环境科学学报
ACTA SCIENTIAE CIRCUMSTANTIAE

研究报告

徐一馨,王飞,范文强,李佳,胡景江,慕自新.抗坏血酸存在条件下NO_2^-对玉米植株镉胁迫的缓解作用[J].环境科学学报,2014,34(7):1874-1883

抗坏血酸存在条件下NO_2^-对玉米植株镉胁迫的缓解作用

The role of nitrite in alleviating cadmium stress of maize seedlings under the exiting of ascorbic acid

关键词：一氧化氮 抗坏血酸 亚硝酸盐 镉 玉米

基金项目：黄土高原土壤侵蚀与旱地农业国家重点实验室基金（No.K318009902-1416）

作 者	单位
徐一馨	西北农林科技大学生命科学学院，黄土高原土壤侵蚀与旱地农业国家重点实验室，杨凌 712100
王 飞	西北农林科技大学生命科学学院，黄土高原土壤侵蚀与旱地农业国家重点实验室，杨凌 712100
范文强	西北农林科技大学生命科学学院，黄土高原土壤侵蚀与旱地农业国家重点实验室，杨凌 712100
李 佳	西北农林科技大学生命科学学院，黄土高原土壤侵蚀与旱地农业国家重点实验室，杨凌 712100
胡景江	西北农林科技大学生命科学学院，黄土高原土壤侵蚀与旱地农业国家重点实验室，杨凌 712100
慕自新	西北农林科技大学生命科学学院，黄土高原土壤侵蚀与旱地农业国家重点实验室，杨凌 712100

摘要：植物所吸收的Cd通过与关键的代谢途径、蛋白质的羧基和硫巯基相互作用，或者通过诱导活性氧的迸发而对植物产生毒害作用.大多数植物甚至暴露于低浓度的Cd就会引起明显的中毒症状，因此，揭示缓解Cd胁迫/或提高重金属污染土壤上作物的生产力是一个刻不容缓的问题.植物中的气体多功能信号分子一氧化氮（NO）被证明广泛参与了植物对Cd胁迫的响应和调节，但由于受到成本等因素的限制，其在生产中的应用还不成熟.因此，本文以玉米为实验材料，系统地研究了酸性条件下由抗坏血酸（Vc）和亚硝酸盐（NO_2^-）反应所产生的NO对植株遭受Cd胁迫的缓解作用.结果表明，10 mmol·L^{-1}的Vc和浓度为0、500、1000、1500、2000、3000、4000、5000 μmol·L^{-1}的$NaNO_2$分别进行反应，其缓解Cd胁迫的作用呈先促进后抑制的现象，$NaNO_2$最佳浓度为3000 μmol·L^{-1}.与对照相比，适度的Vc+NO_2^-预处理能够显著增加Cd胁迫下玉米幼苗的超氧化物歧化酶（SOD）、过氧化氢酶（CAT）、抗坏血酸氧化酶（APX）和谷胱甘肽还原酶（GR）的活性，相应地减少了活性氧过氧化氢（H_2O_2）和超氧阴离子（$O_2^{-\bullet}$）的积累，降低了膜脂的过氧化伤害.Vc+NO_2^-还能显著地缓解由Cd造成的叶片黄化现象，维持叶片叶绿素含量的相对稳定；能够在重金属胁迫下增强植物螯合重金属离子的能力，减缓重金属对植株生长发育和生理代谢的影响.由于具有价格低廉且来源方便的特点，Vc+NO_2^-来源的NO在大田作物抵抗Cd胁迫中具有潜在的应用价值.

Abstract: Cadmium (Cd) can be generated by mining or industrial practice, and it has become a serious threat to living environment and health of human beings. This paper systematically studied the function of NO, generated by ascorbic acid (Vc) along with nitrite (NO_2^-) under acidic conditions, in alleviating Cd stress of maize (*Zea mays* L.) seedlings. The results showed that NO_2^- derived chemically synthesized NO can significantly improve Cd tolerance of maize seedlings that were cultured hydroponicly by a dose-dependent pattern. Under 10 mmol·L^{-1} Vc, the most efficient NO_2^- concentration enhancing seedling growth resistance to Cd stress was about 3000 μmol·L^{-1}. We found that Vc+NO_2^- can enhance antioxidant enzymes activity such as superoxide dismutase (SOD), catalase (CAT), ascorbate peroxidase (APX) and glutathione reductases (GR), which in turn decreased both H_2O_2 and $O_2^{-\bullet}$ levels in maize roots and protected membrane lipids escaping from over-oxidation. Moreover, it can clearly mitigate Cd-caused leaf yellowing phenomenon, maintain chlorophyll content stability and enhance the plants capacity of chelating heavy metal ions. Considering of the cheap and easy-coming features of the materials, Vc+ NO_2^--derived NO has a potential in implementing in field crops.

Key words: nitric oxide ascorbic acid nitrite cadmium maize

摘要点击次数：86 全文下载次数：104

关闭 下载PDF阅读器

您是第6007799位访问者

主办单位：中国科学院生态环境研究中心

单位地址：北京市海淀区双清路18号 邮编：100085

服务热线：010-62941073 传真：010-62941073 Email：hjkxxb@rcees.ac.cn

本系统由北京勤云科技发展有限公司设计