

دور تلقيح التربة بالفطر *Trichoderma harzianum* وتغطية التربة في

تحسين مؤشرات النمو لنبات الفلفل الحار *Capsicum frutescens* L.

جمال احمد عباس اسماء ثامر عيدان

قسم البستنة وهندسة الحدائق - كلية الزراعة - جامعة الكوفة - جمهورية العراق

المستخلص

نفذت تجربة حقلية في الموسم الربيعي 2015 في احد المزارع الخاصة في منطقة العباسية في محافظة النجف الاشرف، صممت التجربة بالالواح المنشقة Split-plot في تصميم القطاعات العشوائية الكاملة Completely Randomized Block Design بعاملين بثلاث مكررات الاول هو تلقيح التربة بفطر التريكوذرما *Trichoderma harzianum* بثلاثة اوزان هي (30، 40 و 50)غم. نبات¹- والمحمل على بذور الدخن اضافة إلى معاملة المقارنة (بدون تلقيح) والذي وضع في الالواح الثانوية، بينما تضمنت القطع الرئيسية Main plot الون الاغطية البلاستيكية (الاسود والاصفر إضافة إلى معاملة المقارنة (بدون تغطية). قورنت المتوسطات بحسب اختبار اقل فرق معنوي Least Significant Difference (L.S.D) وتحت مستوى احتمال 0.05.

أظهرت النتائج تفوقت معاملي الفطر ترايكودرما 30 و 40غم. نبات¹- معنويا في ارتفاع النبات، عدد الأفرع، الوزن الجاف للمجموع الخضري، عدد الجذور الرئيسية والوزم الجاف للنمو الجذري، مقارنة بأقل القيم عند معاملة المقارنة (بدون تلقيح) ووزن 50غم. كذلك فقد اعطت المعاملة 30غم أعلى محتوى للأوراق من الكلوروفيل الكلي معنويا مقارنة مع معاملة المقارنة والتي اعطت اقل القيم، في حين أعطت المعاملة 50غم أعلى محتوى للثمار من النترات والالياف معنويا مقارنة مع المعاملة 30غم والتي اعطت اقل القيم. اعطت معاملة 40غم معنويا أعلى محتوى للثمار من فيتامين C بلغ 71.61 ملغم. 100غم¹ وزن طري والكابسين بلغ 149.33 ملغم. كغم¹ مقارنة بمعاملة المقارنة والتي اعطت اقل القيم (45.33 ملغم. 100غم¹ وزن طري و79.56 ملغم. كغم¹). أظهرت النتائج كذلك تفوق معاملة 30غم. نبات¹- معنويا في عدد الثمار لكل نبات ومتوسط وزن الثمرة، ومعاملة 40غم. نبات¹- معنويا في حاصل النبات الواحد والحاصل المبكر والكللي اذ بلغا 0.737 و 5.84 طن هكتار¹ مقارنة بمعاملة 50غم. نبات¹- التي اعطت اقل القيم واقل حاصل مبكر بلغ 0.391 طن هكتار¹ وكللي بلغ 4.01 طن. هكتار¹. اظهرت النتائج كذلك ان لون الغطاء الاسود زاد معنويا من

عدد الافرع والوزن الجاف للمجموع الخضري وعدد الجذور الرئيسة والوزن الجاف للنمو الجذري ومحتوى الثمار من الالياف والكابسين اذ بلغ 117.75 ملغم.كغم⁻¹، في حين زاد لون الغطاء الاصفر من محتوى الاوراق من الكلوروفيل الكلي ومحتوى الثمار من فيتامين C اذ بلغ 67.38 ملغم. 100غم⁻¹ وزن طري، مقارنة بمعاملة المقارنة والتي اعطت اقل القيم (46.50 ملغم. 100غم⁻¹ وزن طري و91.50 ملغم.كغم⁻¹)، كذلك فقد اعطى الغطاء الاسود اكبر متوسط لوزن الثمار وحاصل النبات الواحد وحاصل النبات المبكر والكلي (0.688 و 6.44 طن. هكتار⁻¹) معنويا، مقارنة مع معاملة المقارنة والتي اعطت اقل القيم واقل حاصل مبكر وكلي (0.419 و 3.54 طن. هكتار⁻¹) وعلى التوالي.

كلمات مفتاحية: تلقيح التربة، الفطر *Trichoderma harzianum*، تغطية التربة، نبات الفلفل الحار *Capsicum frutescenc L.*

المقدمة:

هذا وقد ظهر حديثاً اتجاهات كثيرة لتخلي عن التسميد الكيميائي والمبيدات المصنعة مع الاهتمام الواسع بنوعية المنتج الزراعي وتقليل تلوث البيئة ببقايا هذه الاسمدة والمبيدات والتي تؤدي الى الاخلال بالتوازن الاحيائي وزيادة التلوث البيئي (9)، لذا وجب الاهتمام بحماية بيئة الجذور وزيادة خصوبة التربة بادخال بعض التقانات الحديثة ومنها معاملة بذور النباتات بالاحياء الدقيقة، هذا وقد اشار العديد من الدراسات الى ان المعاملة بالفطر *Trichoderma harzianum* تعمل على تحسين قابلية النبات في الحصول على العناصر الضرورية لنموه بهئية ايونات ذائبة في محلول التربة (17)، فضلا عن قدرته على مكافحة اغلب المسببات المرضية الفطرية التي تصيب بيئة الجذور (28)، اضافة الى تحسين نمو الجذور (11). واكد السامرائي (4) ان النباتات الملقح بالفطر *T. harzianum* يمتلك مجموع خضري كبير مقارنة بالنباتات غير الملقحة، وبين الشيباني (5) أن تلقيح دايات الطماطة بالفطر *T. harzianum* قبل نقلها إلى الحقل أدى إلى حدوث زيادة في ارتفاع النبات، المساحة الورقية والوزن الجاف للمجموع الخضري لنبات الطماطة (*Solanum lycopersicon L.*).

كذلك فقد أثبتت كثير من الدراسات أهمية تغطية التربة Mulch للنبات ومنها البلاستيك، إذ بينت أن التأثير الرئيسي لتغطية التربة بالبلاستيك هو زيادة الإنتاج وتحسين النوعية

يعد الفلفل الحار احد محاصيل الخضر المهمة في العراق والعالم ، وهو ثالث محاصيل العائلة الباذنجانية (Solanaceae)، وتعد المناطق الوسطى من أمريكا الجنوبية وجنوب المكسيك وغواتيمالا الموطن الأصلي له ، ومنها انتشرت إلى المناطق الأخرى من العالم (2).

يحتاج نبات الفلفل إلى جو معتدل يميل إلى الحرارة ولا يتحمل البرودة بدرجة كبيرة، وان انسب مدى من درجات الحرارة لنموه يتراوح بين حوالي 21-27 م° ، وان المجموع الجذري لنبات الفلفل حساس لانخفاض درجة حرارة التربة مما يؤثر في تفرعه وانتشاره وقدرته الامتصاصية لتأمين حاجة النبات من الغذاء في مراحل النمو المختلفة وذلك لضعف المجموع الجذري والذي لا يقوى على تعويض الماء المفقود بالنتج ، كذلك فان النمو الخضري يتوقف ويقصر الساق وتتساقط الازهار والثمار العاقدة حديثاً وتصبح الثمار الصغيرة مشوهة عند انخفاض الرطوبة الارضية، اذ تعد الرطوبة احد العوامل المهمة التي تؤثر في نسبة الازهار الساقطة فيه (8) وقد بينت الدراسات ان درجات الحرارة غير الملائمة والري غير المنتظم هما العاملان الاساسيان في زيادة نسبة تساقط البراعم والازهار والثمار الصغيرة (15).

لتحسين مؤشرات النمو والإنتاج وتحديد الغطاء الأفضل للتربة.

مواد وطرائق العمل

أجريت تجربة خلال الموسم الربيعي 2015 في احد المزارع الخاصة في منطقة العباسية محافظة النجف الاشرف، بتصميم الالواح المنشقة Split-plate Design في تصميم القطاعات العشوائية الكاملة Randomized Completely Block Design بعاملين وبثلاث مكررات الاول معاملات الفطر *Trichoderma harzianum* (عزلة التحدي) المأخوذ من وزارة الزراعة العراقية المحمل على بذور الدخن المعقمة والحاملة للفطر بثلاثة اوزان هي (30، 40 و 50) غم. نبات¹، اضافة الى معاملة المقارنة (بذور دخن غير ملقحة) (10) والذي وضع بالالواح الثانوية Sub plot، العامل الثاني لون الاغطية البلاستيكية وهي البلاستيك الاسود والبلاستيك الاصفر اضافة الى معاملة المقارنة (بدون تغطية) والذي وضع في الألواح الرئيسة Main plot . قورنت المتوسطات بحسب اختبار اقل فرق معنوي (L.S.D) Least Significant Difference وتحت مستوى احتمالية 0.05(3).

زرعت بذور الفلفل الحار الهجين صنف Nattaly إنتاج شركة Enzazaden هولندا،

لكثير من محاصيل الخضار والمحافظة على رطوبة التربة ولاسيما عند استعمال طريقة الري بالتنقيط (20). هذا وقد لاحظ Hallidri (27) حصول زيادة معنوية في ارتفاع النبات وعدد الأوراق في نبات الخيار عند تغطية التربة بالبلاستيك الأسود مقارنة بتلك المزروعة في تربة غير مغطاة، كما حصل علي(12) على زيادة معنوية في محتوى ثمار الطماطة من فيتامين C والمواد الصلبة الذائبة الكلية عند زراعتها في تربة مغطاة بالبلاستيك الأسود مقارنة بتلك المزروعة في تربة غير مغطاة، وبين Simms وآخرون (39) على زيادة معنوية في الحاصل المبكر والكمي ومتوسط وزن الثمرة الواحدة في نباتات الفلفل المزروعة في تربة مغطاة بالبلاستيك الأسود عند مقارنتها بالنباتات المزروعة في تربة غير مغطاة. كما وجد Kirnak وDemirtas (32) عند زراعتها نباتات الخيار في تربة مغطاة بالبلاستيك الأسود زيادة معنوية في الحاصل الكلي مقارنة مع نباتات الخيار المزروعة في تربة غير مغطاة

ونظراً لأهمية محصول الفلفل الحار والرغبة في تطوير زراعته وزيادة إنتاجيته وتحسين نوعية المنتج أجري هذا البحث لدراسة تأثير تلقيح التربة بأوزان مختلفة من الفطر *Trichoderma harzianum* وأنواع مختلفة من أغطية التربة البلاستيكية لغرض

تكتل البذور مع الغزل الفطري ، وبعد سبعة أيام حفظت قناني الفطر في الثلاجة 24- 25م° لحين استعمالها في التجربة. اضيف الفطر الى التربة وبالأوزان (30,40,50) غم في الجورة وعلى مسافة 10سم من جذور الشتلة ثم زرعت الشتلات وتم التغطية بالتربة، كذلك جرت معاملات تغطية المروز بالبلاستيك بعد الأتهاء من تهيئة الارض ونصب منظومة الري بالتنقيط بنوعين من الاغطية (بلاستيك الأسود، بلاستيك الاصفر) اضافة الى معاملة المقارنة (بدون تغطية)، اذ ثقت الاغطية البلاستيكية بثقوب قطر 10سم والمسافة بين مركز ثقب وآخر 30سم ، وثبتت الاغطية على جانبي المرز بالتربة لمنع تسرب الحرارة من تحت الغطاء الى الخارج (29).

ارتفاع النبات (سم)، المساحة الورقية(سم²): قيست بحسب ما أورد لطفي(13)، عدد الأفرع(فرع⁻¹ نبات⁻¹)، الوزن الجاف للنمو الخضري، عدد الجذور الرئيسية(جذر⁻¹ نبات⁻¹) والوزن الجاف للنمو الجذري(غم).

ثانيا: الصفات الكيميائية:

محتوى الأوراق من الكلوروفيل الكلي: قيست بحسب ما ورد في Goodwin(26)، محتوى الثمار من فيتامين (C): قدرت بتسحيح حجم (10مل) من عصير الثمار مع صبغة -6-2 Dichloro phenol indophenol في نهاية موسم الجني بحسب ما جاء في Rangana

اذ يمتاز هذا الصنف بأن نباتاته متوسطة الحجم، قائمة قوية النمو وغزيرة المحصول، وتمت زراعة البذور بتاريخ 2\2\2015 باطباق بلاستيكية ونقلت الشتلات ذات 3 - 4 اوراق حقيقية وبطول 10-15سم الى الحقل بتاريخ 3\4\2015. اجريت اختبارات تحليل تربة الحقل وذلك باخذ عدة عينات من اماكن مختلفة من تربة التجربة وعلى عمق 30سم جفت هوائيا ثم تخط جيدا بعدها اخذت عينة واحدة عشوائيا وذلك لغرض تحليل بعض الصفات الكيميائية والفيزيائية لتربة التجربة في مختبر كلية الزراعة /جامعة الكوفة(جدول، 1).

تم شراء بذور الدخن من السوق المحلية ثم نقعت بالماء لمدة 6 ساعات ، وجففت ووضعت على أوراق ترشيح للتخلص من الماء الزائد ، ووزعت في قناني زجاجية بمعدل 50غرام/ زجاجة سعة 150 مل، سدت فوهاتها بسدادات قطنية، بعدها عقت بجهاز المؤصدة تحت درجة حرارة 121 م° وضغط 15 باوند/ إنج² لمدة ساعة ثم تركت لمدة ساعتين لتبرد، عقت في اليوم التالي لمدة ساعة أيضاً بنفس الجهاز (24) لقحت بالفطر *Trichoderma harzianum* بواسطة قرص حاوي على مستعمرة الفطر بعمر سبعة أيام وبقطر 1سم لكل قنينة وكرر التلقيح لكل فطر لثلاث مكررات ، حضن تحت درجة حرارة 25 م° مع مراعاة رج القناني كل 2-3 أيام لضمان توزيع الفطر على البذور وتجنب

نبات¹ إلى زيادة معنوية في عدد الافرع والجذور الرئيسية والوزن الجاف للنمو الجذري، اذ بلغت 36.65 فرع. نبات¹ و 13.85 جذر. نبات¹ و 20.66 غم مقارنة مع معاملة المقارنة (بدون تلقيح) والتي اعطت اقل القيم بلغت 56.44 سم و 22.55 فرع. نبات¹ و 6.41 جذر. نبات¹ و 11.16 غم ومع معاملة 50 غم. نبات¹ والتي اعطت اقل وزن جاف للنمو الخضري بلغ 96.50 غم، في حين لم يكن أي تأثير معنوي لمعاملة الفطر على المساحة الورقية. ومن نفس الجدول يتبين ان التغطية بالغطاء الاسود ادى إلى زيادة معنوية في عدد الافرع والوزن الجاف للنمو الخضري وعدد الجذور الرئيسية والوزن الجاف للنمو الجذري اذ بلغت 31.36 فرع. نبات¹ و 138.60 غم و 11.08 جذر. نبات¹ و 18.67 غم على التوالي ، كذلك فقد ادت التغطية بالغطاء الاصفر إلى زيادة المساحة الورقية اذ بلغ 18.57 سم²، مقارنة مع معاملة المقارنة (بدون تغطية) والتي اعطت اقل القيم 17.74 سم² و 28.39 فرع. نبات¹ و 104.90 غم و 8.72 جذر. نبات¹ و 13.87 غم. في حين لم يكن للمعاملة التغطية أي تأثير معنوي على ارتفاع النبات (جدول 2).

ومن التداخل بين العاملين اظهرت معاملة 40 غم. نبات¹ مع التغطية بالغطاء الاسود اكبر مساحة ورقية ووزن جاف للنمو الخضري وعدد جذور رئيسة ووزن جاف

(36)، محتوى الثمار من النترات: قدرت النترات بواسطة جهاز UV- Visible Spectro photometer وحسب الطريقة الموصوفة في Cataldo وآخرين (19)، النسبة المئوية للألياف في الثمار: قدرت النسبة المئوية للألياف بحسب ما جاء في C A.O.A.C. (16)، محتوى الثمار من مادة الكابيسين في الثمار (ملغم. كغم⁻¹): قدرت بواسطة جهاز المطياف الضوئي Spectro photometer وبحسب الطريقة الموصوفة من قبل Sadasivam و Mannikam (37) على اساس الوزن الجاف.

ثالثا: صفات الحاصل: عدد الثمار (ثمرة. نبات⁻¹)، متوسط وزن الثمرة (غم): حسبت من قسمة حاصل النبات الواحد على عدد الثمار، حاصل النبات (كغم)، الحاصل المبكر (طن. هكتار⁻¹)، الحاصل الكلي (طن. هكتار⁻¹): حسب كحاصل تجميعي لكل الجنيات اذ ابتداء الحصاد من تاريخ 2015\6\7 ولغاية 2015\11\13.

النتائج والمناقشة:

اظهرت النتائج في جدول (2) ان المعاملة بالفطر تراكودر ما 30 غم. نبات¹ ادت إلى زيادة معنوية في ارتفاع النبات والوزن الجاف للنمو الخضري، اذ بلغا 64.33 سم و 143.70 غم، كذلك فقد ادت المعاملة 40 غم.

الجدول(2) ان للفطر تأثيرا معنويا في عدد الافرع والوزن الجاف للمجموع الخضري

147.00 ملغم. 100 غم⁻¹ وزن طري، ومعاملة 40 غم. نبات⁻¹ ادت إلى زيادة معنوية في محتوى الثمار من فيتامين C والكابيسين اذ بلغا 71.61 ملغم. 100 غم⁻¹ وزن طري و 149.33 ملغم. لتر⁻¹ مقارنة مع معاملة المقارنة (بدون تلقيح) والتي اعطت اقل القيم(124.00 ملغم. 100 غم⁻¹ و 45.33 ملغم. 100 غم⁻¹ و 79.56 ملغم. كغم⁻¹. هذا ولم يكن هنالك أي تأثير معنوي للمعاملة بالفطر في محتوى الثمار من النترات والنسبة المئوية للالياف في الثمار. ومن نفس الجدول يتبين ان لون الغطاء الاصفر ادى إلى زيادة معنوية في محتوى الاوراق من الكلوروفيل الكلي ومحتوى الثمار من فيتامين C بلغا ملغم. 100 غم⁻¹ وزن طري و 143.60 و 67.38 ملغم. 100 غم⁻¹ وزن طري. ادت معاملة لون الغطاء الاسود إلى زيادة معنوية في محتوى الثمار من الالياف إلى 1.61% والكابيسين إلى 117.75 ملغم. لتر⁻¹ مقارنة مع معاملة المقارنة(بدون غطاء) والتي اعطت اقل محتوى للكلوروفيل (114.10 ملغم. 100 غم⁻¹ وزن طري) وفيتامين C ((46.50 ملغم. 100 غم⁻¹ وزن طري) والالياف(1.28%) ومعاملة لون الغطاء الاصفر والذي اعطى اقل محتوى للثمار من النترات (1.60 ملغم. 100 غم⁻¹ وزن جاف) والكابيسين(91.50 ملغمز كغم⁻¹)، في حين اعطت معاملة عدم التغطية اعلى محتوى

للنمو الجذري بلغت 26.67 سم² و 175.70 غم، و 17.77 جذر. نبات⁻¹ و 24.33 غم، ومعاملة 40 غم. نبات⁻¹ مع التغطية بالغطاء الاصفر والتي اعطت اعلى عدد من الافرع بلغ 38.78 فرع. نبات⁻¹، مقارنة مع معاملة 30 غم. نبات⁻¹ والتغطية بالغطاء الاسود اقل مساحة ورقية بلغت 14.37 سم²، ومعاملة المقارنة(بدون تلقيح وتغطية تربة) والتي اعطت اقل عدد للافرع بلغ 20.33 فرع. نبات⁻¹ ووزن جاف للنمو الخضري بلغ 79.70 غم وعدد جذور رئيسية بلغ 6.00 جذر. نبات⁻¹ ووزن جاف للنمو الجذري بلغ 9.50 غم. في حين لم يكن للتداخل أي تأثير معنوي على ارتفاع النبات(جدول 2). وقد يرجع تفوق معاملة الفطر 40 غم. نبات⁻¹ معنويا في صفة ارتفاع النبات الى قابلية الفطر على انتاج مواد شبيهة بالاكسينات والجبرلينات المحفزة لنمو النبات، اذ يعمل الاوكسين على زيادة استطالة وانقسام الخلايا وبالنهاية فان ذلك بالنهاية يؤدي الى زيادة ارتفاع النبات، او قد يرجع السبب الى ان الفطر يساهم في جاهزية العناصر وخاصة النتروجين والفسفور اللذان يدخلان في تركيب الاحماض النووية DNA وRNA والبروتينات والمرافقات الانزيمية والتي تساهم في زيادة وانقسام الخلايا وبناءها وتنشيط الفعاليات الحيوية للنبات (6)، مما يؤدي الى زيادة مؤشرات النمو الخضري وارتفاع النبات. ويوضح

جدول (1) الصفات الكيميائية والفيزيائية لتربة الحقل

2015	الصفات	
5.50	درجة التوصيل الكهربائي (ديسي سمنز.م ⁻¹)	
7.20	تفاعل الترب pH	
0.25	ملغم.كغم ⁻¹	النيتروجين الكلي
2	مليمول.لتر ⁻¹	K+
40	ملغم.لتر ⁻¹	HPO4
%65	طين Clay (غم . كغم ⁻¹)	مفصولات التربة
%20	غرين Silt (غم . كغم ⁻¹)	
%15	رمل Sand (غم . كغم ⁻¹)	
طينية	نسجة التربة Texture	

وفي نهاية التجربة وبتاريخ 20\11\2015 تم قياس الصفات الآتية:

أولاً: صفات النمو الخضري والجذري:

جدول (2) يوضح استجابة محصول الفلفل الحار المزروع في الحقل المكشوف للمعاملة بالفطر *Trichoderma harzianum* وتغطية التربة على مؤشرات النمو الخضري والجذري للموسم 2015.

المعاملات	ارتفاع نبات (سم)	المساحة الورقية (سم ²)	عدد الأفرع (فرع. نبات ¹⁻)	الوزن الجاف للنمو الخضري (غم)	عدد الجذور الرئيسية (جذر. نبات ¹⁻)	الوزن الجاف للجذور (غم)
وزن الفطر ترايكودرما (غم)	0	56.44	16.19	22.55	110.50	06.41
	30	64.33	15.76	27.91	143.70	10.40
	40	63.24	21.66	36.65	141.90	13.85
	50	55.87	19.03	31.76	96.50	9.44
L.S.D 0.05						
لون الغطاء البلاستيكي	بدون غطاء	57.85	17.74	28.39	104.90	8.72
	اسود	61.72	18.23	31.36	138.60	11.08
	اصفر	60.33	18.57	29.40	125.60	10.52
L.S.D 0.05						
وزن الفطر	0	52.22	16.30	20.33	79.70	6.00
	اسود	60.33	16.36	25.66	114.70	7.00
	اصفر	56.78	15.91	21.66	137.20	7.22

12.00	8.77	124.0 0	27.33	16.24	60.56	0	30	× لون الغطاء ء
17.33	11.77	161.0 0	31.89	14.37	70.44	اسود		
13.33	10.66	146.2 0	24.51	16.65	61.98	اصفر		
19.00	11.66	124.3 0	34.33	20.44	65.56	0	40	
24.33	17.77	175.7 0	36.83	26.67	62.67	اسود		
18.67	12.11	125.7 0	38.78	18.15	61.49	اصفر		
15.00	08.44	91.80	31.56	17.99	53.07	0	50	
20.00	7.77	103.0 0	31.07	15.53	53.45	اسود		
11.33	12.11	94.70	32.66	23.58	61.09	اصفر		
2.13	1.16	10.56	2.89	6.81	N.S	L.S.D 0.05		

و140.33 ملغم لتر⁻¹، كذلك فقد اعطت نفس المعاملة مع لون الغطاء الاصفر زيادة معنوية في محتوى الثمار من فيتامين C إلى 80.17 ملغم. 100 غم⁻¹ وزن طري، في حين ادت معاملة 50 غم نبات⁻¹ مع الغطاء الاسود إلى اعطاء اعلى محتوى للثمار من الالياف معنويا بلغ 1.64%، مقارنة مع

للثمار من النترات (1.76 ملغم. غم⁻¹ وزن جاف).

اظهرت النتائج في جدول (3) ان معاملة 40 غم نبات⁻¹ مع الغطاء البلاستيكي الاسود ادى إلى زيادة معنوية في محتوى الاوراق من الكلوروفيل الكلي ومحتوى الثمار من النترات والكابيسين إلى 163.20 ملغم. 100 غم⁻¹ وزن طري و1.82 ملغم. غم⁻¹ وزن جاف

القضاء على الادغال واحتفاظها بالرطوبة مؤديا ذلك الى زيادة درجة حرارة وسط نمو الجذور مما يزيد من انتاج الجبرلين في النباتات وهذا يؤدي الى زيادة انقسام الخلايا وبالتالي ينعكس على قوة نمو المجموع الجذري وزيادة تفرعاته مؤديا الى زيادة وزنه وتحسين مؤشرات النمو الخضري بالنهاية(34).

يتضح من نتائج جدول(3) ان معاملة الفطر 30غم.نبات-1 ادت إلى زيادة معنوية في محتوى الاوراق من الكلوروفيل الكلي اذ بلغ

معاملة المقارنة (بدون تلقيح وتغطية) إلى اعطاء اقل محتوى من فيتامين C بلغ 30.67ملغم. 100غم⁻¹ وزن طري والالياف بلغ 1.21% ومعاملة 40.نبات⁻¹ بدون تغطية والتي اعطت اقل محتوى من الكلوروفيل بلغ 94.90ملغم. 100غم⁻¹ وزن طري، ومعاملة

30. نبات⁻¹ مع الغطاء الاصفر والتي اعطت اقل محتوى للثمار من النترات بلغ 1.34 ملغم. غم⁻¹ وزن جاف، كذلك فقد ادت معاملة عدم التلقيح مع لون الغطاء الاصفر إلى اعطاء اقل محتوى للثمار من الكابيسيين بلغ 96.67 ملغم. لتر⁻¹ .

يوضح الجدول(3) ان هناك زيادة معنوية في محتوى الاوراق من الكلوروفيل الكلي عند المعاملة بالفطر بأوزان 40 و30غم. نبات⁻¹

وعدد الجذور الرئيسية والوزن الجاف للمجموع الجذري ، وقد يعزى السبب في ذلك الى قابلية الفطر على تحسين نمو الجذور وزيادة جاهزية العناصر في محيطها وكما اكد ذلك Harman (28) من ان النبات الملقح بفطر تراكودراما يمتلك مجموع جذريا كبيرا مقارنة بالنباتات غير الملقحة به ، مما يؤدي ذلك الى زيادة امتصاص العناصر الغذائية من محيط الجذور وبالتالي تحسين العمليات الحيوية في النبات مثل التركيب الضوئي وزيادة عملية الانقسام والاستطالة للخلايا، وهذا يتفق مع السامرائي(4) والذي اكد قابلية بعض عزلات الفطر على تحفيز نمو جذور النبات المعاملة به وزيادة جاهزية العناصر المغذية للنبات في محيطها . ويتضح من جدول (2) الى تفوق نوع الغطاء الاسود معنوياً في عدد الافرع والوزن الجاف للمجموع الخضري وعدد الجذور الرئيسية والوزن الجاف للمجموع الجذري وقد يعود هذا الى ان زيادة درجة حرارة محيط الجذور عند البلاستيك الاسود والتي تؤدي الى زيادة امتصاص الماء والمغذيات مما قد ينعكس على زيادة فعالية التركيب الضوئي وزيادة الكربوهيدرات المنتجة وتراكم المادة الجافة في المجموع الخضري وبالنهاية تحسين مؤشرات النمو الخضري . وهذه النتائج تتفق مع Kaya واخرون (31) ، وكذلك قد يرجع سبب زيادة الوزن الجاف للمجموع الجذري الى تأثير الغطاء البلاستيكي الاسود في

جدول (3) يوضح استجابة محصول الفلفل الحار المزروع في الحقل المكشوف للمعاملة بالفطر *Trichoderma harzianum* وتغطية التربة على الصفات الكيميائية للموسم 2015.

المعاملات	محتوى الأوراق من الكلوروفيل الكلي (ملغم. 100 غم ⁻¹ وزن طري)	محتوى الثمار من فيتامين C (ملغم. 100 غم ⁻¹ وزن طري)	محتوى الثمار من النترات (ملغم. غم ⁻¹ وزن جاف)	محتوى الثمار من الألياف (%)	محتوى الثمار من الكابيسين (ملغم. كغم ⁻¹)
0	124.30	45.33	1.70	1.37	79.56
30	147.00	61.67	1.52	1.49	108.76
40	135.50	71.61	1.74	1.47	149.33
50	127.20	47.00	1.77	1.51	97.78
L.S.D 0.05					
بدون غطاء	114.10	46.50	1.76	1.28	117.33
اسود	142.80	55.33	1.68	1.61	117.75
اصفر	143.60	67.38	1.60	1.48	91.50
L.S.D 0.05					
0	120.00	30.67	1.71	1.21	81.33
اسود	130.80	51.67	1.66	1.56	87.67

69.67	1.32	1.72	33.67	122.10	اصفر		وزن الفطر ×
134.00	1.35	1.76	52.67	146.30	0	30	
106.67	1.63	1.46	54.33	144.00	اسود		
85.67	1.48	1.34	78.00	150.60	اصفر		
150.67	1.27	1.76	62.00	94.90	0	40	لون الغطاء
180.33	1.61	1.82	72.67	163.30	اسود		
117.00	1.53	1.63	80.17	148.30	اصفر		
103.33	1.29	1.81	40.67	95.00	0	50	
96.33	1.64	1.78	42.67	133.00	اسود		
93.67	1.60	1.73	57.67	153.50	اصفر		
9.46	0.50	0.09	8.50	21.66	L.S.D 0.05		

الثمار من فيتامين C وقد يعزى هذا الى دور الفطر في زيادة جاهزية العناصر الغذائية في التربة وبالتالي زيادة امتصاصها من قبل النبات والتي تؤدي الى قوة النمو الخضري وزيادة نواتج التمثيل الضوئي وزيادة المركبات الكربونية وتراكم المركبات المعقدة من الكربوهيدرات والاحماض الامينية والعضوية فتنتقل هذه المركبات الى الثمار مما يؤدي الى زيادة الصفات النوعية للثمار (6) ومنها فيتامين C، اما فيما يخص انخفاض محتوى الثمار من النترات فقد يعود السبب الى دور الفطر في تجهيز النبات بالنايتروجين بما

وقد يعزى ذلك الى قدرة الفطر على زيادة جاهزية العناصر الغذائية وخاصة النايتروجين والفسفور ومن ثم زيادة محتوى النبات من هذه العناصر (40)، اذ يعد عنصر النايتروجين احد العناصر الداخلة في تركيب جزيئة الكلوروفيل من خلال بناء حلقة البورفيرينات الاساسية في تركيب الكلورفيلات، فضلا عن تكوين الاحماض الامينية التي تدخل في تكوين البلاستيديات الخضراء Parida (35) مما يزيد من محتوى الاوراق من الكلوروفيل الكلي في النهاية. ويشير الجدول نفسه الى حدوث زيادة معنوية عند المعاملة بالفطر في محتوى

للثمار وزيادة تركيز الكابسين في الثمار او قد يعزى الى افراز الفطر للانزيمات والتي تساعد على زيادة انتاج انزيمات تصنيع الكابسين (23).

يتضح من الجداول (3) إلى تفوق التغطية في محتوى الاوراق من الكلوروفيل، وقد يعود السبب الى ان التغطية قد وفرت الظروف المثلى لزيادة جاهزية المغذيات في التربة وسهولة امتصاصها من قبل المجموع الجذري للنبات. او قد يرجع السبب الى ان الترب المغطاة تقل فيها الضائعات من النايتروجين(38)، ان النباتات المغطاة يرتفع محتواها من العناصر الغذائية مثل النايتروجين(33) الذي هو احد مكونات جزيئة الكلوروفيل. ويتضح من نفس الجدول الى ان التغطية بالغطاء الاصفر ادت الى زيادة في محتوى الثمار من فيتامين C، وقد يعزى ذلك الى ان النباتات كونت نمو خضري وجذري جيد نتيجة عملية التغطية، وان هذا يعكس على زيادة معدلات البناء الضوئي مما يعمل على تحسين عمليات الايض الغذائي وتصنيع المواد الغذائية وبالتالي انتقال هذه المواد الى الثمار وتحسين نوعيتها (14)، كذلك فان تنشيط عملية البناء الضوئي تعمل على انتاج الاحماض العضوية ومنها حامض الاسكوريك، او قد يعزى الى ان زيادة شدة الاضاءة تنشيط انتاج حامض الاسكوريك (فيتامين C)، نتجة التغطية بالغطاء الاصفر، وهذا يتفق مع ما توصلت اليه Ayesha

يسمح بنمو جيد للنبات من دون اي تراكم لاي مادة دون الحد المسموح بها في النبات (5 و 17)، كذلك فان تفوق معاملة الفطر وبوزن 50غم. نبات¹ في محتوى الثمار من الالياف قد يعود الى التأثير الايجابي لبعض عزلات الفطر في النبات وافراز منظمات نمو نباتية شبيهة بالاووكسينات والجبرلينات والتي تعمل بتوافق مع اليات اخرى منها زيادة امتصاص وجهازية العناصر الغذائية للنبات اذ يحفز منظم النمو الجبرلين نمو واتساع الخلية بسبب زيادة النشا المتحلل وغيرها من السكريات المضاعفة وزيادة ليونة جدر الخلايا ومن ثم توسع الخلايا في سلاميات النبات فضلا عن تحفيز انتاج الاوكسين وزيادة معدل تكوينه وانخفاض معدل هدمه لان منظم النمو الجبرلين ينشط بعض الجينات في كروموسومات الخلية مما يؤدي الى تنشيط تكوين DNA و RNA ومن ثم تكوين انزيمات الامليز والبروتيز(30)، وكذلك فان تشجيع تكوين هرمون الجبرلين والاووكسين تساعد على لدونة جدران الخلية واعادة ترتيبها بسبب تأثيرها على الانزيمات المسؤلة عن صفات انظمة الالياف(22) .. ويتضح من الجدول(3) تفوق وزن الفطر 30,40غم. نبات¹ معنويا في محتوى الثمار من الكابسين وقد يعزى هذا الى دور الفطر في زيادة جاهزية العناصر الغذائية في التربة ومن ثم امتصاصها من قبل النبات والتي تؤدي الى قوة النمو الخضري مما يعمل بالنهاية على زيادة الصفات النوعية

العضوية وانتقالها من المصدر الى المستودع (الثمار) مما ينتج عنه زيادة في مادة الكابسين (25).

يتضح من جدول(4) ان المعاملة بالفطر 30غم.نبات⁻¹ ادت إلى زيادة معنوية في عدد الثمار للنبات الواحد ومتوسط وزن الثمرة اذ بلغت 285.86 ثمرة. نبات⁻¹ و 1.04 غم، كذلك فقد ادت المعاملة 40غم. نبات⁻¹ إلى زيادة معنوية في حاصل النبات الواحد والحاصل

المبكر والكلبي بلغت و307.28 غم و0.737 طن. هكتار⁻¹ و5.84 طن. هكتار⁻¹ مقارنة مع معاملة المقارنة والتي اعطت اقل القيم (238.23 ثمرة. نبات⁻¹ و0.82 غم و4.40 طن. هكتار⁻¹) وعلى التوالي، ومعاملة 50غم.نبات⁻¹ والتي اعطت اقل حاصل مبكر وكلبي بلغا 0.391 و4.01 طن. هكتار⁻¹. ادت التغطية بلون الغطاء الاسود إلى زيادة معنوية في متوسط وزن الثمرة وحاصل النبات والحاصل المبكر والكلبي اذ بلغت (1.00 غم و278.86 غم و0.688 طن. هكتار⁻¹ و6.44 طن. هكتار⁻¹) وعلى التوالي، والغطاء الاصفر والذي اعطى اعلى عدد للثمار في النبات الواحد بلغ327.98 ثمرة(جدول، 4).

اما فيما يخص التداخل بين العاملين فقد اعطت معاملة الفطر 50غم. نبات⁻¹ مع الغطاء الاصفر اعلى عدد للثمار بلغ 374.00 ثمرة. نبات⁻¹ مقارنة مع معاملة المقارنة والتي

واخرون (18)، كذلك فان التغطية ادت الى زيادة المجموع الخضري والجذري(جدول، 2)، وهذا ساهم في زيادة صبغات التركيب الضوئي وزيادة محتوى النبات من مضادات الأوكسدة. او قد يعود السبب نتيجة لتحسين صفات النمو الخضري وزيادة بناء الكلوروفيل و بالتالي تحسين عملية التركيب الضوئي وزيادة البناء الخلوي للأحماض الأمينية ودعم النظام الكابح للأوكسدة وهذا ما تحقق فعلاً في الزيادة المعنوية في كميات Ascorbic acid (6)، وان سبب انخفاض النترات بفعل التغطية قد يعود الى ان النباتات يمكنها خزن كميات كبيرة من النترات او انها تتمكن من نقلها من نسيج لآخر دون اي تأثير ضار، او قد يعود انخفاض النترات الى ان الظلام ووجود ايون المغنسيوم يشجعان فسفرة البروتين بفعل انزيم Protin Kinase الذي يعمل على فسفرة السيرين وبالتالي يثبط نشاط انزيم مختزل النترات Nitrate reductase . يتضح من نفس الجدول الى تفوق نوع الغطاء الاسود معنوياً في محتوى الثمار من الكابسين وقد يعزى هذا الى ان تغطية التربة تؤدي الى تحسين ظروف التغذية للنبات من خلال تجهيز ثاني اوكسيد الكربون وزيادة نشاط الاحياء المجهرية وتوفير الماء مما يؤدي الى زيادة فعالية البناء الضوئي في النبات الذي ينتج عنه نمو خضري قوي وهذا ينعكس على زيادة العمليات الايضية وعليه تزداد المواد الكربوهيدراتية والاحماض

جدول (4) يوضح استجابة محصول الفلفل الحار المزروع في الحقل المكشوف للمعاملة بالفطر *Trichoderma harzianum* وتغطية التربة على مؤشرات الحاصل للموسم 2015.

المعاملات	عدد الثمار (ثمرة. نبات ⁻¹)	متوسط وزن الثمرة (غم)	حاصل النبات (غم)	الحاصل المبكر (طن. هكتار ⁻¹)	الحاصل الكلي (طن. هكتار ⁻¹)
0	238.23	0.82	170.31	0.469	4.40
30	285.86	1.04	301.63	0.517	5.72
40	274.42	1.03	307.28	0.737	5.84
50	273.33	0.87	215.69	0.391	4.01
L.S.D 0.05					
بدون غطاء	186.84	0.88	226.93	0.419	3.54
اسود	289.06	1.00	278.86	0.688	6.44
اصفر	327.98	0.93	240.40	0.479	5.00
L.S.D 0.05					
0	127.24	1.25	159.30	0.556	2.96
اسود	331.45	0.56	186.30	0.470	5.80
اصفر	256.00	0.64	165.33	0.381	4.43
وزن	0				

4.96	0.365	276.08	1.14	227.62	0	30	الفطر ×
6.34	0.647	309.40	1.06	306.67	اسود		
5.85	0.541	319.42	0.92	323.28	اصفر		
3.34	0.453	247.26	0.73	230.1	0	40	نوع الغطاء
8.56	1.192	344.98	1.46	234.63	اسود		
5.64	0.566	329.60	0.89	358.31	اصفر		
2.91	0.302	225.07	0.38	162.19	0	50	
5.07	0.443	274.74	0.94	283.48	اسود		
4.07	0.430	147.26	1.28	374.32	اصفر		
0.044	0.001	4.88	0.07	5.89	L.S.D 0.05		

اعطت اقل عدد بلغ 127.24 ثمرة. نبات¹،
كذلك فقد ادت معاملة 30 غم. نبات¹ مع
الغطاء الاسود اعلى متوسط وزن للثمرة بلغ
1.46 غم مقارنة مع نفس اللون من الغطاء
وبدون التلقيح والذي اعطى اقل متوسط بلغ
0.56 غم. هذا ومن نفس الجدول يتبين ان ان
حاصل النبات زاد معنويا إلى 344.98 غم عند
معاملة 40 غم. نبات¹ مع لون الغطاء الاسود
مقارنة مع نفس اللون من الغطاء ومعاملة
50 غم. نبات¹ فطر والتي اعطت اقل حاصل
بلغ 147.26 غم. اما الحاصل المبكر والكلبي
فقد اعطت معاملة 40 غم. نبات¹ فطر ولون
الغطاء الاسود اعلى حاصل مبكر وكلبي بلغا

1.192 و 8.56 طن. هكتار¹ مقارنة مع
معاملة 50 غم. نبات¹ وبدون تغطية والتي
اعطت اقل حاصل مبكر وكلبي بلغا 0.302
و 2.91 طن. هكتار¹ وعلى التوالي (جدول،
4).

هذا وان زيادة عدد الثمار ووزن الثمار
(جدول، 4)، قد يعزى الى زيادة نمو النبات
وتحسين نمو الجذور (جدول. 2) مما يعمل
على زيادة امتصاص العناصر الغذائية في
محيطها، او وجود علاقة لهذه الفطريات
شبيهة بفطريات المايكورايزا حيث تمتد
هايفاتها الى مسافات بعيدة عن الجذور وبذلك

المصادر

- تزيد من مساحة الامتصاص نتيجة لزيادة مساحة المنطقة التي يتم عبرها امتصاص العناصر بسبب انتشار المايسليوم الخارجي في التربة ومن ثم استخلاص العناصر الغذائية وحدث تحفيز لنمو النبات وتنشيط عملية التمثيل الضوئي نتيجة المعيشة التكافلية، كما ان للفطر القدرة التنافسية على احتلال مواقع الممرضات او ازلتها بتكوين مستعمرات ثانوية (1 و 21) مما يعمل بالنهاية على زيادة عدد ووزن الثمار والذي يؤدي إلى زيادة حاصل النبات الواحد والحاصل المبكر والكلي، كذلك فان زيادة مؤشرات الحاصل نتيجة التغطية بالغطاء البلاستيكي الاسود والاصفر (جدول، 4) قد تعود الى تأثير اغطية التربة البلاستيكية في القضاء على الادغال ورفع درجة حرارة التربة واحتفاظها بالرطوبة(28)، الامر الذي يؤدي الى زيادة نمو المجموع الجذري ونشاطه في امتصاص الماء والعناصر الغذائية والتي تعمل على تقليل المنافسة وتحسين مؤشرات النمو الخضري(جدول، 2) وتنشيط عملية البناء الضوئي وبالنهاية فان هذا يؤدي الى زيادة مؤشرات الحاصل.
- نسنتج ان المعاملة بالفطر وبوزني 30 و 40غم وتغطية التربة بالغطاء الأسود قد أدى إلى تحسين نمو النبات الخضري والجذري وزيادة حاصله وتحسين نوعية الثمار.
- 1 - البهادلي ، علي حسين ؛ مجيد متعب ديوان ؛ كامل سلمان جبر ومنصور ناجح الراوي . 1980 . تعقيم ترب البيوت البلاستيكية باستخدام الطاقة الشمسية . خلاصات بحوث المؤتمر العربي الأول لعلوم الحياة . بغداد .العراق . 122 – 123 .
- 2 - الخفاجي، مكي علوان وفيصل عبد الهادي المختار. 1989. إنتاج الفاكهة والخضر. بيت الحكمة. جامعة بغداد . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. العراق.
- 3 - الراوي ، خاشع محمود وعبد العزيز خلف الله. 2000. تصميم وتحليل التجارب الزراعية (النسخة المنقحة) ، جامعة الموصل . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . العراق.
- 4 - السامرائي ، فالح حسن سعيد. 2002. تأثير عزلات الفطر *Trichoderma harzianum* في انبات بذور ونمو شتلات النارنج *Citrus aurantium* sour orange . رسالة ماجستير.كلية الزراعة .جامعة بغداد. العراق.
- 5 - الشيباني ، جواد عبد الكاظم كمال . 2005 . تأثير إضافة المادة العضوية الـ (Compost) والمبيد الحيوي *Trichoderma harzianum* والتسميد

- 10 - ديوان ، مجيد متعب ، عذراء عمران صاحب وسحر محمد جواد . 2007 . تعزيز قدرة الفطر *Trichoderma harzianum Rafai* لتحسين نمو ومقاومة الذبول الريزوكتونى على الباميا مجلة جامعة كربلاء . 5(3): 8-24.
- 11 - سهيل ، فارس محمد . 2013. تأثير التداخل بين التلقيح بفطر التراكوديرما *Trichoderma harzianum* والتسميد النباتي بطحلب *Chara sp*. والكيميائي في نمو حاصل البصل (*Allium cepa L.*) ، مجلة ديالى للعلوم الزراعية ، 5(2): 223- 231 .
- 12 - علي ، عصام حسين . 2001 . تأثير موعد الزراعة والتسميد البوتاسي وتغطية التربة في نمو وسلوك التزهير وحاصل الطماطة المزروعة داخل البيوت البلاستيكية في منطقة البصرة . أطروحة دكتوراه . كلية الزراعة . جامعة البصرة.العراق.
- 13 - لطفي، السعيد لطفي السيد فتحي. 1986. تأثير صور النايتروجين ومستويات الكالسيوم المختلفة في المحاليل الغذائية على نمو وحاصل نبات الطماطة. رسالة ماجستير. كلية الزراعة . جامعة بغداد .العراق.
- الحيوي الفطري والبكتيري *Azotobacter chroococcum* في وحاصل نمو نبات الطماطة . أطروحة دكتوراه . كلية الزراعة . جامعة بغداد . العراق.
- 6 - الصحاف، فاضل حسين. 1989. أنظمة الزراعة بدون استخدام التربة. جامعة بغداد وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. ص45-47. العراق.
- 7 - المياح ، عبد الرضا اكبر علوان ، فريال حميم ابراهيم الحميم . 1991. النباتات المائية والطحالب . الجزء الأول والثاني . جامعة البصرة. وزارة التعليم العالي البحث العلمي .العراق.
- 8 - بوراس ، متيادي ويسام ابو ترابي و ابراهيم البسيط 2006. انتاج خضر منشورات جامعة دمشق . كلية الزراعة . مطبعة الداودي . سوريا
- 9 - حميد، مروان ورياض، زيدان وجنات عثمان. 2006. تأثير مستويات مختلفة من التسميد العضوي في نمو وانتاج البطاطا. *Solanum tuberosum* صنف ما رفونا . مجلة تشرين للدراسات والبحوث العلمية . سلسلة العلوم البيولوجية ، 28(1) : 83-52 . سوريا.

- 18 - Ayesha, R.; N. Fatma; M. Ruqayya; K. M. Qureshi; I. A. Hafiz; K. S. Khan, and Kamal, A.2011. Influence of different growth media on the fruit quality and reproductive growth parameters of strawberry (*Fragaria X ananassa* Duch). J. Medicinal Plants Res., 5(26):6224-6232.
- 19 - Cataldo, D. A; M. Haroom; L. E. Schrader and Young, V. L. 1975. Rapid Colorimetric determination of nitrate in plant tissue by nitration of Salicylic acid. Communications Soil Science and Plant Analysis, 6(1):71-80.
- 20- Cazares; J and S. Caray. 2011. Predicting pungency in Chile. New Mexico Super computing. Challenge. Pp62.
- 21 - Cook, R.J. and Baker, K.F.1983. The nature and practice of biological control of plant pathogens. The American Phytopathol. Soc. St. Paul. Mn. USA. pp539.
- 14 - محمد ، علي حسين علي .2008. تأثير الرش بالزنك ومستخلص عرق السوس في نمو وحاصل صنفين من الشليك (*Fragaria X ananassa* Duch) . كلية الزراعة والغابات .جامعة الموصل . جمهورية العراق.
- 15 - مطلوب ، عدنان ناصر وعز الدين سلطان محمد وكريم صالح عبدول .1989. إنتاج خضرة (الجزء الثاني) . جامعة الموصل . مطابع التعليم العالي في الموصل. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي .العراق.
- 16 - A.O.A .C. 1980. Official Methods Of Analysis of Association of Official Analytic Chemists .,13thed, Washington. USA.
- 17 - Altomare, C.; W. A. Norvell; T. Bjorkman and Harman, G.E. 1999. Solubilization of phosphates and micronutrients by the plant growth promoting and biocontrol fungus *Trichoderma harzianum* Rifai 1295-22. Appl. Environ. Microbiol., 65:2926-2933

- 26 - Goodwin, T.W. 1976. Chemistry and Biochemistry of Plant Pigments. 2nd Academic Press, New York, San Francisco. USA.
- 27 - Hallidri , M. 2001 . Comparison of the different mulching materials on the growth, yield and quality of cucumber (*Cucumis sativus* L.) . Acta Horticulturae , 559: 49-54.
- 28 - Harman,G.E.2000.Myths and dogmas of biocontrol change in perceptions Derived from research on *Tricoderma harzianum*. Plant Disease,84(4)377-393.
- 29 - Hartz, T.D.; J.E. Devag and Elmor. C.L. 1993.Solarizationis an effective soil disinfestations technique for strawberry production. Hort. Science, 28:104-108.
- 30 - Hopkins, W. G. and N. P. A. Huner.2004. Introduction to Plant Physiology 3^{ed}. Jone. Wiley and Sons. Inc. USA.
- 22 - Davis , R. M. and J. C. Lingle. 1961 . Basis of shoot response to root temperature in tomato. Plant Physiology,36:153-162.
- 23 - Deal, C.L.; T. J. Schnitzer; E. Lipstein; J. R. Seibold; R. M. Stevens; M. D. Levy ; D. Albert and Renold, F. 1991. Treatment of Arthritis with Tropical Capsaicin: A Double –blind Trial. Clinical Therapy,13(3)383 395.
- 24 - Dewan, M.M. and. K. Sivasithamparam, 1989. Occurrence of species of Aspergillus and Penicillium in root of wheat and ryegrass and their effect on root rot caused by Gaeumannomyces graminis var . tritici. Australian. J. Bot.,36:701-710.
- 25 - Garza, R. 2001. Aportacion delpolietil one al in cremen to dela productivied agricola Contribucione Del C1QA en Agroplasticoc.

- 35 – Parida; S. k. 2005. Salt tolerance and salinity effect of plant. *Ecotoxicol. Environ. Safety*, 60:324 – 349.
- 36 - Rangana, S. 1977. *Manual of Analysis of Fruit and Vegetable Products*. Tata McGraw-Hill Publishing Company Limited, New Delhi. India. Pp 634.
- 37 - Sadasivam , S . and A. Mannikam .1992. Capsaicin .in *Biochemical Method for Agricultural Sciences*. New Deihi. India. pp 193-194.
- 38 - Shock, C. C.; J. H. Hodson; M. Seddigh; B. M. Shock; T. D. Stieber; B. M. Shok; T. D. Stieber and Saunders, L.D.1997. Mechanical straw mulching of irrigation furrows, soil erosion and nutrient losses. *Agron. J.*, 89:887-893.
- 39 - Simms . T.; J. Bantle ; W. Hrycan and Watherer .D. 2005 . Potential to double crop cucumbers and peppers on plastic mulch. Department of
- 31 - Kaya, C.; D. Higgs and Kinak. H. 2005 . Influence of polyethylene mulch, irrigation regime and potassium rates on field cucumber yield and related trails. *Journal of Plant Nutrition*, 28(10):1739-1753.
- 32 - Kirnak , H. and M. N. Demirtas .2006 . Effects of different irrigation regimes and mulches on yield and macro nutrition levels of drip-irrigated cucumber under open field conditions. *Journal of Plant Nutrition*, 29(9):1675-1690.
- 33 - Kirnak, H.; C. Kaya,; D. Higgs and Gereek, S. A.2001. Long term to study the role of mulches in the physiology and macro nutrition of strawberry grown under water stress. *Aust. Agric. Res.*, 52: 93-943.
- 34 - Menhentt, R. and P.F. Wareing. 1975. Possible involvement growth substance in the response of tomato plant of different soil temperature. *J. Hort. Sci.*, 30:381-397.

Plant Sciences, University of
Saskatchewan, Saskatoon SK,
[HTT://WWW.USASK.CA/AGR
ICULTURE/PLANT
SCI/VEGETABLE//](http://www.usask.ca/agriculture/plant-science/vegetable/) IN
[12/9/2007](http://www.usask.ca/agriculture/plant-science/vegetable/)

- 40 - Singh, V.; P. Singh; L. Yadav;
S. Awasthi; B. Joshi; R. Singh ;
R. Lal and Duttamajumder, S.
2010 .Increasing the efficacy of
Trichoderma harzianum for m
nutrient uptake and control of
red in sugar cane .J. of
Horticulture and
Forestry,2(4):66-71

**Roles of *Trichoderma harzianum* L. and mulching in improvement
growth and yield characteristics of hot pepper
(*Capsicum Fruetescens* L.)**

Jamal Ahmed Abbas Asma Thamer Al-Jamaliy

Department of horticulture and Land scape Gardening - Faculty of Agriculture.

University of Kufa . Republic of Iraq

Abstract

An experiments were carried out during spring season 2014 -2015in on of the private farms at Al- Basei region. Experiments were designed as Split – plot in Randomized Complete Block Design (R.C.B.D) in three replicates. Treatments included inoculation soil with *Trichoderma harzianum* (i.e. 30, 40 and 50g. plant⁻¹) in addition to control treatment (not inoculation)as sub plot treatment, while main plot included plastic mulch colors (Black, yellow and not mulched treatment). Treatments means were compared according to Least Significant Difference (L.S.D) test at 0.05 probability level.

Results showed that treated soil with 30 and 40g. plant⁻¹ *Trichoderma* fungus increased significantly plant height, number of branches per plant, shoot dry weight, number of the main root and root dry weight compared with control(no inoculation) and treatment 50g. plant⁻¹ which gave the lowest values. Treatment 30g. plan⁻¹ gave the highest content of total chlorophyll and fiber in fruit compared with control which gave the lowest values, meanwhile treatment 50g. plant⁻¹gave the highest value of nitrate in fruit compared with treatment 30g. plant⁻¹ which gave the lowest vales. Treatment 40g. plant⁻¹ gave significantly the highest content of vitamin C (71.61mg. 100g-1 fresh weight) and capsesein (149.33mg.. Kg⁻¹) in fruit compared with control which gave(45.33mg.100g⁻¹fresh weight and 79.56mg. kg⁻¹). Result also

showed that treatment 30g. plant⁻¹ gave significantly the highest number of fruit per plant and average fruit weight while treatment 40g. plant-1 gave significantly the highest yield per plant and early total yield (0.737 and 5.84t. h⁻¹) respectively compared with treatment 50g. plant⁻¹ which gave the lowest values and the lowest early and total yield(0.391 and 4.01t. h⁻¹) respectively. Black mulch gave significantly the highest number of fruits, average fruit weight, plant yield, early and total yield (0.688 and 6.44t. h⁻¹) respectively, compared with control which the lowest vales and the lowest early and total yield(0.419 and 3.54t.h⁻¹) respectively.

Keywords: Soil inoculation, *Trichoderma harzianum* fungi, plastic color soil mulch, . hot pepper *Capsicum frutescenc* L.