

文章编号: 1003-8701(2008)04-0003-02

超重力对绿豆幼苗 MDA 含量及酶活性的影响

郭小建¹, 郭春绒^{2*}

(1. 仲恺农业工程学院生命科学院, 广州 510225; 2. 山西农业大学文理学院, 山西 太谷 030801)

摘 要: 本试验以绿豆幼苗为材料, 选择了 $600\times g$, $1\,000\times g$ 两个重力, 4 h, 8 h, 16 h 3 个处理时间, 测定其丙二醛(MDA)含量、过氧化氢酶(CAT)和过氧化物酶(POD)的活性变化。结果表明: 在相同重力条件下, 缩短处理时间可以减少 MDA 含量, 降低膜脂过氧化水平。在一定范围内, 减少重力和缩短时间可以提高绿豆幼苗 CAT 活性和 POD 的活性。本次实验中 $600\times g$, 4 h 为较好的处理条件。

关键词: 超重力; 绿豆; MDA; CAT; POD

中图分类号: S522

文献标识码: A

Effects of the Hypergravity on the MDA Content and Enzyme Activities of Mung Bean Seedlings

GUO Xiao-jian¹, GUO Chun-rong²

(1. College of Life Science, ZhongKai University of Agriculture and Engineering, Guangzhou 510225;

2. College of Arts and Sciences, Shanxi Agricultural University Taigu 030801, China)

Abstract: Malondialdehyde (MDA) content and the activity of catalase (CAT) and peroxidase (POD) of mung bean seedlings were measured under hypergravity of $600\times g$ or $1000\times g$ for 4 h, 8 h and 16 h. The results showed that in the same gravity conditions, shorter time can reduce the content of MDA and lower levels of lipid peroxidation. To a certain extent, less gravity and shorter time can increase activities of CAT and POD of mung bean seedlings. In this experiment, hypergravity of $600\times g$ for 4 h performed better.

Key words: Hypergravity; Mung bean; MDA; CAT; POD

绿豆[Vigna radiata (L.) Wildczek]是我国的主要杂粮之一, 品质较好, 富含蛋白质、淀粉、矿物质、多种维生素和氨基酸等。绿豆是食用豆中栽培历史较早、分布广、用途多、种植面积较大的重要豆类^[1]。绿豆子粒营养丰富, 医食兼用, 是现代功能型食品开发的重要资源。然而由于我国绿豆科研起步较晚, 生产管理粗放, 单产水平普遍较低, 因此探索绿豆新的育种方法, 提高产量和品质成为绿

豆生产亟待解决的问题。关于超重力对苜蓿、玉米、小麦和大豆的影响已有报道^[2-6], 而超重力处理对绿豆幼苗抗性报道较少^[7-9], 研究内容不够深入。本研究探讨超重力处理对绿豆丙二醛、过氧化氢酶和过氧化物酶的影响, 以期寻找新的育种方法提供理论依据。

1 材料与方法

将绿豆种子用 0.1%氯化汞消毒 10 min, 无菌水冲洗 3 次, 置于(16 cm $\times$ 2.5 cm)培养皿中, 加 10 mL 蒸馏水, 在 25 $^{\circ}$ C培养房中浸泡 1 d, 待种子刚刚萌动进行离心处理, 超重力为 $600\times g$, $1\,000\times g$, 时间为 4 h、8 h、16 h 共 6 个处理组。处理组 1 为 $600\times g$, 4 h; 处理组 2 为 $600\times g$, 8 h; 处理组 3

收稿日期: 2008-06-30

基金项目: 仲恺农业工程学院引进优秀人才科研启动基金(G2360250); 山西省自然科学基金资助项目(20031067)

作者简介: 郭小建(1977-), 女, 讲师, 博士, 主要从事植物生物化学和分子生物学研究。

通讯作者: 郭春绒, 女, 教授, 硕士生导师。E-mail: gcr893@163.com

为 $600 \times g$, 16 h; 处理组 4 为 $1\,000 \times g$, 4 h; 处理组 5 为 $1\,000 \times g$, 8 h; 处理组 6 为 $1\,000 \times g$, 16 h; 对照组 (CK) 未处理。处理组及对照组温度均为 $16 \sim 20^\circ\text{C}$, 每个组分别设 3 个重复。处理完成后分别将种子播于营养土中, 每天浇定量的水。

待幼苗长至第 10 d, 取绿豆幼苗测定 MDA 含量、CAT 和 POD 活性, 重复 3 次, 连续测定 5 d。MDA 含量测定采用硫代巴比酸法^[10]; CAT 活性的测定用高锰酸钾滴定法^[11]; POD 活性的测定采用愈创木酚法^[12]。

2 结果分析

2.1 不同超重力对绿豆幼苗 MDA 含量的影响

MDA 是衡量膜脂过氧化水平的一个指标。不同超重力处理对绿豆幼苗 MDA 含量的影响如图 1。

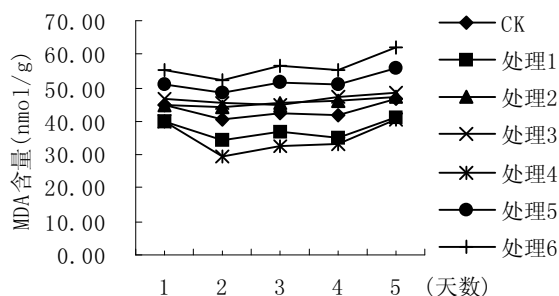


图 1 不同超重力处理绿豆幼苗 MDA 活性变化

由图 1 可知, 不同重力条件下, 绿豆幼苗 MDA 含量均随着离心时间的延长而增加。两种超重力处理与对照比较, 只有在 4 h 情况下, MDA 含量低于对照。另外处理时间均为 4 h 时, $1\,000 \times g$ 处理的比 $600 \times g$ 处理的 MDA 含量低。因此, 在一定的重力条件下, 缩短处理时间, 可以减少 MDA 含量, 降低膜脂过氧化水平。

2.2 不同超重力对绿豆幼苗 CAT 含量的影响

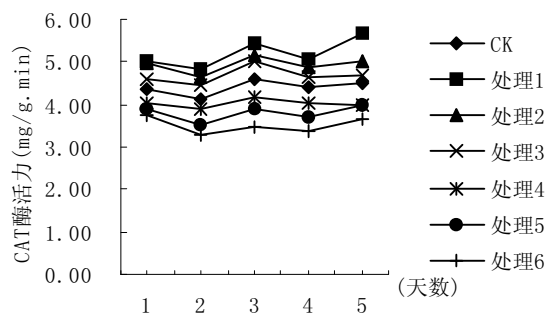


图 2 不同超重力处理绿豆幼苗 CAT 活性变化

CAT 是植物体内抗氧化防御系统的重要保护酶, 能有效清除 H_2O_2 , 抑制膜脂过氧化。不同超重

力处理后, 绿豆幼苗 CAT 活性变化如图 2。

由图 2 可知, 不同超重力处理对绿豆幼苗 CAT 活性影响不同。 $600 \times g$ 处理下, 绿豆幼苗 CAT 活性比对照组增加, 而 $1\,000 \times g$ 处理下 CAT 活性比对照组减少。在一定重力条件下, 随时间的延长 CAT 活性降低; 在一定时间条件下, $600 \times g$ 要比 $1\,000 \times g$ 的 CAT 活性要高。所以, 在一定范围内, 减少重力, 缩短时间可以提高绿豆幼苗 CAT 活性。

2.3 不同超重力对绿豆幼苗 POD 含量的影响

POD 也是生物体内抗氧化防御系统的重要保护酶, 抑制膜内不饱和脂肪酸的过氧化, 维持细胞的稳定性和完整性, 提高抗性。不同超重力对绿豆幼苗 POD 含量的影响如图 3。

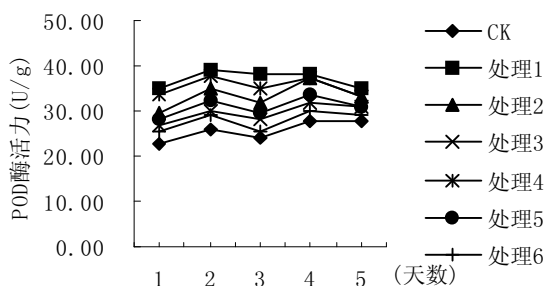


图 3 不同超重力处理绿豆幼苗 POD 活性变化

由图 3 可知, 不同超重力处理后, 绿豆幼苗 POD 活性均比对照组增加。在一定重力条件下, 随时间的延长 POD 活性降低; 相同时间下, 重力 $600 \times g$ 的比 $1\,000 \times g$ 的活性要高。因此, 减小重力, 缩短时间, 也可以提高绿豆幼苗的 POD 活性。

3 讨论

在本实验选择的处理条件下, 缩短处理时间可以减少 MDA 含量, 降低膜脂过氧化水平。在一定范围内, 减小重力和缩短时间可以提高绿豆幼苗 CAT 和 POD 的活性。通过实验表明 $600 \times g$, 4 h 为较好的处理条件。

近年来的大量研究表明, 植物在逆境胁迫或衰老过程中, 细胞内活性氧代谢的平衡被破坏而有利于活性氧的积累。由于活性氧引发或加剧的膜脂过氧化作用, 造成细胞膜系统的损伤, 从而产生 MDA, 所以可以通过测定植物中 MDA 的含量来判断植物对逆境的抗性变化^[13]。POD 和 CAT 是植物膜脂过氧化防御系统的保护酶, 其活性水平的变化, 可以反映细胞内保护酶类在活性氧产生和清除之间的调控关系。并且 (下转第 13 页)

JLCMS17A 平均单株结荚数和粒数分别为 37.8 个荚和 84.3 粒, 传粉效果分别是放雌蜂棚的 77.5%和 70.3%。从单株最多结荚(粒)数一项看, JLCMS8A 单株最多结荚数和粒数分别为 18 个和 36 粒, 和相同品系释放雌蜂棚相差 32 个荚和 45 粒, 有明显的差别; 而 JLCMS17A 单株最多结荚数和粒数分别为 69 个和 117 粒, 和相同品系释放雌蜂棚相差不大(86- 69, 210- 117)。

3 讨 论

苜蓿切叶蜂雄蜂是大豆不育系有效传粉昆虫。雄蜂棚内的大豆不育系的同一品系不同个体植株间结荚(粒)数间差异大、授粉不均的原因很可能与植株密度等有关; 不同品系间结荚(粒)数差异与不育系大豆花的形态、花器大小、开花位隐蔽度、花瓣大小、龙骨瓣开张度、散粉性、单花花粉量、花的密腺、颜色等物理、化学因素有关。

苜蓿切叶蜂雌、雄成蜂在形态特征、传粉机理

上有着根本的区别, 雌蜂的腹部长有特殊的携粉器官 - 腹毛刷, 而雄蜂不具备, 只是在为补充营养、取食花粉和花蜜的同时, 也间接携带花粉, 因此苜蓿切叶蜂雄蜂授粉效率显著低于雌蜂, 这是正常的, 但传粉能力还是非常显著的(与没有传粉昆虫的 3% 以下结实率相比)。这仅是一年的试验结果, 雄蜂的精确授粉能力还有待于进一步研究。

参考文献:

[1] Roumet. P. , I. Magnier, I. Estimation of hybrid seed production and efficient pollen flow using insect pollination of male sterile soybean in caged plots. Euphytica. 1993, 70:61- 67 .
[2] 李建平, 李茂海, 杨桂华, 等 . 大豆不育系传粉昆虫及传粉技术研究[J] . 吉林农业科学, 2002, 27(增刊): 4- 6 .
[3] 张 磊, 戴瓯和, 李杰坤, 等 . 苜蓿切叶蜂在杂交大豆育种上的应用[J] . 大豆通报, 2003(4): 10- 11 .
[4] 杨桂华, 李建平, 李茂海, 等 . 雄蜂和苜蓿切叶蜂在网室内对大豆不育系授粉效果的研究[J] . 吉林农业科学, 2005, 30(3): 21- 22 .



(上接第4页)POD 和 CAT 普遍存在于植物的所有组织中, 其活性与植物的代谢强度及抗寒、抗病能力有一定关系, 故通常以这两种酶的变化来衡量植物的抗性变化^[14]。在这一方面太空微重力研究已经取得了很好的成果^[15]。

参考文献:

[1] 国家大豆行动计划研究组.大豆行动与产业发展[M] . 北京: 中国科学技术出版社, 2002 .
[2] 杨美红, 郭春绒, 董宽虎, 等 . 超重力处理对苜蓿幼苗抗盐性的影响[J] . 中国农学通报, 2005, 21(11): 16- 18 .
[3] 赵 欣, 王金胜 . 超重力处理小麦、玉米种子对其生理生化指标的影响[J] . 中国农业科技导报, 2007, 9(6): 100- 104 .
[4] 郭小建, 郭春绒 . 超重力处理对小麦幼苗生长及抗盐性的影响[J] . 山西农业科学 2008, 36(8): 31- 32 .
[5] GUO Xiao- jian, GUO Chun- rong. Effects of Hypergravity on Salt Tolerance of Wheat Seedlings. Agricultural science & technology[J] . 2008, 9(2): 109- 111 .
[6] 郭小建, 李巧英, 郭春绒 . 超重力处理对大豆生长性状和根系

活力的影响[J] . 安徽农学通报, 2008(15)
[7] 杨美红, 郭春绒, 王金胜 . 超重力处理及盐胁迫对绿豆幼苗生理生化指标的影响研究[J] . 中国农业生态学报, 2007, 15(2): 108- 110 .
[8] 张 霞, 王金胜 . 超重力处理对绿豆 EST、POD、SOD 同工酶的影响[J] . 山西农业科学, 2007, 35(11): 31- 33 .
[9] 赵彬全, 郭春绒, 李巧英 . 超重力对绿豆过氧化物酶活性及其同工酶影响的研究[J] . 山西农业科学, 2008, 36(8): 36- 37 .
[10] 王金胜, 等 . 农业生物化学研究技术[M] . 北京: 中国农业出版社, 2001 .
[11] 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, 19- 120 .
[12] 中国科学院上海植物生理研究所.现代植物生理学实验指南[M] . 北京: 科学出版社, 1999 .
[13] 刘国花 . 植物抗盐机理研究进展[J] . 安徽农业科学, 2006, 34(23): 610- 611 .
[14] 赵 琦, 刘 敏, 蔡伟明 . 模拟微重力条件对植物幼苗生长的影响[J] . 植物生理学报, 2000, 26(3): 201- 205 .
[15] 龙卫平 . 航天育种研究进展[J] . 长江蔬菜, 2005(7): 35- 37 .



《植物遗传资源学报》征订启事

季刊, 大 16 开本, 128 页。定价 20 元, 全年 80 元。各地邮局发行, 邮发代号: 82- 643。国内刊号 CN11- 4996/S, 国际统一刊号 ISSN1672- 1810。

本刊编辑部常年办理订阅手续, 如需邮挂每期另加 3 元。
地 址: 北京市中关村南大街 12 号 中国农业科学院《植物遗传资源学报》编辑部
邮 编: 100081 电 话: 010- 62180257 010- 62180279 兼传真)
E- mail: zwczyxb2003@163.com zwczyxb2003@sina.com