

استجابة جيلين من نباتات القطيفة لفطر المايكورايزا ورش مستخلص عرق السوس

أحمد عدنان كاظم

مدرس

جامعة الفرات الأوسط التقنية – الكلية التقنية – المسيب

ahmedadnan308@yahoo.com

المستخلص

أجري البحث في أحد المشاتل الأهلية التابعة لمحافظة بابل للموسمين 2013 و2014 لدراسة تأثير العلاقة التكافلية بين فطر المايكورايزا مع رش مستخلص عرق السوس لجيلين من نباتات القطيفة في صفات النمو الجذري والخضري والزهري، إذ نفذت تجربة عاملية من ثلاثة عوامل مثل العامل الأول (إضافة فطر المايكورايزا وعدم إضافة الفطر) أما العامل الثاني فقد استخدم جيلين من نباتات القطيفة هما (الجيل الأول والجيل الثاني) فيما كان العامل الثالث استخدام مستخلص عرق السوس رشاً على الأوراق وبيتركيزين (25% و50%) إضافة إلى معاملة المقارنة بواقع 3 دفعات والفارق بين كل دفعة وأخرى تليها 15 يوم. صممت التجربة وفق التصميم العشوائي الكامل C. R. D. وبأربع تكرارات لكل معاملة. أدى رش النباتات بالتركيز 50% مستخلص عرق السوس مع إضافة فطر المايكورايزا لنباتات الجيل الأول والثاني إلى حدوث زيادة معنوية في الصفات الجذرية والخضرية والزهرية إذ أعطى هذا التداخل أعلى متوسط لجميع الصفات المدروسة (عدد وطول الجذور وارتفاع النبات و قطر الساق و عدد الأفرع الخضرية و محتوى الأوراق من الكلوروفيل وعدد الأزهار وقطر الزهرة)، في حين أعطى تداخل الرش بالماء فقط من دون إضافة الفطر لنباتات الجيل الثاني أقل متوسط لجميع الصفات التي تمت دراستها.

الكلمات المفتاحية: النمو الخضري، النمو الزهري، علاقة تكافلية، محتوى الكلوروفيل

The Iraqi Journal of Agricultural Sciences – 46(6): 965-976, 2015

Kadhim

RESPONSE TWO GENERARIONS FROM *TAGETES ERACTA* L. PLANTS FOR ADDING MYCORRHIZAE AND SPRAYING LICORICE EXTRACT

Ahmed A. Kadhim

Instructor

College of Technical -Al-Mussaib

ABSTRACT

This research was conduct in a private greenhouse located in Babylon province during was used two seasons 2013 and 2014 to evaluate the effect interrelation between Arbuscular Mycorrhizae Fungi (AMF) from spraying the Licorice extract for two generations from *Tageteseracta* L. plants in the rooting , vegetative and flowering growth. Factorial experiment from three factors , the first factor (adding AMF , don't adding AMF) , the second factor used two generations (First generation , second generation) , while the third factor sprayed the leaves for three concentrations (0.00 , 25% , 50%) for 3 times a 15 days difference between the spray and the other , using C.R.D. design with 4 replicates. The results showed that spraying plants with the Licorice extract 50% and adding AMF for first generation plants gave a significant increase in the studied characters (number and length of roots , high of plants , diameter of shoot , number of vegetative branches , content of chlorophyll , number of flowers and diameter of flower), while the interaction (0.00 concentration and without AMF for second generation) lower the average for all studied characters.

Key words: Vegetative growth, Flowering growth, Symbiotically bonding, Chlorophyll contain

المقدمة

نباتات الحلبة الملقحة حيويًا بالمايكورايزا حصلت على زيادة معنوية في صفات النمو الخضري والحاصل ومحتوى النبات من العناصر الغذائية مقارنةً بالنباتات غير الملقحة. ولعرق السوس أهمية كبيرة أيضاً إذ يعد تطبيقاً بايولوجياً فعالاً نسبياً يؤدي دور منظم النمو لما يحتويه من مركبات كيميائية وعناصر غذائية وفيتامينات وعلى صعيد النطاق الزراعي فهو يستخدم لزيادة الحاصل وتحسين نوعيته لما له من تأثير هورموني محفز (21). وفي أحد الدراسات وجد AI- Abdaly (2004) أن صفات أزهار نبات القرنفل (عدد الأزهار و قطر الزهرة والعمر المزهري) قد ازدادت معنوياً عند رشها بمستخلص عرق السوس مقارنة بالنباتات غير المعاملة. يهدف البحث إلى دراسة العلاقة التعايشية ما بين فطر المايكورايزا كتسميد حيوي مع المنظم الطبيعي التصنيعي لنباتات السوس لمعالجة التغذية النباتية وفقر التربة ولتحسين الصفات الخضريّة والزهرية لنباتات القطيفة لغرض الحصول على نبات عرض مهري جيد.

المواد والطرائق

نفذ البحث في أحد المشاتل الأهلية في محافظة بابل للموسمين الزراعيين 2013 و 2014 لدراسة تأثير إضافة فطر المايكورايزا ورش مستخلص عرق السوس لجيلين من نباتات القطيفة في صفات النمو الجذري والخضري والزهري. تمت زراعة بذور نباتات القطيفة (منتج اسباني) ذات أزهار قطمر (مركبة) كبيرة الحجم صفراء اللون موشحة باللون البرتقالي بتاريخ 2013/3/18 وعند وصولها إلى مرحلة الإزهار التام جمعت البذور بعد نضجها من منتصف إلى نهاية شهر تشرين الأول لسنة 2013 ومن ثم تمت زراعتها في السنة اللاحقة كبذور جيل ثاني مع بذور نفس المنتج كنباتات جيل أول بتاريخ 2014/3/16 في أطباق بلاستيكية (عيون) ملئت بالوسط الزراعي البيتموس وبعد حوالي 43 يوم من تأريخ زراعة البذور وبعد بزوغها ووصولها إلى مرحلة 3 - 4 من الأوراق الحقيقية على البادرات تم تفريد البادرات وزرعت في أصص بلاستيكية ذات قطر 30سم ملئت بالوسط الزراعي بيتموس+مزيج نهري 1 : 3 بواقع نبات واحد في كل أصيص تحت ظروف البيت البلاستيكي مع إضافة فطر المايكورايزا إذ تم خلط 10غم من اللقاح المايكورايزي مع الوسط الزراعي قبل المباشرة بزراعة البادرات على عمق 5سم

يعود نبات القطيفة *Tagetes erecta* L. إلى العائلة المركبة *Compositae* موطنه الأصلي المكسيك وهي نباتات عشبية حولية صيفية ذات أوراق متبادلة مفصصه منشارية الحافة كثيرة التفرعات ذات ساق قائمة خضراء لها رائحة مميزة تصل ارتفاعها إلى حوالي 90سم (3) و(16) و(15). أزهاره كروية الشكل على هيئة نورات لونها برتقالي أو أصفر مفردة أو مركبة تصلح للقطف تنتهي حياتها في أواخر الصيف وأوائل الخريف وبذورها كبيرة الحجم (8) و(5). تتطلب زراعة القطيفة درجة حرارة مرتفعة لكي يزداد نموها الخضري ويكثر انتاجها الزهري ولا يتحمل الصقيع وله القدرة على التكيف في المناطق الاستوائية الحارة (14)، ولها أهمية كبيرة في صناعة الروائح وكمادة مكسبة للرائحة والطعم في الصناعات الغذائية وتستخدم في صناعة أعلاف الدواجن ولها أهمية كبرى في الحد من نشاط البكتيريا والنيماطودا وبعض الفيروسات والحشرات عن طريق إنتاج مادة تدعى *Alpha-terthieny* كما أن لها استخدامات طبية ووقائية (18). إن الأضرار الجانبية التي تسببها الاسمدة الكيميائية دعت الباحثين إلى التفكير بالبدائل الرخيصة والآمنة بيئياً كاستعمال الاسمدة الحيوية لزيادة الإنتاج الزراعي لا سيما في الترب الفقيرة بالمغذيات (7). وتعرف الاسمدة الحيوية *Bio fertilizers* بأنها الكتلة الحيوية الناتجة من إكثار الكائنات الحية الدقيقة التي تضاف إلى التربة بغرض استغلال نشاطها الحيوي في إمداد النباتات بجزء من احتياجاتها الغذائية المختلفة، ويعد فطر المايكورايزا من بين أهم أنواع الأحياء الدقيقة المستغلة كسماد حيوي فعال (23) والمايكورايزا تعبير يستخدم لوصف علاقة متطورة بين مجموعة من الفطريات والنباتات وفطريات المايكورايزا الشجيرية *AMF (Arbuscular Mycorrhizal Fungi)* القدرة على تكوين علاقة مع حوالي 80% من الأنواع النباتية إذ تمتاز بكونها غير قادرة على النمو في اوساط زرعية بشكل مزارع نقية لكن ممكن تنميتها وإكثارها على جذور عوائلها النباتية مكونة تفرعات بشكل شجري تمثل مواقع التبادل الغذائي بين الفطر وشريكه النباتي بصورة تكافلية (2). تؤدي هذه الفطريات عند تعايشها مع النبات العائل إلى تحسين النمو وزيادة الإنتاج. فقد وجد AI-Obaidy (2009) أن

المعاملات والتصميم التجريبي:

تم تنفيذ تجربة عاملية (2 × 2 × 3) حسب التصميم العشوائي الكامل C. R. D. وبأربع تكرارات لكل معاملة إذ ضم كل تكرار أصيصين بواقع نبات واحد لكل وحدة تجريبية (أصيص)، مثل العامل الأول إضافة فطر المايكورايزا الشجيري من عدمه رمز له (M₀, M₁) ، أما العامل الثاني فقد كان زراعة جيلين من نباتات القطيفة هما (الجيل الأول ، الجيل الثاني) رمز لهما بالرمز (G₁, G₂) والعامل الثالث كان استخدام تركيزين من مستخلص عرق السوس هي (25% ، 50%) إضافة لمعاملة المقارنة رمز لها (C₀, C₁) ، C₂)، قورنت المتوسطات باستخدام أقل فرق معنوي L.S.D. تحت مستوى احتمالية 0.05 وحلت النتائج وفق برنامج Genstat 2007 (11). وكانت المعاملات كالتالي

M ₀ G ₁ C ₀	M ₀ G ₁ C ₁	M ₀ G ₁ C ₂
M ₀ G ₂ C ₀	M ₀ G ₂ C ₁	M ₀ G ₂ C ₂
M ₁ G ₁ C ₀	M ₁ G ₁ C ₁	M ₁ G ₁ C ₂
M ₁ G ₂ C ₀	M ₁ G ₂ C ₁	M ₁ G ₂ C ₂

وتمت دراسة الصفات التالية:

أولاً- الصفات الجذرية: متوسط عدد الجذور. نبات⁻¹ وتم قياسه في نهاية التجربة بتاريخ 2014/10/26. متوسط طول الجذر. نبات⁻¹ (سم) وتم قياسه بواسطة مسطرة مترية.

ثانياً- الصفات الخضرية: تم قياسها عند وصول النباتات عند مرحلة التزهير التام.

أ. متوسط طول النبات (سم) تم قياسه بواسطة مسطرة مترية.

ب. متوسط عدد الأفرع الخضرية. نبات⁻¹.

ج. متوسط قطر الساق الرئيس. نبات⁻¹ (ملم) وتم قياسه بواسطة القدمة (Vernier caliper digital).

د. متوسط محتوى الأوراق من الكلوروفيل. نبات⁻¹ تم تقديره بواسطة جهاز (Chlorophyll meter SPAD – 520)

وبوحدة SPAD unit.

ثالثاً- الصفات الزهرية:

أ. متوسط عدد الأزهار. نبات⁻¹

ب. متوسط قطر الزهرة. نبات⁻¹ (سم).

رابعاً- حساب نسبة الإصابة بفطر المايكورايزا.

تقريباً مع خلط كمية مماثلة مع الطبقة السطحية للتربة وقسمت الأصص حسب التصميم المتبع في التجربة. بعد مرور 14 يوم من التقريد والنقل وإضافة الفطر تم رش المجموع الخضري بمستخلص عرق السوس بتاريخ 2014/5/11 إلى درجة البلل الكامل للأوراق بواسطة مرشة يدوية وفي الصباح الباكر بواقع 3 رشات الفارق بين كل رشة وأخرى تليها 15 يوم أما نباتات المقارنة فقد تم رشها بالماء المقطر فقط.

تهيئة المستخلص النباتي

تم استخدام طريقة الاستخلاص المائي حسب ما جاء به الباحثان Weerachai and Duang (1924) للحصول على المركبات الفعالة في جذور نباتات عرق السوس التي تم جمعها من مزارع منطقة الجيلاوية التابعة لقضاء المسيب (25 كم شمال غرب محافظة بابل) وتمت هذه العملية بوزن 10غم من جذور نبات السوس بعد تنظيفها وتجفيفها وطحنها جيداً ومن ثم وضع المسحوق في 50 مليلتر من الماء الساخن بدرجة حرارة 90 – 100م° ولمدة 3 ساعات، بعدها رشح المسحوق باستخدام ورق الترشيح وبذلك تم الحصول على محلول تركيزه 100% ولكي يتم الحصول على التركيزين المستخدمان في التجربة خفف المحلول المركز في الماء المقطر حسب المعادلة: C₁ X V₁ = C₂ X V₂.

حيث: C: يمثل التركيز (Concentration)

V: يمثل الحجم (Volume)

لقاح فطر المايكورايزا: استخدم لقاح فطريات المايكورايزا الشجيرية AMF وهي عبارة عن خليط من جذور نباتات الذرة الصفراء وأبواغ وهيافات للفطريات , *Glomus spp.* , *Glomus intraradices* , *Glomus mosseae* التي تم الحصول عليها من مختبرات دائرة البحوث الزراعية - مركز التقانات الاحيائية - وزارة العلوم والتكنولوجيا، وتم فحص النباتات المصابة في نهاية التجربة بعد وضع خليط التربة والجذور المقطعة لقطع صغيرة تحت المجهر للتأكد من إصابة الجذور بالمايكورايزا من خلال تصبيغها بصبغة Fuchion acid وحسب طريقة (17) كما اختبرت نماذج من تربة اللقاح للتأكد من وجود الابواغ باستعمال طريقة النخل الرطب والتقية.

النتائج والمناقشة

أولاً: متوسط عدد الجذور. نبات¹

يبين الجدول 1 تفوق النباتات المعاملة بفطر المايكورايزا معنوياً على النباتات غير المعاملة إذ حققت متوسط بلغ 22.38 جذراً مقابل 17.54 جذراً وقد يعزى سبب التفوق إلى ما تتميز به المايكورايزا بوجود الهيفات الداخلية Intrardical التي تخترق خلايا قشرة الجذر مع وجود التراكيب الشجرية المتفرعة والتي وظيفتها تبادل العناصر الغذائية مع الجذور والتي قد تزيد من عدد الجذور/نبات (22)، وبالنسبة لتأثير الجيل فقد بين الجدول تفوق الجيل الأول معنوياً على الجيل الثاني إذ أعطى متوسط بلغ 21.75 جذراً مقابل 18.17 جذراً لنباتات الجيل الثاني وهذا ربما يرجع إلى تدهور الجيل الثاني وانحدار العوامل الوراثية (6)، كما أظهر الجدول تفوق التركيز 50% لمستخلص عرق السوس معنوياً على باقي التركيزات إذ سجل أعلى متوسط بلغ 26.19 جذراً مقارنة بالنباتات التي رشت بالماء فقط والتي أعطت أقل متوسط لهذه الصفة بلغ 15.19 جذراً وقد يعزى سبب التفوق إلى احتواء المستخلص على حامض الذي له دور فعال في انقسام الخلايا واستطالتها وبالتالي زيادة متوسطات الصفات الجذرية وكذلك احتواءه على مركب الميفالونيك الذي يسلك سلوك مشابه للجبرلين (21).

جدول 1. تأثير إضافة فطر المايكورايزا وتركيز مستخلص عرق السوس لجيلين من نباتات القطيفة في صفة متوسط

عدد الجذور. نبات¹

المايكورايزا الجيل ×	تركيز مستخلص عرق السوس (%)			الجيل	إضافة المايكورايزا
	50	25	0.00		
18.33	24.75	16.50	13.75	الأول	عدم إضافة الفطر
16.75	23.25	14.50	12.50	الثاني	إضافة الفطر
25.17	29.75	26.00	19.75	الأول	
19.58	27.00	17.00	14.75	الثاني	
1.71	2.96 L.S.D 0.05				
المايكورايزا ×	تركيز مستخلص عرق السوس				
17.54	24.00	15.50	13.12	الجيل	عدم إضافة الفطر
22.38	28.38	21.50	17.25		إضافة الفطر
1.21	2.09 L.S.D 0.05				
الجيل ×	تركيز مستخلص عرق السوس				
21.75	27.25	21.25	16.75	الجيل	الأول
18.17	25.12	15.75	13.62		الثاني
1.21	2.09 L.S.D 0.05				
	26.19	18.50	15.19		تركيز مستخلص عرق السوس
	1.48 L.S.D 0.05				

أظهرت نتائج الجدول أن للتداخل الثنائي إضافة الفطر مع الجيل تأثير معنوي في صفة عدد الجذور إذ أعطت معاملة إضافة الفطر للجيل الأول أعلى متوسط بلغ 25.17 جذراً متفوقة بذلك على جميع المعاملات بينما أعطى تداخل عدم إضافة الفطر مع نباتات الجيل الثاني أقل متوسط لهذه الصفة بلغ 16.75 جذراً ولم يختلف معنوياً عن تداخل عدم إضافة الفطر مع نباتات الجيل الأول. كان للتداخل الثنائي بين إضافة الفطر مع المستخلص تأثير معنوي لهذه الصفة إذ سجل تداخل إضافة الفطر للتركيز 50% أعلى متوسط بلغ 28.38 جذراً مقارنة بمعاملة عدم إضافة الفطر والرش بالماء الذي سجل أقل متوسط بلغ 13.12 جذراً. أشارت النتائج أن للتداخل الثنائي الجيل مع المستخلص تأثير معنوي كذلك إذ أعطى تداخل الجيل الأول مع الرش بتركيز 50% أعلى متوسط لعدد الجذور بلغ 27.25 جذراً متفوقة على جميع المعاملات أما تداخل الجيل الثاني مع الرش بالماء فقد أعطى أقل متوسط بلغ 13.62 جذراً. وجد أن للتداخل الثلاثي بين عوامل الدراسة تأثير معنوي في عدد الجذور إذ سجل التداخل إضافة الفطر لنباتات الجيل الأول والرش بالتركيز 50% أعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 29.75 جذراً متفوقة على جميع المعاملات عدا تداخل إضافة الفطر لنباتات الجيل الثاني والرش بالتركيز 50% أما تداخل عدم إضافة الفطر لنباتات الجيل الثاني والرش بالماء فقد سجل أقل متوسط بلغ 12.50 جذراً. ويعزى سبب التفوق إلى التأثير الإيجابي المشترك بين العوامل الثلاثة المتداخلة.

ثانياً: متوسط طول الجذور. نبات¹

يتضح من الجدول 2 تفوق النباتات المعاملة بفطر المايكورايزا معنوياً على النباتات غير المعاملة إذ حققت متوسط بلغ 39.33 سم مقابل 30.79 سم وهذا قد يعود إلى ما ذكره Avis وآخرون (2013) أن للمايكورايزا دور في تجمع حبيبات التربة ومن ثم حصول فراغات في مقدها فتؤدي إلى تهوية الجذور وتشجيع نموها كما أن للمايكورايزا القابلية على عمل تحوير في تفرعات جذور العائل ومظهرها وتطوير الظروف البيئية واستحداث المقاومة في العائل، أما بالنسبة لتأثير الجيل فيلاحظ أن نباتات الجيل الأول قد تفوقت معنوياً على نباتات الجيل الثاني بتحقيقه أعلى متوسط بلغ 38.29 سم بينما حقق الجيل الثاني متوسط بلغ

الجيل الأول والرث بالتركيز 50% أعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 49.25 سم متفوقة على جميع المعاملات بينما أقل متوسط بلغ 23.25 سم في تداخل عدم إضافة الفطر لنباتات الجيل الثاني مع الرث بالماء. ويعزى سبب التفوق إلى التأثير الإيجابي المشترك بين العوامل الثلاثة المتداخلة.

ثالثاً: متوسط ارتفاع النبات (سم): يبين الجدول 3 تفوق النباتات المعاملة بفطر المايكورايزا معنوياً على النباتات غير المعاملة بإعطائه أعلى متوسط بلغ 43.67 سم مقابل 35.33 سم وهذا ربما راجع إلى ما يعرف عن المايكورايزا عند تعاشها مع جذور النبات العائل بأنها تؤدي إلى تحسين نمو النباتات الملقحة وزيادة إنتاجها من خلال زيادة امتصاص العناصر الغذائية وتعمل على تعديل التركيب الكيموحيوي للخلية النباتية كما تعمل المايكورايزا على سحب الماء من التربة من قبل الخيوط الفطرية ومن ثم نقلها إلى النبات (25). كما أن للمايكورايزا دور في تحفيز العمليات الأيضية للنبات والذي ينتج عنه زيادة في نمو القمة النامية واستطالة الخلايا النباتية التي تعمل على زيادة ارتفاع النبات (1)، أو لما تحدثه المايكورايزا من تغيرات في فعالية بعض الإنزيمات ومنها أنزيم Peroxidase الذي له دور مهم في تصنيع الجدران الخلوية داخل النبات ومن ثم تطوير مستوى العمليات المرتبطة به كما أن الجذور المتكافلة مع المايكورايزا تعيش فترة أطول من الجذور غير المتكافلة وهذا يزيد من السعة الامتصاصية للجذور خلال حياتها فينعكس بالتالي على تحسين الصفات الخضرية كما يحسن عمل أنزيم Phosphatase الذي يجهز عنصر الفسفور (19)، وبالنسبة لتأثير الجيل فقد بين الجدول تفوق الجيل الأول معنوياً على الجيل الثاني إذ أعطى متوسط بلغ 42.21 سم مقابل 36.79 سم لنباتات الجيل الثاني وهذا ربما يرجع إلى تدهور الجيل الثاني وانحدار العوامل الوراثية، أما مستخلص عرق السوس فقد كان له تأثيراً معنوياً إذ بلغ أعلى متوسط 49.69 سم عند التركيز 50% وبلغ أقل متوسط 29.69 سم للنباتات التي رشت بالماء فقط وقد يكون سبب التفوق لاحتواء المستخلص على العديد من العناصر الغذائية التي تسهم في زيادة النمو الخضري واحتواءه كذلك على مواد سكرية ومركبات محفزة من شأنها أن تنظم النمو الخضري، كما يؤثر المستخلص على الإنزيمات الخاصة بتحويل المركبات المعقدة

31.38 سم وهذا ربما يرجع إلى تدهور الجيل الثاني وانحدار العوامل الوراثية، وكان لمستخلص عرق السوس تأثير معنوي في صفة طول الجذر إذ بلغ أعلى متوسط 40.69 سم عند التركيز 50% فيما أعطت معاملة الرث بالماء فقط أقل متوسط بلغ 28.56 سم وربما يعود سبب الزيادة إلى نفس ما علل في الصفة السابقة.

جدول 2. تأثير إضافة فطر المايكورايزا وتركيز مستخلص عرق السوس لجيلين من نباتات القطيفة في صفة متوسط طول الجذر. نبات⁻¹ (سم)

المايكورايزا الجيل ×	تركيز مستخلص عرق السوس (%)			الجيل	إضافة المايكورايزا	
	50	25	0.00			
33.58	38.50	33.50	28.75	الأول	عدم إضافة الفطر	
28.00	32.00	28.75	23.25	الثاني	إضافة الفطر	
43.00	49.25	44.25	35.75	الأول	إضافة الفطر	
35.67	43.00	37.25	26.75	الثاني	إضافة الفطر	
2.72 =			4.71 = L.S.D 0.05			
المايكورايزا × تركيز مستخلص عرق السوس						
30.79	35.25	31.12	26.00	عدم إضافة الفطر		
39.33	46.12	40.75	31.13	إضافة الفطر		
1.92 =			3.33 = L.S.D 0.05			
الجيل × تركيز مستخلص عرق السوس						
38.29	43.88	38.88	32.12	الأول		
31.83	37.50	33.00	25.00	الثاني		
1.92 =			3.33 = L.S.D 0.05			
تركيز مستخلص عرق السوس						
40.69			35.94	28.56	تركيز مستخلص عرق السوس	
2.36 = L.S.D 0.05						

وجد أن لتداخل إضافة الفطر مع نباتات الجيل الأول تأثيراً معنوياً إذ حقق أعلى متوسط بلغ 43 سم متفوقة بذلك على جميع المعاملات أما أقل متوسط فقد بلغ 28 سم عند تداخل عدم إضافة الفطر مع نباتات الجيل الثاني. وكان لتداخل الفطر مع المستخلص تأثير معنوي لهذه الصفة إذ سجل تداخل إضافة الفطر للتركيز 50% أعلى متوسط بلغ 46.12 سم مقارنة بمعاملة عدم إضافة الفطر والرث بالماء الذي سجل أقل متوسط بلغ 26 سم. أظهرت النتائج أن لتداخل الجيل مع المستخلص تأثير معنوي كذلك إذ أعطى تداخل الجيل الأول مع الرث بتركيز 50% أعلى متوسط لطول الجذر بلغ 43.88 سم متفوقة على جميع المعاملات أما تداخل الجيل الثاني مع الرث بالماء فقد أعطى أقل متوسط بلغ 25 سم. بينت النتائج أن للتداخل الثلاثي تأثير معنوي في طول الجذر إذ حقق تداخل إضافة الفطر لنباتات

الثلاثي تأثير معنوي في طول النبات حيث سجل تداخل إضافة الفطر لنباتات الجيل الأول والرش بالتركيز 50% أعلى متوسط بلغ 63سم متفوقة على جميع المعاملات بينما بلغ أقل متوسط 23.75سم في تداخل عدم إضافة الفطر لنباتات الجيل الثاني والرش بالماء دون أن يختلف معنوياً عن نباتات الجيل الأول المضاف لها الفطر مع الرش بالماء فقط. ويعزى سبب التفوق إلى التأثير الإيجابي المشترك بين العوامل الثلاثة المتداخلة.

رابعاً : قطر الساق. نبات⁻¹ (ملم) : تشير نتائج الجدول 4 إلى تفوق النباتات المعاملة بفطر المايكورايزا معنوياً على النباتات غير المعاملة محققاً متوسط بلغ 7.51ملم مقابل 6.6 ملم وربما يعود السبب إلى دور المايكورايزا في زيادة معدل الامتصاص وكفاءته وهذا بدوره يعكس على زيادة معدل المساحة السطحية للأوراق والتي تعمل على زيادة عملية البناء الضوئي ومن ثم زيادة سمك الساق (12) ، وكان للجيل تأثير معنوي في صفة قطر الساق إذ حقق الجيل الأول متوسط بلغ 7.27ملم مقابل 6.83 ملم للجيل الثاني وهذا قد يرجع إلى تدهور الجيل الثاني وانحدار العوامل الوراثية ، كما يبين الجدول تفوق التركيز 50% لمستخلص عرق السوس معنوياً على باقي التراكيز إذ سجل أعلى متوسط بلغ 7.59ملم مقارنة بالنباتات التي رشت بالماء فقط والتي أعطت أقل متوسط بلغ 6.28 ملم وربما يعود السبب إلى نفس ما تم ذكره في الصفة السابقة. أوضحت النتائج أن تداخل إضافة الفطر مع الجيل الأول قد تفوق معنوياً على جميع المعاملات إذ بلغ متوسط قطر الساق لها 7.75ملم بينما كانت معاملة عدم إضافة الفطر مع الجيل الثاني هي الأقل إذ بلغ متوسط قطر الساق 6.4 ملم. وأشارت نتائج التداخل بين الفطر مع المستخلص تفوق تداخل إضافة الفطر للتركيز 50% معنوياً على باقي المعاملات إذ أعطى أعلى متوسط بلغ 8.18 ملم مقارنة بمعاملة عدم إضافة الفطر والرش بالماء الذي سجل أقل متوسط بلغ 6.09 ملم. أما تداخل الجيل مع المستخلص فكان له تأثير معنوي إذ حققت معاملة الجيل الأول مع الرش بتركيز 50% أعلى متوسط لقطر الساق بلغ 7.86ملم متفوقة على جميع المعاملات بينما أقل متوسط كان لمعاملة الجيل الثاني مع الرش بالماء وبلغ 6.17 ملم. أظهرت النتائج أن للتداخل الثلاثي تأثير

إلى مركبات بسيطة يستغلها النبات في بناء المواد البروتينية الجديدة اللازمة لنموه، وربما تمكنت خلايا النبات من امتصاص جزء من سكريات المستخلص والاستفادة منها في فعاليتها الحيوية ومن ثم زيادة الصفات الخضرية كارتفاع النبات وقطر الساق وعدد الأفرع الخضرية (10).

جدول 3. تأثير إضافة فطر المايكورايزا وتركيز مستخلص عرق السوس لجيلين من نباتات القطيفة في صفة متوسط ارتفاع النبات. نبات⁻¹ (سم)

المايكورايزا الجيل ×	تركيز مستخلص عرق السوس (%)			الجيل	إضافة المايكورايزا
	50	25	0.00		
36.50	44.25	40.75	24.50	الأول	عدم إضافة الفطر
34.17	44.50	34.25	23.75	الثاني	
47.92	63.00	44.75	36.00	الأول	إضافة الفطر
39.42	47.00	36.75	34.50	الثاني	
3.25	5.63			L.S.D 0.05	
المايكورايزا	تركيز مستخلص عرق السوس			المايكورايزا ×	
35.33	44.38	37.50	24.13	عدم إضافة الفطر	
43.67	55.00	40.75	35.25	إضافة الفطر	
2.3	3.98			L.S.D 0.05	
الجيل	تركيز مستخلص عرق السوس			الجيل ×	
42.21	53.62	42.75	30.25	الأول	
36.79	45.75	35.50	29.12	الثاني	
2.3	3.98			L.S.D 0.05	
	49.69	39.12	29.69	تركيز مستخلص عرق السوس	
	2.82			L.S.D 0.05	

ظهر أن لتداخل إضافة الفطر مع نباتات الجيل الأول تأثير معنوي، إذ حقق أعلى متوسط بلغ 47.92 سم متفوق بذلك على جميع المعاملات أما أقل متوسط فقد بلغ 34.17سم في معاملة عدم إضافة الفطر مع نباتات الجيل الثاني والذي لم يختلف معنوياً عن تداخل عدم إضافة الفطر مع نباتات الجيل الأول. أما لتداخل إضافة الفطر مع المستخلص فقد أظهر تأثير معنوي في ارتفاع النبات إذ حقق إضافة الفطر للتركيز 50% أعلى متوسط بلغ 55سم بينما أعطى تداخل عدم إضافة الفطر والرش بالماء أقل متوسط بلغ 24.13سم. أوضحت النتائج أن لتداخل الجيل مع المستخلص تأثير معنوي إذ حقق الجيل الأول مع الرش بتركيز 50% أعلى متوسط بلغ 53.62سم متفوقة على جميع المعاملات بينما أعطى تداخل الجيل الثاني مع الرش بالماء أقل متوسط بلغ 29.12سم والتي لم تختلف معنوياً عن تداخل نباتات الجيل الأول مع الرش بالماء فقط. أظهرت النتائج أن للتداخل

له تأثير معنوي حيث بلغ أعلى متوسط 43.62 فرعاً عند التركيز 50% وبذلك تفوق معنوياً على باقي التراكيز وبلغ أقل متوسط 3.94 فرعاً للنباتات التي رشت بالماء فقط وهذا قد يرجع إلى نفس ما مر ذكره في صفة ارتفاع النبات. وجد أن لتداخل الفطر مع الجيل تأثير معنوي إذ بلغ أعلى متوسط 32.33 فرعاً عند تداخل إضافة الفطر مع الجيل الأول وبذلك تفوق على جميع المعاملات أما أقل متوسط فقد بلغ 17.58 فرعاً في معاملة عدم إضافة الفطر مع نباتات الجيل الثاني.

جدول 5. تأثير إضافة فطر المايكورايزا وتركيز مستخلص عرق السوس لجيلين من نباتات القطيفة في صفة متوسط عدد الأفرع الخضرية. نبات¹

المايكورايزا الجيل ×	تركيز مستخلص عرق السوس (%)			الجيل	إضافة المايكورايزا
	50	25	0.00		
20.08	38.50	18.50	3.25	الأول	عدم إضافة الفطر
17.58	33.50	16.25	3.00	الثاني	إضافة الفطر
32.33	58.25	32.75	6.00	الأول	إضافة الفطر
24.83	44.25	26.75	3.50	الثاني	إضافة الفطر
2.20	3.82 L.S.D 0.05				
المايكورايزا × تركيز مستخلص عرق السوس					
18.83	36.00	17.38	3.12	الأول	عدم إضافة الفطر
28.58	51.25	29.75	4.75	الثاني	إضافة الفطر
1.56	2.7 L.S.D 0.05				
الجيل × تركيز مستخلص عرق السوس					
26.21	48.38	25.63	4.63	الأول	
21.21	38.88	21.50	3.25	الثاني	
1.56	2.7 L.S.D 0.05				
تركيز مستخلص عرق السوس					
	43.62	23.56	3.94		
	1.91 L.S.D 0.05				

كان تداخل الفطر مع المستخلص له تأثير معنوي لهذه الصفة إذ حقق إضافة الفطر للتركيز 50% أعلى متوسط بلغ 51.25 فرعاً وبذلك تفوق معنوياً على باقي المعاملات بينما أعطى عدم إضافة الفطر والرشد بالماء أقل متوسط بلغ 3.12 فرعاً والتي لم تختلف معنوياً عن تداخل إضافة الفطر مع الرشد بالماء فقط. وأوضحت النتائج أن لتداخل الجيل مع الرشد تأثير معنوي إذ حقق الجيل الأول مع الرشد بتركيز 50% أعلى متوسط لعدد الأفرع بلغ 48.38 فرعاً وبذلك تفوق على جميع المعاملات معنوياً بينما أعطت معاملة الجيل الثاني مع الرشد بالماء أقل متوسط بلغ 3.25 فرعاً دون أن تختلف معنوياً عن تداخل نباتات الجيل الأول

معنوي في قطر الساق إذ تفوقت معاملة إضافة الفطر لنباتات الجيل الأول والرشد بالتركيز 50% على جميع المعاملات وحققت أعلى متوسط بلغ 8.49 ملم فيما كان أقل متوسط عند معاملة عدم إضافة الفطر لنباتات الجيل الثاني والرشد بالماء والذي بلغ 6.03 ملم دون أن تختلف معنوياً مع تداخل نباتات الجيل الأول من دون إضافة الفطر والرشد بالماء فقط. ويعزى سبب التفوق إلى التأثير الإيجابي المشترك بين العوامل الثلاثة المتداخلة.

جدول 4. تأثير إضافة فطر المايكورايزا وتركيز مستخلص عرق السوس لجيلين من نباتات القطيفة في صفة متوسط قطر الساق. نبات¹ (ملم)

المايكورايزا الجيل ×	تركيز مستخلص عرق السوس (%)			الجيل	إضافة المايكورايزا
	50	25	0.00		
6.80	7.23	7.01	6.16	الأول	عدم إضافة الفطر
6.40	6.80	6.38	6.03	الثاني	إضافة الفطر
7.75	8.49	8.13	6.63	الأول	إضافة الفطر
7.27	7.88	7.63	6.30	الثاني	إضافة الفطر
0.16	0.27 L.S.D 0.05				
المايكورايزا × تركيز مستخلص عرق السوس					
6.60	7.01	6.69	6.09	الأول	عدم إضافة الفطر
7.51	8.18	7.88	6.47	الثاني	إضافة الفطر
0.11	0.19 L.S.D 0.05				
الجيل × تركيز مستخلص عرق السوس					
7.27	7.86	7.57	6.39	الأول	
6.84	7.34	7.00	6.17	الثاني	
0.11	0.19 L.S.D 0.05				
تركيز مستخلص عرق السوس					
	7.60	7.29	6.28		
	0.13 L.S.D 0.05				

خامساً: عدد الأفرع الخضرية. نبات¹ يبين الجدول 5 تفوق النباتات المعاملة بفطر المايكورايزا معنوياً على النباتات غير المعاملة إذ حققت متوسط بلغ 28.58 فرعاً مقابل 18.83 فرعاً وقد يعال سبب الزيادة إلى التأثير المفيد للفطر في امتصاص وأخذ العناصر الغذائية ولا سيما الفسفور المهم في تكوين جزيئات الطاقة ATP التي تدخل في بناء الأحماض النووية RNA , DNA فيتحسن نمو النبات مما ينعكس إيجاباً على زيادة الأفرع الخضرية (1)، وبالنسبة لتأثير الجيل فقد بين الجدول تفوق الجيل الأول معنوياً على الجيل الثاني إذ أعطى متوسط بلغ 26.21 فرعاً مقابل 21.21 فرعاً لنباتات الجيل الثاني وهذا ربما يرجع إلى تدهور الجيل الثاني وانحدار العوامل الوراثية، أما مستخلص عرق السوس فقد كان

تداخل إضافة الفطر للتركيز 50% أعلى متوسط بلغ 8 SPAD بينما أعطى تداخل عدم إضافة الفطر والرش بالماء أقل متوسط بلغ SPAD 2.06. دلت النتائج أن للجيل مع المستخلص تأثير معنوي في محتوى الكلوروفيل إذ حقق الجيل الأول مع الرش بتركيز 50% أعلى متوسط بلغ 7.76 SPAD وبذلك تفوق على جميع المعاملات أما تداخل الجيل الثاني مع الرش بالماء فقد أعطى أقل متوسط بلغ 3.58 SPAD. ولاحظ أن للتداخل الثلاثي تأثير معنوي في هذه الصفة إذ حققت معاملة إضافة الفطر لنباتات الجيل الأول والرش بالتركيز 50% أعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 8.83 SPAD متفوقة على جميع المعاملات عدا تداخل إضافة الفطر لنباتات الجيل الثاني والرش بالتركيز 50% بينما أقل متوسط بلغ SPAD 1.75 في معاملة عدم إضافة الفطر لنباتات الجيل الثاني والرش بالماء. ويعزى سبب التفوق إلى التأثير الإيجابي المشترك بين العوامل الثلاثة المتداخلة.

جدول 6. تأثير إضافة فطر المايكورايزا وتركيز مستخلص عرق السوس لجيلين من نباتات القطيفة في صفة متوسط

محتوى الكلوروفيل في الأوراق. نبات¹

المايكورايزا × الجيل	تركيز مستخلص عرق السوس (%)			الجيل	إضافة المايكورايزا
	50	25	0.00		
5.04	6.70	6.05	2.38	الأول	عدم إضافة الفطر
3.94	5.65	4.43	1.75	الثاني	
7.48	8.83	7.80	5.83	الأول	إضافة الفطر
6.36	7.18	6.50	5.40	الثاني	
0.3	0.52 L.S.D 0.05				
المايكورايزا × تركيز مستخلص عرق السوس					
4.49	6.18	5.24	2.06	عدم إضافة الفطر	إضافة الفطر
6.92	8.00	7.15	5.61	إضافة الفطر	
0.21	0.34 L.S.D 0.05				
الجيل × تركيز مستخلص عرق السوس					
6.26	7.76	6.93	4.10	الأول	الجيل
5.15	6.41	5.46	3.58	الثاني	
0.21	0.37 L.S.D 0.05				
تركيز مستخلص عرق السوس	7.09	6.19	3.84		
	0.26 L.S.D 0.05				

سابعاً: عدد الأزهار. نبات¹: يوضح الجدول 7 تفوق النباتات التي تمت معاملتها بفطر المايكورايزا معنوياً على النباتات غير المعاملة إذ حققت متوسط بلغ 25.79 زهرة مقابل 19 زهرة وقد يفسر سبب التفوق إلى أن للمايكورايزا أهمية في تحسين الحالة التغذوية للعائل النباتي وتزيد جاهزية

مع الرش بالماء فقط ، وأظهرت النتائج أن للتداخل الثلاثي تأثير معنوي في عدد الأفرع إذ سجل تداخل إضافة الفطر لنباتات الجيل الأول والرش بالتركيز 50% أعلى متوسط بلغ 58.25 فرعاً وبذلك تفوق على جميع المعاملات معنوياً في هذه الصفة بينما أقل متوسط بلغ 3 فرعاً عند معاملة عدم إضافة الفطر لنباتات الجيل الثاني والرش بالماء والذي لم يختلف معنوياً عن تداخل عدم إضافة الفطر مع الرش بالماء فقط لنباتات الجيل الأول وكذلك مع تداخل إضافة الفطر مع الرش بالماء فقط لنباتات الجيل الثاني. ويعزى سبب التفوق إلى التأثير الإيجابي المشترك بين العوامل الثلاثة المتداخلة.

سادساً: نسبة محتوى الكلوروفيل في الأوراق. نبات¹

(SPAD): يوضح الجدول 6 تفوق النباتات المعاملة بفطر المايكورايزا معنوياً على النباتات غير المعاملة إذ حققت متوسط بلغ SPAD 6.92 مقابل SPAD 4.49 وهذا ربما يرجع إلى دور الفطر في زيادة متوسط البناء الضوئي من خلال زيادة حزم الصفائح في البلاستيدات الخضراء وزيادة عروق الأوراق وخلايا طبقة الميزوفيل Mesophyll وزيادة تركيز الكلوروفيل مع النباتات المتعايشة مع الفطر وأيضا لوره في توفير العديد من العناصر الغذائية ومنها المغنيسيوم الداخل في بناء جزيئة الكلوروفيل (12)، وبالنسبة لتأثير الجيل فقد بين الجدول تفوق الجيل الأول معنوياً على الجيل الثاني إذ أعطى متوسط بلغ SPAD 6.26 مقابل 5.15 SPAD للجيل الثاني وهذا عائد إلى تدهور الجيل الثاني وانحدار العوامل الوراثية، كان لمستخلص عرق السوس تأثير معنوي لهذه الصفة إذ بلغ أعلى متوسط SPAD 7.09 عند التركيز 50% وبذلك تفوق معنوياً على باقي التراكيز وبلغ أقل متوسط SPAD 3.84 عند الرش بالماء فقط وقد يعود السبب إلى احتواء المستخلص على المركبات التريبنية والكاربوهيدرات والعناصر الغذائية وأهمها عنصر Mg الذي له دور كبير في بناء جزيئة الكلوروفيل وبالتالي زيادة محتوى الأوراق من الكلوروفيل (21) (SPAD) تبين أن لتداخل الفطر مع الجيل تأثير معنوي إذ بلغ أعلى متوسط 7.48 SPAD عند إضافة الفطر للجيل الأول وبذلك تفوق على جميع المعاملات أما أقل متوسط SPAD 3.94 في معاملة عدم إضافة الفطر مع الجيل الثاني. أما تداخل الفطر مع المستخلص فكان له تأثير معنوي في هذه الصفة إذ سجل

متفوقة بذلك على جميع المعاملات وبلغ أقل متوسط لهذه الصفة 16.75 زهرة عند معاملة عدم إضافة الفطر للجيل الثاني. كان لتداخل الفطر مع المستخلص تأثير معنوي في عدد الأزهار إذ حقق تداخل إضافة الفطر للتركيز 50% أعلى متوسط بلغ 36.5 زهرة مقارنة بالتداخل عدم إضافة الفطر والرش بالماء الذي حقق أقل متوسط بلغ 4.75 زهرة. أوضحت النتائج أن لتداخل الجيل مع المستخلص تأثير معنوي إذ أعطى تداخل الجيل الأول مع الرش بتركيز 50% أعلى متوسط لعدد الأزهار بلغ 35.12 زهرة وبذلك تفوق على جميع المعاملات عدا تداخل الجيل الأول مع الرش بالتركيز 25% فيما أعطى تداخل الجيل الثاني مع الرش بالماء أقل متوسط بلغ 6.25 زهرة والذي لم يختلف معنوياً عن تداخل الجيل الأول مع الرش بالماء فقط. وجد أن للتداخل الثلاثي تأثير معنوي في عدد الأزهار إذ سجل تداخل إضافة الفطر لنباتات الجيل الأول والرش بالتركيز 50% أعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 40 زهرة وبذلك تفوق على جميع المعاملات عدا تداخل إضافة الفطر لنباتات الجيل الأول والرش بالتركيز 25% وبلغ أقل متوسط 4.25 زهرة عند تداخل عدم إضافة الفطر لنباتات الجيل الثاني والرش بالماء ولم يختلف معنوياً عن تداخل عدم إضافة الفطر مع الرش بالماء فقط لنباتات الجيل الأول. ويعزى سبب التفوق إلى التأثير الإيجابي المشترك بين العوامل الثلاثة المتداخلة.

ثامناً: قطر الزهرة. نبات¹⁻(سم):

يوضح الجدول 8 تفوق النباتات المعاملة بفطر المايكورايزا معنوياً على النباتات غير المعاملة إذ حققت متوسط بلغ 3.85 سم مقابل 3.56 سم ويفسر ذلك إلى نفس ما مر ذكره في الصفة السابقة ، أما تأثير الجيل فيظهر الجدول تفوق الجيل الأول معنوياً على الجيل الثاني إذ أعطى متوسط بلغ 3.87 سم مقابل 3.53 سم وهذا ربما يرجع إلى تدهور الجيل الثاني وانحدار العوامل الوراثية، وبالنسبة لمستخلص عرق السوس فقد كان له تأثير معنوي في هذه الصفة إذ بلغ أعلى متوسط 4.11 سم عند التركيز 50% وبذلك تفوق معنوياً على باقي التراكيز مقارنة بالنباتات التي رشت بالماء والتي أعطت أقل متوسط بلغ 3.24 سم ، وهذا ربما يعود إلى نفس ما ذكر في الصفة السابقة. وتبين أن لتداخل الفطر مع الجيل تأثير معنوي إذ تفوقت معاملة إضافة الفطر مع الجيل الأول

الكثير من العناصر الغذائية وأهمها عنصري N , P وبالتالي فإنها تزيد من نشاط النبات وبالتالي تنعكس على إنتاجية النبات للأزهار وتساهم كذلك في إنتاج الهرمونات مثل الجبرلينات والسايبتوكاينينات وبعض الأوكسينات مثل IAA والتي لها دور مهم في تحسين الصفات الزهرية (20)، وبالنسبة لتأثير الجيل فقد بين الجدول تفوق الجيل الأول معنوياً على الجيل الثاني إذ أعطى متوسط بلغ 25.33 زهرة مقابل 19.46 زهرة لنباتات الجيل الثاني وهذا ربما يرجع إلى تدهور الجيل الثاني وانحدار العوامل الوراثية، أما مستخلص عرق السوس فقد كان له تأثير معنوي في عدد الأزهار إذ بلغ أعلى متوسط 33 زهرة عند التركيز 50% وبذلك تفوق معنوياً على باقي التراكيز وبلغ أقل متوسط 7 أزهار للنبات التي رشت بالماء فقط وربما يعزى سبب التفوق في زيادة نسبة التزهير كونه يسلك سلوك مشابه لسلوك الجبرلين في تحفيزه على التزهير نتيجة احتواءه على مركب الميفالونيك وكذلك احتواءه على المركبات التربينية التي تحفز نشوء الأزهار ، كما أن زيادة المجموع الخضري تنعكس إيجاباً على عملية التمثيل الكربوني ومن ثم تصنيع وتراكم المواد الغذائية وبالتالي زيادة وتحسين الصفات الزهرية (23).

جدول 7. تأثير إضافة فطر المايكورايزا وتركيز مستخلص عرق السوس لجيلين من نباتات القطيفة في صفة متوسط عدد

الأزهار. نبات¹⁻

المايكورايزا الجيل ×	تركيز مستخلص عرق السوس (%)			الجيل	إضافة المايكورايزا
	50	25	0.00		
21.25	30.25	28.25	5.25	الأول	عدم إضافة الفطر
16.75	28.75	17.25	4.25	الثاني	إضافة الفطر
29.42	40.00	38.00	10.25	الأول	
22.17	33.00	25.25	8.25	الثاني	
1.91	3.3 L.S.D 0.05				
المايكورايزا ×	تركيز مستخلص عرق السوس				
19.00	29.50	22.75	4.75		عدم إضافة الفطر
25.79	36.50	31.62	9.25		إضافة الفطر
1.35	2.33 L.S.D 0.05				
الجيل ×	تركيز مستخلص عرق السوس				
25.33	35.12	33.12	7.75	الأول	
19.46	30.87	21.25	6.25	الثاني	
1.35	2.33 L.S.D 0.05				
	33.00	27.19	7.00		تركيز مستخلص عرق السوس
	1.65 L.S.D 0.05				

وجد أن لتداخل الفطر مع الجيل تأثير معنوي إذ بلغ أعلى متوسط 29.42 زهرة عند معاملة إضافة الفطر للجيل الأول

تاسعاً: نسبة الإصابة بفطر المايكورايزا (%): يبين الجدول 9 عدم إصابة النباتات التي لم يضاف لها الفطر فيما سجلت النباتات المعاملة بالفطر نسبة إصابة بلغت 62.1%، ولم تكن هناك فروقات معنوية بين الجيلين في نسبة الإصابة بالفطر، أما لتأثير مستخلص عرق السوس فقد كان له تأثير معنوي في هذه الصفة إذ بلغ أعلى متوسط 36.9% لنباتات المعاملة بالتركيز 50% مقارنة بالنباتات التي رشت بالماء فقط والتي أعطت أقل متوسط لهذه الصفة بلغ 24.4% وهذا يدل على نجاح عملية التلقيح بالفطر مع كفاءة اللقاح المستخدم في إحداث الإصابة.

جدول 9. تأثير إضافة فطر المايكورايزا وتركيز مستخلص عرق السوس لجيلين من نباتات القطيفة في صفة نسبة الإصابة بفطر المايكورايزا (%)

المايكورايزا × الجيل	تركيز مستخلص عرق السوس (%)			الجيل	إضافة المايكورايزا
	50	25	0.00		
0.00	0.00	0.00	0.00	الأول	عدم إضافة الفطر
0.00	0.00	0.00	0.00	الثاني	
63.3	75	65	50	الأول	إضافة الفطر
60.8	72.5	62.5	47.5	الثاني	
5.21			9.02 L.S.D 0.05		
المايكورايزا × تركيز مستخلص عرق السوس					
0.00	0.00	0.00	0.00	عدم إضافة الفطر	
62.1	73.8	63.8	48.8	إضافة الفطر	
3.69			6.38 L.S.D 0.05		
الجيل × تركيز مستخلص عرق السوس					
31.7	37.5	32.5	25	الأول	
30.4	36.3	31.3	23.8	الثاني	
3.69			6.38 L.S.D 0.05		
تركيز مستخلص عرق السوس					
36.9	31.9	24.4			
4.51			L.S.D 0.05		

فيما كان لتداخل إضافة الفطر مع المستخلص تأثير معنوي لهذه الصفة إذ سجل تداخل إضافة الفطر للتركيز 50% أعلى متوسط بلغ 73.8% مقارنة بالتداخل إضافة الفطر والرش بالماء الذي سجل أقل متوسط بلغ 48.8%. وأظهرت النتائج أن لتداخل الجيل مع المستخلص تأثير معنوي إذ أعطى تداخل الجيل الأول مع الرش بتركيز 50% أعلى متوسط بلغ 37.5% متفوقاً بذلك على معاملي تداخل الجيل الأول والثاني مع الرش بالماء فقط. وأوضحت النتائج أن للتداخل الثلاثي تأثير معنوي في نسبة الإصابة بالفطر إذ سجل تداخل إضافة الفطر لنباتات الجيل الأول والرش

على جميع المعاملات بإعطائها أعلى متوسط بلغ 4.08 سم أما أقل متوسط فقد كان 3.45 سم في معاملة عدم إضافة الفطر مع نباتات الجيل الثاني. فيما كان لتداخل الفطر مع المستخلص تأثير معنوي لهذه الصفة إذ سجل تداخل إضافة الفطر للتركيز 50% أعلى متوسط بلغ 4.38 سم مقارنة بالتداخل عدم إضافة الفطر والرش بالماء الذي سجل أقل متوسط بلغ 3.2 سم والتي لم تختلف معنوياً عن تداخل إضافة الفطر مع الرش بالماء. أظهرت النتائج أن لتداخل الجيل مع المستخلص تأثير معنوي إذ أعطى تداخل الجيل الأول مع الرش بتركيز 50% أعلى متوسط لقطر الزهرة بلغ 4.25 سم وبذلك تفوق على جميع المعاملات أما تداخل الجيل الثاني مع الرش بالماء فقد أعطى أقل متوسط بلغ 3.1 سم. وبينت النتائج أن للتداخل الثلاثي تأثير معنوي في قطر الزهرة إذ سجل تداخل إضافة الفطر لنباتات الجيل الأول والرش بالتركيز 50% أعلى متوسط بلغ 4.6 سم متفوق على جميع المعاملات أما أقل متوسط بلغ 3.03 سم عند تداخل عدم إضافة الفطر لنباتات الجيل الثاني والرش بالماء ولم تكن هناك فروقات معنوية مع معاملة إضافة الفطر والرش بالماء لنباتات الجيل الثاني. ويعزى سبب التفوق للتأثير الإيجابي المشترك بين عوامل الدراسة.

جدول 8. تأثير إضافة فطر المايكورايزا وتركيز مستخلص عرق السوس لجيلين من نباتات القطيفة في صفة متوسط قطر الزهرة. نبات⁻¹ (سم)

المايكورايزا × الجيل	تركيز مستخلص عرق السوس (%)			الجيل	إضافة المايكورايزا
	50	25	0.00		
3.67	3.90	3.73	3.38	الأول	عدم إضافة الفطر
3.45	3.78	3.55	3.03	الثاني	
4.08	4.60	4.23	3.40	الأول	إضافة الفطر
3.62	4.15	3.53	3.18	الثاني	
0.13			0.23 L.S.D 0.05		
المايكورايزا × تركيز مستخلص عرق السوس					
3.59	3.84	3.64	3.20	عدم إضافة الفطر	
3.85	4.38	3.88	3.29	إضافة الفطر	
0.09			0.16 L.S.D 0.05		
الجيل × تركيز مستخلص عرق السوس					
3.87	4.25	3.98	3.39	الأول	
3.53	3.96	3.54	3.10	الثاني	
0.09			0.16 L.S.D 0.05		
تركيز مستخلص عرق السوس					
4.11	3.76	3.24			
0.11			L.S.D 0.05		

- Ph.D Thesis . College of Agriculture . Univ. of Baghdad . Iraq. PP : 15 – 17.
8. Al-Ghytani, M. Y. 1978 . The Flowering & Floriculture Plants and Coordination The Gardens . The second edition . The house Egyptian universities . Egypt. PP : 113.
9. Al-Obaidi, A. I. S. 2010 . Effect of Bio-fertilizers & Phosphorus and Cobalt on Growth of Fenugreek and Yield . M.Sc. Thesis College of Agriculture . and Forests . Univ. of Mosul . Iraq. PP : 8.
10. Al-Sahaf, F. H. and Al-Marsoomi, H. G. 2001 . Effect of Soaking Seeds and Spray of Plants with GA₃ & Extract of Licorice and Nutrients on Growth and Flowering of *Allium cepa* L. Jour. of Agri. Res. EBAA . 11 (2) : 20 – 35.
11. Al-Sahoki, M. M. and K. Whaib . 1990 . Applications in Design and Analysis of Agricultural Experiments . Ministry of Higher Education and Scientific Research . Univ. of Baghdad . Al-Hikma house for printing . Mosul – Iraq. PP : 23 – 25.
12. Arya, A. and B. Hiral. 2013 . Response of Arbuscular Mycorrhizal Fungi on growth and Chlorophyll content of three varieties of *Gossypium herbaceum* L. Plant pathology and quarantine . 3 (1) : 54 – 57.
13. Avis, J.; V.Gravel, H. Antoun and R. J. Tewdd .2008 . Multifaceted beneficial effects of rhizosphere microorganism on plant health and productivity . Soil Biol. and Biochem 40 : 1733- 1740.
14. Chiu, M. W. and C. H. Chen .(2006) .*Tagetes minuta* L. (Asteraceae) a newly naturalized plant in Taiwan . Department of Botany . Jour. Taiwania of natural sci. . 51 (1) : 32 – 35. Taiwan.
15. DaSilva, J. A. T. 2008 .Floriculture, Ornamental and Bio technology . Volume 5. Department of Horticulture. Kagawa University . Japan. PP : 44 – 45.
16. Kathalik , M. K. 2007. Principles and Rules of Afforestation and City Beautification The First edition. Knowledge office for distribution . Alexandria – Egypt . pp :167.
17. Kormanik, P. P., W. C. Bryan and R. C. Schmitz .1980 . Procedures and equipment for staining large numbers of plant root samples for endomycorrhizal assay. Can. J. Micro - biolol .26 : 536 – 538.

بالتركيز 50% أعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 75% متوقفاً على جميع المعاملات عدا معاملة إضافة الفطر لنباتات الجيل الثاني والرث بالتركيز 50% أما أقل متوسط فقد بلغ 47.5% عند تداخل إضافة الفطر لنباتات الجيل الثاني والرث بالماء فقط، ويعزى سبب التفوق إلى التأثير الإيجابي المشترك بين العوامل الثلاثة المتداخلة. يستنتج من الدراسة أن إضافة الفطر أهمية بالغة في تحسين الصفات المدروسة لنبات القطيفة كنبات عرض مزهري وبالتالي إمكانية الاستعاضة عن استخدام الأسمدة الكيميائية ذات التأثير البيئي السلبي. وجدت الدراسة أيضاً أن لمستخلص عرق السوس أهمية كبيرة في زيادة مؤشرات النمو التي تمت دراستها كما أعطى التداخل بينهما أعلى النتائج، ونوصي من خلال الدراسة إلى استخدام بنور الجيل الأول فقط في إكثار نباتات القطيفة لما أعطاه من نتائج مميزة.

REFERENCES

1. Abdelmoneim, T. S.; A. Tarek, and A. Ismail . 2014 . Increasing plant tolerance to drought stress by inoculation with Arbuscular Mycorrhizal Fungi . Life sci. J. 11 (1) : 10 – 17
2. Abood, H. M. 2012. Arbuscular Mycorrhizal Fungi. Bio-technology center . Agriculture research office Ministry of Science and Technology. PP : 1 - 7.
3. Abu Zaid, A. N. 2002 . Culture and Production The Flowers and Floriculture Plants . The First edition . The Arabic House for printing and distribution . Al- Adnan house for printing . Egypt. PP : 52.
4. Al-Abdaly, H. M. M. 2002 . Effect of Some Nutrients & GA₃ and Extract Licorice on Growth and Production the Flowering of *Dianthus* . Ph.D. Thesis . College of Agric - ulture . Univ. of Baghdad . Iraq. PP : 13 – 14
5. Al-Bukhari, M. J. and H. A. Ziyada . 1980 . Floriculture Plants and Forests . The First edition . Ministry of Higher education . The Economical Printing . Oman – Jordan. PP : 34 – 35.
6. Al-Ethri, A. H. M. 1999. Principles in Genetic . Third edition . Ministry of Higher Education and Scientific Research . Mosul – Iraq. PP : 67 – 69.
7. Al-Ghurtani, A. A. S. 1995 . Effect of Mycorrhizae Fungi *Glomus mosseae* and Phosphorus on Growth and Yield of Soybean .

18. Krueger, R. K.; E. Dover and K. H. Wang . 2013 . Marigolds (*Tagetes spp.*) for nematodes management . IFAS extension .University of Florida.
19. Martinez – Medina, A. Rolda; and J. A. Pascual . 2011 . The interaction with arbuscular mycorrhizal fungi or *Trichoderma harzianum* alters the shoot hormonal profile in melon plants phytochemistry.72 : 223 – 239.
20. Monreal, M. A. C. A. Grant, R. B. Irvine, R. M. Mohr and M. Khakbazan . 2012 . Crop management effect on arbuscular mycorrhizae and root growth of Flax . Can. J. plant Sci. 91 : 315 – 332.
21. Mousa, T. N.; A. W. Olywi, and A. Nasir . 2003 . Study of Some Powder components Roots of Local Licorice . IASJ . 34 (2) : 19 – 26.
22. Smith, S. E., D. J. Read . 2008 . Mycorrhizal Symbiosis 3rdedn . London : Academic press. PP : 30 – 33
23. Taha, A. M. 2007 . Bio-Fertilizers and Organic Agriculture . College of Agriculture – Univ. of Ain Shams . The house of Arabic thinking for printing and distribution . Egypt. PP. 49 – 50.
24. Weerachai, P. and B. Duang . 1998 . Simple isolation and purification of Glycyrrhic acid . Jour. Sci. Fac. Cmu. 25 (2) : 78 – 915.
25. Singh, D. V. 2007 . Introductory plant pathology .Indian Agric. Res. Ins. New Delhi .PP : 49.