

多胺对光下离体玉米叶片细胞保护酶活性的影响*

史吉平 董永华 李广敏

(河北农业大学农学系, 保定 071001)

Effect of Polyamines on Protective Enzyme Activities in Detached Maize Leaves in Light

Shi Jiping Dong Yonghua Li Guangmin

(Dept. of Agron., Hebei Agric Univ., Baoding 071001)

Abstract: After the detached maize leaves were treated with 0.1 mmol/L of spermidine (spd) or spermine (spm) in light, the decrease of peroxidase (POD) and catadase (CAT) activities were strongly inhibited, and the decrease of superoxide dismutase (SOD) activity was slightly inhibited by spm after three days of the treatment, while it was promoted by spd. The inhibition of decrease of POD and CAT activities induced by spm was larger than that by spd. The polyamines prevented the loss of chlorophyll normally associated with senescence of leaf tissue, and delayed the degradation of protein of excised maize leaves. It is suggested that the retardation of senescence is due to polyamines in related to the metabolism of activated oxygen.

Key words: Maize; Superoxide dismutase; Spermiuines; Sperminc; Peroxidase; Catalase

摘要 本文以水培玉米幼苗为材料,研究了多胺(精胺与亚精胺)对其离体叶片衰老过程中细胞保护酶活性的影响。结果表明,SOD、POD和CAT活性随时间延长而降低,精胺和亚精胺处理增加POD和CAT活性,且精胺的效果比亚精胺明显。亚精胺抑制SOD活性,在处理的前两天精胺对SOD活性也有抑制作用,但3天后促进SOD活性。叶绿素和可溶性蛋白含量亦随时间递增而降低,精胺和亚精胺能阻止叶绿素和可溶性蛋白的降解。

关键词 玉米 精胺 亚精胺 超氧化物歧化酶 过氧化物酶 过氧化氢酶

多胺是近年来发现的一类新的生长调节剂,主要参与DNA、RNA和蛋白质的合成调节等过程,也参与对细胞质膜稳定性和酶活性的调节^[6],其中一个重要的生理功能是延缓离体叶片的衰老^[7]。多胺对植物离体叶片衰老过程的影响已有报道^[3,4,5],但以麦类作物在暗中衰老为主,至于光下多胺对离体叶片衰老的影响报道较少。本文以玉米幼苗为

材料,探讨了精胺和亚精胺对光下玉米叶片细胞保护酶活性的影响。

1 材料与方法

1.1 供试材料及处理方法

* 河北省自然科学基金资助

收稿日期 1995-08-03

供试玉米(*Zea mays* L.)品种为掖单4号。种子经0.1%HgCl₂消毒和催芽后,用Hoagland营养液培养至三叶一心期,取第二叶片剪去叶尖1cm,浸入盛有0.1mol/L的精胺(spm)、亚精胺(spd)或蒸馏水的培养皿中,每组3个重复,于光强3000lx日光灯下处理,并于处理后0、24、48、72、96h取样测定。

1.2 测试项目及方法

1.2.1 超氧化物歧化酶(SOD)活性测定参照Giannopolitis和Ries^[10]的方法,以抑制NBT光化还原50%为一个酶活单位。

1.2.2 过氧化物酶(POD)活性测定按华东师大生物系植物生理教研室编《植物生理学实验指导》^[11]的方法。

1.2.3 过氧化氢酶(CAT)活性测定按照Chance等^[9]的方法。

1.2.4 叶绿素含量的测定参照Arnon^[8]方法。

1.2.5 可溶性蛋白测定采用Lowry^[11]法。

2 结果与分析

2.1 多胺对光下离体玉米叶片SOD活性的影响

玉米离体叶片在光下衰老时SOD活性逐渐下降,在衰老的前2天,spm抑制SOD活性,但3天后,spm促进其活性,而spd则在整个衰老过程中抑制该酶活性。

2.2 多胺对光下离体玉米叶片POD活性的影响

随处理时间延长玉米叶片POD活性递减。spm和spd处理后POD活性下降幅度小于对照,处理4天后,可使该酶活性分别提高58.4%和42.4%,说明spm的效果较spd更显著。

2.3 多胺对光下离体玉米叶片CAT活性的影响

CAT活性也随处理时间延长而降低。spm和spd处理可延缓该酶活性的下降,且spm的效果较spd显著,处理4天后spm使

CAT活性比对照高16.9%,而spd使其比对照高11.0%。

2.4 多胺对光下离体玉米叶片叶绿素含量的影响

玉米离体叶片在光下衰老过程中叶绿素含量降低。spm和spd处理均可阻止叶绿素降解,抑制其含量下降,但不能延缓chl_a/chl_b值的下降。随处理时间的延长spm的效果递增。

2.5 多胺对光下离体玉米叶片可溶性蛋白含量的影响

玉米离体叶片可溶性蛋白含量随衰老时间的延长而降低。spm和spd处理均可阻止可溶性蛋白含量的降低,且spm效果强于spd。

3 讨论

衰老是导致植物自然死亡的一系列恶化过程。张国珍等(1992)^[2]报道,离体小麦叶片在暗中衰老过程中,叶绿素含量、SOD及CAT活性迅速下降,膜脂过氧化产物MDA迅速累积,spm可以延缓叶绿素含量、SOD及CAT活性的下降,阻止MDA含量的升高。黄维玉等(1990)^[4]亦报道,spm、spd和put(腐胺)可延缓叶片暗诱导衰老时SOD和POD活性下降,阻止MDA累积。本文结果表明,spm和spd也可以延缓光下玉米离体叶片衰老过程中SOD、POD和CAT活性下降,阻止MDA累积,这与蒋琳等(1993)^[5]用裸大麦所得结果相似。表明多胺延缓衰老与其维持消除自由基的能力有关。但是多胺是如何提高这些酶的活力的问题尚不清楚。

蒋琳等报道^[5],在光下多胺处理降低大麦离体叶片叶绿素含量,而我们的试验结果表明,多胺可延缓光下玉米离体叶片叶绿素含量的下降,导致试验结果不同的原因,可能与多胺浓度、植物材料或试验条件不同有关。为阐明多胺延缓衰老的机理,有必要加强这方面的研究。

参 考 文 献

- 1 华东师大生物系植物生理教研组主编. 植物生理学实验指导. 北京, 人民教育出版社, 1986, 143—144
- 2 张国珍等. 精胺对离体小麦叶片膜脂过氧化的影响. 山东农业大学学报, 1992, 23(2), 176—179
- 3 杨浚等. 精胺对离体大麦叶片叶绿素和蛋白质含量的影响. 植物生理学通讯, 1989, (2), 42—44
- 4 黄维玉等. 多胺对离体叶片衰老的调节. 植物学报, 1990, 32(2), 125—132
- 5 蒋琳等. 多胺对裸大麦离体叶片活性氧代谢的影响. 植物生理学报, 1993, 19(4), 367—371
- 6 缪金明等. 多胺代谢与调节. 生物化学与生物物理进展, 1989, 16(1), 12—15
- 7 戴尧仁. 多胺及其在植物体内的生理作用. 植物学通报, 1988, 5(2), 69—76
- 8 Arnon DI. Copper enzymes in isolated chloroplast, polyphenoloxidase in *Beta vulgaris*. Plant Physiol, 1949, 24, 1-5
- 9 Chance B, et al., Assay of catalases and peroxidase. In Colowick SP and Kaplan NO (eds), Methods in Enzymology. New York, 1955, 764-775
- 10 Cinnopolitis CN, et al., Superoxide dismutase. I. Occurrence in higher plants. Plant Physiology, 1977, 59, 309-341
- 11 Lowry OH. Protein measurement with the Folin Phenol reagent. J. Biol. Chem, 1951, 193, 265-275

欢迎订阅《山东农业科学》

《山东农业科学》是由山东省农业科学院、山东农业大学、山东农学会共同主办的综合性农业科技期刊。主要报道山东农业科技新成果、新进展、新技术、新方法及国内外农业科技动态。辟有遗传育种、耕作栽培、植物保护、畜牧兽医、专题综述、作物良种、科技简讯、科技文摘等栏目。全年向订户免费赠送蔬菜新品种1~2次(每次10~20g)。每期利用两个以上彩色版面以广告形式宣传国内外种子、农药、畜禽等农业科研新成果。

本刊为双月刊, 16开, 52页, 每期定价2.5元, 全年15元。公开发售, 全国各地邮局均可订阅, 邮发代号24-2。漏订者可随时汇款至编辑部补订, 地址: 济南市东郊桑园路28号, 邮编: 250100。

欢迎订阅《农村实用技术与信息》(月刊)

全年订户可免费发布求购信息、广告优惠20%

本刊为中央级刊物, 由农业部主管、华中农业大学、湖北省科技成果应用转化协调小组办公室和湖北省农技推广总站主办, 她拥有3000余名农业技术专家组成的作者队伍和1000多个信息网点, 省成果办每年提供近1000项鉴定注册、成熟可靠的最新实用技术成果。本刊技术实用、信息可靠、指导及时, 是广大农民、农村基层干部、科技工作者和乡镇企业职工的好帮手。

月价1.20元, 全年14.40元。海内外公开发售, 全国各地邮局(所)均可订阅。国内邮发代号38-185。如在当地邮局漏订, 也可直接汇款本刊发行部订阅。为新订户备有样刊, 凭本广告可赠。地址: 武汉华中农业大学 邮编: 430070 联系人: 汪长春

电话: (027)7393766-8522