

农学—研究报告

小花南芥根 (*Arabis alpinal* var. *parviflora* Franch) 对铅锌吸收的药理学研究

王吉秀<sup>1</sup>, 太光聪<sup>2</sup>, 祖艳群<sup>2</sup>, 李元<sup>2</sup>, 陈海燕<sup>2</sup>

1. 云南农业大学资源与环境学院

2.

摘要:

以药理学的方法进行水培试验, 研究小花南芥根对铅锌的吸收机理。结果表明: 小花南芥在50 μmol/L的解偶联剂DNP处理12 h、24 h和36 h后与对照相比根中铅的浓度分别增加了4.4倍, 7.1倍和1.7倍, ATP酶抑制剂Na3VO4作用下, 则下降了0.64倍, 0.76倍和0.69倍; 而小花南芥在50 μmol/L的解偶联剂DNP处理24 h和36 h后与对照相比根中锌的浓度分别下降了8.8%和5.4%, ATP酶抑制剂Na3VO4处理对小花南芥根吸收锌不产生影响。钾离子通道抑制剂TEA处理, 小花南芥根吸收铅受到明显的抑制作用, 不同处理与对照相比下降范围在0.51~0.82倍之间, 钙离子通道抑制剂LaCl3处理, 下降范围在0.50~0.97倍之间, 而小花南芥根吸收锌在TEA处理12 h和24 h后与对照相比下降了0.94倍和0.58倍, LaCl3处理24 h和36 h后与对照相比下降了6.6%倍和9.4%。从上述分析知, 能量代谢和离子通道抑制剂对于小花南芥根部铅的吸收产生的影响大于锌的吸收。

关键词: 吸收

A Pharmacology Study on the Absorption of Lead and Zinc in Roots of *Arabis alpinal* var. *parviflora* Franch

2 2 2 2

Abstract:

The water culture experiment is to study the mechanism of *Arabis alpinal* Var. *parviflora* Franch' s absorption in Lead and Zinc with a pharmacological approach. The findings show that after the 50μmol.L-1uncoupler DNP treatment 12 h, 24 h and 36 h, the concentration of lead of *Arabis alpinal* Var. *parviflora* Franch' s roots increases by 4.4 times, 7.1 times and 1.7 times compared with the control ones. Under the action of ATP inhibitors Na3VO4, the concentration decreases 0.64 times, 0.76 times and 0.69 times. However, after the 50 μmol/L uncoupler DNP treatment 12 h, 24 h and 36 h, the concentration of zinc of *Arabis alpinal* Var. *parviflora* Franch' s roots decreases by 8.8 times and 5.4 times. The action of ATP inhibitors Na3VO4 has no impact on the zinc absorption of *Arabis alpinal* Var. *parviflora* Franch. Under the potassium channel inhibitor TEA treatment, *Arabis alpinal* Var. *parviflora* Franch' s root absorption of lead was significantly restrained. The decreased range is between 0.51 and 0.82 times compared with the control ones with different treatments. After the Calcium channel inhibitor LaCl3 treatment, a decrease is in the range between 0.50 to 0.97 times. While *Arabis alpinal* Var. *parviflora* Franch' s root absorption of zinc decreases by 0.94 and 0.58 times in comparison with the controlled after the TEA treatment and by 6.6% times and 9.4% times after the LaCl3 treatment 24 h and 36 h. It can be concluded from the above analysis that energy metabolism and ion channels have a greater impact on *Arabis alpinal* Var. *parviflora* Franch' s root lead absorption than zinc absorption.

Keywords: absorption

收稿日期 2011-01-07 修回日期 2011-03-16 网络版发布日期 2011-04-25

DOI:

基金项目:

教育厅基金项目;国家自然科学基金

通讯作者: 王吉秀

作者简介:

作者Email: hdkwjx1208925@yahoo.cn

扩展功能

本文信息

- ▶ Supporting info
- ▶ PDF(919KB)
- ▶ [HTML全文]
- ▶ 参考文献[PDF]
- ▶ 参考文献

服务与反馈

- ▶ 把本文推荐给朋友
- ▶ 加入我的书架
- ▶ 加入引用管理器
- ▶ 引用本文
- ▶ Email Alert
- ▶ 文章反馈
- ▶ 浏览反馈信息

本文关键词相关文章

- ▶ 吸收

本文作者相关文章

- ▶ 王吉秀
- ▶ 太光聪
- ▶ 祖艳群
- ▶ 李元
- ▶ 陈海燕

PubMed

- ▶ Article by Yu,J.X
- ▶ Article by Tai,G.C
- ▶ Article by Zu,Y.Q
- ▶ Article by Li,y
- ▶ Article by Chen,H.Y

## 参考文献:

- [1] 豆长明, 陈新才, 施积炎等. 超积累植物美洲商陆根中锰的累积与解毒[J].土壤学报, 2010, 47(1): 168-171
- [2] 徐向华, 施积炎, 陈新才, 等. 锰在商陆叶片的细胞分布及化学形态分析. 农业环境科学学报, 2008, 27(2): 515-520
- [3] 李光德, 张中文, 敬佩, 等. 茶皂素对潮土重金属污染的淋洗修复作用[J]. 农业工程学报, 2009, 25(10): 231-235
- [4] 李博文, 杨志新, 谢建治, 等. 土壤Cd Zn Pb复合污染对植物吸收重金属的影响[J]. 农业环境科学学报, 2004, 23(5): 908—911
- [5] 周小勇, 仇荣亮, 胡鹏杰, 等. 表面活性剂对长柔毛委陵菜(*Potentilla griffithii* var. *velutina*)修复重金属污染的促进作用[J].生态学报, 2009, 29(1): 283-290
- [6] 孟佑婷, 袁兴中, 曾光明, 等. 生物表面活性剂修复重金属污染研究进展[J]. 生态学杂志, 2005, 24(6): 677—680
- [7] 王吉秀, 祖艳群, 陈海燕, 等. 表面活性剂对小花南芥(*Arabis alpina* Var. *parviflora* Franch)累积铅锌的促进作用[J]. 生态环境学报, 2010, 19(8): 1923-1929
- [8] 刘坤, 李光德, 张中文, 等. EDTA及低分子量有机酸对土壤Cd活性的影响研究[J]. 农业环境科学学报, 2008, 27(3): 894-897
- [9] 胡浩, 潘杰, 曾清如, 等. 低分子有机酸淋溶对土壤中重金属Pb Cd Cu和Zn的影响[J]. 农业环境科学学报, 2008, 27(4): 1611—1616
- [10] 可欣, 李培军, 张昀, 等. 利用乙二胺四乙酸淋洗修复重金属污染土壤及其动力学[J]. 应用生态学报, 2007, 18(3): 601- 606.
- [11] 黑亮, 胡月明, 吴启堂, 等. 用固定剂减少污泥中重金属污染土壤的研究[J]. 农业工程学报, 2007, 23(8): 205—209.
- [12] 黑亮, 吴启堂, 龙新究, 等. 东南景天和玉米套种对Zn污染污泥的处理效应[J]. 环境科学, 2007, 4(25): 852-858
- [13] Guerinot M L.The ZIP family of metal transporters[J]. *Biochimica et Biophysica Acta*,2000,1465(12):190-198
- [14] Williams L M,Pittman J K,Hall J L.Emerging mechanisms for heavy metal transport in plants[J]. *Biochimica et Biophysica Acta*,2000,1465(12):104-126
- [15] Lasat M M.Phytoextraction of toxic metals: A review of biological Mechanisms [J].*J Environ Qual*,2002,31: 109-120.
- [16] 薛艳, 沈振国, 周东美, 蔬菜对土壤重金属吸收的差异与机理[J].土壤(Soils), 2005,37(1):32-36
- [17] 陈英旭, 林琦, 陆芳, 金国贤.萝卜根系对环境重金属铅、镉富集的修复作用.浙江大学学报, 2000,26(1): 61~66
- [18] Clemens S.Toxic metal accumulation .responses to exposure and mechanisms of tolerance in plants [J]. *Biochimie*, 2006,88:1707-1719
- [19] 李博文, 杨志新, 谢建治. 土壤Cd Zn Pb复合污染对植物吸收重金属的影响[J].农业环境科学学报,2004, 23(5): 908—911
- [20] ZU Y Q(祖艳群), LI Y(李元). CHRISTIANS, LIU F(刘凡). Accumulation of Pb, Cd, Cu and Zn in plants and hyperaccumulator choice in Lanping lead—zinc mine area, China[J]. *Environment International*.2004, 30: 567—576
- [21] 方其仙, 祖艳群, 湛方栋等.小花南芥(*Arabis alpina* Var. *parviflora* Franch)对Pb和Zn的吸收累积特征研究[J]. 农业环境科学学报, 2009, 28(3): 433—437
- [22] Clark K, Middelbeek J, Morrice NA, et al. Massive autophosphorylation of the Ser / Thr—rich domain controls protein kinase activity of TRPM6 and TRPM7. *PLoS ONE*, 2008, 3: e1876
- [23] Lasat M M, Baker A J M. Kochian L V. Physiological characterization of root zinc absorption in zinc hyper-accumulator and nonaccumulator species of *Thlaspi*[J]. *Plant Physiol*, 1996, 112: 1715-1722
- [24] Leita L, Contin M, Maggioni A, Distribution of cadmium and induced Ca-binding proteins in roots, stems and leaves of *Phaseolus vulgaris*[J].*Plant Science*,1991,77:139-147
- [25] Rüppler H, Zhao FJ, McGrath SP.Celular compartmentation of zinc in leaves of the hyperaccumulator *Thlaspi caerulescens*.*Plant Physiology*, 1999,119,305—311.
- [26] Salt DE, Krämer U.Mechanisms of metal hyperaccumulation in plants.In :Raskin H,Ensley BD eds.*Phytoremediation of Toxic Metals : Using Plants to Clear up the Environment*.John Wiley & Sons,New York, 2000,231—246.
- [27] 李文学, 陈同斌. 超富集植物吸收富集重金属的生理和分子生物学机制[J]. 应用生态学报, 2003, 14(4): 627~631
- [28] Felle H, Bentrup F W.A Study of primary effect of the uncoupler carbonyl cyanide *m*-chlorophyl-hydrazone on membrane potential and conductance in *Riccia fluitens*[J].*Biochimica et Biophysica Acta*,1977,464:179-187
- [29] Tripathi R D,Rai U N,Gupta M,et al,Cadmium transport in submerged macrophyte *Ceratophyllum demersum* L.in presence of various metabolic inhibitors and calcium channel Blockers [J]. *Chemosphere*, 1995, 31(7): 3783-3791

- [30] 施积炎, 陈英旭, 田光明等. 铁和ATP酶抑制剂对鸭跖草(*Commelina communis*)铜吸收的影响[J]. 土壤学报, 2004,41(4): 553-557
- [31] Lutsenko S, Kaplan J H. Organization of P-type ATPases: significance of structural diversity [J]. *Biochemistry*, 1995, 34: 15607-15613
- [32] 田舜莲, 江慧, 施静. TRPM7: 一种具有离子通道和激酶活性的双功能膜蛋白, 生理科学进展, 2009, 40(3): 253-256
- [33] Tester M. Plant ion channels; Whole cell and single-channel studies [J]. *The New Phytologist*, 1990, 114: 305-340
- [34] 杨根平, 裴真明, 荆家海, 等. 离子通道抑制剂对大豆电位传递的影响 [J]. 科学通报, 1994, 39(20): 1907-1910
- [35] 袁林, 王燕, 方文珍, 等. K<sup>+</sup>胁迫和K<sup>+</sup>通道抑制剂对爪哇根结线虫诱导的巨型细胞的影响 [J]. 长江大学学报(自科版)农学卷, 2007, 4(1): 8-11
- [36] Huang J W and Cunningham S D. Lead phytoextraction: species variation in lead uptake and translocation. *New Phytol* [J]. 1996, 134: 75-84.
- [37] Tomsig J L and Suszkiw J B. Permeation of Pb through calcium channels: fura-2 measurements of voltage—and dihydropyridine-sensitive Pb entry in isolated bovine chromaffin cells. *Biochim. Biophys. Acta* [J]. 1991, 1069: 197-200.
- [38] Schat H, Llugany M. Metalspecific patterns of tolerance, uptake, and transport of heavy metals in hyperaccumulating and non-hyperaccumulating metalophytes [A]. In: Terry N & B. G. V. J. *Phytoremediation of contaminated Soil and Water* [c]. Florida: Lewis Publishers. 2000: 171—188.

### 本刊中的类似文章

1. 陈建生, 徐培智, 唐拴虎, 张发宝, 解开治, 黄旭. 秋播甜玉米氮磷钾营养特点及施肥对其影响研究 [J]. 中国农学通报, 2008, 24(11): 272-277
2. 曾睿, 何忠俊, 程智敏, 向金友, 合勤麟. 不同施镁水平对云南烤烟生长、产量及养分吸收的影响 [J]. 中国农学通报, 2011, 27(第7期4月): 88-92
3. 郝艳淑, 姜存仓. 植物钾的吸收及其调控机制研究进展 [J]. 中国农学通报, 2011, 27(第1期(1月)): 6-10
4. 霍捷, 高志奎, 王俊玲, 赵飞. 高温胁迫下外源水杨酸对韭菜硝酸盐累积及PS II光能吸收利用的影响 [J]. 中国农学通报, 2011, 27(第6期3月): 133-137
5. 陈小琴, 周健民, 王火焰, 杜昌文. 氮肥形态及氮钾施用措施对水稻生长和养分吸收的影响 [J]. 中国农学通报, 2007, 23(6): 376-376
6. 王红新, 郭绍义. 矿区复垦土壤接种丛枝菌根对玉米生长及营养吸收的影响 [J]. 中国农学通报, 2007, 23(1): 132-132
7. 方向前, 边少锋, 付稀厚, 孟祥盟, 赵洪祥, 谭国波, 张丽华, 杨粉团, 李伟堂, 李忠芹, 柴寿江, 李桂梅, 郑军虎, 郑在环, 赵宏波. 等离子体处理大豆对化肥利用率的影响 [J]. 中国农学通报, 2007, 23(6): 392-392
8. 刘子恒. 水稻叶片叶绿素含量与吸收光谱变量的相关性研究 [J]. 中国农学通报, 2009, 25(15): 0-
9. 李娟, 林琼, 陈子冲, 章明清. 不同供硫水平对水稻生长和养分吸收的影响 [J]. 中国农学通报, 2006, 22(11): 214-214
10. 方向前, 边少锋, 孟祥盟, 张丽华, 赵洪祥, 谭国波, 杨粉团, 付稀厚, 李忠芹, 李桂梅, 郑在环. 等离子体处理玉米对化肥利用率的影响 [J]. 中国农学通报, 2006, 22(2): 203-203
11. 李志云, 王文亮, 常蓬勃. 夏播黑花生干物质积累与NPK吸收分配特点研究 [J]. 中国农学通报, 2009, 25(05): 254-258
12. 冯美利, 孙程旭, 唐龙祥. 灰化时间对测定椰子叶中K、Ca、Na、Mg含量的影响 [J]. 中国农学通报, 2009, 25(08): 85-87
13. 丁玉川, 焦晓燕, 聂督. 镁水平对不同类型土壤大豆生长、养分吸收以及产量的影响 [J]. 中国农学通报, 2010, 26(17): 201-205
14. 刘琪, 张利, 杨在君, 杨瑞武, 丁春邦, 周永红, 谢显丽. 石墨炉原子吸收光谱法测定鼠尾草属植物铅和镉的含量 [J]. 中国农学通报, 2010, 26(17): 125-128
15. 裴孝伯, 李世诚, 蔡润, 张福墀, 张艳丽. 不同季节温室黄瓜硼的吸收与分配规律研究 [J]. 中国农学通报, 2004, 20(4): 205-205