

# 抗坏血酸、甲醇对蚕豆气孔面积及生理指标的影响

刘亚丽, 侯 瑛

(河南师范大学 生命科学学院, 河南 新乡 453007)

**摘要:** 将同体积、同等肥力花盆中培养的蚕豆幼苗, 分别用 1.5% 甲醇、10mmol/L 抗坏血酸(Vc)、Vc 和自 来水(CK)喷洒, 5d 后逐步测定叶片气孔面积、蒸腾速率、光合速率、可溶性蛋白含量、干鲜重之比。结果表明: Vc 处理的蚕豆叶片气孔面积、蒸腾速率大于甲醇处理与 CK, 甲醇处理的光合速率、可溶性蛋白含量、干鲜重之比高于 Vc 处理与 CK。

**关键词:** 蚕豆; 甲醇; 抗坏血酸; 气孔面积; 蒸腾速率; 光合速率; 可溶性蛋白

**中图分类号:** Q945      **文献标识码:** A      **文章编号:** 1004-3268(2009)04-0037-03

## Effects of Vc and Methanol on Stomata Area and Physiological Characteristics of *Vicia faba* L.

LIU Ya-li, HO U-Ying

(College of Life Science, Henan Normal University, Xinxiang 453007, China)

**Abstract:** *Vicia faba* L. seeding were cultured in the equal size flowerpots with the same soil. Then foliage sprayed part with 1.5% Methanol, 10mmol/L Vc and water. Sun days later, measure the stomata arer, transpiration rate, photosynthetic rate, the content of solubility protein and the ratio of dry and fresh weight of the growing leaves. The result show that, Vc can make the stomata arer and transpiration rate higher than Methanol and CK, Methanol can make the solubility protein, photosynthetic rate and the ratio of dry and fresh weight higher than Vc and CK.

**Key words:** *Vicia faba* L.; Methanol; Vc; Stomata opening; Transpiration rate; Photosynthetic rate; Solubility protein

抗坏血酸(Vc)是一种还原剂, 能够促进植物的生物氧化还原作用, 进而促进植物的新陈代谢。安国勇等<sup>[1]</sup>用 1mmol/L Vc 处理蚕豆叶片气孔能

引起蚕豆叶片气孔迅速开放; 10mmol/L Vc 处理蚕豆叶片, 可部分逆转 H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 促进气孔的关闭作用。谭彦邦<sup>[2]</sup>等研究: 甲醇对鸭跖草气孔开闭、叶绿素含

收稿日期: 2008-10-11

基金项目: 河南省自然科学基金项目(0511020600)

作者简介: 刘亚丽(1954-), 女, 河南周口人, 副教授, 本科, 主要从事植物化控研究。

- [ 8 ] 山蓝, 王保莉, 张继澍. 从富含多糖和多酚的柿果中提取具转 录活性 RNA 的方法[ J ]. 植物生理学通讯, 2002, 38(5): 463—466.
- [ 9 ] 杨亮, 付丽娅, 刘仲, 等. 富含多糖番茄果实组织中总 RNA 的有效提取方法[ J ]. 南开大学学报: 自然科学版, 2005, 38(5): 36—39.
- [ 10 ] 杜中军, 徐兵强, 黄俊生, 等. 一种改进的富含多糖的芒果组织中完整总 RNA 提取方法[ J ]. 植物生理学通讯, 2005, 41(2): 202—204.
- [ 11 ] 郭翠英, 王跃进, 刘雅丽, 等. 富含多糖葡萄风信子花瓣总 RNA 提取方法研究[ J ]. 西北农业学报, 2007, 16(3): 188—191.

- [ 12 ] 葛晓萍, 石琰璟. 一种适合富含多糖、多酚植物的 RNA 提取方法[ J ]. 青岛科技大学学报: 自然科学版, 2007, 28(1): 6—8.
- [ 13 ] 郝福玲, 刘雅莉, 王跃进. 百合花瓣总 RNA 提取方法的研究[ J ]. 西北植物学报, 2005, 25(6): 1143—1147.
- [ 14 ] 吴小萍, 席梦利, 缪红艳. 百合总 RNA 提取方法的比较和分析[ J ]. 分子植物育种, 2006, 4(6): 871—876.
- [ 15 ] Kiefer E, Heller W, Ernst D. A simple and efficient protocol for isolation of functional RNA from tissue rich in secondary metabolites[ J ]. Plant Mol Biol Rep, 2000, 18: 33—39.

量及净光合速率有促进作用; 甲醇能提高油麦菜的净光合速率<sup>[3]</sup>。笔者也曾在甲醇抗衰老方面作了相关研究, 表明甲醇处理后的蚕豆叶片 POD、SOD 活性明显高于 CK<sup>[3]</sup>, 说明甲醇在一定意义上具有抗衰老的作用。考虑到甲醇和 Vc 在光合作用、抗衰老方面有共同的作用, 我们用 1.5% 甲醇<sup>[2]</sup>、10mmol/L 抗坏血酸<sup>[1]</sup> 处理蚕豆幼苗, 对蚕豆光合速率、可溶性蛋白等几项生理指标做了一些初步研究, 旨在为摸清 Vc、甲醇处理蚕豆幼苗的增产机理提供理论依据。

1 材料和方法

1.1 材料

选取市售籽粒饱满的蚕豆 (*Vicia faba* L.) 经 0.1% HgCl<sub>2</sub> 消毒 10min 后, 25℃ 浸种 24h, 30℃ 催芽 5~6d; 培养蚕豆的土壤用烘箱 (100℃) 高温消毒 10h, 混匀后等量地分装于每个花盆中, 然后植入 5 粒发芽的种子。Vc 处理、甲醇处理、对照各 5 盆。子叶长出后, 先分别用浓度 1.5% 甲醇<sup>[2]</sup>、10mmol/L Vc 各 300mL 处理液浇于花盆土壤中, 其后于每天 9:00、16:00 各喷洒一次, 叶面喷湿为止, 室内散射光条件下培养, 温度在 (24±6)℃ 左右, 处理 5d 后从上至下取第 2 对叶片, 对蚕豆叶片的气孔及一些生理指标进行测定。

1.2 试验方法

1.2.1 气孔开度(面积)的测定<sup>[4]</sup> 9:00 用 Vc、甲醇、自来水各喷洒叶面 10min 后从上至下剪取第 2 对叶片, 用镊子沿叶片下表皮中脉处小心撕取下表皮条, 将其放在载玻片上观察, 分别各取 15 个视野, 用 10×40 倍镜测量气孔开启的长与宽, 取其平均数, 以公式  $S = \text{长} \times \text{宽} \times \pi \times 1/4$  计算出气孔面积, 比较气孔开启大小。

1.2.2 蒸腾速率的测定 采用离体快速称重法<sup>[4]</sup>。取下叶片, 迅速称重, 记下时间, 每样品间隔 5min 再称量一次, 重复 3 次, 计算出蒸腾速率。

1.2.3 光合速率的测定 采用密闭系统落差法<sup>[5]</sup>。

1.2.4 干鲜重测定 烘干称重法<sup>[4]</sup>。

1.2.5 可溶性蛋白含量的测定 采用考马斯亮兰 G-250 比色法<sup>[4]</sup>。

以上测定均 3 次重复, 取其平均值, 测量气孔重复 15 次。

2 结果与分析

2.1 甲醇、Vc 对蚕豆叶片气孔面积的影响

试验表明, CK 气孔的面积小于甲醇处理的, 甲

醇处理的小于 Vc 处理的。Vc 处理后气孔能够很快开放, 随着温度的升高, 气孔开度均逐渐增大(图 1), 且经 Vc 处理的气孔开度一直大于甲醇和 CK。

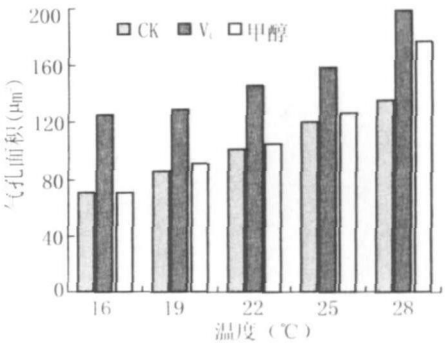


图 1 甲醇、Vc 对气孔面积的影响

2.2 甲醇、Vc 对蚕豆叶片蒸腾速率的影响

随着温度的不断升高, 蚕豆叶片的蒸腾速率不断增大, 但无论温度高低, 测量时 Vc 处理的蚕豆叶片的蒸腾速率均大于甲醇处理和 CK, 因为气孔的开度大, 在温度相同的条件下, 蒸腾作用相应就大(图 2)。

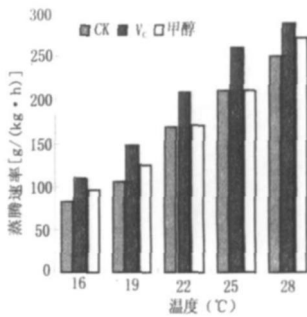


图 2 甲醇、Vc 对蒸腾速率的影响

2.3 甲醇、Vc 对蚕豆叶片光合速率的影响

甲醇、Vc 处理的蚕豆叶片光合速率较 CK 明显提高(图 3)。说明甲醇、Vc 能够促进光合产物的合成。

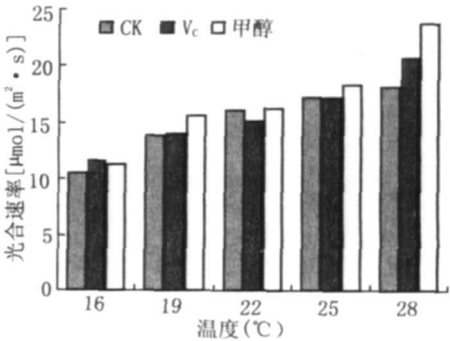


图 3 甲醇、Vc 对光合速率的影响

2.4 甲醇、Vc 对蚕豆叶片干鲜重的影响

图 4 表明: 甲醇处理、Vc 处理叶片干鲜重比随着种植天数的延长而呈降低趋势, 其干鲜重之比是甲醇处理大于 Vc 处理与 CK; 处理后 5d 干鲜重之

比最大,此时甲醇处理是Vc处理的1.08倍,是CK的1.5倍。

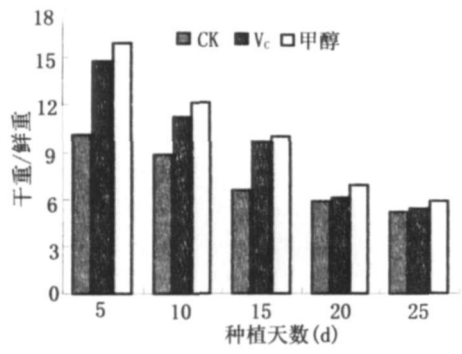


图4 甲醇、Vc对干鲜重的影响

2.5 甲醇、Vc对蚕豆叶片可溶性蛋白质含量的影响

图5表明,甲醇处理、Vc处理的叶中可溶性蛋白质含量在第5~20天随着种植天数的延长而呈增大趋势,甲醇处理大于Vc处理与CK;20~25d时均下降;30d时又都达到最高,此时甲醇处理可溶性蛋白质含量是Vc处理的1.12倍,是CK的1.16倍。

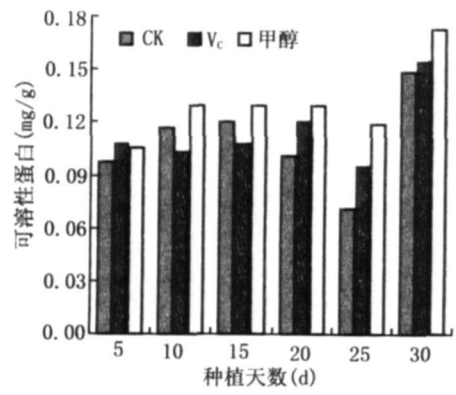


图5 甲醇、Vc对可溶性蛋白质含量的影响

3 讨论

蚕豆在生长发育过程中,不同处理对其生理作用都有不同的影响。本试验表明,甲醇处理、CK叶片气孔开度小于Vc处理,Vc之所以能够很快促进

气孔开放,是因为它能使补偿离子(如 $Fe^{2+}$ 、 $Cu^{2+}$ )保持还原状态。

可溶性蛋白质是衡量叶片衰老特性的重要生理指标之一<sup>[9]</sup>。叶的衰老往往与叶中可溶性蛋白质的减少密切相关。本试验结果表明,经甲醇、Vc处理的叶片可溶性蛋白质含量明显大于CK。蒸腾速率、光合速率、气孔开度等生理指标受环境因素(温度、光照强度)影响很大,所以在测量这些指标时我们既考虑了处理天数对这些生理指标的影响,也考虑了环境因素对其影响。按其正常的间隔处理天数测定时因为气候条件的(温差)变化,使得结果没有一定的变化规律,植物在没有彻底衰老之前,应当考虑环境因素对其影响,为了控制温度、光照强度,试验中用了一些大灯泡来控制这些外界条件,所以测到的这些数据是在正常的间隔天数下,人为控制外在条件所得到的。

参考文献:

[1] 安国勇,宋纯鹏,张骁,等.过氧化氢对蚕豆气孔运动和质膜 $K^{+}$ 通道的影响[J].植物生理学报,2000,26(5):458-464.

[2] 谭彦邦,黄运生,张松柏.甲醇对鸭跖草气孔开闭、叶绿素含量及净光合速率的影响[J].湖南教育学院学报,1995,13(5):86-90.

[3] 李宗仁,易现峰.不同浓度甲醇对油麦菜光合作用和产量的影响[J].内蒙古师范大学学报:自然科学汉文版,2004,33(1):70-74.

[4] 龚富生,张嘉宝.植物生理学实验[M].北京:气象出版社,1995.

[5] 姜丽娜,尚玉磊,邵云,等.生长调节剂对冬小麦生理指标的影响[J].河南农业科学,2004(11):3-7.

[6] 李奕松,黄丕生,黄仲青,等.两系籼型杂交水稻齐穗后光合作用和衰老特性的研究[J].中国水稻科学,2002,16(2):141-145.