دور فطريات المايكورايزا في مقاومة مرض تعفن الجذور المتسبب عن الفطر *Rhizoctonia solani* وتقليل الاجهاد المائي لنبات الذرةالصفراء في ظروف البيت الزجاجي .

ازهار عناد مهدي علاء عيدان حسن
قسم وقاية النبات - كلية الزراعة - جامعة الكوفة - جمهورية العراق
azharm197824@yahoo.com

الخلاصة :
اجريت التجربة في البيت الزجاجي التابع لكلية الزراعة- جامعة الكوفة خلال المدة من بداية كانون الثاني الى منتصف شهر شباط وصممت حسب تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (العاملية) 0
هدفت الدراسة الى تقويم كفاءة فطر المايكورايزا *Glomus* sp في مكافحة مرض تعفن الجذور المتسبب عن فطر *R.solani* تحت تاثير الاجهاد المائي لنبات الذرة الصفراء وذلك لايجاد طريقة مقاومة صديقة للبيئة لمكافحة الامراض . فقد اوضحت التجارب المختبرية القدرة الامراضية للفطر *R.solani* وان نسبة البذور المتعفنة بلغت 57% في وسط PDA وعند دراسة تأثير الفطر الممرض في نسبة الانبات في تربة الاصص وعلى مؤشرات النمو كان هناك انخفاض في نسبة الانبات وكانت 74% مقارنة مع معاملة السيطرة 96% كذلك ادى الفطر الممرض الى انخفاض الوزن الجاف للمجموع الخضري والجذري واطوالهما .
وبينت تجربة الأصص في البيت الزجاجي عدم تأثير كميات الري الثلاثة 50 و100 و150 مل (الاجهاد المائي) في نسبة انبات البذور لنبات الذرة الصفراء اذ بلغت 72.92 و 71.25 و 70.83 % على التوالي لكنها اثرت في مؤشرات النمو اللاحقة (المساحة الورقية وقطر الساق وارتفاع النبات وعدد الاوراق) . بالنسبة لمساحة الورقة كانت اعلى معدل مساحة ورقية في مستوى الري 150 مل اذ بلغت 70.62 سم^2 في حين اعطى مستوى الري 50 مل اقل مساحة ورقية للنبات وبلغت 16.45 سم^2 0اما بالنسبة لقطر لساق سجل اعلى معدل في المستوى 100 و150 مل للري حيث بلغ 0.46 و0.43 سم على التوالي بينما سجل اقل معدل عند المستوى 50 مل للري حيث بلغ 0.28 سم 0
وبينت النتائج ايضا ان هناك فروقات معنوية بالنسبة لمعدلات ارتفاع النبات بين المستوى 50 مل للري والمستويين 100 و150 مل اللذان كانا متقاربان جدا اذ بلغ معدل ارتفاع النبات لهما 13.74 و 13.91 سم على التوالي بينما انخفض معدل ارتفاع النبات في المستوى 50 مل للري الى 10.85 سم 0 وايضا كانت هناك فروقات معنوية في معدل عدد اوراق النبات بين مستويات ماء الري حيث اعطى مستوى الري 150مل اعلى معدل لعدد الاوراق وكان 3.54 وبفروق معنوية واضحة عن المستويين 100 و50 مل والذي كان معدل عدد الاوراق 2.13 و 2.33 على التوالي 0لكن لم تكن هناك فروقات معنوية بين المعاملات في حالة اضافة الفطر *R. solani* اوعدم اضافته بالنسبة لمؤشرات النمو السابقة لنبات الذرة الصفراء 0
واثبتت الدراسة في تجربة الاصص في البيت الزجاجي عند استعمال ثلاثة مستويات من لقاح الفطر *Glomus mosseae* (2.5 و5 و 7.5)غم/اصيص ان لها نفس التأثير في مؤشرات النمو لنبات الذرة الصفراء . واثرت جميع هذه المستويات على نشاط الفطر الممرض *R.solani* وثبطت من تأثيره على النبات .

الكلمات المفتاحية : المايكورايزا ، الاجهاد المائي ، الذرة الصفراء ، *R.solani*

البحث جزء من رسالة ماجستير للباحث الاول

ISSN 2072-3875

The role of Mycorrhizae in controlling of root rot disease caused by *Rhizoctonia solani* and reducing the water stress of Maize in greenhouse conditions

Azhar Enad Mahdi **Alaa Eadan Hassan**

Abstract :

This study aimed to evaluate the efficiency of mycorrhizae *(Glomus mosseae*) on the control of root rot disease caused by *Rhizoctonia.solani* and the effect of water stress on maize plant in order to find friendly environmental manner to control disease. Laboratory experiments have showed the virulent ability of the *R.solani* and the percent of the decayed seeds reached to 57% in PDA media.

When examining the effect of pathogenic fungus in the percentage of germination in the soil of pots and growth indicators there was a decrease in the percentage of germination was 74% compared with the control treatment 96% as well as the pathogenic fungus has led to a decline in the dry weight of shoot and root and height.

The pots experiment in the greenhouse showed that the three irrigation amounts 50, 100 and 150 ml (water stress) have no effect on the percentages of seeds germination which were72.92and 71.25 and 70.83%, respectively, but they effected on the growth indicators (leaf area , stem diameter , plant height and number of leaves) .for leaf area was the highest area of paper rate in the irrigation level of 150 ml, amounting to 70.62 cm^2 while gave the irrigation 50 level ml less leaf area amounted to 16.45 cm^2 As for stem diameter the highest rate recorded in the level of 100 and 150 ml for irrigation, reaching 0.46 and 0.43 cm respectively, while the lowest rate at the record level of 50 ml for irrigation reaching 0.28 cm^2

The results showed also that there are significant differences for the rates of plant height between the level of 50 ml for irrigation, and levels of 100 and 150 ml who were very close in as the rate of plant height to them, 13.74 and 13.91 cm amounted respectively, while plant height rate at level 50 ml for irrigation dropped to 10.85 cm . and also there were significant differences in the average number of leaves of the plant between the irrigation water levels which gave the irrigation level of 150 ml highest rate of the number was 3.54 with significant differences and clear all levels of 100 and 50 ml, which was the average number 2.13 and 2.33 respectively . but there were no differences morale among the treatments in the case of *R. solani* or no to the previous growth indicators to plant maize .

The study also showed ,in pots experiment in the greenhouse, when using three levels of *Glomus mosseae* (2.5, 5 and 7.5) gm Pot have had the same impact on growth indicators of maize plant and all those levels effected on the activity of pathogenic fungus *R.solani* . and inhibiteded by its impact on the plant.

Key words : Mycorrhizae , *Rhizoctonia solani* , water stress , Maize

ISSN 2072-3875

المقدمة :

تعد الذرة الصفراء .Zea mays L من المحاصيل الحبوبية المهمة في العراق والعالم، وتاتي اهميتها من خلال تعدد استعمالاتها اذ تدخل في غذاء الانسان بصورة مباشرة او غير مباشرة، من خلال استعمالها كمكون اساسي في العليقة الحيوانية ،فضلا عن الاغراض التصنيعية المختلفة الاخرى وتعد ثالث اكبر محصول انتشارا في العالم مما يجعله يحظى باهتمام كبير من الباحثين . (4).

ازداد الاهتمام بزراعة الذرة الصفراء في العراق بصورة واضحة من قبل المزارع العراقي، وذلك يعود الى تعلمه فن زراعة هذا المحصول واهتمام الجهات الزراعية المعنية من كليات ووزارة الزراعة ، اذ تتميز نباتات الذرة الصفراء بقدرتها العالية على الانتاج مقارنة مع المحاصيل الحبوبيةالاخرى0 (6)

قدرت المساحة المزروعة بالمحصول في العراق لعام 2012 بحوالي ٦٠٥٨١٥ دونماً أنتجت ٥٠٣٣٨٩ طن (3) 0 تصاب الذرة الصفراء بالعديد من الآفات خلال مدة نمو المحصول بالحقل تؤدي الى اضعاف النبات 0 والفطريات من أهم المسببات المرضية التي تهاجم بذور الذرة الصفراء وتسبب تدهوراً واضراراً كبيرة في المحصول(25) . ويتسبب مرض عفن الجذور عن العديد من الفطريات اهمها الفطر *Rhizoctonia solani* (22) و (38) اذ يسبب موت البادرات بسبب مهاجمة بادرات الذرة من قبل الفطريات التابعة لهذا الجنس (29) .

استخدمت وسائل عديدة لغرض تحجيم الاضرار الناجمة عن هذا الفطر مثل استخدام المبيدات الكيميائية التي لاتعد حلا استراتيجيا اذ ادى استعمالها الى كثير من المشاكل البيئية والصحية واخلالها بالتوازن الطبيعي للاحياء 0 فضلا عن ذلك فان كثير منها فقد تأثيره الفعال بسبب تطور سلالات جديدة من المسببات المرضية المقاومة لفعل المبيدات الكيميائية ونظرا لهذه المشاكل اتجهت كثير من الانظار نحو تاهيل الاحياء المجهرية المفيدة في مقاومة امراض النبات . (17)

وتعد فطريات المايكورايز الحويصلية الشجيرية Vesicular Arbuscular Mycorrhizae (VAM) احد هذه الاحياء المفيدة (39) التي بدأ التفكير في استخدامها في برامج المكافحة الاحيائية لخفض لقاح المسببات المرضية وزيادة الانتاج كما ونوعا0 حيث تعزى التاثيرات الايجابية لهذه الكائنات تجاه النبات لما تمتلكه هذه الاحياء من خصائص مميزة متمثلة بالفعل التثبيطي او التنافسي للمسببات المرضية وتحفيز دفاعات النبات وغيرها من الاليات التي دفعت كثير من الباحثين للاهتمام بدراستها وتطويرها (27) ولأهمية مرض تعفن جذور نبات الذرة الصفراء وقلة الدراسات عنه وللبحث عن طرق مقاومة بديلة وامينة تنسجم مع التوجهات الحديثة في العالم في التقليل من استعمال الكيمياويات في الزراعة ولقلة المياه في السنوات الاخيرة في عموم العراق صممت هذه الدراسة بهدف :-

1-استخدام فطر المايكورايزا في مقاومة مرض تعفن جذور الذرة الصفراء من خلال استحثاث المقاومة الجهازية

2- دراسة دور المايكورايزا في تقليل الاجهاد المائي لنبات الذرة الصفراء0

المواد وطرائق العمل :

عزل وتشخيص الفطر الممرض *Rhizoctonia solani*

عزل الفطر من جذور ومنطقة التاج لبادرات الذرة الصفراء المصابة ، حيث تم غسل الأجزاء المصابة بالماء الجاري وذلك لإزالة الأتربة عنها ثم عقمت بمحلول هايبوكلورات الصوديوم تركيزه 3% لمدة دقيقتين وغسلت عدة مرات بماء مقطر معقم ثم وضعت على ورق ترشيح معقم لإزالة الماء الحر منها (12) بعدها تم تقطيع الأجزاء المصابة إلى قطع صغيرة بحدود 0.5 - 1 سم وزرعت في إطباق بتري تحوي على وسط زرعي .P.D.A معقم وحضنت في الحاضنة على درجة حرارة (25±2) م º وبعد نمو الفطر تم تنقيته وتشخيصه بالاعتماد على الصفات التي ذكرها Parmeter وWhitney (33) .

تحضير لقاح الفطر الممرض *R. solani*

استعملت بذور الدخن المحلي لاكثار الفطر *R. solani* . غسلت البذور بماء الحنفية عدة مرات لازالة الاتربة وما يعلق بها من شوائب ثم نقعت بماء مقطر لمدة ست ساعات. وزعت البذور في دوارق سعة 500 مل وبمعدل 100 غم لكل دورق ، وعقمت بالمؤصدة تحت درجة حرارة 121ْم وضغط 15 باوند.انج^2 لمدة

ISSN 2072-3875

30 دقيقة ليوميين متتاليين. بعد يومين لقحت الدوارق باقراص قطرها 1 سم اخذت من مستعمرة للفطر *R. solani* منماة على الوسط الزرعي PDA(بطاطا- دكستروز- اكر) بعمر خمسة ايام ، وبمعدل سبعة اقراص لكل دورق. حضنت الدوارق في درجة حرارة 25 ± 2م لمدة 14 يوماً . رجت الدوارق باليد كل يومين لضمان تهوية وتوزيع الفطر على جميع البذور حسب طريقة ديوان (11) . اضيف اللقاح بنسبة 1% وزن : وزن الى جميع المعاملات اللازمة.

إكثار لقاح فطر المايكورايزا *Glomus mosseae*.

استعمل لقاح فطر المايكورايزا *Glomus mosseae*(تم الحصول عليه من الدكتور هادي مهدي عبود ، دائرة البحوث الزراعية – وزارة العلوم والتكنولوجيا) والمتكون من (ابواغ + جذور مصابة + تربة جافة) إذ تم فحص اللقاح للتأكد من وجود الابواغ النقية بطريقة النخل الرطب والتنقيــة (Wet sieving and decanting) وحسب الطريقــة المقترحــة من قبـل . Gerdman and Nicolson (25) وتم اكثار هذا اللقاح كالتالي :-

اخذت اصص بلاستيكية يحتوي كل منها على 5 كغم تربة مكونة من البتموس وتربة رملية وبنسبة 3:1 معقمة بجهاز المؤصدة على درجة حرارة 121ْم ولمدة ساعة وربع ، اضيف 25غم من اللقاح تحت الطبقة السطحية لتربة الأصيص وبعمق حوالي 5 سم وخلطت 25 غم اخرى من اللقاح مع الطبقة السطحية للتربة ، بعد ذلك زرعت بذور الذرة الصفراء التي سبق أنْ عقم سطحها الخارجي وذلك بنقعها في محلول هايبوكلورات الصوديوم بتركيز3% لمدة 3-5 دقائق بعدها غسلت بالماء المقطر المعقم ثم جففت على ورق ترشيح ، وزرعت 25 بذرة في الاصيص الواحد ثم خفت البادرات بعد أسبوع من الانبات الى عشرة بادرات في الأصيص الواحد وأزيل المجموع الخضري بعد مرور ثلاثة اشهر من الانبات ، ووضع خليط التربة والجذور المقطعة الى قطع صغيرة في أكياس بلاستيكية معقمة وحفظت في مكان بارد وجاف لحين استعماله كلقاح وذلك بعد أن تم فحص نماذج منها تحت المجهر للتأكد من إصابة الجذور بالمايكورايزا بعد تصبيغها بصبغة الـ (Acid fuchsin) وحسب طريقة Phillips و Hyman (34). كما اختبرت نماذج من تربة اللقاح للتاكد من وجود الابواغ باستعمال نفس الطريقة اعلاه .

التجارب المختبرية

أجريت التجارب المختبرية في مختبر الدراسات العليا / قسم وقاية النبات ومختبر تحليل التربة / قسم التربة والموارد المائية كلية الزراعة جامعة الكوفة . ومختبر التربة /قسم التربة كلية الزراعة - جامعة بغداد

اختبار القدرة الامراضية للفطر *R.solani* على بذور الذرة الصفراء في اطباق بتري .

تم اختبار القدرة الامراضية للفطرالممرض *R.solani* من خلال صب الوسط الغذائي P.D.A. في أطباق بتري قطرها 9 سم بواقع 20 مل لكل طبق وبعد تصلب الوسط لقح مركز الطبق بقرص قطر 5 ملم والمأخوذة من مستعمرة بعمر 7 أيام ، وحضنت الأطباق بدرجة (25±2) م° لمدة 24 ساعة ، وبعدها أخذت بذور الذرة الصفراء المعقمة سطحياً بهايبوكلورات الصوديوم بتركيز 3% لمدة 7 دقيقة ثم غسلت بماء مقطر معقم جيداً ثلاث مرات ثم جففت بوساطة ورق نشاف معقم ، ثم زرعت البذور على بعد 1 سم من حافة المستعمرة الفطرية وبواقع 10 حبة وبشكل دائري وبثلاثة مكررات مع وجود ثلاثة اطباق مقارنة ، وبعد 7 أيام قدرت نسبة الإنبات للبذور 0

اختبار القدرة الامراضية *للفطر R. solani* في التربة .

ملئت اصص بلاستيكية قطرها 15 سم سعة نصف كغم معقمة بمحلول هايبوكلورات الصوديوم بخليط من تربة مزيجية وبتموس بنسبة 2 :1 معقم بالموصدة ثلاث مرات تحت درجة حرارة 121ْم وضغط 15 باوند / انج^2 لمدة ساعة ونصف وبفاصل زمني 48 ساعة لكل مرة. اضيف لقاح الفطر *R. solani* المنمى على بذور الدخن بعمر 14 يوماً بمعدل 1% وزن : وزن . رطبت الاصص بماء مقطر معقم وغلفت باكياس بولي اثيلين مثقبة وتركت في ظروف المختبر لمدة 7 ايام. استعملت خمسة اصص ، وللمقارنة استعملت تربة معقمة فقط. زرعت بذور الذرة الصفراء المعقمة سطحياً بمحلول هايبوكلورات الصوديوم (3%) بمعدل 10 بذور لكل اصيص. سقيت الاصص بماء مقطر معقم كلما دعت الحاجة. بعدها حسبت النسبة المئوية للانبات وطول المجموعين الخضري والجذري واوزانهما .

ISSN 2072-3875

تقويم كفاءة فطر المايكورايزا في مقاومة مرض تعفن الجذور و انبات ونمو نبات الذرة الصفراء بوجود الاجهاد المائي تحت ظروف البيت الزجاجي .

تمت هذه التجربة في البيت الزجاجي التابع لكلية الزراعة جامعة الكوفة خلال المدة من بداية كانون الثاني الى منتصف شهر شباط حيث تم استعمال اصص بلاستيكية سعة 1 كغم تربة غير معقمة تم تعبئتها في الاصص وتم اضافة لقاح المايكورايز كوسادة تحت البذور عند الزراعة بثلاث كميات هي 2.5 و 5 و 7.5 غم\اصيص مع وبدون الفطر الممرض بالاضافة الى معاملتي المقارنة تربة فقط بدون اضافة وتربة مضاف اليها الفطر الممرض . فكانت المعاملات كالاتي :-

1- تربة فقط بدون اضافة
2- تربة + الفطرالممرض
3- تربة + الفطر الممرض + 2.5غم لقاح المايكورايزا
4- = + الفطر الممرض + 5غم = =
5- = + الفطر المممرض + 7.5 غم = =
6- = + 2.5 غم من لقاح المايكورايزا
7 - = + 5 غم = =
8 - = + 7.5 غم = =

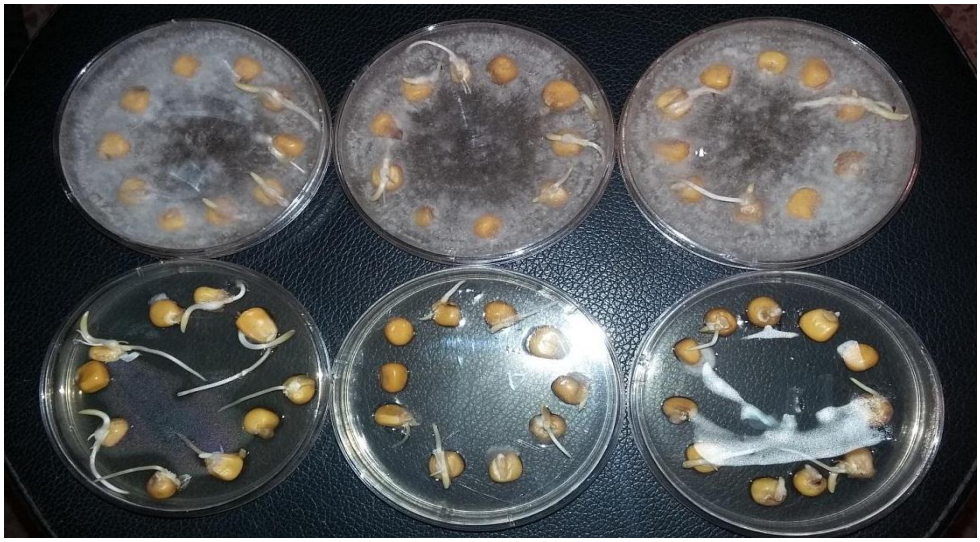
كررت هذه المعاملات بثلاثة مستويات من ماء الري وهي (50 و100 و150) مل وبثلاثة مكررات لكل معاملة . وبعد انتهاء التجربة تم قياس نسبة الانبات وبعض مؤشرات النمو لنبات الذرة الصفراء .

النتائج والمناقشة :

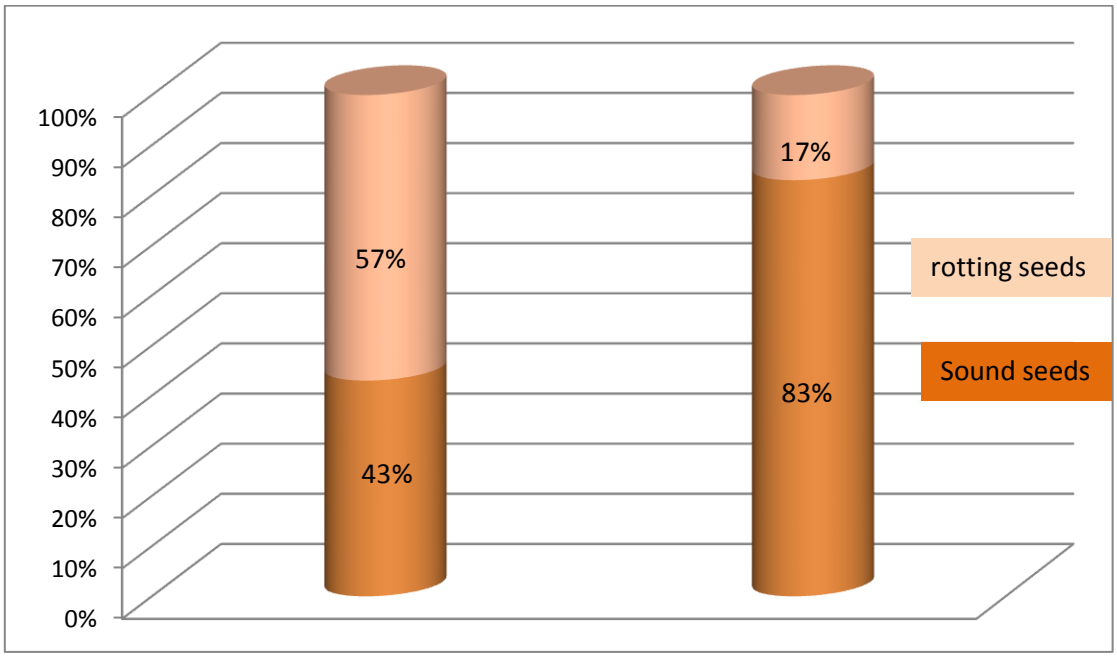
اختبار القدرة الامراضية للفطر *R.solani* على بذور الذرة الصفراء بعد خمسة أيام من زراعتها على وسط زرعي P.D.A. في درجة حرارة 25±2°م .

أظهرت النتائج في الشكل (1) وصورة (1) ان الفطر *R.solani* كان ذو تأثير في نسبة أنبات بذور الذرة الصفراء ، إذ بلغت نسبه الأنبات 43 % . بينما في معاملة السيطرة كانت 83 % 0 إن سبب زيادة نسبه البذور المتعفنة بفعل الفطر *R.solani* والتي كانت 57 % يعود لطبيعة الفطر التطفلية إذ يهاجم بذور العائل مؤديا إلى تعفنها أو منعها من الأنبات بإفرازه بعض المركبات السامة التي تؤدي إلى قتل الأجنة وإفرازه لعدد من الأنزيمات المحللة للسليلوز والكايتين والبروتين والتي تسبب تعفن البذور ، حيث يعد الفطر *R.solani* أحد أهم مسببات تعفن البذور وموت البادرات في العالم (18) . ويتميز كذلك بإفراز الأنزيمات والسموم الممرضة للنبات وقد تم تشخيص العديد منها وتنقيتها مثل Phenyl acetic acid ومشتقات هذا الحامض (10) ، و يفرز الفطر حامض الأوكزاليك الذي يسبب قتل الخلايا النباتية وتحفيزها على إنتاج سكريات وحوامض أمينية ، و يعد الفطر *R.S* من أسرع المسببات المرضية قتلاً للعائل وإن هذه الخاصية درست مختبرياً فوجد أن هناك مجموعة من الأنزيمات لها علاقة بالفطر تساعد في تفكيك جدران الخلايا كأنزيم Pectinase والـ methylledterase والـ Cellulase والـ Phosphatase (23) . كما ذكر بعض الباحثين أن إنزيم Proteinase له دور كبير في تحديد القدرة الامراضية للفطر *R. solani* (34). وتتفق هذه النتائج مع العديد من الدراسات التي أشارت إلى قدرة الفطر *R. solani*على تقليل أعداد بذور اللهانة النابتة ومنهم مطلوب (16) والربيعي(7) وبذور الحنطة ومنهم الزرفي (9) وكاظم (14) .

ISSN 2072-3875



PC (1) Pathogenicity of *R.solani* fungus on the seeds of Maize
صورة رقم (1) القدرة الامراضية للفطر *R.solani* على بذور الذرة الصفر اء



الشكل (1) القدرة الامراضية للفطر *R.solani* (%) في وسط PDA

تأثير الفطر الممرض *R.solani* في انبات ونمو نبات الذرة الصفراء في تربة الاصص 0 اظهرت نتائج جدول(4-1) انخفاض نسبة الانبات لبذور الذرة الصفراء لمعاملة الفطر حيث بلغت 74 % مقارنة مع معاملة السيطرة التي كانت 96 % 0 وهذه النتيجة جاءت تؤكد نتيجة القدرة الأمراضية في اطباق PDA 0

وكانت هناك فروق معنوية في الوزن الطري والوزن والجاف للمجموع الخضري والجذري وطول المجموع الخضري والجذري والتي كانت في معاملة الفطر الممرض 0.618 و 0.204 غم و1.43 و0.240 غم و5.20 و11.25 سم على التوالي0 بينما في معاملة السيطرة كانت تبلغ 0.868 و 0.090 غم و2.37 و0.316غم و8.20 و 12.90 سم على التوالي 0وذلك

ISSN 2072-3875

لان الفطر *R.solani* يؤدي الى ضعف المجموع الخضري والجذري للنباتات بسبب الخاصية الانزيمية والسموم التي يفرزها والتي تؤثر على النبات خاصة في الاسبوع الاول والثاني من عمر النبات وهذا يتفق مع عديد من الدراسات ومنها سعد (13) والزرفي (9) 0

جدول(4-1) تاثيرالفطر*R.solani* في نسبة الانبات وبعض مؤشرات نمو نبات الذرة الصفراء(بعمر اسبوعين)

Table (4-1) The effect of R.solani fungus on the percentage of germination and growth of Maize (2 weaks age)

Charactr الصفات / treatment المعاملة	germination (%) نسبة الانبات	Mild weight of shoot (gm)الوز ن الطري للمجموع الخضري	Dry weight of shoot (gm)الوز ن الجاف للمجموع الخضري	length of shoot (cm) طول المجموع الخضري	Mild weight of root (gm) الوزن الطري للمجموع الجذري	Dry weight of root (gm)الوزن الجاف للمجموع الجذري	Length of root (cm) طول المجموع الجذري
R .solani	**74.00**	**0.618**	**0.204**	**5.20**	**1.43**	**0.240**	**11.25**
Control	**96.00**	**0.868**	**0.090**	**8.20**	**2.37**	**0.316**	**12.90**
L.S.D0.05	**22.12**	**0.1894**	**0.1277**	**1.220**	**0.541**	**0.1159**	**2.195**

تقويم كفاءة فطر المايكورايزا في مقاومة الفطر *R.solani* وتاثير الاجهاد المائي في نسبة الانبات ونمو نبات الذرة الصفراء في ظروف البيت الزجاجي.

- نسبة الانبات :- أشارت نتائج الجدول (4-2) الى عدم وجود فروقات معنوية لمعاملات ماء الري المستخدمة في معدل النسبة المئوية لأنبات بذور الذرة الصفراء حيث كانت النسب المئوية للأنبات لمعاملات الري الثلاثة (50 و100 و150مل) هي 72.92 و 71.25 و70.83 % على التوالي0 وهذا يعني ان جميع مستويات ماء الري المستخدمة كانت كافية لانبات البذور لكن ربما تكون بعضها غير كافية لنمو النبات في مراحل النمو اللاحقة 0واوضحت النتائج ايضاً عدم وجود فروقات معنوية بين مستويات لقاح الميكورايزا بالنسبة لأنبات بذور الذره الصفراء حيث كانت معدلات نسبة الأنبات لمستويات اللقاح الاربعة هي 71.11 و72.22 و 71.67و71.67 % على التوالي 0ويعزى السبب الى ان المايكورايزا لاتشكل مؤثراً يذكر على نسبة انبات البذور لانها لاتصيب البذور بل تصيب جذور النبات وهذا يتفق مع مطرود (15) عند زراعتة بذور زهرة الشمس في اصص بلاستيكية حيث لم يجد أي تأثير معنوي للفطر *Glomus sp* على نسبة انبات البذور0بينما كانت هناك فروقات معنوية عالية في نسبة انبات البذور بين متوسطي معاملتي اضافة الفطر R.s الى التربة وعدم اضافته حيث كانت معدل نسبة الأنبات في معاملة الفطر R.s 43.61% بينما في معاملة المقارنة كانت 99.72 % ويعزى ذلك الى إفرازات الفطرالممرض من المركبات الايضية الثانوية السامة التي تحدث قتلاً للاجنة والى المقدرة على انتاج الإنزيمات المحللة والتي تكون مسؤولة عن حدوث التعفن في البذور ومن ثم منعها من الإنبات (35) . اما بالنسبه للتداخل الثلاثي فأظهرت النتائج ان اعلى نسبة انبات لبذور الذرة الصفراء كانت عند معاملتي ماء الري (50و100) مل بجميع مستويات لقاح فطر المايكورايزا المضافة الى التربة الخالية من الفطر *R.solani* حيث كانت تبلغ جميعها % 100.00وهما لاتختلفان معنوياً عن معاملة الري (150)مل ايضا عند عدم اضافة الفطر الممرض لكن تختلفان معنوياً عنهاً وعن معاملتي ماء الري 50 و100 مل وبفروقات عالية في المعاملات المضاف اليها الفطر *R.solani* وخاصة معاملة المستوى 0.0غم للقاح لكمية الري (100)مل و معاملة المستوى 2.5غم للقاح لكمية ماء الري (150) مل التي اعطت اقل نسبة انبات وبلغت 33.33 % لكلا معاملتي التداخل0وكان للقاح المايكورايزا دور مهم وحيوي في زيادة نسبة انبات البذور عند الري ب100 مل بوجود الفطر الممرض اذ

ISSN 2072-3875

ادى الى زيادة هذه النسبة من 33.33 الى 50 % وخاصة عند مستوى اللقاح 2.5 و 5 غم\اصيص 0 اما التداخلات الثنائية فقد اوضح الشكل (2) عدم وجود فروقات معنوية بين معاملات التداخل بين الري والمايكورايزا في نسبة انبات بذور الذرة الصفراء. لكن وجدت فروقات معنوية واضحة عند تداخل الري مع الفطر الممرض (شكل 4) حيث ارتفعت نسبة الانبات الى 100 % في معاملة الري 50 و100 مل عند عدم اضافة الفطر الممرض في حين انخفضت عند اضافته الى 42.50 % عند الري ب100 و150 مل . وكذلك كانت هناك فروق معنوية بين معاملات التداخل الثنائي بين الفطر الممرض والمايكورايزا فقد بين الشكل(3) ارتفاع نسبة انبات البذور الى 100 % في حالة وجود المايكورايزا فقط لكن عند تداخل الفطر الممرض معها انخفضت نسبة الانبات الى 43.33 % في مستوى اللقاح 5 و7.5 غم0

Table (4-2) the effect of mycorrhizal inoculum levels and Pathogen with Water stress(irrigation water quantity) on germination percentage of maize seeds under Glasshouse conditions

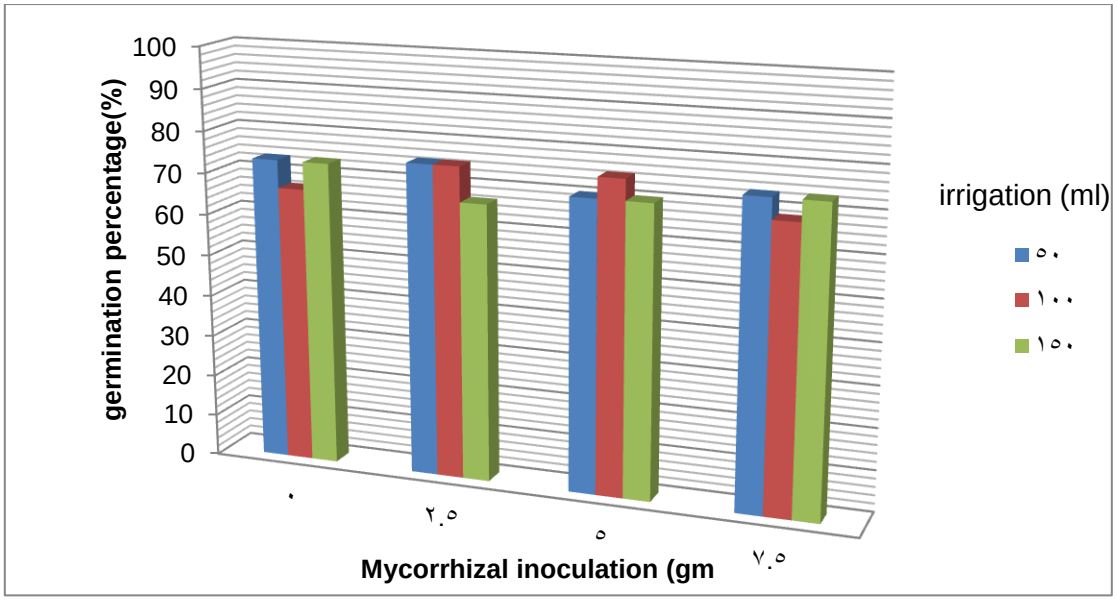
جدول (4 -2) تاثير مستويات من لقاح المايكورايزا والفطر الممرض بوجود الاجهاد المائي(كمية ماء الري)في نسبة الانبات (%) لبذور الذرة الصفراء تحت ظروف البيت الزجاجي

Germination percentage (%) نسبة الانبات (%)						*R.solani* الفطر	The amount of irrigation water (ml) كمية الري(مل)
The rate of irrigation amount معدل الري	Fungi rate R.solani معدل الفطر	كمية لقاح المايكورايزا (غم\اصيص) The concentration of Mycorrhizal inoculation(g\ pot)					
		7.5	5	2.5	0.0		
72.92	=R.S - 99.72	100.00	100.00	100.00	100.00	R.S-	50
		46.67	40.00	50.00	46.67	R.S+	
71.25	R.S + = 43.61	100.00	100.00	100.00	100.00	R.S -	100
		36.67	50.00	50.00	33.33	R.S+	
70.83		100.00	100.00	100.00	96.67	R.S-	150
		46.67	40.00	33.33	50.00	R.S+	
		71.67	71.67	72.22	71.11	Inoculation rate معدل اللقاح	
6.486 = inoculation 4.586 = R.S 5.17= Irrigation 15.342= interaction						LSD 0.05	

+R.s = مع اضافة الفطر *R.solani*

-R.s = بدون اضافة الفطر R.solani

ISSN 2072-3875

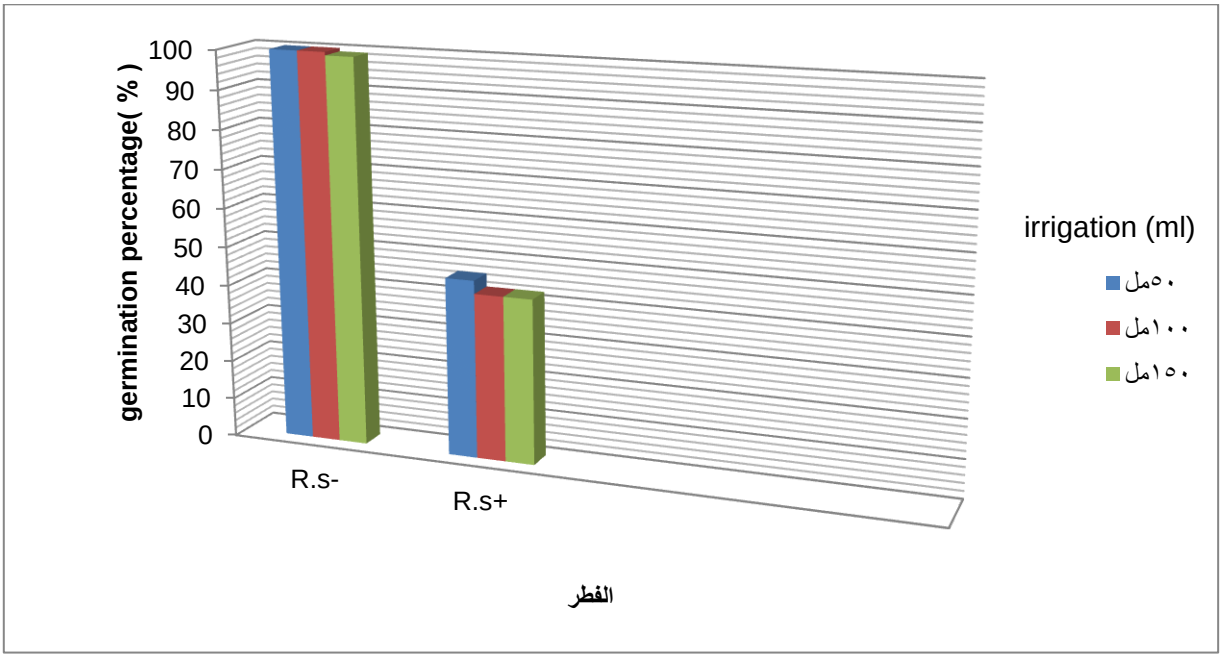


شكل (2) تأثير مستويات الري وكميات اللقاح في النسبة المئوية للانبات (%)

Figure (2): the effect of irrigation levels and inoculation on the germination percent(%)

شكل (3) تأثيرالفطرR.s ومستويات لقاح المايكورايزا في نسبة ا لانبات (%)

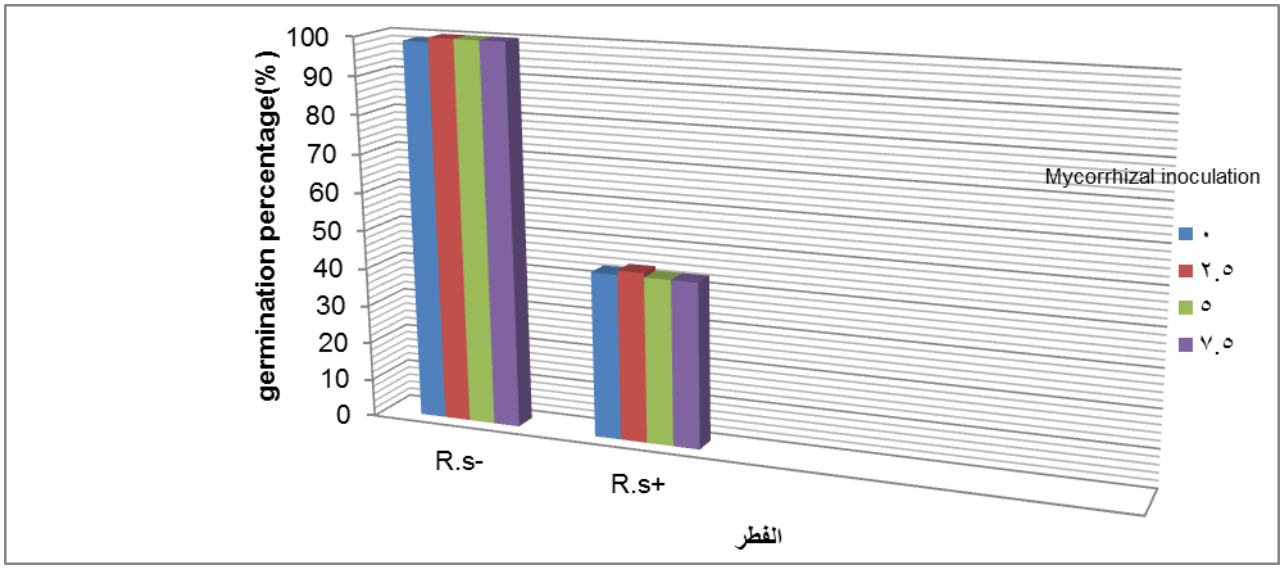
Figure (3) the effect of R.solani fungi and mycorrhizal inoculum level on the germination percent(%)



ISSN 2072-3875

شكل(4) تأثيرالفطرR.s ومستويات الري في نسبة الانبات (%)

Figure(4):The effect of *R.solani* fungi and irrigation levels on the germination percent(%)



- المساحة الورقية :- تبين النتائج في جدول(4-3) ان هناك فروقات عالية المعنوية بين مستويات الري الثلاثة بالنسبة لمساحة الورقة حيث كانت اعلى معدل مساحة ورقية في مستوى الري 150 مل اذ بلغت 70.62سم^2 في حين اعطى مستوى الري 50 مل اقل مساحة ورقية للنبات وبلغت 16.45 سم^2 اما معدل المساحة الورقية لمستوى الري 100 مل كان بينهما وبلغت 48.11 سم^2 ومعنى ذلك ان هناك علاقة طردية بين مستوى الري والمساحة الورقية 0ويعزى ذلك الى الاجهاد المائي الذي تعرض له النبات والذي ادى الى انخفاض المحتوى الرطوبي للتربة مما قلل من امتصاص العناصر الغذائية كالنيتروجين الذي يدخل في تكوين الاغشية الخلوية وتكوين البروتينات والحوامض النووية وبالتالي قلة تكوين المادة الحية في النبات (27) فضلا عن نقص تراكم المادة الجافة في النبات الذي يعزى الى عدم توازن العلاقة مابين الهرمونات النباتية والفعاليات الحيوية في كل اجزاء النبات 0 وهذه النتائج جاءت متفقة مع الركابي (8) واحمد (1) . واوضحت النتائج ايضاً عدم وجود فروقات معنوية في معدل المساحة الورقية في معاملات اضافة الفطر *R.solani* اوعدم اضافته حيث كان متوسط المساحة الورقية لهما 45.552 و 44.573 سم^{2}على التوالي .ويعزى ذلك الى توفير الحماية للنبات من قبل فطر المايكورايزا *G.mosseae* الذي ادى الى زيادة دفاعات النبات التركيبية والكيميائية مثل زيادة افراز اللكنين في جدران خلايا النبات وهي وسيلة دفاعية يلجأ اليها النبات عندما يشعر بالخطر لمنع دخول المسببات المرضية اضافة الى زيادة افراز انزيم البيروكسديز من خلال دوره في تصنيع الفايتوالكسينات داخل النبات عن طريق اكسدته للفينولات وتحويلها الى فينولات سامة (فايتوالكسينات) للمسببات المرضية (41) 0 اما بالنسبة الى متوسطات مستويات لقاح فطر الميكورايزا لم يلاحظ هناك أي فروقات معنوية بينها حيث كانت تبلغ متوسطات المساحة الورقية 44.55و44.55 و44.57 و46.60 سم^2 لمستويات لقاح المايكورايزا الاربعة 0 ، 2.5 ، 5 ، 7.5غم\اصيص على التوالي 0

اما التداخل الثلاثي فأوضحت نتائج الجدول ان هناك فروقات معنوية بين بعض التداخلات حيث سجل اعلى معدل مساحة ورقية في المستوى 150مل للري من دون اضافة الفطر الممرض ولتركيز اللقاح 5 غم\اصيص الذي بلغ 75.97 سم ^{2}وهي لم تختلف معنوياً عن تركيز اللقاح 5 و7.5 غم\اصيص لنفس مستوى الري ولكن بوجود الفطر R.s حيث بلغت 74.00 و 75.33سم^2 على التوالي ومعنى ذلك ان فطر المايكورايزا قد عمل على تثبيط نشاط الفطر الممرض ومع المحتوى الرطوبي المناسب للتربة قد اعطى قيم عالية للمساحة

ISSN 2072-3875

الورقية 0بينما سجلت اقل مساحة ورقية لنفس مستوى الري عند اضافة الفطر الممرض ولكن بدون لقاح المايكورايزا حيث بلغت 63.46 سم^2 لكنها تختلف وبفروقات معنوية عالية عن مستويي الري 50مل و100مل بكل اضافاته ومعاملاته0ويلاحظ بأن لفطر المايكورايزا دور ايجابي في زيادة المساحة الورقية عند عدم وجود الفطر الممرض بمعاملة الري ب150 مل\اصيص.

جدول(4-3) تاثير مستويات من لقاح المايكورايزا والفطر الممرض بوجودالاجهادالمائي(كمية ماء الري) في المساحة الورقية (سم^2) لنبات الذرة الصفراء تحت ظروف البيت الزجاجي

Table (4-3) the effect of mycorrhizal inoculum levels and Pathogen with Water stress on the leaf area (cm^2) of maize seeds under Glasshouse conditions

المساحة الورقية (سم^2) leaf area (cm^2)						fungi R.s الفطرR.s	The amount of irrigation water (ml) كمية الري(مل)
Irrigation rate معدل الري	Fungi rat معدلR.s الفطر	كمية لقاح المايكورايزا(غم\اصيص) The concentration of Mycorrhizal inoculation (g\pot)					
		7.5	5	2.5	0.0		
16.45	=R.S - 44.573	16.56	14.97	12.53	17.80	R.S-	50
		19.97	16.94	16.25	16.60	R.S+	
48.11	=R.S + 45.552	46.05	44.68	49.84	47.70	R.S-	100
		50.28	40.86	48.68	56.84	R.S+	
70.62		71.34	75.97	72.57	64.87	R.S-	150
		75.33	74.00	67.47	63.46	R.S+	
		46.60	44.57	44.55	44.55	Inoculation rate معدل اللقاح	
interaction 4.48= Inoculation 3.169= R.S 3.88= irrigation LSD 0.05 =12.243							

- قطر الساق :- اوضحت النتائج في جدول (4-4) ان هناك فروقات عالية في متوسط قطر الساق بين بعض مستويات ماء الري حيث سجل اعلى معدل لقطر الساق في المستوى 100 و150 مل للري حيث بلغ 0.46 و0.43 سم على التوالي بينما سجل اقل معدل عند المستوى 50 مل للري حيث بلغ 0.28 سم وهذا يعني انخفاض قطر الساق مع انخفاض ماء الري ويعزى السبب في ذلك الى قلة عدد الحزم الوعائية والاوعية الناقلة في انسجة الخشب واللحاء اوحجمها اوكلاهما بسبب قلة الماء وعدم قدرة النبات على امتصاصه والاستفادة من العناصر الغذائية الموجودة فيه مما ادى الى تقلص قطر الساق ويتفق هذا مع احمد (1) 0 وبينت النتائج ايضا عدم وجود فروقات معنوية واضحة بين المعاملات في حالة اضافة الفطر الممرض وعدم اضافته حيث بلغ معدل قطر الساق بوجود الفطر الممرض R.s 0.392 سم وعند عدم اضافته كان 0.388 سم ويعزى السبب الى توفير الحماية للنبات من قبل فطر المايكورايزا وعدم قدرة الفطر الممرض من التاثير عليه0 واوضحت النتائج ايضا عدم وجود فروقات معنوية في معدلات قطر الساق بين مستويات اللقاح الاربعة للمايكورايزا المضافة الى التربة وكانت على التوالي 0.400 و 0.406 و 0.383 و 0.372 سم 0 وقد وجدت هناك فروقات معنوية واضحة في معدلات قطر الساق بين بعض التداخلات حيث سجل اعلى متوسط لقطر الساق في معاملة كمية ماء الري 150 مل للتركيز 2.5 غم للقاح المايكورايزا عند عدم اضافة الفطر الممرض وكانت 0.600 سم مقارنة مع معاملة السيطرة التي كانت تبلغ 0.466 سم 0وهذا يعني زيادة قطر الساق بزيادة معدل الري ووجود فطر المايكورايزا الذي حفز نمو النبات 0لكنها تختلف بفروقات معنوية عن باقي المعاملات وخاصة معاملة كمية الري 50 مل عند التركيز 2.5 و 7.5 غم للقاح وبدون اضافة الفطر

ISSN 2072-3875

الممرض R.s والتي اعطت اقل معدلات لقطر الساق حيث كانت 0.233 و0.266 سم على التوالي مقارنة مع معاملة السيطرة التي بلغت 0.300 سم 0

جدول(4-4): تاثير مستويات من لقاح المايكورايزا والفطر الممرض بوجود الاجهاد المائي (كمية ماء الري) في قطر الساق (سم) لنبات الذرة الصفراء تحت ظروف البيت الزجاجي

Table (4-4) the effect of mycorrhizal inoculum levels and Pathogen with Water stress on the Stem diameter (cm) of maize seeds under Glasshouse conditions

The amount of irrigation water (ml) كمية الري(مل)	الفطر *R.solani*	Stem diameter (cm) قطر الساق (سم)					
		كمية لقاح المايكورايزا(غم\اصيص) The concentration of Mycorrhizal inoculation (g\pot)				Fungi rate R.s معدل الفطر	Irrigation rate معدل الري
		0.0	2.5	5	7.5	=R.S -	
50	R.S-	0.300	0.233	0.333	0.266	0.388	0.28
	R.S+	0.266	0.266	0.266	0.300		
100	R.S-	0.433	0.433	0.400	0.333	=R.S +	0.43
	R.S+	0.500	0.433	0.433	0.466	0.392	
150	R.S-	0.466	0.600	0.466	0.400		0.46
	R.S+	0.433	0.466	0.400	0.466		
معدل اللقاح Inoculation rate		0.400	0.406	0.383	0.372		
LSD 0.05		0.049= irrigation 0.041= R.S 0.0573 = Inoculation 0.130= interaction					

–**ارتفاع النبات** :- اظهرت النتائج في الجدول (4- 5) ان هناك فروقات معنوية بالنسبة لمعدلات ارتفاع النبات بين المستوى 50 مل للري والمستويين 100 و150 مل اللذان كانا متقاربان جدا حيث بلغ معدل ارتفاع النبات لهما 13.74 و 13.91 سم على التوالي بينما انخفض معدل ارتفاع النبات في المستوى 50 مل للري الى 10.85 سم ويعزى ذلك الى الاجهاد المائي الذي تعرض له النبات حيث ان قلة الماء المتوفر للنبات ينعكس سلبيا عليه في تثبيط معدل انقسام واستطالة الخلايا وقلة الامتصاص والنقل دون المستوى المطلوب لاستطالة الخلايا فنتج عنه قصر السلاميات مما ينعكس على ارتفاع النبات وتتفق هذه النتائج مع Riahinia(36) واحمد(1)0وبين الجدول نفسه عدم وجود فروقات معنوية بين المعاملات في حالة اضافة الفطر *R.solani* او عدم اضافته بالنسبة لمعدلات ارتفاع نبات الذرة الصفراء 0 اما بالنسبة لمستويات اضافة فطر المايكورايزا لم تكن هناك فروقات معنوية في معدل ارتفاع النبات بين المستويات المضافة من لقاح المايكورايزا حيث اعطت قيم متقاربة وكانت 12.89 و12.67 و12.46 سم مقارنة مع معاملة السيطرة التي سجلت اعلى معدل لارتفاع النبات والذي كان يبلغ 13.33 سم 0 وهناك فروقات معنوية واضحة بين معاملات التداخل 0حيث اعطت معاملة السيطرة لمستوى الري 150مل بدون الفطر *R.solani* اعلى معدل لارتفاع النبات وكان 15.27سم مقارنة مع نفس المعاملة بوجود الفطر والتي كانت 13.73 سم وهي لاتختلف معنويا عن معاملة التركيز 5 غم للقاح بدون فطر ممرض التي بلغت 15.07سم ومعاملة التركيز 2.5

ISSN 2072-3875

غم للقاح لمستوى الري 100مل بوجود الفطر *R.solan*i والتي بلغت 15.17سم 0وكانت هذه النتائج مقاربة لما سجلته معاملة الري 100مل للتركيز 5 غم للقاح بوجود الفطر الممرض وكذلك معاملة الري 150 مل للتركيز 5 غم بدون الفطر الممرض وكانتا على التوالي 14.17 و 14.03سم 0 وقد عزي السبب في ذلك للدور البالغ الاهمية لعنصر الفسفور والذي يسهم في تحسين نمو النبات وادائه الوظيفي عند استعمال فطر المايكورايزا فضلا عن التاثير الايجابي للفطر في النبات من حيث تحسين امتصاص العناصر الغذائية الاخرى والماء . وهذا مااشار اليه Jalaludin واخرون (28) الى قدرة الفطر *Glomus callosum* على زيادة ملحوظة في اطوال نباتات زهرة الشمس المعامل به . كما ذكر Banni و Aituri (21) ان انواع الفطر*Glomus sp.* لها القابلية على زيادة جهازية العناصر لنبات الذره الصفراء الملقح به، وخصوصا الفسفور والنيتروجين وبالتالي زيادة نمو النبات.

جدول (4 -5) تاثير مستويات من لقاح المايكورايزا والفطر الممرض بوجود الاجهاد المائي (كمية ماء الري) في ارتفاع نبات الذرة الصفراء(سم) تحت ظروف البيت الزجاجي

Table (4-5) the effect of mycorrhizal inoculum levels and Pathogen with Water stress on the Plant height (cm) of maize seeds under Glasshouse conditions

The amount of irrigation water (ml) كمية الري(مل)	الفطر *R.solani*	Plant height (cm) ارتفاع النبات(سم) كمية لقاح المايكورايزا(غم\اصيص) The concentration of Mycorrhizal (inoculation (g / pot				Fungi R.S rate معدل الفطر	Irrigation rate معدل الري
		0.0	2.5	5	7.5	=R.S- 12.908	10.85
50	R.S-	12.40	10.30	10.23	10.07		
	R.S+	12.20	9.37	11.23	11.07		
100	R.S-	13.50	13.80	13.57	13.13		13.74
	R.S+	12.90	15.17	14.17	13.73	=R.S+ 12.772	
150	R.S-	15.27	15.07	14.03	13.53		13.91
	R.S+	13.73	13.67	12.80	13.23		
Inoculation rate معدل اللقاح		13.33	12.89	12.67	12.46		
LSD 0.05		0.714= Irrigation		0.58= fungi R.S		0.825= Inoculation 2.036=interaction	

-

عدد الاوراق :- بينت نتائج جدول (4 -6) وجود فروقات معنوية في معدل عدد اوراق النبات بين مستويات ماء الري حيث اعطى مستوى الري 150مل اعلى معدل لعدد الاوراق وكان 3.54 وبفروق معنوية واضحة عن المستوى 100 و50 مل والذي كان معدل عدد الاوراق 2.13 و 2.33 على التوالي ويعني ذلك قلة عدد الاوراق بانخفاض معدل ماء الري الذي يؤثر على جميع العمليات الحيوية وعملية انقسام الخلايا وبالتالي يقلل عدد الاوراق 0 بينما لم تكن هناك فروقات معنوية بين المعاملات بالنسبة لمعدل عدد الاوراق في حالة اضافة الفطر R.s اوعدم اضافته حيث سجلت 3.00 لكلا المعاملتين 0 فقد اكد Rodriguez واخرون (37) عند استعمالهم ست عزلات من فطر المايكورايزا *Glomus spp* على نبات الذرة البيضاء فقد لاحظ زيادة دفاعات النبات التركيبية والكيميائية ضد مسببات امراض الجذور نتيجة زيادة محتوى النبات من انزيم البولي فينول اوكسديز وانزيم البيروكسديز . وفي دراسة قام بها Kizhaeral واخرون(31) على نبات الذرة الصفراء الملقحة وغير الملقحة بفطر المايكورايزا *Glomus intraradices* لاحظوا زيادة في إنزيم

ISSN 2072-3875

البيروكسديز والبولي فينول اوكسديز وبالتالي زيادة دفاعات النبات وعدم تمكن الفطر الممرض من ان يأخذ مأخذه منه 0 وبين Al-Askar و Rashad (19) ان استعمار انواع من فطريات المايكورايزا ومنها *G. intraradices* خفض نسبة وشدة اصابة الفاصوليا بمرض تعفن الجذور الفيوزارمي من خلال زيادة معايير النمو المختبرة وتركيز العناصر الغذائية وزيادة محتوى النبات من المركبات الفينولية وفعالية الانزيمات المرتبطة بالمقاومة. ووجد AL-Azawy (20) كفاءة فطريات المايكورايزا *Glomus* spp و *Gigaspora* spp في خفض الاصابة بمرض تعفن جذور الطماطة المتسبب عن الفـطرين الممرضين *R. solani* و *F. solani* من خلال تحسين نمو النبات تحت ظـروف البيت المـحمي والحـقل. وسجلت معدلات اللقاح اعلى معدل بالنسبة لعدد الاوراق في التركيز 5 غم للقاح وكان 3.111 والذي لم يختلف معنوياً عن التركيزين 0.0 و 2.5 غم واللذين بلغا 3.056 و 3.000 على التوالي . 0

ويتفق ذلك مع ما ذكره Banni و Aituri (21) ان انواع الفطر. *Glomus sp* لها القابلية على زيادة جهازية العناصر لنبات الذره الصفراء الملقح به، وخصوصا الفسفور والنيتروجين وبالتالي زيادة نمو النبات 0 اما بالنسبة لتداخل المعاملات فسجل اعلى معدل لعدد الاوراق في التركيز 5 غم للقاح لمستوى الري 100مل باضافة الفطر الممرض والتي كانت 4.00 وهي لاتختلف معنويا عن معاملة مستوى الري 150 مل بجميع تراكيز اللقاح وخاصة عند عدم اضافة الفطر R.s والتي كانت 4.00 و3.66 و 3.66 و3.66 على التوالي وقد عزي السبب في ذلك للدور البالغ الاهمية لعنصر الفسفور الذي ازداد كثيرا بوجود فطر المايكورايزا والذي يسهم في تحسين نمو النبات وادائه الوظيفي فضلا عن التاثير الايجابي للفطر في النبات من حيث تحسين امتصاص العناصر الغذائية الاخرى والماء .

جدول (4-6) تاثير مستويات من لقاح المايكورايزا والفطر الممرض بوجود الاجهاد المائي في عدد الاوراق لنبات الذرة الصفراء تحت ظروف البيت الزجاجي

Table (4-6) the effect of mycorrhizal inoculum levels and Pathogen with Water stress on the leaves number of maize seeds under Glasshouse conditions

عدد الاوراق leaves number						الفطر fungi R.S	The amount of irrigation water (ml) كمية الري(مل)
Irrigation rate معدل الري	Fungi R.S rate معدل الفطر	كمية لقاح المايكورايزا(غم\اصيص) The concentration of Mycorrhizal (inoculation (g / pot					
	=R.S- 3.00	7.5	5	2.5	0.0		
2.33		2.00	2.33	2.33	2.66	R.S-	50
		2.00	2.66	2.33	2.33	R.S+	
2.13		3.00	2.66	3.00	3.00	R.S-	100
	=R.S+ 3.00	3.00	4.00	3.33	3.00	R.S+	
3.54		3.66	3.66	3.66	4.00	R.S-	150
		3.33	3.33	3.33	3.33	R.S+	
		2.833	3.111	3.000	3.056	Inoculation rate معدل اللقاح	
0.3034= Inoculation		0.215=fungi R.S		0.202= irrigation 0.7567= interaction		LSD 0.05	

المصادر:

1-احمد ، شذى عبد الحسن 2012 . تأثير الاجهاد المائي ومسافات الزراعة بين النباتات في نمو وحاصل

ISSN 2072-3875

زهرة الشمس . مجلة العلوم الزراعية العراقية 43(4) : 14-27
2- التميمي ، فارس محمد سهيل 2000 . دور فطريات المايكورايزا نوع *G.mosseae* في نمو نباتي الحنطة والذرة الصفراء. رسالة ماجستير . كلية الزراعة . جامعة بغداد .العراق
3- الجهاز المركزي للإحصاء الزراعي . . 2013المجموعة الإحصائية السنوية .وزارة التخطيط والتعاون الانمائي .العراق.
4- الاسودي، محمد حميد ياسين . 2002 . التهجين التبادلي وتقدير المعالم الوراثية والارتباطات الوراثية والمظهرية بين الصفات لسلالات نقية من الذرة الصفراء . اطروحة دكتوراه ، كلية الزراعة ، جامعة بغداد.العراق
5- السامرائي ، اسماعيل خليل وفزع محمود الطائي. 2003 .التداخل بين المايكورايزا والملوحة ونمو الذرة في ترب مملحة . مجلة العلوم الزراعية العراقية . المجلد34 (2):57 -62 .
6- الساهوكي ، مدحت حميد . 1990 . الذرة الصفراء انتاجها وتحسينها . مطابع التعليم العالي ،العراق .
7- الربيعي ، افراح عبد علي . 2008 . تصنيع مبيد احيائي من لقاح بكتريا *Bacillus circulans* لمكافحة بعض ممرضات تعفن جذور الحنطة . رسالة ماجستير. الكلية التقنية- المسيب .العراق
8- الركابي ، ليث سعيد وثامر خضير مرزة . 2015 . تأثير الإجهاد المائي والمخصب العضوي Azomin في بعض مؤشرات نمو نبات حلق السبع الشجيري *Adhatoda vasica* (L.) Nees . مجلة الكوفة للعلوم الزراعية . 7 (2) :1- 15 .العراق
9- الزرفي ، مجيد جاسم جياد .2011 . تاثير بعض العمليات الزراعية وبرامج التسميد الكيمياوي على فعالية بعض فطريات المقاومة الاحيائية والفطرين الممرضين *Fusarium pseudograminearum* و *Rhizoctonia solani* ونمو الحنطة وانتاجيتها . رسالة ماجستير – كلية الزراعة . جامعة الكوفة .العراق
10- دكسون ، ع.ب .1993 . امراض محاصيل الخضر. ترجمة عبد النبي محمد ابو غنية ، صالح مصطفى النويصري. الدار العربية للنشر والتوزيع. 647 صفحة.
11- ديوان ، مجيد متعب ، عذراء عمران صاحب وسحر محمد جواد. **2007.** تعزيز قدرة الفطر *Trichoderma harzianum* Rifai لتحسين نمو ومقاومة الذبول الرايزوكتوني على الباميا. مجلة جامعة كربلاء. 5(3).14-23
12- ديوان ، مجيد متعب. 1977. تشخيص وتأثير العمليات الزراعية على مقاومة بعض مسببات امراض موت البادرات وتعفن جذور البنجر السكري. رسالة ماجستير. كلية الزراعة . جامعة بغداد.العراق
13- سعد ، نجاة عدنان.2001. التداخل بين ديدان العقد الجذرية *Meloidogyne javanica* والفطر *Rhizoctonia solani* في الباذنجان ومقاومته احيائياً. رسالة ماجستير. كلية الزراعة – جامعة بغداد .العراق
14- كاظم ، صبا عبد الهادي . 2015 . تقويم كفاءة بعض العوامل الاحيائية والفيزيائية والكيميائية في مقاومة الفطر *Rhizoctonia solani* *المسبب لتعفن* حبوب الحنطة وموت بادراتها في التربة المزيجية والرملية . رسالة ماجستير –كلية الزراعة –جامعة الكوفة .العراق
15- مطرود. عبد النبي عبد الامير .2015 .التكامل في مكافحة مرض التعفن الفحمي في نبات زهرة الشمس المتسبب عن الفطر *Macrophomina phaseolina* . اطروحة دكتوراه . كلية الزراعة – جامعة الكوفة .
16- مطلوب ، عهد عبد علي هادي. 2007.تقويم طرائق المكافحة بالعوامل الاحيائية والمستخلصات النباتية لمرض تقرح ساق البطاطا المتسبب عن الفطر *Rhizctonia solani*. رسالة ماجستير. الكلية التقنية – المسيب 17- علوان ،صباح لطيف وفراس علي الركابي .2010 .تاثير الفطر *Rhizoctonia solani* ورواشحه على انبات بذور ونمو بادرت الباميا ومكافحتها كيمياويا وحيويا . مجلة الكوفة للعلوم الزراعية . 2 (1).العراق.
18-Agrios, G. N. 2007 .Plant pathology. Academic press 606pp,Newyork.U.S.A.
19- AL-Askar, A. A. and Y. M. Rashad. 2010. Arbuscular mycorrhizal fungi: A biocontrol agent against common bean Fusarium root rot disease. Plant Pathol. J. 9:31-38

ISSN 2072-3875

20-AL-Azawy, A.Q.W. 2010. Efficiency of interaction between *Azotobacter* sp. and arbuscular mycorrhizal fungi for their potential to stimulate tomato (*Lycopersicon escolentum* Mill.) plant resistance to root rot disease. Diss. College of Science- Baghdad Univ .112 pp .

21-Banni,A.S.F.Aituri,M.Y.(2013) .The role of Arbuscular Mycorrhizae *Glomus* Spp (mixed) and *Glomus fasciculatum* in Growth and Copper Uptake of Maize Grown in Soil Contaminated with Copper. Middle-East Journal of Scientific Research . 17 (1): 77-83,

22- Bellon, M.R. 2000. Meeting World maize need: Technological Opportunities and priorilies for the public Sector. Part 1

23-Dillard, H.R. 1987. Characterization of isolates of *Rhizoctonia solani* from lima bean grown in New York state. Phytopathology. 77:748-751.

24-Fitter,A.H ,1985. Functioning of vesicular-arbuscular mycorrhizas under field conditions. New Phytol.99,p:237-263. Potato Research. 54:137-155.

25- Gerdmann, J. W. and T.H. Nicolson. 1963. Spore of mycorrhizal endogene species extracted from soil by wet-sieving and decanting. Trans. Brit. Mycol. Soc.,46:235-239.

26- Gwinner, J., R. Harnisch, O.Much. 1996. Conservation of grains après-recolte. GTZ, Eschborn, Germany. 368.

27-Handaway, S.H. and M. S. Barsoum .2002. Effect of irrigation intervals and phoaphorus fertilization on cowpea under calcareous soil conditions. Proc. Minia 1st. Conf. for Agric. and Environ. Sci. Minia. Egypt, (4): 291-300.

28-Jalaluddin,. M. Hajra, N.B. firoza, K. Shahina. F.2008. Effect of glomus callosum meloidogyne incognita and soil moisture on growth and yield of sunflower. Pak. J. Bot., 40(1): 391-396.

29- Kaewchai, S., K. Soytong and K. D. Hyde. 2009. Mycofungicides and fungal biofertilizers. Fungal diversity. 38:25-50.

30- King,S.B.1981. Time of infection of maize kernel by *Fusarium monilifome* and *Ceohalosporium acemonium.* Phytopathology 71:796-799.

31-Kizhaeral, S. S., Virgine. T., Kaliyaperuma. J.and Ramachandran.,V. (2011). Antioxidant enzyme activities in arbuscular mycorrhizal (Glomus intraradices) fungus inoculated and non-inoculated maize plants under zinc deficiency. Indian. J. Microbiol. 51(1): 37–43.

32- Murphy, J.B.; McFerran, J. and Good, M.J.1984. The effect of genotype and ethephon on *Rhizoctonia* soil rot of processing tomatoes: Hort. Science. 19:676-677.

33- Parmeter, J. R. and H. S. Whitney. 1970. Taxonomy and nomencleature of the imperfect stage In: *Rhizoctonia solani* Biology and pathology. Parmeter, J. R. Univ. of California . 7–19.

34-Phillips,J.M. and Hayman,D.S. (1970). Improved. proced.ures for clearing roots and staining parasitic roots and vesicular arbuscular mycorrhizal fungus for rapid assessment of infection . Trans. Br. Mycol. Soc., 55 : 158-161.

35- Ramezani, H. 2008. Biological control of root-rot of Eggplant caused by *Marcophomina phaseolina.* American-

ISSN 2072-3875

Eurasian J. Agric.and Environ. Sci. 4:218-220.

36-Riahi nia , S.H., 2003. Evaluation of water stress in corn , sunflower ,Cotton and bean. M.Sc. thesis of agronomy , faculty of Agriculture , Ferdowsi University of Mashhad**.**

37-Rodríguez,Y. Blanca ,D.N., Pérez, E. and Fernández, F. (2003) .peroxidase and polyphenoloxidase expressionin *sorghum bicolor* roots, inoculated with different root diseases of sesame. journal of plant protection research . 51 (4).

38- Sett, S., S. K. Mishra and K.A.I. Siddiqui. 2000. Avirulent mutants of *Macrophomina phaseolina* and *Aspergillus fumigatus* initiate infection in *Phaseolus mungo* in the presence of phaseolinone; Levamisole gives protection. J. Biosci. 25: 73-80.

39- Sweet,L.2001.Seed decay and Seedling blight of Corn, Integrated Crop and pest Management. Newsletter.11(4)

40- Wehner, J., P. M. Antunes, J. R. Powell, J. Mazukatow and M. C.Rillig. 2009. Plant pathogen protection by arbuscular mycorrhizas: A role for fungal diversity?. Pedobiologia, doi: 10(16):1-5.

41-Ziedan, E.H. Elewa, I.S. Elewa,M.H. and Sahab,A.F.(2011). Application of mycorrhizae for controlling root diseases of sesame. Journal of plant protection research . 51(4)

ISSN 2072-3875