



جمهورية العراق

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة الموصل

كلية علوم البيئة وتقاناتها

فعالية فطريات المايكورايزا الشجيرية والمادة المخلبية في المعالجة النباتية للترب الملوثة بالرصاص

رسالة مقدمة

الى

مجلس كلية علوم البيئة وتقاناتها / جامعة الموصل

وهي جزء من متطلبات نيل شهادة الماجستير في العلوم البيئية

من قبل

عبدالله عبدالستار ذنون

بإشراف

م.د. محجن عزيز مصطفى العاني

الخلاصة

أجريت الدراسة في كلية علوم البيئة وتقاناتها / جامعة الموصل واجريت جميع تجارب البحث في البيت الزجاجي واستخدمت خلال البحث ثلاث عوامل منها الرصاص بثلاث مستويات (صفر، 1000، 2000 ملغم.كغم⁻¹) ، المايكورايز الشجيرية بمستويين ملقحة بفطر *Glomus mosseae* او غير ملقحة والعامل الثالث والاخير هو المادة المخلبية بمستويين معاملة بالمادة المخلبية Diethylene Triamine وPenta acetic Acid وغير معاملة. لدراسة تأثير فطريات المايكورايزا الشجيرية والمادة المخلبية في نمو نباتات الذرة الصفراء وكفاءتها في المعالجة النباتية النامية في التربة الملوثة بالرصاص، تم زراعة بذور نباتات الذرة الصفراء في سنادين تحتوي على 3 كغم تربة معقمة وحسب المعاملات وبعد 12 أسبوع من الزراعة كانت النتائج كالآتي

انخفاض معنوي في جميع صفات النمو من طول النبات و قطر الساق و عدد الأوراق والمساحة الورقية وتركيز الكلوروفيل في الاوراق والوزن الجاف للمجموع الخضري والجذري في التربة الحاوية على الرصاص والمعاملة بالمادة المخلبية او غير المعاملة وفي النباتات الملقة وغير الملقة بفطر الـ Arbuscular Mycorrhizal، كما أدى إضافة الرصاص إلى التربة إلى انخفاض معنوي بنسبة الإصابة بفطر الـ AM وعدد السبورات وكما لم تظهر إصابة في النباتات غير الملقة بفطر الـ Arbuscular Mycorrhizal. أدت إضافة الرصاص إلى التربة الى خفض نسبة الإصابة بنسب 18% و 23% في النباتات النامية في التربة غير المعاملة بالمادة المخلبية والملوثة بـ 1000 و 2000 ملغم . كغم⁻¹ رصاص على التوالي إما في النباتات المعاملة بالمادة المخلبية فكانت النسب 15% و 25% على التوالي.

وعند اضافة المادة المخلبية الى التربة أدت إلى انخفاض معنوي في معظم عناصر النمو عند جميع مستويات الرصاص وفي النباتات الملقة وغير الملقة بفطر الـ AM. وأدت إضافة المادة المخلبية إلى خفض نسبة الإصابة بفطر الـ AM وعدد السبورات وعند جميع مستويات الرصاص.

التلقيح بفطر الـ AM (*Glomus mosseae*) ازداد معنوياً في جميع صفات النمو مثل طول النبات، قطر الساق، عدد الأوراق، المساحة الورقية، تركيز الكلوروفيل في الأوراق والوزن الجاف للمجموع الخضري والجذري حيث أدى التلقيح بفطر الـ AM الى زيادة وزن المجموع الخضري الجاف بنسب 67% و 62% في النباتات النامية في التربة غير المعاملة بالمادة المخلبية وغير الملوثة بالرصاص والملوثة بـ 1000 و 2000 ملغم . كغم⁻¹ رصاص على التوالي. اما في التربة المعاملة بالمادة المخلبية كانت النسب

87% و 80% و 79% على التوالي. كما أدى التلقيح بفطر الـ AM الى زيادة الوزن الجاف للمجموع الجذري بنسب 52% و 61% و 69% في النباتات النامية في التربة غير المعاملة بالمادة المخيلية وغير الملوثة بالرصاص والملوثة بـ 1000 و 2000 ملغم . كغم⁻¹ رصاص على التوالي أما النباتات النامية في التربة المعاملة بالمادة المخيلية كانت النسب 41% و 63% و 91% على التوالي.

أدى التلوث بالرصاص إلى زيادة تراكم الرصاص في المجموع الخضري والجذري وتناسب تركيز الرصاص في النباتات طردياً مع تركيزه في التربة. وكانت هذه الزيادة في كل المعاملات سواء الملقحة بفطر الـ AM او غير الملقحة او النامية بالتربة المعاملة بالمادة المخيلية او غير المعاملة. أدى إضافة المادة المخيلية إلى التربة إلى زيادة معنوية في تركيز الرصاص في المجموع الخضري والجذري لنباتات الذرة عند جميع مستويات الرصاص وسواء في النباتات الملقحة او غير الملقحة بفطر الـ AM. وكما أدت إضافة المادة المخيلية الى زيادة كمية الرصاص الممتصة في المجموع الخضري للنباتات النامية في التربة الملوثة بـ 2000 ملغم . كغم⁻¹ رصاص سواء في النباتات الملقحة او غير الملقحة بفطر الـ AM. وكما أدت إضافة هذه المادة الى زيادة كمية الرصاص الممتصة في المجموع الجذري في النباتات الملقحة وغير الملقحة بفطر وعند جميع مستويات الرصاص.

كانت نتيجة التلقيح بفطر الـ AM هي زيادة معنوية في تركيز الرصاص وكمية الرصاص الممتصة في المجموع الخضري والجذري عند جميع مستويات الرصاص وفي النباتات النامية في التربة المعاملة وغير المعاملة بالمادة المخيلية. حيث أدى التلقيح بفطر الـ AM إلى زيادة معنوية بكمية الرصاص الممتصة في المجموع الخضري بنسب 146% و 116 و 162% في النباتات النامية بالتربة غير المعاملة بالمادة المخيلية وغير الملوثة بالرصاص و الملوثة بـ 1000 و 2000 ملغم . كغم⁻¹ رصاص على التوالي في حين كانت النسب في التربة المعاملة بالمادة المخيلية هي 164% و 150% و 188% على التوالي، كما أدى التلقيح بفطر الـ AM إلى زيادة كمية الرصاص الممتص في المجموع الجذري بنسب 129% و 189% و 192% في النباتات النامية في التربة غير المعاملة بالمادة المخيلية وغير الملوثة بالرصاص والملوثة بـ 1000 و 2000 ملغم . كغم⁻¹ رصاص على التوالي في حين كانت النسب في النباتات النامية في التربة المعاملة بالمادة المخيلية هي 211% و 189% و 186% على التوالي.

اجتمعت النتائج ان نباتات الذرة الصفراء استطاعت ان تقاوم التراكيز العالية من الرصاص وكما ان فطر الـ AM حمى نباتات الذرة الصفراء من التعرض لسمية الرصاص وزاد من كمية الرصاص الممتصة

وكما زاد بشكل كبير من كفاءة المعالجة النباتية للتربة الملوثة بالرصاص. كما أدت إضافة المادة المخلبية الى زيادة كمية الرصاص الممتصة من قبل النبات وكما زادت من كفاءة المعالجة النباتية بالرغم من تأثيرها السلبي على نمو نباتات الذرة الصفراء.

Republic of Iraq
Ministry of Higher Education
University of Mosul
College of Environmental Sciences
And Technology



The Effectiveness of Arbuscular Mycorrhizal Fungi and Chelating Material in Phytoremediation of Lead Contaminated Soil

Abdullah Abdulsattar Thannoon

M.Sc / Thesis

Environmental Sciences

Supervised by

Dr. Mehjin Azize Mustafa AL-Ani

2020 A.C

1441 A.H

Abstract

The study was conducted at the College of Environmental Sciences and Technology / University of Mosul for the factorial experiment under greenhouse conditions was conducted, to investigate the effect of AMF and chelating material (Diethylene Triamine Penta acetic Acid) on phytoremediation of lead contaminated soil. Maize plants inoculated and non- inoculated with *Glomus mosseae* were grown under three levels of Pb addition (0, 1000, 2000 mg kg⁻¹ Pb) and two levels of chelating material (0 and 1.5 mg . Kg⁻¹). The results show that there is no mycorrhizal colonization and spores detected in roots of non-inoculated plants. Contamination with Pb significantly decreased all studied growth parameters, AMF infection percentage and number of spores on treatment and non-treatment with DTPA and under all levels of Pb. The contamination decreased infection percentage by 18% and 23% in non-treated soil with DTPA and contaminated with 1000, 2000 mg kg⁻¹ Pb respectively, however these percentage were 15% and 25% respectively in DTPA treated soil. The addition of DTPA decreased all studied growth parameters, AMF infection percentage and number of spores under all Pb levels. Inoculation with AMF significantly increased all studied growth parameters in both DTPA treated soil or non-treated and under all Pb levels. Inoculation with AMF increased shoot dry matter by 67%, 62% and 98% in plants grow in non-treatment soil with DTPA and contaminated with 0, 1000, 2000 mg kg⁻¹ Pb respectively, however these percentages in treated soil with DTPA were 87%, 80% and 79% respectively. Inoculation with AMF also increased roots dry matter by

52%, 61% and 69% in plants grow in non-treatment soil with DTPA and contaminated with 0, 1000, 2000 mg kg⁻¹ Pb respectively, however these percentages in treated soil with DTPA were 41%, 63% and 91% respectively.

Pb contamination increased Pb concentration and Pb uptake in shoots and roots in both inoculated with AMF and non-inoculated and in treatment and non-treatment soil with DTPA. DTPA addition increased Pb concentration in shoots and roots and Pb uptake in roots in both inoculated with AMF and non-inoculated plants and under all Pb levels. Inoculation with AMF significant increased Pb concentration and Pb uptake in shoots and roots in both treatment and non-treatment soil with DTPA, and under all Pb levels. AMF increased Pb uptake in shoot by 146%, 116% and 162% in plants grow in non-treatment soil with DTPA and contaminated with 0, 1000, 2000 mg kg⁻¹ Pb respectively, however these percentages in treated soil with DTPA were 164%, 150% and 188% respectively. AMF also increased Pb uptake in root by 129 %, 189 % and 192% in plants grow in non-treatment soil with DTPA and contaminated with 0, 1000, 2000 mg kg⁻¹ Pb respectively, however these percentages in treated soil with DTPA were 211%, 189% and 186% respectively.

Our results show that maize plants can survive and withstand under high Pb contamination condition and AMF protected maize plant from Pb toxicity and increased Pb uptake and phytoremediation efficiency. Addition of DTPA increased Pb uptake and phytoremediation efficiency although it had negative effects on plant growth.