</sup>、22.78 元/kg、4 5844.75 元/hm<sup>2</sup>、54.2%、81.1%;其次是 80% 福美双和 0.15% 四霉素。

表 2 各处理主要经济性状统计

| 处理             | 产量<br>kg/hm <sup>2</sup> | 均价<br>元/kg | 产值<br>元/hm <sup>2</sup> | 上等烟<br>比例//% | 中上等烟<br>比例//% |
|----------------|--------------------------|------------|-------------------------|--------------|---------------|
| T <sub>1</sub> | 2 015.0                  | 21.82      | 43 967.30               | 52.9         | 82.6          |
| T <sub>2</sub> | 2 007.0                  | 21.89      | 43 933.23               | 53.1         | 80.1          |
| T <sub>3</sub> | 2 012.5                  | 22.78      | 45 844.75               | 54.2         | 81.1          |
| CK             | 1 933.5                  | 18.72      | 36 195.12               | 50.3         | 79.3          |

3 结论与讨论

通过研究表明,72% 硫酸链霉素对青枯病的防治效果较好,各次调查其对烟草青枯病的防效均在 80% 以上,并且其产值、均价、中上等烟比例等均表现较好。80% 福美双、0.15% 四霉素病的防治效果相对较差。因此,可优先选用 72% 硫酸链霉素对烟草青枯病进行防治。

青枯病(病原菌为 *Ralstonia solanacearum*)是目前世界范

水分胁迫下 MDA 叶细胞膜系统没有受到胁迫的伤害,MDA 细胞膜的稳定性强,能适应一定的水分环境。

综合广藿香在不同水分胁迫下各项生理生化指标的变化,相比之下,海南与湛江产的广藿香叶片相对含水量(RWC)变化较缓慢,渗透性调节物质可溶性蛋白和脯氨酸调节较为积极,SOD、CAT 活性增加迅速,具有较强的抗旱性。

参考文献

[1] 国家药典委员会. 中华人民共和国药典:2010 年版一部[S]. 北京:中国医药科技出版社,2010:30.  
[2] 白晓菊. 化湿和胃道藿香[J]. 家庭医药,2005(10):18.  
[3] 杜一民,陈汝筑,胡本荣. 广藿香的化学成分及其药理作用研究进展[J]. 中药新药与临床药理,1998,9(4):238-241.  
[4] 郝再彬, 苍晶, 徐仲. 植物生理实验[M]. 哈尔滨: 哈尔滨工业大学出版社,2004: 22-108.  
[5] 李合生. 植物生理生化实验原理和技术[M]. 北京:高等教育出版社,2000:119.  
[6] 王学奎. 植物生理生化实验原理和技术[M]. 北京:高等教育出版社,2006.  
[7] 孙亚昕,巢建国,谷巍,等. 水分胁迫对不同产地黑三棱生理生化的影响[J]. 中药材,2014,37(3):376-378.  
[8] 王维,蔡一霞,蔡昆争,等. 土壤水分亏缺对水稻茎秆贮藏碳水化合物向籽粒运转的调节[J]. 植物生态学报,2005,29(5):819-828.  
[9] 胡景江,顾振瑜,文建雷,等. 水分胁迫对元宝枫膜脂过氧化作用的影响[J]. 西北林学院学报,1999,14(2):7-11.

围内分布最广、危害最重、造成损失最大的毁灭性土传病害之一,针对该病的防控,从抗病育种、改善耕作制度、生物防治、药剂防治、增强矿质营养等方面已开展了大量研究,并取得了一定的进展。在烟叶生产过程中,除了化学药剂以外的其他防治方法,因为生产成本低,一直不能被普遍推广,虽然使用化学药剂会使烟草青枯病菌产生抗药性,但是见效快、成本低,被植烟户普遍应用,但无论是化学防治还是生物防治、改善耕作制度等,在实际生产中都不能完全阻止青枯病的发生和危害,因此只有坚持“预防为主,综合防治”的方针,将抗病品种利用、轮作、生物防治、化学药剂防治等手段相结合,才能将烟草青枯病的危害降低到最低。

参考文献

[1] 江忠明,张玉瑞,顾钢,等. 石硫合剂防治烟草青枯病的初探[J]. 烟草科技,2000(2):47-48.  
[2] 孔凡玉. 烟草青枯病的综合防治[J]. 烟草科技,2003(4):42-43.  
[3] 卢洪兴,曾军,邱志丹,等. 烟草青枯病发生与药剂防治研究[J]. 福建省农科院学报,1996,11(3):41-45.  
[4] 姚旺家,周本国,陈其峰,等. 不同药剂防治烟草青枯病的药效试验[J]. 安徽农业科学,2000,28(2):209.  
[5] 陈瑞泰,王智发. 烟草病虫害防治[M]. 济南:山东科技出版社,1989:61-68.  
[6] 刘琼光,曾宪铭. 烟草青枯病防治研究进展[J]. 江西植保,1995,18(3):30-31.  
[7] 闫芳芳,夏全,张伟,等. 2 种土壤改良措施防治烟草青枯病研究[J]. 西南农业学报,2013(1):177-180.