

复合氨基酸肥料增效剂对 NaCl 胁迫下小白菜种子萌发和苗期生长的影响

许猛, 袁亮, 李伟, 李燕婷*, 李娟, 赵秉强

(中国农业科学院农业资源与农业区划研究所/农业部植物营养与肥料重点实验室, 北京 100081)

摘要: 【目的】作物种子萌发期和苗期是对盐胁迫最为敏感的时期, 盐分过高会严重影响作物种子萌发和幼苗生长。本研究以谷氨酸尾液为主要材料开发了复合氨基酸肥料增效剂(简称增效剂), 并研究其在盐(NaCl)胁迫条件下对种子萌发、苗期生长和生理指标的影响, 旨在为谷氨酸尾液在盐碱土地区的推广应用提供科学依据和理论指导。【方法】以小白菜种子和幼苗为供试材料, 分别进行种子萌发试验和水培试验。1) 种子萌发试验: 采用标准发芽试验法, 种子分别经 0、0.05、0.1、0.2、0.4、0.8 g/L 增效剂浸种后, 分别移至含 0、25、50、75 mmol/L NaCl 溶液中萌发, 测定发芽势、发芽率、胚根长和胚芽长。2) 苗期水培试验: 选取整齐一致的幼苗, 缓苗后同时加入与萌发试验浓度一致的增效剂和 NaCl 溶液, 在盐害明显后取样测定鲜重、SPAD 值、根长、株高以及叶片过氧化物歧化酶(SOD)活性、过氧化氢酶(CAT)活性、过氧化物酶(POD)活性、丙二醛(MDA)含量、超氧阴离子自由基(O_2^-)产生速率、脯氨酸(Pro)含量等盐胁迫评价指标。【结果】在 0~75 mmol/L NaCl 范围内, NaCl 浓度越高对小白菜种子萌发和幼苗生长的抑制作用越强, 一定浓度的增效剂可不同程度地缓解 NaCl 对种子萌发和幼苗的胁迫。1) 在无盐胁迫下, 低浓度增效剂对种子萌发具有轻微的抑制作用, 而高浓度增效剂则会显著抑制种子萌发; 在同一浓度 NaCl 胁迫下, 随增效剂浓度的增加, 小白菜种子发芽势、发芽率、胚根长和胚芽长均表现出先上升后下降的变化规律, 增效剂浓度为 0.2 g/L 时效果最佳, 而在 0.4 g/L 和 0.8 g/L 时则会抑制小白菜种子萌发。2) 在无盐胁迫下, 随增效剂浓度增加对小白菜生长表现出先促进后抑制的效果, 以 0.1 g/L 用量效果最好; 在同一浓度 NaCl 胁迫下, 增效剂浓度为 0.05 g/L 时, 提高了苗期小白菜鲜重、SPAD 值, 并促进了根伸长和茎伸展, 同时提高叶片 SOD、POD、CAT 活性和 Pro 含量, 并降低 MDA 含量和 O_2^- 产生速率; 之后随增效剂浓度的增加小白菜幼苗鲜重、SPAD 值、根长和株高均表现出持续下降的趋势, 而 SOD、POD、CAT 活性, Pro 含量表现出先持平后下降的变化规律, O_2^- 产生速率和 MDA 含量则表现出先上升后平稳的趋势, 增效剂浓度达到 0.4 g/L 和 0.8 g/L 时小白菜幼苗生长受到明显抑制。【结论】在无盐胁迫条件下, 低浓度(≤ 0.2 g/L)复合氨基酸肥料增效剂可轻微抑制小白菜种子萌发, 但在 25~75 mmol/L NaCl 胁迫条件下, 则可明显促进种子萌发、提高种子发芽质量; 而在相同盐胁迫条件下, 低浓度复合氨基酸肥料增效剂可明显促进小白菜幼苗生长, 提高叶片抗氧化酶活性、维持渗透调节物质 Pro 含量、增强光合作用等, 以 0.05 g/L 效果最佳。

关键词: 肥料增效剂; NaCl 胁迫; 小白菜; 种子萌发; 苗期生长; 抗氧化酶

Effects of a fertilizer synergist containing compound amino acids on seed germination and seedling growth of pakchoi under NaCl stress

XU Meng, YUAN Liang, LI Wei, LI Yan-ting*, LI Juan, ZHAO Bing-qiang

(Institute of Agricultural Resources and Regional Planning, Chinese Academy of Agricultural Sciences/Key Laboratory of Plant Nutrition and Fertilizer, Ministry of Agriculture, Beijing 100081, China)

Abstract: 【Objectives】Germination and seedling stages of crops are most sensitive to salt stress by restricting seed germination and seedlings growth. In this study, a fertilizer synergist containing compound amino acids

收稿日期: 2017-11-21 接受日期: 2018-03-14

基金项目: 国家重点研发计划项目(2016YFD0200405-3)资助。

联系方式: 许猛 E-mail: xumeng0635@qq.com; * 通信作者 李燕婷 Tel: 010-82108664, E-mail: liyanting@caas.cn