

土壤铅逆境下微生物对向日葵和苜蓿菜生长的影响

王丽¹, 郭晓雷², 邵双³

(1.辽宁省土壤肥料总站, 110000; 2.辽宁省种子管理局, 110000; 3.沈阳化工大学, 110142)

摘要: 土壤逆境严重抑制作物的生长和产量, 为提高作物对土壤铅污染的抗逆性, 探索微生物在土壤逆境中对植物生长的作用, 文章设置了 $Pb(NO_3)_2$ 200 mg/kg 土壤环境条件, 以 2 种微生物菌株的菌悬液处理向日葵和苜蓿菜的芽苗和幼苗, 通过芽苗有根鲜质量、无根鲜质量、叶片叶绿素含量测定来考查供试微生物的作用。结果显示: 微生物能显著提高土壤 Pb 环境中向日葵和苜蓿菜的无根鲜质量、有根鲜质量和叶片叶绿素含量, 乙基绿假单胞菌 SH6 对向日葵的效果最好, 而球形红假单胞菌 SH7 对苜蓿菜最为有效。

关键词: 土壤 Pb; 微生物; 向日葵; 苜蓿菜

随着工业的发展, 城市化的加速, 工业“三废”、汽车尾气的排放, 化肥农药的施用等, 使土壤 Pb 污染比矿区 Pb 污染离人们的生活更近更广泛。土壤中过量的 Pb 会通过食物链的富集严重损害人的神经、消化、免疫和生殖系统。Pb 不是植物生长的必须元素, 土壤 Pb 污染抑制农作物生长发育, 引起细胞超微结构改变, 光合、呼吸作用异常, 引发多项抗逆指标的改变, 从而导致作物减产、品质降低^[1]。微生物可以作为一种生物肥料, 应用于农作物上, 不仅能增加产量, 还能提高抗逆能力, 而且对环境无二次污染^[2-4]。笔者探索了在土壤 Pb 污染逆境下, 微生物对两种作物发芽和叶绿素的影响作用。

1 材料和方法

1.1 材料

1.1.1 供试作物

向日葵品种为 F55; 苜蓿菜品种为沈农苜蓿菜 1 号。

1.1.2 供试药剂

微生物采用从沈阳新开河近岸淤泥和锁阳戈壁土壤筛选获得的乙基绿假单胞菌 (*Chloropseu domonas ethylica*) SH6 菌株和球形红假单胞菌 (*Rhodopseu domonas spheroides*) SH7。SH6 菌株的培养基为: NH_4Cl 1.0g, $mgSO_4 \cdot 7H_2O$ 0.2 g, $NaHCO_3$ 3.0 g, K_2HPO_4 0.4 g, $NaCl$ 1.5 g, 蛋白胨 1.0 g, 水 1 000 mL, pH 中性, 121 °C 灭菌 30 min。SH7 菌株的培养基为: NH_4Cl 1.0g, $CaCl_2$ 0.02 g, $mgSO_4 \cdot 7H_2O$ 0.2 g, $NaHCO_3$ 3.0 g, K_2HPO_4 0.4 g, $NaCl$ 1.0 g, 蛋白胨 1.0 g, 水 1 000 mL, pH 中性, 121 °C 灭菌 30 min。28 °C、2 500 lx 光照、厌氧培养 5~7 d, 活菌数约为 5×10^9 cfu/mL, 稀释 10 倍为菌悬液, 2 种菌悬液等量混合成为混合菌液。

1.2 方法

1.2.1 微生物菌悬液对向日葵和苜蓿菜发芽的影响

选取饱满一致的向日葵和苜蓿菜种子, 室温催芽, 挑选芽长均约 1 mm 的种子置于铺有湿润滤纸的培养皿中, 再盖一层滤纸, 每皿 10 粒, 用 200 mg/L 的 $Pb(NO_3)_2$ 溶液浸湿滤纸, 置培养箱内,

[7] 方博云, 王旭伟, 黄兴国, 等. 冬播豌豆品种比较试验[J]. 现代农业科技, 2006(01S): 11.

[8] 袁娟, 刘润雯, 武天龙. 青扁豆-菜用豌豆套作丰产栽培技术

[J]. 蔬菜, 2009(9): 18-19.

[9] 徐光良, 王才平. 豌豆中豌 6 号冬播高产栽培技术[J]. 新农村, 1998(10): 9.

28 ℃、1 000 lx 光照培养。每天分别用不同菌悬液湿润滤纸, 实验中菌悬液共设置 5 个处理: 处理 1 为清水对照, 处理 2 为乙基绿假单胞菌 SH6, 处理 3 为混合菌液, 处理 4 为球形红假单胞菌 SH7, 处理 5 为 200 mg/L Pb(NO)₃, 每处理 3 个培养皿, 培养 3 d, 观察芽苗长势, 按培养皿称量有根芽苗鲜质量和去除根的芽苗鲜质量, 平均得单株芽苗鲜质量。

1.2.2 微生物菌悬液对向日葵和苜蓿菜叶片叶绿素含量的影响

盆栽向日葵和苜蓿菜幼苗, 分别向盆栽土壤中灌注 Pb(NO)₃ 溶液, 使其终浓度为 200 mg/kg 土壤, 分别在幼苗子叶期、2 片真叶期和 4 片真叶期各施用 1 次

菌悬液, 并以无 Pb(NO)₃ 而施用清水和 200 mg/L 的 Pb(NO)₃ 而无菌悬液为对照, 每种菌液处理设置 1 个小区, 每个小区容量为 10 株, 每个对照设置 2 个小区, 随机区组设计, 重复 3 次。最后 1 次喷施后 1 周采样, 每小区选取有代表性的 3 株, 摘取第 3 片真叶测定, 叶绿素含量测定采用分光光度法^[5]。

2 结果与分析

2.1 微生物菌悬液对向日葵和苜蓿菜发芽的影响

3 种菌悬液与 2 种对照同时处理向日葵和苜蓿菜芽苗, 培养 3 d 后的无根平均鲜质量和有根平均鲜质量列于表 1, 并做多重比较。

表 1 微生物菌悬液影响向日葵和苜蓿菜芽苗鲜质量的多重比较

g

处理	向日葵		苜蓿菜	
	无根平均鲜质量	有根平均鲜质量	无根平均鲜质量	有根平均鲜质量
清水	0.987a	1.457a	0.759a	1.012a
乙基绿假单胞菌 SH6	0.932a b	1.460a	0.683bc	0.905bc
混合菌液	0.904bc	1.345ab	0.712ab	0.939b
球形红假单胞菌 SH7	0.857c	1.302bc	0.758a	1.014a
200 mg/L Pb(NO) ₃	0.782 d	1.214c	0.659c	0.873c

注: 表中数值为 3 次重复平均数 ± 标准差。多重比较的同一组数据内, 不含有相同字母的数值间差异达到显著水平 (P < 0.05)。表 2 同。

表 1 显示, 处理向日葵时, 无根平均鲜质量和有根平均鲜质量在使用 200 mg/L Pb(NO)₃ 的所有处理中, 均较清水对照有所降低, 除乙基绿假单胞菌 SH6 菌液处理差异不显著外, 其他均达显著水平; 用菌液处理后, 均较 200 mg/L Pb(NO)₃ 处理有大幅度提高, 说明供试微生物菌液能缓解土壤 Pb 污染给向日葵生长带来的毒害作用, 其中以乙基绿假单胞菌 SH6 效果最为显著。处理苜蓿菜时, 使用 200 mg/L Pb(NO)₃ 均使无根和有根平均鲜质量较清水对照有所降低, 除球形红假单胞菌 SH7 菌液处理差异不显著外, 其他均达显著水平; 用菌液处理后, 均较 200 mg/L Pb(NO)₃ 处理有大幅度提高, 球形红假单胞菌 SH7 和混合菌液均达显著水平, 说明供试球形红假单胞菌 SH7 菌株缓解苜蓿菜的土壤 Pb 污染毒害效果最佳。

2.2 微生物菌悬液对向日葵和苜蓿菜叶片叶绿素含量的影响

3 种菌悬液与 2 种对照处理向日葵和苜蓿菜瓜

幼苗, 测定各处理叶片叶绿素含量结果列于表 2, 并做多重比较。

土壤 Pb(NO)₃ 具有降低向日葵和苜蓿菜叶片叶绿素含量的普遍趋势, 而施用微生物菌悬液可有效扭转这一趋势, 使叶绿素增加。叶绿素含量的多少与光反应有很大关系, 植株叶片叶绿素含量增加, 使光反应加强, 提高植物的光合速率, 加快碳水化合物的合成以满足植物加快生长的需要。提高向日葵叶片叶

表 2 微生物菌悬液影响向日葵和苜蓿菜叶片叶绿素含量的多重比较 mg/g

处理	向日葵	苜蓿菜
清水	17.1a	14.4a
乙基绿假单胞菌 SH6	16.5ab	13.2b
混合菌液	15.7b	14.0ab
球形红假单胞菌 SH7	15.6bc	14.2a
200 mg/L Pb(NO) ₃	14.7c	13.1b

剪叶处理对移栽草莓苗生长影响的调查

邢冬梅¹, 陈笑瑜², 胡学军¹, 卫王亮¹, 陈海明¹, 李威威¹, 刘正雄¹

(1.北京昌平植保植检站, 102200; 2.北京市植保站, 100029)

摘要: 通过对缓苗期、死苗率、叶面积、株高、茎粗、现蕾率、坐果数和产量8个指标的观测, 认为剪叶处理措施会对草莓的后期生长造成不利的影响, 不宜推广。移栽种植时最好保证草莓苗具有3叶1心的叶量。

关键词: 草莓苗; 剪叶; 影响

草莓苗在出售时常常经过剪叶处理, 种植者移栽时也喜欢去掉过多的叶片, 栽种无叶苗。本试验就剪叶处理对草莓苗移栽后的生长状况开展了调查。

1 材料和方法

1.1 调查材料

来自北京天翼公司的草莓苗, 品种红颜。

调查材料基本状况: 平均根数16.5根, 平均根长4.45 cm, 平均根茎直径1.03 cm, 平均株高13.4 cm, 平均复叶数3.5个。

定植日期: 2009年9月2日。

调查地点: 昌平兴寿香屯村陈庆金家2号日光温室棚。

剪叶处理方法: 由根茎向上留茬7 cm和心叶, 以上部分剪掉即为剪叶苗。

1.2 调查方法

1.2.1 田间移栽设计

随机种植3畦剪叶苗, 棚内其他畦种植未经剪叶处理的普通苗。剪叶苗畦的左侧为对照行。整个草莓棚的种植管理一致。

1.2.2 缓苗期调查

移栽后第8 d (9月10日), 调查心叶展开情况, 以心叶完全展开为100%, 心叶半展开为50%, 心叶没展开为0%作为指标衡量缓苗的快慢。在剪叶处理畦和对照畦中调查心叶展开率并计算平均值。

1.2.3 死苗率调查

移栽后第26 d (9月28日), 调查剪叶处理畦和对照畦的死苗率。

绿素含量的高效菌株为乙基绿假单胞菌SH6, 而球形红假单胞菌SH7则对苜蓿菜最为有效。

3 讨论与结论

在土壤Pb污染下, 供试微生物菌悬液能显著地增加向日葵和苜蓿菜鲜质量、叶绿素含量, 提高它们抵抗恶劣土壤环境的能力。土壤与植物、植物与微生物之间的相互联系和作用复杂而微妙^[6-7]。本试验中显示出植物-微生物良好显著的正向促进效应, 这一效果是有应用前景的, 试验中乙基绿假单胞菌SH6对向日葵的效果最好, 而球形红假单胞菌SH7对苜蓿菜最为有效, 可对相应的使用方法进行细致研究。

参考文献:

- [1] 杜连彩, 王宝山. 土壤铅污染对农作物的伤害及防治[J]. 潍坊学院学报, 2005, 5(6): 75-80.
- [2] 谷军, 杨旭. 光合细菌菌肥在番茄、黄瓜上的应用[J]. 安徽农业科学, 2002, 30(4): 592-593.
- [3] 韩晓光. 一种真菌蛋白促进黄瓜生长研究初探[J]. 衡水师专学报, 2004, 6(2): 38-40.
- [4] 简泉庆. 龙岩市无公害蔬菜施肥技术问题解决办法[J]. 蔬菜, 2005(7): 18-19.
- [5] 吴志旭, 张雅燕. 叶绿素a测定方法的改进及最优提取时间探讨[J]. 甘肃环境研究与监测, 2000, 16(2): 150-152.
- [6] 牛振川, 唐明, 黄继烈, 等. 土壤铅和锌对植物根际丛枝菌根真菌分布的影响[J]. 西北植物学报, 2007, 27(6): 1233-1238.
- [7] 李明珠. 植物根系分泌物与蔬菜用地土壤的改良[J]. 蔬菜, 2008(8): 32-33. 图