

生长环境对刺五加生理生化及光合作用的影响

孟祥才, 于冬梅, 孙 晖, 王喜军

(黑龙江中医药大学 黑龙江 哈尔滨 150040)

摘 要:比较了全光、林缘和林下生长环境下载培刺五加对其丙二醛(MDA)、可溶性糖、叶绿素的含量, 过氧化物酶(POD)的活性及光合速率的影响。结果表明: 全光照过氧化物酶的活性和可溶性糖含量显著高于林缘和林下, 而丙二醛含量各组间无差异; 过氧化物酶的活性和可溶性糖季节含量变化与丙二醛含量呈明显的负相关。在移栽后保证水分的条件下, 全光照不会对刺五加造成损害。

关键词: 刺五加; 丙二醛; 过氧化物酶; 可溶性糖; 生态环境

中图分类号: S 567.1⁺9 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-0009(2010)12-0193-03

刺五加史载于《神农本草经》, 别名五加参、刺拐棒、茨拐棒、刺木棒等。其根、根茎和茎为药用部位, 性味辛、微苦, 具有补益强壮, 益气健脾, 扶正固本的功效; 其嫩叶可作为蔬菜和保健品。在黑龙江省牡丹江地区有一定量栽培作为蔬菜使用。刺五加典型的生长生境是阔叶混交林、落叶阔叶林和天然次生林林下^[1]等光照强度较弱的环境, 而且基本分布在山的北坡、西北坡和东北坡的阴凉湿润地带, 南坡几乎无分布^[2]。农田栽培的刺五加在全光照条件下由于生态环境的改变而常常发生叶片灼伤^[3], 刺五加移栽的第1年保苗率较低的现象也可能是由于环境改变所致。农田栽培刺五加光强、温度、水分、紫外线等主要环境生态因子具有较大的改变, 刺五加对于这些变化的因子如果不能较好的适应就会产生活性氧自由基, 导致机体代谢的改变, 影响植物生长发育。为此, 现对不同生态环境刺五加的生理及光合作用进行研究, 以供生产参考。

1 材料与方法

1.1 试验材料

样品采自黑龙江中医药大学药用植物园全光、林缘和林下载培的刺五加, 于2009年6月29~9月26日采摘上部刺五加叶。其中, 将全光刺五加又分为旱区和非旱区, 旱区刺五加是指在8月份干旱条件下未加浇灌,

土壤干土层达10 cm以上。

1.2 仪器与试剂

仪器: UV mini-1240型紫外分光光度计(日本一岛津公司)、电子天平、KDC-160HR高速冷冻离心机、AS3120-B超声震荡仪等; 试剂: 蒽酮、乙酸乙酯、浓硫酸、硫代巴比妥酸、三氯乙酸、丙酮、95%乙醇、愈创木酚等以上试剂为分析级。对照品: 无水葡萄糖(AR)。

1.3 试验方法

生理指标的测定: 丙二醛(MDA)的测定采用TCA法^[4]; 过氧化物酶(POD)采用愈创木酚法^[5]; 可溶性糖采用蒽酮比色法^[6]; 叶绿素a、b的含量采用乙醇提取法^[9]; 光合速率的测定采用半叶重量法。

2 结果与分析

丙二醛、氧化酶、可溶性糖以及叶绿素等常常是反映植物遭受胁迫的生理指标, 其中氧化酶的种类繁多, 一些研究也证明环境胁迫可导致各种氧化酶活性的变化, 而且各种氧化酶活性变化趋势相同^[7,8]或相近^[9], 为此, 该研究仅对过氧化物酶的活性进行测定。

对不同季节、不同环境刺五加叶片的生理指标的测定结果显示, 随过氧化物酶的活性和可溶性糖的含量逐渐降低, 对体内的细胞保护作用减小, 丙二醛的含量也伴随上升, 二者季节变化具有较强的相关性。植物在低温、干旱和强紫外辐射等逆境生理胁迫下, 植物体内的自由基代谢会发生紊乱, 使防御系统失去平衡而导致细胞膜脂质过氧化, 产生大量的丙二醛, 造成细胞膜系统伤害。在林下、林缘和全光照3种生态环境中, 丙二醛含量并未表现出明显的差异(图1), 其原因主要是3种环境条件下, 随光照的增强, 过氧化物酶的活性明显增强(图2), 从而有效清除过多自由基, 同时, 可溶性多糖含量有一定量增加(图3), 可以提高植物细胞的渗透

第一作者简介: 孟祥才(1968), 男, 教授, 硕士生导师, 现主要从事药用植物生物学栽培及质量评价研究工作。
通讯作者: 王喜军(1961-), 男, 博士, 教授, 博士研究生导师, 现主要从事生药学及中药血清药物化学研究工作。
基金项目: 国家“十一五”科技支撑计划资助项目(2006BAI06A05-7; 2006BAI09B02-07)。
收稿日期: 2010-03-15

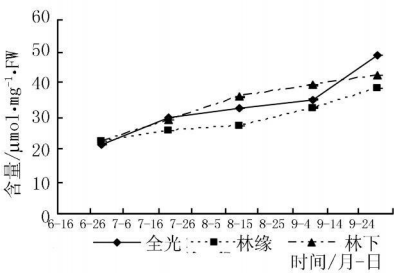


图 1 刺五加叶的不同采收期对丙二醛含量的影响

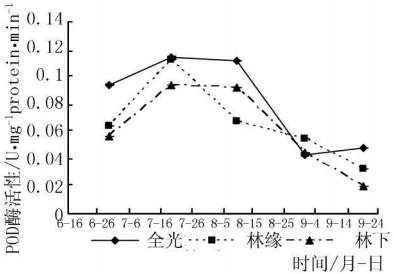


图 2 刺五加叶的不同采收期对过氧化物酶活性的影响

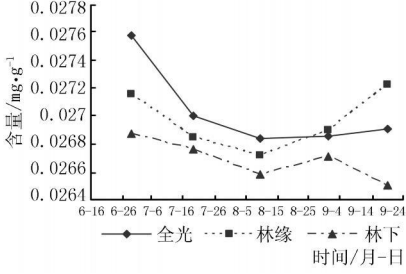


图 3 刺五加叶的不同采收期对可溶性糖的影响

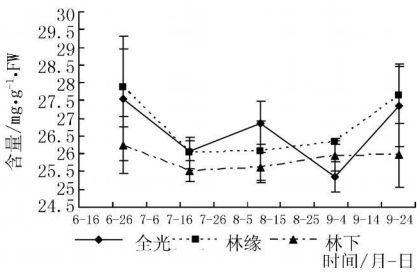


图 4 刺五加叶的不同采收期对叶绿素 a 含量的影响

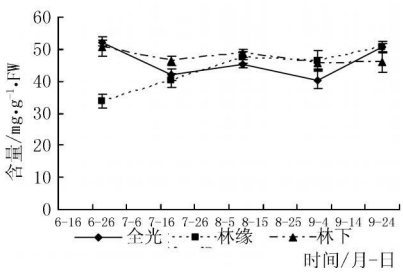


图 5 刺五加叶的不同采收期对叶绿素 b 含量的影响

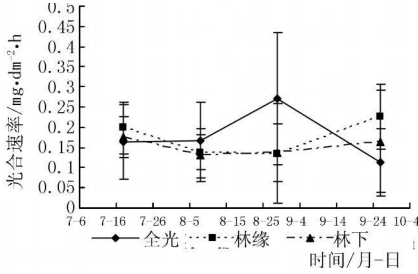


图 6 刺五加叶的不同采收期对光合速率的影响

表 1 干旱胁迫对刺五加生理生化的影响 ($\bar{X} \pm SD$, $n=3$)

| 样品 | 丙二醛 | 过氧化物酶活性 | 可溶性糖 | 叶绿素 a | 叶绿素 b |
|-----|---|---|----------------------------------|--|--|
| | $/\mu\text{mol} \cdot \text{mg}^{-1} \cdot \text{FW}$ | $/\text{U} \cdot \text{mg}^{-1} \cdot \text{protein} \cdot \text{min}^{-1}$ | $/\text{mg} \cdot \text{g}^{-1}$ | $/\text{mg} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{FW}$ | $/\text{mg} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{FW}$ |
| 旱区 | 39.518 ± 0.231 | 0.044 ± 0.000 | 0.026 ± 0.001 | 26.950 ± 0.376 | 25.406 ± 0.303 |
| 非旱区 | 35.306 ± 0.214 | 0.043 ± 0.000 | 0.028 ± 0.002 | 25.352 ± 0.422 | 40.395 ± 2.825 |

调节能力,增加了对膜的保护作用。以上结果表明,强光照条件对刺五加不会造成较大的胁迫,刺五加具有较强的抗强光照能力,能够在野生环境异质的条件下正常生长。

对不同生境野生刺五加研究也证明透光度较低的针阔混交林和次生杂木林刺五加的种群结构处于衰退状态,有性生殖能力很弱^[9],林缘条件较林隙和林下生长好^[11],表明刺五加需要较强的光照。对栽培刺五加不同生态环境光照条件研究证明光照对刺五加叶片叶绿素含量影响不大(图 4、5),也表现出在全光照条件下,在刺五加生长季节光合速率较高(图 6)。该研究所采用的栽培刺五加为移栽第 2 年全光照条件,在保证水分的前提下未出现日灼现象^[3],但处于严重干旱状态刺五加叶片丙二醛含量有所升高,叶绿素 b 含量有所降低(表 1),这可能会导致刺五加不能在干旱的南坡分布^[12]。栽培刺五加出现的叶面灼伤或保苗率较低的现象可能与移栽后,根系尚未较好发育,较强的干旱所致,全光照栽培刺五加应加强田间水分管理。

参考文献

[1] 傅克治. 中国刺五加[M]. 哈尔滨: 黑龙江人民出版社, 1987: 1-6.
[2] 孟祥才, 都晓伟, 孙晖. 等. 野生刺五加分布规律调查[J]. 中药现代研究与实践, 2009, 23(4): 6-7.
[3] 赵淑兰, 沈育杰, 杨义明. 等. 光照强度对不同栽培环境下刺五加生长发育的影响[J]. 特产研究, 2004(3): 18-19.
[4] 张志良, 瞿伟菁. 植物生理学实验指导[M]. 3 版. 北京: 高等教育出版社, 2004: 101.
[5] 乔富廉. 植物生理学实验分析测定技术[M]. 北京: 中国农业科学技术出版社, 2002: 68-198.
[6] 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: 167-169.
[7] 王丽, 侯雷平, 赵慧. 等. 低温胁迫对白菜抗氧化相关生理特性的影响[J]. 北方园艺, 2009(2): 63-65.
[8] 张雅. 低温弱光对茄子嫁接苗和自根苗抗氧化酶系统的影响[J]. 杭州农业科技, 2007(4): 2-4.
[9] 王娟, 寿森炎. 高温胁迫对莴笋幼苗叶绿素和抗氧化系统的影响[J]. 北方园艺, 2007(2): 1-5.
[10] 韩忠明, 韩梅, 吴劲松. 等. 刺五加种群更新机理的初步研究[J]. 吉林农业大学学报, 2006, 28(4): 389-342.
[11] 曹建国, 祖元刚. 刺五加生活史型特征及其形成机制的研究[M]. 北京: 科学出版社, 2004: 18-19.

五倍子生产原理与区域产业优势的研究

张 亚 建¹, 李 汉 一², 王 明 生³, 衡 文 军⁴, 王 晓 东², 马 殊²

(1. 铜川市农业科学研究所, 陕西 铜川 727031; 2. 城固县植保植检站, 陕西 城固 723200;
3. 城固县农技中心, 陕西 城固 723200; 4. 城固县农业广播学校, 陕西 城固 723200)

摘 要: 综述了五倍子的形成原理及特征特性, 阐述了五倍子人工培育的几项措施, 指出了五倍子产业在陕南山区的发展优势。

关键词: 五倍子; 生产原理; 产业优势

中图分类号: S 567.23⁺9 文献标识码: A 文章编号: 1001—0009(2010)12—0195—03

1 五倍子概述

五倍子又名倍子、肤木、百虫仓、木赭(附)子、文蛤等, 为五倍子树的叶或叶柄受倍蚜科昆虫五倍子蚜的刺伤而寄生形成囊状虫瘿, 应用于医药、化工、轻工、纺织、石油、航空、国防等领域。其包括倍子和倍花。倍子含五倍子单宁, 它是加工单宁酸、没食子酸和焦没食子酸的原料; 倍花则含倍花单宁, 用来提取倍花单宁酸。单宁酸、没食子酸具有敛肺止咳、涩肠止泻、敛汗止血的功能, 又可用于饮料、稀有金属的分析和提炼, 可作为固定剂、防老剂等。五倍子, 狭义特指角倍, 广义指各种倍子的统称。按五倍子树和五倍子蚜分为角倍、倍蛋、圆角倍、蛋肚倍、倍花、红倍花、蛋铁倍、枣铁倍、红小铁枣、黄

毛小铁枣、铁倍花。按外形分为角倍和肚倍。按经济价值分为角倍、肚倍、花倍、药倍。以肚倍质量最优。

1.1 角倍

五倍子蚜(角倍蚜、倍蛋蚜等)在盐肤木上寄生形成的五倍子称为角倍。角倍呈菱形、卵圆形、纺锤形或不规则囊状, 有若干瘤突起或角状分枝。长 3~8 cm, 直径 2~5 cm。表面黄棕色或灰棕色(淡黄棕色或灰黄色), 有灰白色软滑的短绒毛(柔毛), 质硬脆, 壁较薄, 破碎后, 中心为空洞, 断面角质状, 有光泽, 壁厚 1~2 mm, 内壁平滑, 有黑褐色倍蚜尸体、白色的外皮、黑色粉末状蚜虫卵及白色粉霜状或结晶状的蜡样排泄物, 常有 1~2 对游离于倍内附有倍蚜尸体的白色丝团, 气特异, 味涩。以完整、灰棕、皮厚为佳。角倍通常 9 月间采收。

1.2 肚倍

肚倍蚜在青麸杨上寄生形成的五倍子称为肚倍。肚倍呈长圆形或纺锤形囊状。长 2.5~9 cm, 直径 1.5~4 cm。表面灰褐色或灰棕色(暗灰黄绿色), 有浅纵纹, 微有柔毛, 质硬脆, 易破碎, 断面角质样, 有光泽, 壁厚 0.2~

第一作者简介: 张亚建(1967-), 男, 陕西铜川人, 本科, 高级农艺师, 现从事农业技术推广工作。
通讯作者: 李汉一(1965-), 男, 陕西城固人, 本科, 高级农艺师, 现从事农作物病虫害预测与防治方面工作。E-mail: chenggu lihaiyi@sina.com.
收稿日期: 2010—03—29

The Effect of Different Environment on Physiological, Biochemical and Photosynthesis of *Acanthopanax senticosus*

MENG Xiang-cai, YU Dong-mei, SUN Hui, WANG Xi-jun
(Heilongjiang university of Chinese medicine Harbin, Heilongjiang 150040)

Abstract: The contents of malondialdehyde(MDA), soluble sugar and chlorophyll, the peroxidase(POD)activity, photosynthetic rate were compared with different environment such as farmland, forest edge, understory and water stress. The results showed that POD activity and content of soluble sugar were higher than that of forest edge and understory, and MDA content have no difference between two conditions. The annual change of POD activity and soluble sugar content were correlated to the MDA content negatively. Under certain moisture content condition, *A. senticosus* can live on farmland without any damage.

Key words: *Acanthopanax senticosus*; MDA; POD; soluble sugar; ecological environment