مجلة البصرة للعلوم الزراعية، المجلد 29 (2)، 302- 313، 2016

تأثير التلقيح بالفطريات المايكورايزا في بناء التربة وتطور جذور نبات الذرة الصفراء (*Zea mays* L.) في الترب المتأثرة بالملوحة

ميعاد مهدي الجابري و استبرق عبد الكريم گحطان البدران

قسم علوم التربة والموارد المائية، كلية الزراعة، جامعة البصرة، العراق

المستخلص: تم اجراء دراسة للتعرف على كفاءة التلقيح بأنواع مختلفة من فطر المايكورايزا في تحسين بناء التربة ونمو جذور نبات الذرة الصفراء *Zea mays* L. والتي تضمنت فحص واكثار اللقاحات المايكورايزية (*Glomus mosseae* و *Glomus* sp.) التي تم الحصول عليها من دائرة البحوث الزراعية، وزارة العلوم والتكنولوجيا وذلك بأستعمال تربة رملية مزيجة من مزارع قضاء الزبير عقمت ولقحت بالمايكورايزا وزرعت ببذور الحنطة المعقمة صنف إباء. اما التجربة الزراعية فقد تم اختيار نموذج التربة من قضاء القرنة شمالي البصرة بعمق 0-30 سم بصورة عشوائية لاستخدامها في التجربة ، تم تمليح التربة من المستوى الاصلي (5 ديسي سيمنز م$^{-1}$) لتصل الى المستوى الملحي 10 و20 ديسي سيمنز م$^{-1}$من خلال غسلها بخليط متوازن من اربعة املاح ($MgSO_4$ و$CaSO_4.2H_2O$ و$NaCl$ و$CaCl_2.H_2O$). عبئت التربة في اصص بلاستيكية بواقع 5 كغم اصص $^{-1}$ بعد ان تم تلقيح التربة بالعزلات الفطرية كل فطر على انفراد مع معاملة خليط الفطرين واضافة معاملة المقارنة بدون تلقيح كما عوملت الوحدات التجريبية بالأسمدة الكيميائية حسب التوصية الزراعية الخاصة بنبات الذرة الصفراء ماعدا الفسفور فقد تمت اضافته بثلاث مستويات (0، 60، 120 كغم P هـ$^{-1}$). زرعت بذور الذرة الصفراء المعقمة. وبعد 90 يوم من الانبات. وتم تقدير بعض مفردات النمو المتمثلة بقياس ثباتية تجمعات التربة ونسبة اصلبة الجذور. وتوصلت الدراسة الى ان التلقيح بفطريات المايكورايزا ادت الى زيادة معنوية في الصفات المدروسة اعلاه قياساً مع معاملة المقارنة وتفوق الفطر *G. mosseae* معنوياً على الفطر *Glomus*. sp وخليط الفطرين أما التسميد الفوسفاتي ادى الى زيادة معنوية في الصفات المدروسة وكانت اعلى نسبة اصابة عند المستوى 60 كغم P هـ$^{-1}$. واعطى التداخل بين التلقيح والتسميد زيادة معنوية في الصفات المدروسة في المعاملات الملقحة بفطر *G. mosseae* وعند المستوى 60 كغم P هـ$^{-1}$. و ادى اختلاف المستويات الملحية الى زيادة معنوية في الصفات المدروسة عند المستوى الملحي 10 ديسي سيمنز م$^{-1}$ و التداخل بين التلقيح والملوحة زيادة معنوية في الصفات المدروسة في المعاملات الملقحة بفطر *G. mosseae* وعند المستوى الملحي 10 ديسي سيمنز م$^{-1}$.

الكلمات الدالة: التسميد الحيوي، المايكورايزا، الملوحة ، التسميد الفوسفاتي.

المقدمة

أستعملت كلمة المايكورايزا Mycorrhizae (فطر_ جذر) لاول مره من قبل الباحث الالماني Frank في عام 1885 لوصف العلاقة التعايشية بين الفطر والجذر اذ تتعايش المايكورايزا مع جذور معظم النباتات (اكثرمن90% من العوائل المعروفة متضمن النباتات الملحية والمائية والصحراوية) ولا يستثنى من هذه العائلات إلا العائلة الصليبية وبعض النباتات ذات المعيشة المائية او الظروف الغدقة (14). بين Borie *et al*. (9) ان لفطرالمايكورايزا تأثير اً مهماً

في تكوين التجمعات بسبب التعايش الذي يسبب تغيرات كبيرة في فعالية الجذر اذ ان لهذا الفطر مايسليم من الخيوط واسعة الامتداد وان تطور كل من الجذر وخيوط فطر المايكورايزا يعمل على زيادة ثباتية تجمعات التربة وأن تأثير فطر المايكورايزا في الثباتية لايرتبط فقط بالكتلة الحيوية للفطر ولكن يتعلق بوجود النباتات وهذا يعني ان تواجد الفطر من دون جذور النبات يكون غير فعال ولكن تواجد الفطر مع النبات يجعل له أهمية كبيرة في ثباتية التربة. ولقلة الدراسات حول التلقيح بفطريات المايكورايزا ودورها في تجهيز العناصر الغذائية في الترب المتأثرة بالملوحة وخاصه في ترب جنوب العراق وانخفاض جاهزية الفسفور في تلك الترب الكلسية فقد هدفت الدراسة الى معرفة تأثير التلقيح بفطريات المايكورايزا تحت مستويات ملحية مختلفة ومستويات متزايدة من السماد الفوسفاتي وتداخلاتها في تجهيز الفسفور في بناء التربة ونسبة الاصابة بالمايكورايزا واطوال جذور النبات.

مواد وطرائق العمل

إكثار لقاح فطر المايكورايزا

أستعمل نوعين من فطر المايكورايزا (*Glomus mosseae* و*Glomus* sp.) كلقاح إذ تتكون اللقاحات من (سبورات + جذور مصابة + تربة جافة)، وتم فحصها للتأكد من وجود السبورات النقية بطريقة النخل الرطب والتنقية (Wet sieving and decanting)(11). وتم إكثار هذه اللقاحات بزراعة نباتات الحنطة صنف إباء في اصص بلاستيكية يحتوي كل منها 5 كغم تربة رملية معقمة بجهاز المؤصدة لغرض تعقيم التربة وقتل الاحياء المجهرية الموجودة فيها. تمت معاملة التربة المعقمة باللقاح بعد تقطيع الجذور المصابة الى حدود 1 سم بواسطة مقص معقم وبواقع 100 غم من اللقاح تحت الطبقة السطحية لتربة الاصص وبعمق حوالي 5 سم وخلطت 100 غم اخرى من اللقاح مع الطبقة السطحية للتربة. ثم بعد ذلك تم زراعة بذور الحنطة بعد ان تم تعقيم سطحها الخارجي وزرعت 10 بذور في الأصيص الواحد ثم خفت البادرات بعد أسبوع من الانبات الى خمس بادرات في الأصيص الواحد ورويت الأصص الى حدود 75% من قابلية التربة لمسك الماء ثم أضيف إليها محلول مغذي وبعد مرور90 يوماً من الإنبات أزيل المجموع الخضري ووضع خليط التربة والجذور المصابة في اكياس بلاستيكية معقمة وحفظت في مكان بارد وجاف لحين استعماله كلقاح.

2-التجربة الزراعية

1. جمع عينات التربة

جمعت عينات التر بة من منطقة الشرش قرية شنانة في قضاء القرنة شمالي البصرة لاستخدامها في التجربة الزراعية بعمق 0-30 سم بصورة عشوائية، جففت التربة هوائياً وطحنت ومررت من منخل قطر فتحاته 4 ملم. قدرت الصفات الكيميائية والفيزيائية لجزء من التربة (منخول من منخل قطر فتحاته 2 ملم) والموضحة بالجدول (1) واحتفظ بالباقي بالثلاجة لحين اجراء التجربة البيولوجية.

2-:تمليح التربة

تم تمليح التربة من المستوى الاصلي (5 ديسي سيمنز م$^{-1}$) لتصل الى المستوى الملحي 10 و 20 ديسي سيمنز م$^{-1}$ من خلال غسلها بخليط متوازن من اربعة املاح بالمستويات الملحية نفسها حتى الوصول الى حالة توازن. ثم تركت المعاملات الملحية في جو المختبر لمدة 14 يوم لحصول التوازن ثم جففت هوائياً وطحنت ونخلت من منخل قطر فتحاته 4 ملم.

3- تلقيح التربة

تم اخذ نماذج التربة وعبئت في اصص بلاستيكية. بواقع 5 كغم اصص$^{-1}$ بعد ان لقحت التربة بالعزلات الفطرية (كل فطر على انفراد مع معاملة خليط الفطرين) أضافة الى معاملة المقارنة (بدون تلقيح) وذلك بوضع 50 غم من اللقاح المايكورايزي على شكل طبقة تحت 5 سم من سطح التربة و50 غم من اللقاح تخلط مع الطبقة السطحية. اما معاملة المقارنة التي لم يضف لها العزلات الفطرية فتم اضافة الرمل المعقم بمقدار 50 غم على شكل طبقة تحت 5 سم من سطح التربة و50 غم تخلط مع الطبقة السطحية. مع مراعاة تحضير معاملة المقارنة أولاً لتجنب التلوث باللقاح.

جدول (1): الخصائص الفيزيائية و الكيميائية للتربة المدروسة.

الخصائص		الوحدات	تربة القرنة (الشرش)
Ec		ديسيمينز م$^{-1}$	5.75
Ph		ـــــ	7.7
الفسفور الجاهز		ملغم كغم$^{-1}$	7.8
النتروجين الجاهز		ملغم كغم$^{-1}$	20.9
البوتاسيوم الجاهز		ملغم كغم$^{-1}$	58.32
النتروجين الكلي		غم كغم $^{-1}$	0.04
CEC		سنتي مول كغم$^{-1}$	20.86
المادة العضوية		غم كغم$^{-1}$	1.0
الكاربوناتالصلبة الكلية		غم كغم$^{-1}$	342.00
نسجة التربة	رمل	غم كغم$^{-1}$	70.30
	غرين	غم كغم$^{-1}$	489.3
	طين	غم كغم$^{-1}$	440.4
	نسجة		طينية غرينية

4-زراعة المعاملات

عوملت الوحدات التجريبية بالنيتروجين بمستوى 200 كغم N هكتار$^{-1}$ على شكل سماد اليوريا (N%46)، والفسفور على شكل سوبرفوسفات مركز(P_2O_5 %47) وبثلاثة مستويات (0 و60 و120 كغم P هـ $^{-1}$) والبوتاسيوم بمستوى 150 كغم K هـ$^{-1}$ على شكل كبريتات البوتاسيوم (K_2O %52). اضيفت جميع الاسمدة جرعة واحدة عند الزراعة خلطاً مع الـ5 سم العلوية من تربة الاصص. زرعت بذور الذرة الصفراء *Zea mays L.* صنف بحوث 106 بعد ان تم تعقيم سطحها الخارجي بواقع عشر بذرات لكل اصيص مع مراعاة زراعة معاملة المقارنة اولاً وسقيت الاصص حتى الوصول الى 75% من قابلية التربة لمسك الماء وثم تعويض الفقد بالرطوبة على اساس الوزن واستمر السقي طيلة مدة التجربة بمياه التحليه (RO). وبعد

90 يوماً من الانبات تم قطع الجزء الخضري للنبات عند مستوى سطح التربة. وتم فصل الجزء الجذري وذلك بغسل التربة بتيار مائي ضعيف وغسلت الجذور جيداً واخذ المجموع الجذري ووضع في انبوبة اختبار تحتوي محلول (F.A.A. solution) Formalineacitic acid solution وحفظت لحين اجراء التصبيغ وفحصها تحت المجهر.لأجراء القياسات التالية المتمثلة بنسبة اصابة الجذور. ونفذت تجربة عاملية بأستخدام تصميم كامل العشوائية (Complete Randomized Design C.R.D) بثلاثة مكررات تم تحليل النتائج اعتماداً على البرنامج الاحصائي Gen Stat وقورنت متوسطات المعاملات باستخدام اختبار اقل فرق معنوي المعدل (.RL.S.D) وحسب ما جاء في الراوي وخلف الله (1).

5- قياس ثباتية تجمعات التربة

تم اخذ جزء من تربة الاصص ومررت العينات المأخوذة بين منخلين اقطارهما 4 و8 ملم اخذ 25 غم من التربة، ووضع فوق مجموعة مناخل اقطار فتحتها من الاعلى 4.75 و2.36 و1.0 و0.5 و0.25 ملم رطبت العينات من الاسفل بالخاصية الشعرية لمدة ست دقائق، وضعت المناخل بجهاز النخل الرطب لمدة ست دقائق وبسرعة 60 دورة دقيقة $^{-1}$. وبعدها نقلت محتويات كل منخل كمياً الى علبة الرطوبة، جففت في الفرن على درجة حرارة 105مْ، وسجل وزن كل منخل وحسب معدل القطر الموزون حسب المعادلة التي اقترحها Youker and McGuinness (20) وكالاتي MWD $\sum_{i=1}^{n} Xi\ Wi$ ، حيث ان MWD =mean weight- diameter، Xi = معدل القطر لأي مدى حجمي خاص للتجمعات المفصولة بالنخل (ملم)،Wi= وزن التجمعات في ذلك المدى الحجمي كنسبة الى الوزن الجاف الكلي للنموذج.

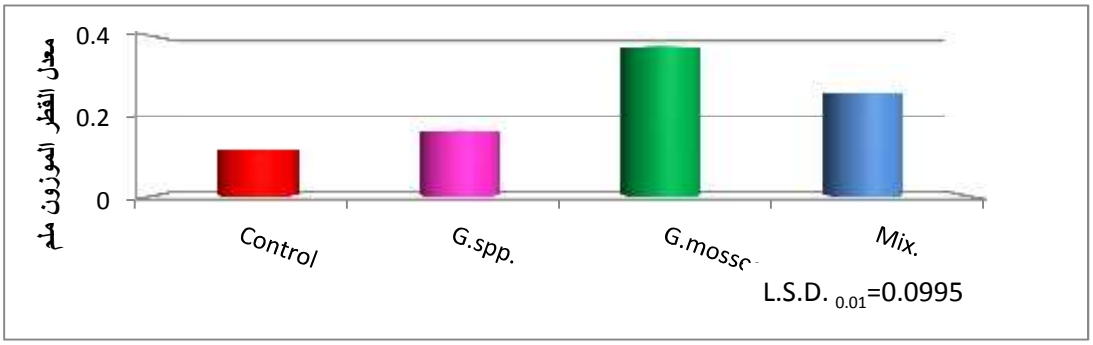
النسبة المئوية للجذور المصابة بالمايكورايزا

قدرت النسبة المئوية للجذور المصابة بعد تقطيع الجذور الى قطع كل منها بطول 1 سم صبغت بأستعمال صبغة Acid fuchsin حسب طريقة (16). وحسبت باستعمال المعادلة الاتية :% للجذور المصابة بالمايكورايزا =عدد القطع الجذرية المصابة/ المجموع الكلي للقطع الجذرية X 100 (10).

النتائج و المناقشة

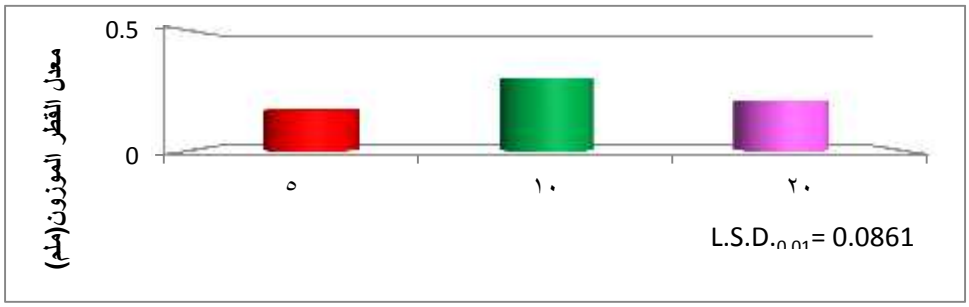
1.تأثير التلقيح بفطريات المايكورايزا في معدل القطر الموزون

يبين الشكل (1) زيادة معنوية في معدل القطر الموزون للمعاملات الملقحة بفطريات المايكورايزا (*G. mosseae* و .*Glomus* sp وخليط الفطرين) قياساً بمعاملة المقارنة وبلغت 0.373 و0.163 و 0.258 و0.114 ملم على التوالي، وقد يعود سبب الزيادة الى ان التلقيح بالمايكورايزا يعمل على ملء الفراغات من خلال تشابك شبكات خيوط الفطر فيحصل ربط لدقائق التربة مع بعضها فضلاً عن المركبات العضوية اللزجة التي تنتج من قبل هذه الفطريات والتي تعمل على تكوين التجمعات ومن ثم زيادة ثباتيتها (17)، وان ثباتية تجمعات التربة تزداد في التربة الملقحة بالمايكورايزا نتيجة عمل خيوط فطر المايكورايزا والمركبات البروتينية الصمغية الكارهة للماء وغير القابلة للذوبان واهمها مركب الكلومالين الذي يسهم بشكل كبير في زيادة ثباتية تجمعات التربة بالماء إذ يتحرر الى التربة فيعمل على ربط الدقائق مع بعضها فيغلف تجمعات التربة ويقلل قابليتها على الترطيب بسبب كونه مركباً صمغياً لزج القوام (19).



شكل (1): تأثير التلقيح بالمايكورايزا في معدل القطر الموزون (ملم).

يبين الشكل (2) وجود تاثير معنوي لزيادة المستوى الملحي من 5 الى 10 ديسي سيمنز م$^{-1}$في زيادة معدل القطر الموزون وقد يعود السبب في ذلك الى إن وجود املاح الكالسيوم والمغنسيوم التي لها تأثير تجميعي على الاطيان أما كاربونات الكالسيوم المترسبة حول دقائق التربة فهي تعمل كمواد لاحمه بين الدقائق ومن ثم زيادة ثباتية التجمعات (7). ويلاحظ من الشكل (2) انخفاض معنوي في معدل القطر الموزون عند زيادة المستوى الملحي الى 20 ديسي سيمنز م$^{-1}$ (0.209 ملم) وهذا يبين التأثير السلبي للملوحة العالية على تجمعات التربة وهذا ما لاحظه عبود (4) حيث وجدوا ان زيادة تركيز ايونات الصوديوم يؤدي الى تحطيم التجمعات وتقليل متوسط معدل القطر الموزون نتيجة عملية التشتت التي يحدثها ايون الصوديوم. كما ان تراكم الاملاح يؤدي الى تدهور بناء التربة ويعيق



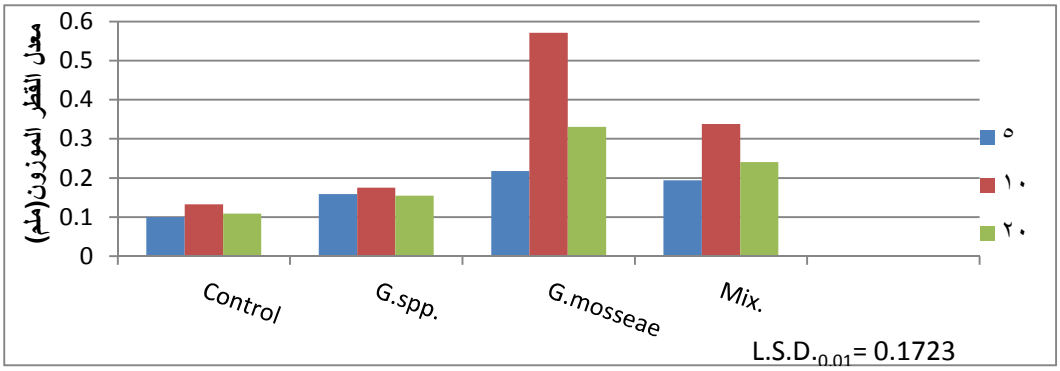
شكل (2): تأثير المستوى الملحي في معدل القطر الموزون (ملم).

التوازن المرغوب به بين الماء والهواء للعمليات البيولوجية التي تحدث في جذور النباتات (18). يبين الشكل (3) وجود تأثير معنوي عالي في معدل قطر الموزون للتداخل بين التلقيح بالمايكورايزا ومستويات الملوحة إذ يلاحظ ان اعلى معدل للقطر الموزون وجد عند تلقيح التربة بالفطر *G. mosseae* عند المستوى الملحي 10 ديسي سيمنز م$^{-1}$ بينما وجد ان اقل معدل للقطر الموزون في معاملة المقارنة (بدون التلقيح) عند المستوى الملحي 5 ديسي سيمنز م$^{-1}$، وقد يعود السبب الى ان التلقيح و الملوحة تؤدي إلى زيادة التجمعات التي تؤدي إلى تحسين الظروف الفيزيائية للتربة من تهوية ورطوبة مما ينشط نمو النبات وزيادة كثافة

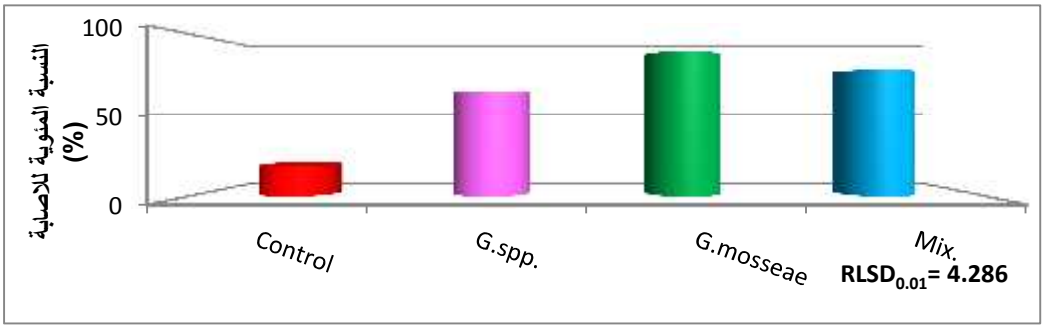
الجذور (5)، التي تسمح بنمو الاحياء المجهرية وزيادة عددها وبالتالي زيادة ثباتية التجمعات.

2.تأثير التقيح بفطريات المايكورايزا في النسبة المئوية للإصابة

يبين الشكل (4) زيادة في نسبة اصابة جذور نباتات الذرة الصفراء بفطر المايكورايزا لجميع المعاملات الملقحة بالفطريات (*G. mosseae* و *Glomus* sp.، خليط الفطرين المتكون من *G. mosseae* و *Glomus* sp.) قياساً بمعاملة المقارنة التي بلغت فيها نسبة الاصابة18.11%. وهذا يدل على نجاح عملية التلقيح وكفاءة اللقاح المستخدم في احداث اصابة جيدة. كما اعطى التلقيح بالفطر *G. mosseae* اعلى نسبة اصابة لجذور نباتات الذرة الصفراء (88.88%) وبتفوق على المعاملتين (*Glomus* sp.) (64.44%) وخليط الفطرين (77.78%)) بنسبة زيادة قدرها 37.93 % و14.27% قياساً باللقاحين على التوالي، كما تفوقت هذه المعاملة على معاملة المقارنة وبنسبة زيادة قدرها 398.19%. وهذه الزيادة قد تعود الى كفاءة الفطر في إصابة جذور النبات وتكيفه لظروف التربة مما ساعد في احداث نسبة اصابة عالية. بينما اعطى التلقيح بالفطر *Glomus* sp. أقل نسبة إصابة بنسبة زيادة عن معاملة المقارنة قدرها 260.68% وقد يعود سبب ذلك الى انخفاض قابلية تكيف الفطر لظروف التربة او بسبب احتمال وجود احياء اخرى في التربة تنافس الفطر على العناصر الغذائية مما تقلل من نشاطه في احداث الاصابة.

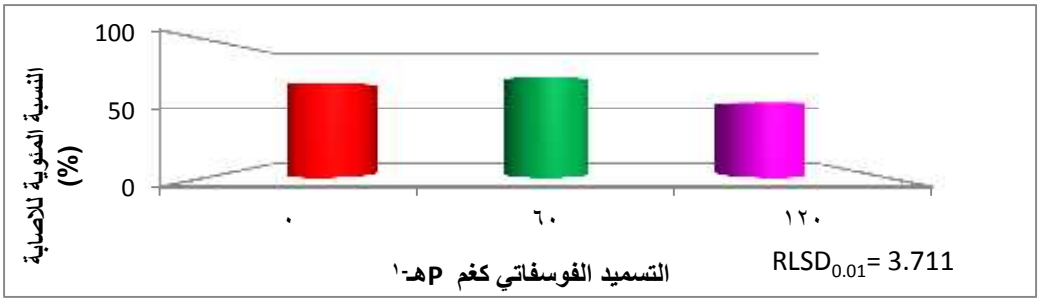


شكل (3): تأثير التداخل بين التلقيح بالمايكورايزا والمستوى الملحي (ملم).

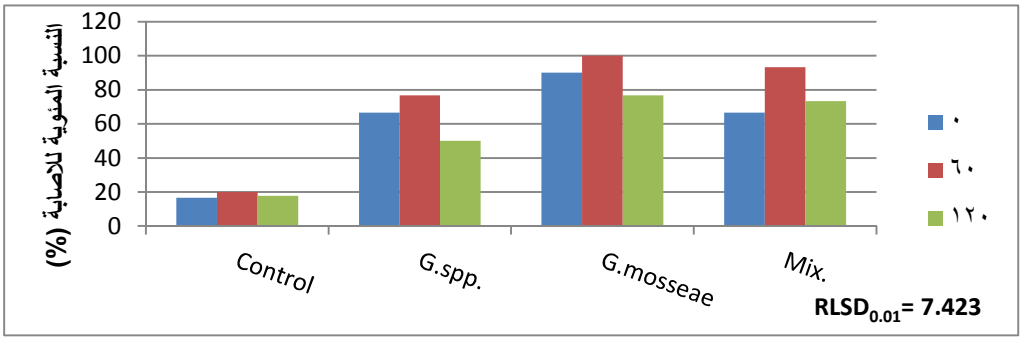


شكل (4): تأثير التلقيح بالمايكورايزا في النسبة المئوية للإصابة.

يلاحظ من شكل (5) زيادة نسبة اصابة جذور نبات الذرة الصفراء بفطر المايكورايزا بزيادة مستوى الفسفور المضاف من 0 الى 60 كغم p هـ$^{-1}$ بينما انخفضت نسبة الاصابة بالفطر عند ارتفاع مستوى الفسفور المضاف الى 120 كغم p هـ$^{-1}$وهذا يدل على إن الفطر أكثر نشاطاً بانخفاض مستوى الفسفور الى 60كغم P هـ$^{-1}$ فكانت أعلى نسبة إصابة مايكورايزية عند اضافة الفسفور بمستوى 60 كغم P هـ$^{-1}$التي بلغت 72.50% وذلك قد يعود الى إن الفطر يكون نشط عند نقص الفسفور بينما اذا توفر الفسفور بصورة جاهزة فلا يحتاج النبات الى الفطر وبذلك تقل نسبة الاصابة. اشار يحيى وجماعته (8) الى إن زيادة مستوى الفسفور قد خفضت معنويا النسبة المئوية للإصابة والسبب في ذلك كما بينه Habte, and Osorio (13) وسلمان (2) هو إنه تحت ظروف نقص الفسفور تنخفض كمية الفوسفولبيدات في أغشية خلايا الجذور فيؤدي الى زيادة نفاذية هذه الأغشية وهذا يقود إلى زيادة افراز الجذور للسكريات المختزلة والاحماض الامينية والتي تؤدي الى زيادة في احتمال الإصابة وبذلك تزداد نسبة الجذور المصابة، ويحدث العكس تحت ظروف توفر الفسفور. يبين شكل (6) إن التداخل بين التلقيح بفطريات المايكورايزا والتسميد الفوسفاتي كان له تأثير معنوي في نسبة الاصابة بالمايكورايزا و إن أفضل معاملة هي التلقيح بالفطر *G. mosseae* وعند المستوى السمادي 60 كغم P هـ$^{-1}$ حيث بلغت نسبة الاصابة عند هذا المستوى 100% (21)، بينما وجد أقل نسبة إصابة عند عدم التلقيح بالمايكورايزا وعدم اضافة السماد (المقارنة) (16.67%).



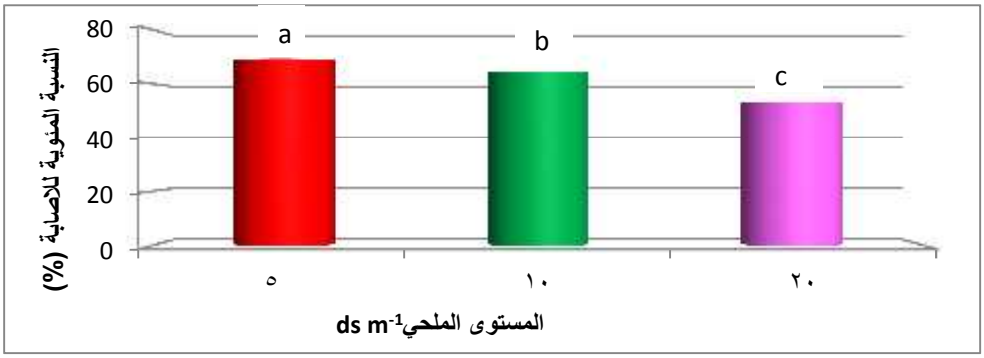
شكل (5): تأثير التسميد الفوسفاتي في النسبة المئوية للاصابة.



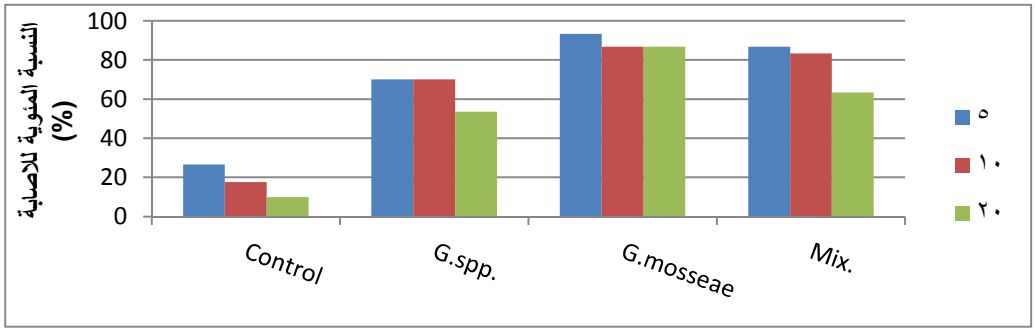
شكل (6): تأثير التداخل بين التلقيح بالمايكورايزا والتسميد الفوسفاتي في النسبة المئوية للإصابة.

وقد يعود هذا الاختلاف الى وجود عوامل عديدة تؤثر في نسبة الاصابة والملوحة والتسميد الكيميائي ولاسيما بعنصر الفسفور وصفات جذور العائل النباتي ونوع الفطر المسبب على الرغم من انها غير تخصصية اي لا تتحدد بعائل نباتي معين ولكن توجد أفضلية في الاصابة حسب نوع الجذور. يبين الشكل (7) إن نسبة إصابة جذور النباتات تتناقص بشكل معنوي مع ازدياد مستويات الملوحة إذ بلغت أقل نسبة للإصابة عند المستوى الملحي 20 ديسي سيمنز م$^{-1}$ وهذه النتيجة تتفق مع ما وجده العديد من الباحثين الذين أشاروا إلى انخفاض نسبه الإصابة بالمايكورايزا مع ازدياد المستويات الملحية بسبب تأثير الإجهاد الملحي في ابواغ المايكورايزا وفي جذور النباتات (15، 12، 10).

كما يلاحظ من شكل (7) وجود اعلى نسبة اصابة للجذور عند مستوى الملوحة المنخفضة (5 ديسي سيمينز م$^{-1}$) وبذلك تفوقت نسبة الاصابة في هذا المستوى الملحي على 10 و20 ديسي سيمينز م$^{-1}$ بنسبة زيادة قدارها 7.37% و29.70% على التوالي. يستنتج من هذا بأن عند الملوحة المنخفضة كان نشاط المايكورايزا عالي في احداث نسبة اصابة في جذور النباتات وان ارتفاع المستوى الملحي الى 10 و20 ديسي سيمينز م$^{-1}$ له تأثير اً سلبياً في نشاط المايكورايزا وبالتالي انخفاض نسبة اصابة جذور نبات الذرة الصفراء على الرغم من ان نمو النبات يقل تحت الاجهاد الملحي ولكن الانواع النباتية تختلف فيما بينها بدرجة تحملها او حساسيتها للملوحة (11).



شكل (7): المستوى الملحي في النسبة المئوية للإصابة.



شكل (8): تأثير التداخل بين التلقيح بالمايكورايزا و المستوى الملحي في النسبة المئوية لإصابة.

يبين شكل (8) ان التداخل بين التلقيح بالمايكورايزا والمستويات الملحية المختلفة كان له تأثيراً معنوياً واضحاً في نسبه الاصابة إذ تفوقت المعاملة الملقحة بفطر *G. mosseae* وعند المستوى الملحي 5 ديسي سيمنز م$^{-1}$(93.33%) بينما اعطت المعاملة غير الملقحة (المقارنة) عند المستوى الملحي 20 ديسي سيمنز م$^{-1}$ أقل نسبة اصابة (10%). يلاحظ زيادة معنوية عالية في نسبة الاصابة عند معاملات التلقيح المختلفة في جميع المستويات الملحية المدروسة قياساً بمعاملة المقارنة (عدم التلقيح) ان أقل نسبة اصابه بالمعاملات الملقحة هي عند التلقيح بالفطر *Glomus* sp. عند المستوى الملحي 20 ديسي سيمنز م$^{-1}$ (53.60%) تفوقت على أعلى نسبة اصابة بمعاملة المقارنة (بدون التلقيح) عند المستوى 5 ديسي سيمنز م$^{-1}$ بنسبة 101.05%. وهذا يؤكد على إن الفطريات المضافة للتربة أكثر كفاءة ونشاط من الفطريات الموجودة اصلاً بالتربة في إصابة الجذور وقد تكيفت لظروف الملوحة المختلفة أكثر من قابلية الفطريات الاصلية على التكيف. وقد يعود سبب انخفاض نسبة الاصابة في المعاملة غير الملقحة عند المستوى 20ديسي سمينز م$^{-1}$ الى زيادة الاملاح الذائبة في التربة التي تعمل على خفض جهد الماء فيها مما يعني إن القوة التي يمسك بها الماء في التربة تزداد مع زيادة نسبة الاملاح رغم ثبات نسبة الرطوبة وهو ما يسمى بالشد الازموزي (3)، مما يقلل من جاهزيته لنمو النبات والفطر الموجود اصلاً بالتربة.

المصادر

1-الراوي ، خاشع محمود و خلف الله، عبدالعزيز محمد (1980). تصميم وتحليل التجارب الزراعية ،وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، مؤسسة دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة بغداد. 488 ص.

2-سلمان ، نريمان داود (2006). تأثير صخر الفوسفات والكبريت الزراعي في معدلات امتصاص ونقل الفسفور في نبات الطماطة الملقحة بفطر المايكورايزا. المجلة العراقية لعلوم التربة، 6(1): 182-192.

3-العاني، عبد الله النجم (1980). مبادى علم التربة، مؤسسة دار الكتب للطباعة والنشر. جامعة الموصل. 294 ص.

4-عبود ، هدى ياسر (1998). تأثير ملوحة التربة ونسبة المغنسيوم الى الكالسيوم في مياه الري على بعض صفات التر بة وجاهزية بعض العناصر الغذائية. اطروحة دكتوراه، كلية الزراعة. جامعة بغداد.

5-العطب، صلاح مهدي سلطان (2001). تأثير أحجام تجمعات التربة على صفات التربة الفيزيائية وحركة الماء في نمو نبات الذرة الصفراء . رسالة ماجستير ، كلية الزراعة .جامعة البصرة. 100ص.

6-المختار، منذر محمد وسهيل، فارس محمد و عباس، حافظ ابراهيم (2002). تأثير فطر المايكورايزا *Glomusm osseae* والفسفور في نمو نبات الحنطة (*Triticium aestivum*) . مجلة الزراعة العراقية (عدد خاص7(2): 57-63.

7-النعيمي، سعدالله نجم عبدالله (1990). علاقة التربة بالماء والنبات . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. جامعة الموصل . دار الكتب للطباعة والنشر. 532ص.

8-يحيى، عبدالغني ابراهيمو عبدالرضا، حسن علي و الناصري، بثينة حمودي و منعم، ازهار سليمان (1987). تأثير سلالتين من الفطر الجذري

Gigaspora calospora وبعض المصادر الفوسفاتية على الوزن الجاف ومحتوى الفسفور في الذرة البيضاء. مجلة البحوث الزراعية والموارد المائية، 6(3): 43-56.

9. Borie, F. , R. Rubio and Morales , A. (2008). Arbuscular mycorrhizal fungi and soil aggregation. J. Soil Sc. Plant Nutr., 8 (2): 9-18.
10. Daft, M. J. and Nicolson, T. H. (1972). Effect of Endoganemycorrhiza on plant growth IV. Quantitative relationship between the growth of the host and the development of the endophyte in tomato and maize. New Phytol., 71: 287-295.
11. Gerdmann, J.W. and Nicolson, T.H. (1963). Spores of mycorrhizal Endogene species extracted from soil by wet-sieving and decating. Trans. Brit. Mycol. Soc., 46: 234-244.
12. Giri, B.; Kapoor, R. and Mukerji, K. G. (2003). Influence of arbuscular mycorrhizal fungi and salinity on growth, biomass, and mineral nutrition of *Acacia auriculiformis*. Biol. Fertil. Soils, 38: 170-175.
13. Habte, M. and Osorio, N. W. (2001). Arbuscular Mycorrhizas. College of Agriculture and Human Resources. University of Hawaii at Tropical Manoa. 47pp.
14. Harley, J.L. (1969). The biology of mycorrhiza, 2nd ed. Leonard Hill. 263pp.
15. McMillen, B.; Juniper, S. and Abbott, L. K. (1998). Inhibition of hyphal growth of a vesicular-arbuscular mycorrhizal fungi in soil containing sodium chloride limits the spread of infection from spores. Soil Biol. Biochem., 30: 1639-1646.
16. Mosse, B. (1977). The role of mycorrhiza in legume nutrition on marginal soils. Pp: 275-292. In: Vincent, J.M. and Whithney, J. (Eds.). Exploiting the legume Rhizobium symbiosis Agriculture. University of Hawaii Nifal Project 275.
17. Ritz, K. and Young, I. M. (2004). Interactions between soil structure and fungi .Mycologist, 18(2:): 51-59.
18. Supper, S. (2003). Verstecktes wasser. Sustainable Austria, Nachhaltiges Osterreich. Nr. 25. December 2003. 24pp.
19. Wu, W.; Mhaimeed, A. S.; Al-Musawi, H. H.; Khalaf, A.J.; Salim, K. A.; Ziadat, F. and Dardar, B. (2013). Multitemporal soil salinity.16pp.
20. Youker, R. E. and McGuinness, ,J. L. (1956). A short method of obtaining mean weight diameter. Soil Sci., 83: 291-294.

Basrah J. Agric. Sci., 29 (2): 302-313, 2016

Effect of Mycorrhiza Fungal Inoculation on Soil Structure and Corn (*Zea mays* L.) Root Development in Saline Soils

Meiad, M. Al-Jaberi and Estabraq A.K. Al-Badran*
Department of Soil Sciences, College of Agriculture, University of Basrah, Iraq
*e-mail: aestbrq679@gmail.com

Abstract: This study was carried out to evaluate inoculation efficiency of different kinds of Mycorrhizae fungi on improving soil structure and the growth root of *Zea mays* L. plants. The study which included test and propagate Mycorrhizal isolation (*Glomus mosseae* and *Glomus* sp.) obtained from Agricultural Research Office, Ministry of Science and Technology, using sandy loam soil, brought from Al-Zubair Region, and then autoclaved and inoculation Mycorrhizae and seeds of *Triticum aestivum* L. cv. Ebaa. The second experiment included testing soil samples from Al-Qurna region, north of Basrah Governorate 0-30 cm depth soil were collected randomly. The soil was saline from 5 ds m^{-1}. to reach the saline levels of 10 and 20 ds m^{-1}.through washing with a balanced mixture of 4 chemicals ($MgSO_4$, $CaSO_4.2H_2O$, NaCl and $CaCl_2.2H_2O$). The plastic pots were filled with 5 Kg pot^{-1} soil inoculated with isolated fungi, each fungi alone, and with both fungus as infected treatments and also control treatment (without inoculation). Experimental unites were supplied with chemical fertilizers as recommended to *Zea mays* L. plants, with the exception of phosphorus being added with three concentrations (0,60,120)Kg p ha^{-1}. 10 sterilized seeds of *Zea mays* L. inoculation which pots were watered up to 75% of its water holding capacity. After 90 days of germination, Determination were made on some growth parameters, such as, mean weight diameter, percentage of root infection. Results showed significant increases recorded, for inoculation by Mycorrhizae *G. mosseae*, *Glomus* sp and mixture, Mean weight diameter ,percentage of root infection. As compared with control treatment .Results also showed that the fungi *G. mosseae* was significantly better than that of fungi *Glomus* spp. and also that of a mixture of both fungi. Results of phosphorus fertilizer revealed significant increases in all the studied characters as a result of treatment with 60 kg p ha^{-1}. The interference between inoculation and fertilization had significant increases in all the studied characters, in particular, the combination of inoculation by *G. mosseae* fungi and 60 kg p ha^{-1}. Saline treatment at 10 ds m^{-1}. Recorded significant increases in all the studied characters. The interference between inoculation and salinity increased the studied characters significantly, in particular, treatment inoculated with *G. mosseae* fungi and saline concentration at 10 ds m^{-1}.

Key words: Biofertilizer, Mycorrhizae, Salinity, phosphorus fertilizer.