استجابة أشجار البرتقال المحلي لفطر المايكورايزا والرش بـالـ Putrescine

قيس جميل الصالحي **تهاني جواد محمد علي**
الكلية التقنية المسيب/جامعة الفرات الأوسط **كلية الزراعه/جامعة القاسم الخضراء**
TahaniJwad@yahoo.com

الملخص

أجريت الدراسة في إحدى المزارع الأهلية في قرية الطهمازيه التابعة إلى مدينة الحلة محافظة بابل خلال موسم النمو 2014 – 2015 بهدف دراسة تأثير المعاملة بفطريات المايكورايزا (M) والمتمثلة بفطر *Glomus mosseae* وهو بمستويين (0 و 50 غم / شجرة) والرش بالـ Putrescine (P) بثلاث مستويات (0 ، 200 ، 300 ملغم / لتر) والتداخل بينهما في نمو وحاصل أشجار البرتقال المحلي بعمر 15 سنة ، نفذت كتجربة عامليه وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD) بثلاث مكررات . وقورنت المعدلات وفق اختبار اقل فرق معنوي LSD عند مستوى احتمال 5 % ويمكن تلخيص النتائج بما يلي :

أظهرت النتائج بان المعاملة بفطريات المايكورايزا M1 حققت تأثيرا ايجابيا في معظم الصفات المدروسة حيث تفوقت هذه المعاملة وأعطت أعلى معدل للمساحة الورقية ونسبة الكلوروفيل في الأوراق والنتروجين وحجم الثمرة ووزن الثمرة وعدد ابواغ الفطر في التربة اذ بلغت (40.50 سم^2 ، 77.90 SPAD ، 2.483 % ، 145.24 سم^3 ، 122.39 غم ، 40.70 سبور) في حين أعطت معاملة القياس M0 (26.41 سم^2، 60.12 وحدة SPAD ، 2.013 % 120.14 سم^3 ، 113.71 غم ، 11.52 سبور/ 100 غم تربة جافة) على التوالي . أما بخصوص البيوترسين فقد أظهرت النتائج تفوق المعاملة P2 في اغلب الصفات المدروسة منها المساحة الورقية بحيث أعطت هذه المعاملة 38.28 سم^2 قياسا بمعاملة المقارنة P0 التي حققت 25.77 سم^2. وحققت نفس المعاملة تأثيرا ايجابيا في (نسبة الكلوروفيل في الأوراق ، النتروجين ، حجم الثمرة ، عدد ابواغ الفطر في التربة) إذ أعطت قيم مقدارها (76.63 وحدة SPAD ، 2.359 % ، 141.82 سم^3 ، 32.17 سبور) مقارنة بمعاملة القياس P0 التي أعطت (61.29 SPAD ، 2.101 % ، 121.00 سم^3 ، 16.44 سبور/ 100 غم تربة جافة) على التوالي . في حين رفعت المعاملة P1 من معدل وزن الثمرة إذ حققت 120.43 غم قياسا بمعاملة المقارنة P0 التي أعطت 114.11 غم .أما التداخل الثنائي بين المايكورايزا والبيوترسين فقد حققت المعاملة M1P1 تأثيرا معنويا في معدل المساحة الورقية ومحتوى الأوراق من النتروجين بحيث أعطت (46.29 سم^2 ، 2.576 %) مقارنة بمعاملة القياس M0P0 التي حققت (20.75 سم^2، 1.876 %) بينما زادت معاملة M1P2 من ايجابية كل من نسبة الكلوروفيل في الأوراق ، حجم الثمرة ، وزن الثمرة وعدد ابواغ الفطر حيث أعطت (83.51 SPAD ، 152.95 سم^3 ، 123.92 غم ، 50.33 سبور/ 100 غم تربة جافة) مقارنة بمعاملة القياس M0P0 التي أعطت (49.93 SPAD ، 106.61 سم^3 ، 108.62 غم ، 7.22 سبور / 100 غم تربة جافة) على التوالي.

Respone of local orange trees to Mycorrhizae Fungi and Putrescine

Kais J.EL- Salihy **Tahani J. Mohammad Ali**
AL- Musaib Technical Collage **AL- Qasim Green University**

Abstract

This experiment was conducted in a private field in Al – Tohmazia village in Hilla – Babylon Provence during growing seasons of 2014-2015 to find out the influence of Mycorrhiza fungie (M) (*Glumus mosseae*) in two levels (0 and 50 gm/tree) , Spraying Putrescine (P) (0, 200,300 ppm, and their interactions in growth and yield of 15 – years old local orange trees Factorial experiment in RCBD doign with three replicates was used in this study . Means were compared using LSD under 0.05 probability . Results can be summarized as follow :

Inclusion Mycorrhiza in treatments (M1) had a posative impact on all the vegetative trails under this study which resulted in higher means of leaf area , leaf chlorophyll content , leaf content of N . fruit weight , fruit size as well as fungie spores number in soil which gave (40.50cm^2, 77.90 SPAD , 2.483 % 145.24 cm^3 , 122.39 gm, 40.70 spore) respectively, with significant different with control treatment (M0) which gave (26.41cm2, 60.12 SPAD, 2.013 %, 120.14 cm3, 113.71gm, 11.52 spore) respectively . Results indicated that the plant hormones treatments Putrescine at (P2) was superior in most of the study fruits as leaf area , leaf chlorophyll content, leaf content of N , fruit size as well fungie spores number in soil which gave (38.28cm^2 , 76.63 SPAD, 2.35% , 141.82cm^3 ,32.17 spore) respectively

* بحث مستل من أطروحة الدكتوراه للباحث الثاني

compare to control treatment (P0) which gave 25.77 cm^2 , 61.29 SPAD , 2.101 % 121.00 cm^3, 16.44 spore) respectively . Treatment (P1) gave the highest rate of (fruit weight) which gave 120.43 gm compare with control treatment (P0) which gave (114.11gm) .The interactions treatments between Mycorrhizae and Putrescine M1P1 gave significant effect in average leaf area and leaf nitrogen contain which equal to (46.29cm2 , 2.576%) respectively compare with control treatment (M0P0) which gave (20.75cm2, 1.876%) respectively . M1P2 treatment cause increase in leaf chlorophyll contain , fruit weight , fruit size as well as spores fungie number which gave (83.51 unit SPAD , 152.95cm^3, 123.92gm,50.33 spore) compare with control treatment M0P0 which gave (49.93 unit SPAD , 106.61 cm^3, 108.62 gm , 7.22 spore) respectively .

المقدمة

ينتمي البرتقال (***Citrus Sinensis*** L.) إلى جنس الحمضيات **Citrus** العائد إلى العائلة السذبية Rutaceae التي تنمو أشجارها في المناطق الاستوائية وشبه الاستوائية ، ويعد الهند الموطن الأصلي لها (khan ، 2007). تشير الإحصائيات إلى إن إنتاج الحمضيات في العراق تقدر بـ (112501) طن سنويا ينتج منها في محافظة بابل (1599) طن (الجهاز المركزي للإحصاء ،2013) وهذه الكمية قليلة مقارنة مع الإنتاج المذكور أعلاه ويرجع السبب إلى ضعف عوامل الإنتاج من تربه وتوفير مستلزمات الإنتاج والى الظروف غير المستقرة التي مر بها العراق منذ ثمانينيات القرن الماضي إضافة إلى عزوف منتجي الحمضيات عن إدخال التقانات الحديثة في الإنتاج . يعد البرتقال من أكثر أنواع الحمضيات أهمية وانتشارا في العالم كونها تعد فاكهة الرجيم الأولى لما لها من أهمية غذائية عالية ، فهي مصدر لفيتامين C و مجموعة فيتامينات أخرى مثل (B2,B1,A) ، ويستخدم البرتقال في علاج العديد من الأمراض مثل داء الإسقربوط فهي تحتوي على بعض الأحماض العضوية مثل حامض الستريك وبعض المغذيات والسكريات وان قشرتها غنية بالبكتين المهم في صنع الهلام (الجلي) والمستحضرات الطبية ومواد التجميل (Sauls ، 2008).

المخصبات الحيوية هي مواد تحوي كائنات حية دقيقة فطرية أو بكتيرية تعايشيه مفيدة تعيش في التربة ، وتنتج هذه الأسمدة من عزل الكائنات المجهرية وإكثارها في مزارع خاصة ثم تحمل على حامل مناسب يحفظ في ظروف ملائمة لحين استعمالها لقاحاً للبذور أو الجذور أو التربة او رشا على الجزء الورقي (محمود وآخرون،1997) . لذا فعند إضافتها إلى التربة فهي تحسن معدلات نمو النبات من خلال زيادة جاهزية المغذيات وتثبيت النتروجين الجوي كذلك لها دور حيوي في دورة العناصر الكبرى في الطبيعة ، كالكربون ، النتروجين ، الفسفور ، الكبريت و البوتاسيوم . إذ تعمل على تحرير هذه العناصر من المركبات العضوية و بذلك تسهم في التقليل من استعمال الأسمدة المعدنية بنسبة تتراوح بين 20-50 % (Indiresh وآخرون ،2003) ، كما لها دور مهم في تحمل النبات للظروف غير الملائمة (Brundrett ،1991) . لذلك اتجهت الأبحاث الى إدخال العوامل الإحيائية بشكل عام وفطريات الـ *Mycorrhizae* بشكل خاص كتقانه حديثه ومتطورة لتحسين الإنتاج الزراعي وذلك لان جذور أشجار الحمضيات عالية الاعتماد علىAMF (Wu و Zou ، 2012) .

البيوترسين (Putrescine (Put وهو احد مركبات مجموعة متعددات الأمين Polyamins العضوية ذات الوزن الجزيئي المنخفض تحتوي في تركيبها مجموعتي أمين فعالتين أو أكثر وتبدي فعاليه بيولوجية عاليه ، لذا اعتبرها العلماء مؤخرا ضمن قائمة منظمات النمو لأنها ذات ادوار متعددة وتحدث استجابات بيولوجيه وفسيولوجية واضحة للنسيج النباتي . وتنتج مركبات هذه المجموعة طبيعيا في أنسجة النبات وتسهم في عملية الانقسام الخلوي، وعمليات التزهير وزيادة تحمل النبات للظروف غير الملائمة ، كما لها دور كبير في نمو وتطور ونضج الثمار(Kusano، وآخرون 2008).

وبناءا على ما ذكر أعلاه ولقلة وجود دراسات حول تأثير المايكورايزا والـ Putrescine في نمو وحاصل أشجار البرتقال لذا فكان الهدف من الدراسة (دراسة كل من تأثير كل من فطريات المايكورايزا (AMF) والرش بالـ Putrescine وتأثير تداخلات هذه العوامل فيما بينها .

المواد وطرق العمـــــــل :

نفذت هذه الدراسة في إحدى المزارع الأهلية الواقعة في قرية الطهمازية التابعة لمحافظة بابل خلال موسم النمو 2014 - 2015 لدراسة تأثير إضافة السماد الحيوي AMF والرش بـ Putrescine والتداخل بينهم في نمو وحاصل أشجار البرتقال المحلي . اختيرت 18 شجرة برتقال بعمر 15 سنه متجانسة قدر الإمكان حيث تضمنت 6 معاملات وزعت عشوائياً في ثلاث مكررات ، واتبعت تجربه عامليه ضمن تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD) Randomized Complete Blocks Design وتم تحليل البيانات على وفق البرنامج الإحصائي GenStat وقورنت المتوسطات الحسابية باستعمال اختبار(LSD) عند مستوى احتمال (0.05) (الراوي وخلف الله،2000) تضمنت المعاملات:اللقاح الفطري بمستويين M0 بدون تلقيح و M1 تلقيح بـ 50 غم / الشجرة . تم وضع 50 غم/الشجرة من اللقاح الفطري (*Glomus mosseae*) الذي تم الحصول عليه من هيئة البحوث الزراعية في الزعفرانية وخلط اللقاح مع مادة عضوية (بتموس) معقمه بالاوتوكليف بدرجة 121ْم لمدة ساعة وليومين متعاقبين وتمت الإضافة في مواقع ثابتة حول الشجرة ، مع مراعاة أن يكون اللقاح المايكورايزي في حالة تماس مع جذور الأشجار . تمت الإضافة في 2014/3/1 . أما العامل الثاني فقد تضمن الرش بمتعدد الامين الـ Putrescine:- حيث تم رش الأشجار بثلاث مستويات هي (0 ، 200 ، 300) ملغم / لتر رمز لهم P2,P1,P0 بالتتابع بعد

شهر من إضافة اللقاح الفطري ، وكان موعد الرش 2014/4/1. أجريت كافة معاملات الخدمة من ري وتسميد وإزالة الحشائش ومكافحة الأدغال والحشرات عند الحاجة وأخذت عينات من التربة لغرض إجراء بعض التحاليل الكيميائية والفيزيائية قبل أن تنفذ التجربة والى المختبر المركزي لقسم علوم التربة والموارد المائية كلية الزراعة / جامعة القاسم الخضراء . (جدول رقم1) تم دراسة الصفات التالية في نهاية موسم التجربة : (المساحة الورقية (سم^2) اتبعت طريقة الوزن الرطب باستخدام طريقة ثاقب الفلين corck borer على أساس الوزن الرطب . فجمعت 25 ورقة (الورقة الرابعة والخامسة) لدورة النمو الربيعي من محيط الشجرة ومن الاتجاهات كافة ووزنت ثم نضدت فوق بعضها ثم ثقبت بواسطة الثاقب وتم وزن الأقراص وقدرت مساحة الورقة(مرسي وآخرون 1968)، محتوى الأوراق من الكلوروفيل SPAD502 تم تقدير نسبة الكلوروفيل باستخدام جهاز Chlorophyll meter من نوع SPAD والمجهز من شركة Minnotta اليابانية ، النتروجينN (%) :- قدر النتروجين بعملية التبخير والتقطير بوساطة جهاز Micro Kjeldahl – (Jackson، 1958) ، حجم الثمرة (سم^3): تم قياسه بطريقة الماء المزاح ، متوسط حجم الثمرة (سم^3) = حجم الماء المزاح / عدد الثمار بالعينة ، وزن الثمرة (غم) جمعت أوزان ثمار الوحدة التجريبية وقسمت على عدد الثمار، عدد ابواغ فطر المايكورايزا (سبور. 100غم$^{-1}$ تربة جافة). استعملت طريقة النخل الرطب حسب ما أورده (Gaur وAdholya، 1994) .

جدول (1) بعض الصفات الكيميائية والفيزيائية والحيوية لتربة حقل التجربة.

الخاصية		
درجة تفاعل التربةpH		7.5
الايصالية الكهربائية) (EC) ($dS.m^{-1}$)		4 .71
المادة العضوية %		2.456
العناصر الغذائيه الجاهزة %	النتروجين الجاهز	0.80
	البوتاسيوم الجاهز	0.405
	الفسفور الجاهز	0.054
مفصولات التربة (غم . كغم$^{-1}$)	رمل	20
	غرين	51.6
	طين	28.4
نوع النسجة		مزيجة طينية غرينية (SCL)
الأعداد الكلية للفطرياتCFUغم. $^{-1}$تربة جافة		30×10^{-4}

النتائج والمناقشة :

1- معدل المساحة الورقيه (سم^2)

تشير نتائج الجدول (2) تأثير معنوي لفطريات المايكورايزا في معدل المساحة الورقية إذ أعطت المعاملة M1 اعلى معدل بلغ 40.50 سم^2 مقارنة بـ M0 التي أعطت اقل معدل بلغ 26.41 سم^2. وهذا يتفق مع ما وجده (Nerwad ، 2014) عند دراسته تاثيرفطريات المايكورايزاالتعايشيه في نمو وحاصل أشجار البرتقال وجد ان المستويات العالية منها أثرت معنويا في (المساحة الورقية) . ، ربما يعود السبب إلى إن المايكورايزا تشجع على امتصاص المغذيات من التربه وهذا ينعكس إيجابا على النمو الخضري ، أو ربما يعود السبب إلى إن AMF يزيد من فعالية التمثيل الضوئي نتيجة للمعايشة التكافلية إذ إن هذه الفطريات تشجع امتصاص الفسفور فترفع معدلات نمو النبات العائل الذي يجهزها بالمركبات الكربونية (Paradi وآخرون، 2003) فتزداد بذلك فعالية البناء الضوئي كنتيجة لهذه المعايشة التكافلية والتي تزداد بزيادة فعالية هذه الفطريات وبذلك ينعكس على النمو الخضري (Demir، 2004) ، وربما إن الإصابة المايكورايزية تؤدي إلى انخفاضاً في محتوى حامض الابسسيك في عصارة الخشب (Duan وآخرون، 1996) وبالتالي تكون النتيجة رفع معدلات النمو الخضري ومنها المساحة الورقية .

أدت المعاملة بالـ Putrescine (P) فروقات معنوية عالية في هذه الصفة اذ تفوقت المعاملة P2 معنويا بأعلى معدل بلغ 38.28 سم^2 مقارنة بمعاملة القياس M0 التي أعطت 25.77 سم^2 وهذا يتفق مع ماوجده (عوض، 2013) حول تأثير الـ Putrescine في نمو شتلات النارنج بتركيز 300 ملغم . لتر-1 أدت إلى تحسين صفات النمو الخضري من خلال زيادة المساحة الورقية قياسا بمعاملة المقارنة . ربما يعود السبب إلى تأثير البيوترسين على هذه الصفات كونه يشارك في عملية الانقسام الخلوي وتطور الخلايا (Kusano وآخرون 2008). كما أنَّ البيوترسين أو المركبات المتعددة الأمين Polyamines يمكن أن يكون لهما اثر بوصفها مواد منظمة للنمو إذ إنَّ أوزانها الجزيئية الواطئة وشحنتها الكاتيونية تفيد في سرعة انتقالها بين أجزاء النبات وشمول تأثيرها في تنظيم النمو (Gupta وآخرون ، 2013) .

تبين نتائج الجدول (3) ان التداخل الثنائي بين فطريات المايكورايزا والرش بالـ Putrescine (MP) أعطى تأثيرا ايجابيا في معدل المساحة الورقية إذ تفوقت المعاملة M1P1 إذ أعطت أعلى معدل بلغ 46.29 سم^2 قياسا بالمعاملة M0P0 التي أعطت قيمة بلغت 20.75 سم^2.

2-نسبة الكلوروفيل بالاوراق (SPAD):

تبين نتائج الجدول (2) تأثير معنوي للمعاملة بفطريات المايكورايزا لمحتوى الأوراق من الكلوروفيل .إذ أعطت المعاملة M1 اعلى معدل بلغ SPAD 77.90 مقارنة بمعاملة القياس M0 التي أعطت اقل معدل بلغ SPAD 60.12. وهذا يتفق مع ماوجده (Nerwad ، 2014) عند دراسته تأثير فطريات المايكورايزا التعايشية في نمو وحاصل أشجار البرتقال ووجد إن المستويات العالية منها أثرت معنويا في محتوى الأوراق من الكلوروفيل . ربما يعزى السبب إلى دور المايكورايزا في زيادة جاهزية الفسفور الذي يدخل في عملية

تمثيل الكاربوهيدرات والمواد الأخرى الناتجة من عملية التركيب الضوئي ومساعدته في تكوين الأحماض الأمينية والبروتينات المهمة في بناء البلاستيدات وبالتالي تزداد الصبغة الخضراء (الكلوروفيل) . اثر الرش بالـ Putrescine معنويا في محتوى الأوراق من الكلوروفيل اذ تفوقت المعاملة P2 بأعلى معدل SPAD 76.63 مقارنة بمعاملة القياس التي أعطت SPAD 61.29 . وهذا يتفق مع ماوجده قام بها (عوض، 2013) حول تأثير الـ Putrescine في نمو شتلات النارنج أدت إلى تحسين صفات النمو الخضري من خلال زيادة محتوى الأوراق من الكلوروفيل قياسا بمعاملة المقارنة. ربما يعود السبب إلى إن البيوترسين يعمل على تثبيط تحلل الكلوروفيل بوساطة أنزيم Chlorophyll dehydrates (Mo وPua، 2002) .

تبين نتائج الجدول (3) ان التداخل الثنائي بين فطريات المايكورايزا والرش بالـ Putrescine اثر معنويا في محتوى الأوراق من الكلوروفيل اذ تفوقت المعاملة M1P2 بنسبة بلغت SPAD 83.51 قياسا بالمعاملة M0P0 التي أعطت SPAD 49.93.

3 - محتوى الاوراق من النتروجين % :

يوضح الجدول (2) ان هناك تأثير معنوي للمعاملة بفطريات المايكورايزا في معدل محتوى الأوراق من النتروجين %. اذ أعطت المعاملة M1 أعلى معدل بلغ 2.483 % ، مقارنة بمعاملة القياس M0 التي أعطت 2.013 % وهذا يتفق مع (العامري ، 2014) عندما استخدم التسميد الحيوي بفطريات المايكورايزا *Glomus mosseae* بمعدل 50 غم / شجرة كان لها تأثير معنوي في زيادة محتوى الأوراق من النتروجين . ربما يعود السبب إلى دور فطريات المايكورايزا في امتصاص عنصر النتروجين من خلال عدة آليات منها أن الهايفات الخارجية لهذا الفطر والتي تنتشر في التربة لها دور مهم في امتصاص النتروجين بصورة أمونيا إذ تنقله إلى النبات وهذا ما أشار إليه (Smith وRead، 2008) ، كما أن للهايفا القابلية على النفاذ بين دقائق التربة والوصول إلى المساحات التي لا تستطيع الشعيرات الجذرية الوصول إليها ومن ثم امتصاص أكبر كمية من عنصر النتروجين .أعطى الرش بالـ Putrescine (P) تأثيرا ايجابيا في معدل محتوى الأوراق من النتروجين اذ أعطت المعاملة P2 أعلى معدل بلغ 2.359 % مقارنة بمعاملة القياس التي أعطت 2.101 %. وهذا يتفق مع (Saleem وآخرون ،2008) عند دراستهم تأثير رش أشجار البرتقال الحلو بعمر 16 سنه بالبيوترسين اثر معنويا في محتوى الأوراق من المغذيات الكبرى. تبين نتائج الجدول (3) ان التداخل الثنائي بين فطريات المايكورايزا والرش بالـ Putrescine (M*P) أعطى تأثيرا معنويا في معدل محتوى الأوراق من النتروجين اذ تفوقت M1P1 بإعطائها أعلى معدل بلغ2.576 وحققت M0P0 قيمة مقدارها 1.876 % .

4 - حجم الثمرة (سم^3) :

توضح نتائج الجدول (2) وجود تأثير معنوي للمعاملة بفطريات المايكورايزا M1 لمعدل حجم الثمرة إذ أعطت أعلى قيمة بلغت 145.24 سم^3 بينما حققت معاملة القياس M0 اقل قيمة بلغت 120.14 سم^3 ، وهذا يتفق مع ما وجده (Nerwad ، 2014) عند دراسته تأثير فطريات المايكورايزا التعايشية في نمو وحاصل أشجار البرتقال وجد ان المستويات العالية منها أثرت معنويا في معدل حجم الثمرة. كذلك ادى الرش Putrescine P معنويا في معدل حجم الثمرة اذ تفوقت المعاملة P2 باء عطاءها قيمة مقدارها 141.82 سم^3 في حين انخفضت في معاملة P0 االى 121.00 سم^3 وهذا يتفق مع ماوجده (Saleem وآخرون ، 2008) عند دراستهم تأثير رش أشجار البرتقال الحلو بالبيوترسين حيث اثر معنويا في معدل حجم الثمار. ربما يعزى السبب الى إن استخدام البيوترسين يشجع على انقسام الخلايا المرستيمية وسرعة تمايزها من المرحلة الخضرية إلى المرحلة الزهرية ومن ثم زيادة حجم الثمرة (Galston و Davies 1994).تبين نتائج الجدول (3) إن التداخل الثنائي بين فطريات المايكورايزا والرش بالـ Putrescine رفع معنويا من معدل حجم الثمرة اذ تفوقت المعاملة M1P2 قيمة مقدارها 152.95 سم^3 في حققت M0P0 قيمة بلغت 106.61 سم^3.

5- وزن الثمرة (غم) :

تشير نتائج الجدول (2) وجود تأثير معنوي للمعاملة بفطريات المايكورايزا M1 لمعدل وزن الثمرة اذ أعطت اعلى قيمة بلغت 122.39 غم مقارنة بـ M0 التي أعطت اقل قيمة مقدارها 113.71 غم ، وهذا يتفق مع ماوجده (Nerwad ، 2014) عند دراسته تأثير فطريات المايكورايزا التعايشيه في نمو وحاصل أشجار البرتقال وجد ان المستويات العالية منها أثرت معنويا في معدل وزن الثمرة . وربما يعود السبب إلى دور فطريات المايكورايزا AMF في تحسين امتصاص الماء من التربة (Song، 2005) فضلاً عن دورها في تجمع حبيبات التربة Soil – aggregation (Wright وآخرون، 1996)، كما تساهم المايكورايزا في رفع إنتاج الهورمونات النباتية كالجبرلينات والسايتوكاينينات و (IAA) والتي لها دور مهم في تنظيم وتحسين صفات النمو (Azcon-Aguilar و Barea، 1996) أدى الرش بالـ Putrescine في رفع معنوي لمعدل وزن الثمرة اذ حققت المعاملة P1 اعلى قيمة بلغت 120.43 غم مقارنة بـ P0 التي أعطت 114.11 غم وهذا يتفق مع ماوجده (Saleem واخرون ، 2008) عند دراسته تأثير رش أشجار البرتقال عمرها 16 سنه بالبيوترسين اثر معنويا في معدل وزن الثمرة . وربما يعود السبب إلى إن استخدام البيوترسين يشجع على انقسام الخلايا المرستيمية وسرعة تمايزها من المرحلة الخضرية إلى المرحلة الزهرية ومن ثم زيادة الحاصل ومكوناته (Galston و Davies 1994) .

تبين نتائج الجدول (3) ان التداخل الثنائي بين فطريات المايكورايزا والرش بالـ Putrescine رفع معنويا من معدل وزن الثمرة اذ تفوقت المعاملة M1P2 بتسجيل اعلى قيمة بلغت و123.92 غم ولم تختلف معنويا عن معاملة M1P1 في حين أعطت المعاملة M0P0 108.62غم .

6- عدد ابواغ فطر المايكورايزا في التربة (سبور. 100 غم$^{-1}$ تربة جافة) :

تبين نتائج الجدول (2) وجود تأثير معنوي للمعاملة M1 بفطريات المايكورايزا في معدل عدد السبورات اذ أعطت أعلى قيمة 40.70 سبور مقارنة بمعاملة القياس M0 أعطت اقل قيمة مقدارها 11.52 سبور وهذا يتفق مع ما توصل (Nerwad ، 2014) عند دراسته تأثير فطريات

المايكورايزا التعايشية في نمو وحاصل أشجار البرتقال وجد ان المستويات العالية منها أثرت معنويا في النمو والحاصل أي تفوقت بعدد السبورات قياسا بمعاملة المقارنة.

رفع الرش بالـ Putrescine (P) في معدل عدد السبورات اذ أعطت المعاملة P2 أعلى معدل بلغ 32.17 مقارنة بمعاملة القياس أعطت 16.44سبور وهذا يتفق توصل (Wu وZou ،2010) عند دراستهم ان فطريات المايكورايزا *Glomus mosseae* التي تم استعمالها في تلقيح شتلات التانجرين (*Citrus Tangerine*) والرش بالبيوترسين كان لها تأثير معنوي في الصفات المدروسة منها عدد السبورات قياسا بمعاملة المقارنة .

تبين نتائج الجدول (3) ان التداخل الثنائي بين فطريات المايكورايزا والرش بالـ Putrescine اثر معنويا في معدل عدد السبورات اذ أعطت معاملة M1P2 قيمة مقدارها 50.33 سبور بينما حققت المعاملة M0P0 7.22 سبور.

جدول (2) استجابة أشجار البرتقال المحلي لفطر المايكورايزا والرش بـ Putrescine في الصفات المدروسة :

المعاملات	المساحة الورقية (سم^2)	محتوى الكلوروفيل في الأوراق	محتوى النتروجين في الأوراق %	حجم الثمرة (سم^3)	وزن الثمرة (غم)	عدد ابواغ فطر المايكورايزا في التربة
M0	26.41	60.12	2.013	120.14	113.71	11.52
M1	40.50	77.90	2.483	145.24	122.39	40.70
LSD	1.072	1.384	0.074	1.302	1.001	0.996
P0	25.77	61.29	2.101	121.00	114.11	16.44
P1	36.32	69.11	2.284	135.24	120.43	29.72
P2	38.28	76.63	2.359	141.82	119.63	32.17
L.S.D	1.313	1.695	0.091	1.594	1.226	1.220

جدول (3) استجابة أشجار البرتقال المحلي لفطر المايكورايزا والرش بـ Putrescine في الصفات المدروسة :

المعاملات		المساحة الورقية (سم^2)	نسبة الكلوروفيل في الأوراق	محتوى النتروجين في الأوراق %	حجم الثمرة (سم^3)	وزن الثمرة (غم)	عدد ابواغ فطر المايكورايزا في التربة %
M0	P0	20.75	49.93	1.876	106.61	108.62	7.22
	P1	26.3	60.68	1.992	123.12	117.19	13.33
	P2	32.14	69.75	2.172	130.68	115.34	14.00
M1	P0	30.80	72.65	2.326	135.40	119.59	25.67
	P1	46.29	77.54	2.579	147.36	123.67	46.11
	P2	44.42	83.51	2.547	152.95	123.92	50.33
L.S.D		1.857	2.397	0.129	1.255	1.734	1.726

المصادر :

الجهاز المركزي للإحصاء.2013 .تقرير انتاج اشجار الحمضيات. مديرية الاحصاء الزراعي وزارة التخطيط - العراق .

الراوي ، خاشع محمود وخلف الله عبد العزيز محمد . 2000 . تصميم وتحليل التجارب الزراعية . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . العراق .

العامري ، عماد علي عبيد . 2014 . تأثير الري والتسميد المعدني والحيوي و حامض السالسيلك في نمو وحاصل نخيل التمر .*Phoenix dactylifera L* . اطروحة دكتوراه . كلية الزراعة - جامعة بغداد .العراق .

عوض ، حسنين علي عبد الحسين . 2013 . تأثير حامض السالسليك والبيوترسين في نمو شتلات النارنج المروية بمياه مالحة . رسالة ماجستير . كلية الزراعة. جامعة الكوفة. العراق .

محمود، سعد علي زكي، عبد الوهاب محمد عبد الحافظ ومحمد الصادق محمد مبارك .1997. مايكروبايولوجيا الأراضي ، الطبعة الثانية ، القاهرة .

مرسـي، مصطفى علي وحسين علي توفيق وعبد العظيم عبد الجواد .1968. أساسيات البحوث الزراعية. مكتبة الانجلو المصرية.

Aboutalebe A., and Beharoznam B ., 2006. Study on the effects of plant growth regulators on date fruit characteristics . International conference on date palm Muscat , Oman.

Azcon-Aguilar, C. and J.M. Barea.1996. Arbuscular mycorrhizae and biological control of soil – borne plant pathogens- an overview of the mechanisms involved. Mycorrhiza, 6:457-473.

Brundrett,M.C. 1991. Mycorrhizas in natural ecosystems. In Advances in Ecological Research, Vol. 21. Eds. A Macfayden, M Begon, A H Fitter. pp 171-313. Academic Press, London, UK .

Demir , S.,2004. Influence of arbuscular mycorrhizae on some physiological growth parameters of pepper . Turk. J. Biol. 28 : 85-90.

Duan , X. ,D.S. Neuman , J.M. Reiber , C.D. Green , A.M. Saxton,R.M. Duan, DS.Neuman, JM.Reiber, CD.Green, AM.Saxton and RM.Augé.1996. Mycorrhizal influence on hydraulic and hormonal factors implicated in the control of stomatal conductance during drought. Journal of Experimental Botany.47: 1541-1550.

Galston , A . W .,and P .J . Davies. 1994. Hormonal regulation in higher plants . Sciences . 163 : 1257 -1268 .

Gaur,A.C. and A.Adholya. 1994. Estimation of VAM spores in soil a modifiedmethod. Mycorrhiza News (9), p: 10-11 .

Gupta , K ; Dey, A. and Gupta, B.(2013) Plant polyamines in abiotic stress responses. Acta Physiologiae Plantarum, 35(7): 127-157.

Indiresh,K.M., Speeramulu,K.R.,Patil,S.V and Venkatesh.2003. Response of potato to biofertilizers at graded levels of chemical fertilizer . Journal of Indian Potato Association, 30 (1-2),p :79-80 .

Jackson, M.L. 1958. Soil chemical analysis. Univ. Wisconsin, P:498.

Khan, I. A. (2007). Citrus Genetics, Breeding and Biotechnology. CAB International, UK. 370 pages.

Kusano, T. , Berberich, T. , Tateda, C. and Takahashi, Y. (2008). Polyamines : essential factors for growth and survival. Planta, 228 : 367–381.

Mo , M. and L.C.Pua (2002). Up-regulation of arginine decarboxylase gene expression and accumulation of polyamines in mustard (Brassica juncea) in response to stress. Physiologia Plantarum, 114: 439-449.

Nerwad,M.M.2014. The effect of Nitrogen Fertilizer and Mycorrizal fungi of citrus Trees Grown in Newly Reclaimed Soil . Middle East Journal of Agri. Rese. , 3(3):653-662.

Paradi, L., Z. Bratek and F.Lang. 2003. Influence of arbuscular mycorrhiza and phosphorus supply on polymine content,growth and photosynthesis of plantago lanceolata. Biologia Plantarum 46 : 563-569.

Saleem , B. A . , A.U.Malik and R.Anwar .2008. Exogenous application of polyamines improves fruit set , yield and quality of sweet orange . acto hort. 774, ISHS. 2008.

Sauls, J.W .2008. Rootstocks and scion varieties. Education programs conducted by the Texas Agrilife. Extension.http://aggie-Horticulture. tamu. edu/Citrus/.

Smith, S.E. and D.J. Read. 2008. Mycorrhizal symbiosis. San diago CA: academic Press. . citrus seedlings at temperature stress Beneficial roles of arbuscular mycorrhizas in, Scientia:. 293-iculturae 125 : 289ort

Song, H.2005 . Effect of VAM on host plant in the condition of drought stress and its Mechanism. Electronic J. of Biology. 1:44-48.

Wright, S.F.,M. Franke-Snyder , J.B. Morton and A. Upadhyaya . 1996. Time-course study and partial characterization of a protein on hyphae of arbuscular mycorrhizal fungi during active colonization of roots. Plant soil . 181 : 193-203.

Wu, Q.S. and Y.N. Zou. 2010. Beneficial roles of arbuscular mycorrhizas in citrus seedlings at temperature stress, Scientia Horticulturae 125 : 289-293.

Wu, Q.S. and Y.U. Zou. 2012. Evaluating Effectiveness of Four Inoculation Methods with Arbuscular Mycorrizal fungi on trifoliate orange seedlings. Int.J. Agric. Biol. , 14: 266-270.