

دراسة تأثير الاسمدة العضوية والمجال المغناطيسي والمقاومة الاحيائية للسيطرة على

مرض الذبول على الطماطة المتسبب عن الفطر *Fusarium oxysporum*

f.sp.lycopersici

صباح لطيف علوان

شروق علي محمد الربيعي

قسم وقاية النبات - كلية الزراعة - جامعة الكوفة - العراق

المستخلص

بينت الدراسة إن استخدام المجال المغناطيسي له تأثيرات ايجابية في إنبات البذور ونمو نبات الطماطة , فقد تبين إن أفضل نسبة حيوية وإنبات بذور ظهرت عند تعريض البذور لمدة 8 دقيقة لمجال مغناطيسي بشدة 1800 غاوس حيث تم اختبار عدة مدد للتعرض 0 و 2 و 4 و 8 و 16 دقيقة إذ بلغت 83 و 100 و 90 و 93 و 100 و 93 و 83% على التوالي مقارنة مع معاملة السيطرة التي بلغت (80%). و بينت الدراسة افضل توليفة من السماد العضوي من حيث الكم والنوع والتي شملت نوعين من السماد العضوي وهما مخلفات الرز ومخلفات الحنطة حيث تفوقت معاملة سماد مخلفات الرز بنسبة 1:1 على جميع المعاملات إذ بلغ طول ووزن البادرة 28.3 و 21.7 على التوالي في حين سجلت المقارنة للطول 21.2 سم والوزن 12.4 ملغم. أظهرت معاملة الخميرة *S.cervecia* كفاءة عالية في تشجيعها للنمو حيث سجلت للوزن الجاف للمجموع الجذري والخضري 0.35 و 1.5 غم وقد اختلفت معنوياً عن معاملة (*F.o.l* النباتات الملحة بالفطر الممرض فقط) حيث بلغت 0.5 و 0.15 غم . و أدت المعاملات بعوامل المقاومة الحيوية في تحسين معدلات بعض مؤشرات الإنتاج (عدد النورات الزهرية للنبات والنسبة المئوية للعقد و وزن الثمرة وكمية الحاصل) وكذلك بعض مؤشرات النمو الخضري (الوزن الجاف للمجموع الخضري والجذري وعدد التفرعات/ نبات) .

الكلمات المفتاحية: الاسمدة العضوية، المجال المغناطيسي، عوامل المقاومة الاحيائية

Study the effect of organic fertilizers, magnetic filed and biological control agent to control wilt disease on tomato caused by *Fusarium oxysporum* and *f. sp. Lycopersici*

Shorooq Ali Mohammad

Sabah Latif Alwan

**Department of plant Protection – Faculty of Agriculture –
University of Kufa - Iraq**

Abstract

The study showed that the use of the magnetic field has positive effects on seed germination and plant growth of tomato , it has been shown that the best ratio of vitality and germination of seeds appeared when exposing the seeds for 8 minutes to a magnetic field strongly in 1800 chaos where it was tested several periods of exposure 0 , 2, 4 , 8 and 16 minutes reaching 83 , 100, 90 , 93, 100 , 93 and 83% , respectively, compared with the control treatment , which amounted to (80%) study also demonstrated the best combination of organic fertilizer in terms of quantity and quality , which included two types of compost and are remnants of rice and remnants of wheat where outperformed the treatment of manure waste 1:1 on all transactions where the total length and weight Bared 28.The conditions in the plastic house has achieved treatment *F.o.l.* + Salicylic acid + *P. fluorescens* for the dry weight of the root system and vegetative 0.16 g and g 0.5 , and the treatment of *P.fluorescens* amounted to 0.22 g and 0.3 g , respectively, amounted to treatment comparison 0.5 and 0.20 , respectively, as varied all transactions significantly compared to the treatment of *F.o.l.* (plants inoculated with pathogen only) where achieved a 0.5 and 0.15 , respectively. The results of laboratory experiments reinforced the results of the experiments the plastic house and confirmed the effectiveness of different treatments , as it showed the treatment of yeast *S.cereveciae* highly efficient in encouraging recorded for the dry weight of the root system and vegetative 0.35 and 1.5 g have varied significantly for the treatment of (*F.o.l.*) plants inoculated with pathogen only (reaching 0.5 and 0.15 g . has also led transactions factors resistance vital in improving the rates of some indicators of output (number of inflorescences per plant

and the percentage of the contract and fruit weight and the amount of winning) , as well as some signs of vegetative growth (dry weight of shoots and roots and the number of forest / plant).

Keywords: Organic fertilizers ,Magnetic field, biological control factors.

*Part of M.Sc. thesis of the first author.

المقدمة

في النباتات المسمدة عضوياً مقارنة مع المسمدة كيميائياً.

فضلاً عن ذلك فإن هذه المواد سهلة الامتصاص من قبل النبات وتحرر ايوناتها بسهولة وتنتقل بسرعة ليستفاد منها النبات (20). ان من التقنيات الحديثة المستخدمة في الزراعة هي تقنية مغنطة البذور قبل زراعتها والتي اعطت زيادة معنوية في سرعة الإنبات وطول البادرات والوزن الجاف للبادرات تحت ظروف المختبر، وطول وحجم وانتشار الجذور بعد 30 يوماً من الإنبات تحت ظروف الحقل (36). إن الفطر *Trichoderma spp.* من الفطريات التي استخدمت في مجال المقاومة الاحيائية لقد اثبت الفطر *T.harzianum* كفاءة عالية في مقاومة كثير من مسببات أمراض تعفن البذور , وأمراض الجذور الخطرة المسببة لموت البادرات والذبول على مختلف محاصيل الخضر المهمة ,كالطماطة والباذنجان والفلفل والخيار والخس والفجل واللهاة والبطاطة والباقلاء والفاصوليا والبزاليا والحنطة والحمص والعدس والماش والبنجر السكري وزهرة

يعد محصول الطماطة *Lycopersicon esculentum* واحداً من أهم المحاصيل الزراعية التي تزرع خلال الموسم الشتوي في محافظة بابل . و يصاب هذا المحصول بالعديد من الآفات الزراعية ويعد مرض الذبول الفيوزارمي المتسبب عن الفطر *Fusarium oxysporum f.sp.lycopersici* من أهم الأمراض الفطرية التي تصيب هذا المحصول. إلا إن مكافحة هذا المرض لا تزال تشكل تحدياً للمهتمين بأمراض النبات تساعده عوامل من أهمها قدرة الفطر العالية على البقاء في التربة بهيئة أبواغ كلاميدية أو مترمم على المواد العضوية أو مصاحباً لبعض الأدغال الموجودة في الحقول .

وقد لجأ المختصون بالمجال الزراعي إلى إستعمال الأسمدة العضوية كبديل للأسمدة المعدنية وذلك بهدف تحسين قوة نمو النبات وللحصول لاحقاً على ثمار نظيفة وخالية من التلوث وللتقليل من الأثر المتبقي للنترات والنتريت في عصير الثمار خاصة عند استخدام التسميد النتروجيني(18).وهذا يتفق مع Kavvadais و Ehaliotis (26) على أن نسبة النتريت منخفضة

1- تقليل التلوث البيئي باستخدام عوامل غير ملوثة للبيئة .

2 - اختبار تأثير المجال المغناطيسي في إنبات ونمو بذور الطماطة .

3- اختبار الأسمدة العضوية من المخلفات النباتية (الحنطة والرز) في نمو النبات .

4- اختبار العوامل مجتمعة في مقاومة مرض الذبول وتأثيرها على النمو .

المواد وطرائق العمل

1- اختبار تأثير تعريض بذور الطماطة للمجال المغناطيسي لفترات مختلفة على حيوية البذور :

عرضت بذور الطماطة المستخدمة في الدراسة للمجال المغناطيسي بشدد مختلفة 600 و 1200 و 1800 كاس وللمدد 4، 8، 16 دقيقة، ثم تمت زراعتها على قطن معقم مشبع بالماء المقطر المعقم في أطباق بترى وحضنت في درجة حرارة 25 ± 2 م، وتمت ملاحظتها بعد 24 ساعة وبصورة يومية لمدة 10 ايام وسجلت المعايير التالية (النسبة المئوية للإنبات وأطوال البادرات وأوزانها الرطبة والجافة) تم حساب حيوية البذور وذلك لمعرفة أي فترة تعريض أفضل في التأثير على هذه المعايير، تم حساب دليل الحيوية Vigour index للبذور كما ورد في ISTA (23) .

دليل الحيوية = طول البادرة الكلي X

النسبة المئوية للإنبات

عدد النباتات الكلية

الشمس والسوسم والذرة الصفراء والبيضاء وفستق الحقل والقطن والفراولة والقرنفل وأشجار الصنوبر (22). وايضا من الاحياء المجهرية المستخدمة في مجال مكافحة الاحيائية بكتريا fluorecense Pseudomonas يمكن تمييزها من خلال حالة التضاد مع الممرضات الفطرية للنبات أو من خلال إنتاجها المضادات الحياتية تتميز هذه البكتريا بإنتاج المضاد الحيوي الخاص بها وهو الفينازين (phenazine) ومشتقاته ، فضلا على إنتاجها للصبغات البايوسيانين والبايوفيريدين التي تعد عاملا مضادا حيويا أيضا ، وكذلك بإنتاجها مركب ذا وزن جزيئي صغير وهو سيانيد الهيدروجين (Hydrogen Cyanide(HCN الذي يعد عاملا مهما في إخماد الأمراض الفطرية (12). كذلك من الاحياء المجهرية المستخدمة في مجال المقاومة الاحيائية الخمائر حيث اشارت نتائج العديد من الدراسات الى ان فعالية الخمائر في تثبيط نمو الفطريات ناتجا عن المنافسة مع الفطر الممرض على الغذاء والمكان (24) او التطفل على الفطر واستحثاث المقاومة الجهازية في النبات ومن خلال تحفيزها مواد مثبطة للفطر من بينها انزيمات محللة لجدران خلايا الفطر مثل الفطر Chitinase glucanas B- 1,3 (14). ولكون محصول الطماطة يزرع على مساحات بلغت في محافظة بابل لوحدها 4869 دونم للزراعة المكشوفة و5814 دونم (للزراعة المحمية) (الجهاز المركزي للإحصاء والتخطيط 2013) ولأهمية مرض الذبول على الطماطة وانتشاره في اغلب مناطق زراعة الطماطة في العراق بشكل عام وفي محافظة بابل بشكل خاص أجريت الدراسة للأهداف التالية :

- 5-سماد+ $T.v + p.f$
- 6-سماد+ $T.v+P.f+S.c$
- 7 - 7 - 7
- سماد+ $T.h2+T.h1+P.f+S.c$
- 8
- 8سماد + $T.h2+T.h1+P.f+S.c$ (تسقى بالخميرة وقت التزهير).
- 9- سماد+ $T.v.+P.f+S.c$ (تسقى بالخميرة وقت التزهير).
- 10-سماد+ $T.h2+T.h1+P.f+ SA$
- وتم قياس الصفات التالية:
- 1-قطر الساق باستخدام القدمة Vernier وعلى مسافة 5 سم ارتفاع عن سطح التربة وإستخرج المعدل لكل معاملة.
- 2 عدد التفرعات تمّ حساب عدد الأفرع الكلية الجانبية الموجودة على الساق الرئيس لكل نبات ومن ثمّ حُسب المعدل لها.
- 3-المساحة الورقية :
- حُسبت المساحة الورقية اعتماداً على مساحة الورقة وعدد الأوراق في النبات. إذ حُسب معدل مساحة الورقة بأخذ 5 أوراق من أجزاء مختلفة من كل وحدة تجريبية ووزنت ثم أخذت مربعات بمساحة 1سم² من الأوراق المقطوعة ومن ثمّ تمّ حساب معدل مساحة الورقة وفقاً للمعادلة الآتية :-
- 2- اختبار تأثير نوعي السماد العضوي ونسبتهما على مؤشرات النمو و الإنبات على بذور الطماطة في الأصص :
- استخدم في هذه الدراسة نوعين من الاسمدة العضوية المصنعة من المخلفات النباتية (مخلفات الحنطة ومخلفات الرز) المتحصل عليها من معمل الاسمدة العضوية الواقع في محافظة النجف الاشرف ، حيث خلطت مع التربة بنسب حجمية وقد نفذت المعاملات الآتية :
- ❖ 1 تربة : 1سماد حنطة
- ❖ 1 تربة : 1 سماد رز
- ❖ 2 تربة: 1 سماد رز
- ❖ 2 تربة: 1 سماد حنطة
- ❖ 1 تربة: 2 (سماد حنطة +سماد رز)
- ❖ المقارنة (تربة فقط)
- وذلك لأجل الحصول على افضل توليفة في انبات بذور الطماطة ونمو البادرات لأجل اعتمادها في التجارب اللاحقة .
- 3-اختبار تأثير السماد مع عوامل المقاومة الاحيائية على مؤشرات النمو والانتاج:
- تضمنت التجربة المعاملات التالية :
- 1-المقارنة (سماد +تربة)
- 2- معاملة الفطر $F.o.l$
- 3- معاملة الفطر $F.o.l$ +تربة +المبيد
- 4- سماد+ $P.f+T.h2+T.h1$

S.c-5

$$S = \frac{G \times s}{g}$$

6- الفطر S.c+ F.o.l

حيث إن :-

7- الفطر P.f+ F.o.l

S = مساحة الورقة (سم²)

8- الفطر SA+ F.o.l

G = وزن الورقة (غم)

تم قياس الصفات التالية :

s = معدل مساحة المربع

1- عدد النورات الزهرية.

المقطوعة (سم²)

2- النسبة المئوية للعقد تم حسابها

g = معدل وزن المربع المقطوع

بأتباع المعادلة:

(غم)

النسبة المئوية للعقد = (عدد

وُحُست المساحة الورقية للنبات

الأزهار العاقدة / عدد الأزهار الكلي) ×

من خلال ضرب عدد أوراق النبات في

100

معدل مساحة الورقة الواحدة لها وفقاً

3- عدد التفرعات.

لما جاء في طريقة (16) .

4- حاصل النبات الواحد (كغم)

4-% للكوروفيل بجهاز spad.

للجنية ال.

5-كمية الحاصل بالكيلوغرام للجنية

5- وزن الثمرة : حسب بقسمة

الاولى فقط.

انتاجية الوحدة التجريبية الواحدة على عدد

4-اختبار تاثير حامض السالساليك

الثمار في تلك الوحدة التجريبية.

والفطر *S. cerevisiae* وبكتريا *P.*

استعملت في هذه الدراسة العزلة

fluorescens وتداخلها مع الفطر الممرض

الاسترالية وعزلة التحدي للفطر *T. harzianum*

F.o.l على بعض مؤشرات الانتاج لنبات

و *T. viride* كعامل مقاومة حيوية، والتي أظهرت

الطماطة:

في دراسات سابقة كفاءة عالية كعامل مقاومة حيوية

1-المقارنة

ضد العديد من مسببات أمراض النبات. تم الحصول

2- الفطر *F.o.l*

على عزلة البكتريا *Pseudomonas* pf.DS

3-SA

من مختبر الإحياء المجهرية / كلية

الزراعة / جامعة البصرة، والمشخصة حسب

4-P.f

الاختبارات الواردة في المالكي (8). استخدمت

عزلة مستوردة تركية المنشأ من خميرة الخبز

تعرض بذور العدس الجافة والمنقوعة بالماء إلى مجال مغناطيسي شدته 600، 1200، 1800، 2400 و3600 غاوس وبتلات مدد زمنية 5، 10 و20 دقيقة زياد في نسبة إنبات البذور الجافة المعرضة للمجالين 1800 و2400 غاوس وأظهرت هذه الشدد زيادة في المساحة الورقية، بينما اقل نسبة للإنبات كانت مع البذور المنقوعة بالماء والمعرضة للمجالين 600 و3600 غاوس مع المدد 10 و20 دقيقة وعند إجراء الدراسات التشريحية على البادرات بعمر 15 يوماً وجد تطور في خلايا نسيج الخشب والخلايا البرنكيميية فكانت أكبر مما عليه في معاملة المقارنة واستنتج بان المجال المغناطيسي يزيد من إنبات البذور ونمو وتطور النبات .

2 - اختبار تأثير نوعي السماد العضوي ونسبتهما على مؤشرات النمو والإنبات على بذور الطماطة في الأصص :

يلحظ من الجدول(2) تفوق المعاملة بجميع كميات السماد العضوي معنوياً في صفات النمو الخضري , حيث بلغ أعلى متوسط عند (1:1) تربة سماد رز (في جميع مؤشرات النمو, وقد يرجع السبب في ذلك إلى الأحماض العضوية) الهيوميك والفولفيك) الموجودة في هذا السماد والتي تعمل على زيادة السعة التبادلية الكاتيونية (CEC Capacity Cation exchange) , ولها القدرة على تكوين مركبات مخلبية طبيعية (Natural chelating compounds) وبالتالي زيادة نفاذية الأغشية الخلوية وتسهيل عملية انتقال المغذيات وخاصة عنصري البوتاسيوم والحديد (الموجود ضمن توليفة السماد العضوي) . إذ إن للبوتاسيوم دوراً مهماً في تنشيط الإنزيمات وتمثيل

الجافة لعمل مزرعة سائلة للفطر وذلك بخلط 5غم من الخميرة مع 1 لتر من الماء المقطر المعقم مع 5غم من الدكستروز لزيادة فعالية الخميرة. أما الفطر *F.o.l* فقد تم الحصول عليه عن طريق عزله من نباتات طماطة مصابة ظهرت عليها اعراض المرض .

النتائج والمناقشة

1-تأثير تعريض بذور الطماطة للمجال المغناطيسي بشدد 600، 1200، 1800 غاوس ولمدد زمنية مختلفة على إنبات وحيوية البذور في درجة حرارة 25±2 م°:-

يشير الجدول (1) إلى تأثير تعريض بذور الطماطة للمجال المغناطيسي بشدد مختلفة ولمدد مختلفة حيث تفوقت المعاملة (8دقيقة و1800كاوس) على جميع المعاملات في نسبة الإنبات وطول البادرة والوزن الطري حيث بلغت (100%، 3.63، 23.33) على التوالي أما معاملة (4 دقيقة) فقد حققت أقل نتائج في نسبة الإنبات و طول البادرة والوزن الطري حيث بلغت(93 و 1.93 و 10) على التوالي . إن الكلوروبلاست يمتلك صفات بارامغناطيسية وهذا يعني انه عند تعرضه لمجال مغناطيسي فان الذرات تنتظم متجهة نحو الأسفل وهذا يؤدي إلى زيادة طاقتها وان هذه الطاقة سوف تستعمل من خلال توزيعها على النبات وتنشيط الفعاليات الحيوية النباتية وهذا بدوره يقود إلى نمو أفضل , وهذا يتفق مع ما وجده Reina واخرون (31) إن عملية تعريض بذور الخس إلى مجال مغناطيسي بحدود 10 ملي تسلا يعمل على زيادة نسبة الماء الممتص من قبل البذور مما يؤثر ايجابيا على زيادة نسبة إنبات البذور . عند

3- اختبار القدرة الأمراض للفطر *F.o.l.* :

اختبرت القدرة الأمراض لعزلات الفطر *F.o.l.* على نباتات الطماطة صنف علا الحساس للإصابة بالفطر فتسبب بإحداث أعراض مرضية على المجموع الخضري وهي الاصفرار والذبول والتي ظهرت بعد 2-3 أسابيع من إجراء العدوى الصناعية لنباتات الصنف ومن ذلك يتضح أن هذه العزلات تابعة للفطر المسبب للذبول الوعائي على صنف الطماطة المذكور .

ومن الجدول (3) الذي يوضح تأثير العزلات في نسب الإصابة بالذبول يتضح أن جميع العزلات قد أحدثت نسباً عالية في إصابة الصنف قيد الدراسة وقد تعدت 80% مع عدم وجود فروقات معنوية بينها باستثناء عزلة (1) التي تفوقت على العزلات الأخرى في نسبة الإصابة التي أحدثتها وبلغت 86% .

ويرجع سبب ارتفاع نسبة الإصابة الى عدة أسباب منها تواجد المستعمرات الفطرية المستوطنة للنسيج الوعائي بإعداد كبيرة مما يزيد من ظهور أعراض الإصابة ، بالإضافة إلى أن السموم والإفرازات التي يفرزها الفطر في الأوعية الناقلة للنبات التي تتسبب في تحلل جدر خلاياه وتسبب تراكم الأصماغ والمواد الهلامية كما تؤثر في الفعاليات الحيوية و الأيضيه للنبات (34) ، مما يؤثر في النقل الوعائي للساق والسويقات الورقية فينخفض مقدار النقل المائي إلى 6% مقارنةً بالنبات السليم فيحصل الاصفرار والذبول حتى موت النبات ، وقد وجد أن هنالك علاقة عكسية بين محتوى النبات من السكريات المختزلة وشدة الإصابة بالمرض (13) .

بعض البروتينات التي تصاحب تمثيل الكربوهيدرات فيؤدي ذلك إلى زيادة النمو الخضري متمثلاً بزيادة عدد السيقان والذي يؤدي بالنتيجة إلى زيادة عدد الأوراق وبالتالي المساحة الورقية (9) فضلاً عن كون البوتاسيوم منظماً ازموزياً أيونياً يؤثر في فتح وغلق الثغور وما يتبع ذلك من تأثير في امتصاص الماء والمغذيات التي تعمل على تنشيط عملية التركيب الضوئي وزيادة نواتجها وبالتالي زيادة استطالة الخلايا وانقسامها الذي يؤدي إلى زيادة ارتفاع النبات . كذلك يلعب الحديد وظيفة مهمة من خلال اشتراكه في العمليات الأيضية الخاصة بتكوين الكلوروفيل وزيادة أعداد الكرانا في البلاستيدات الخضراء إذ يصاحب الحديد الأنزيمات الخاصة بتمثيل الكلوروفيل , ويوجد 80% من الحديد في البلاستيدات الخضراء والتي لها دور كبير في عملية البناء الضوئي (19) . وبالتالي زيادة نواتج التمثيل الضوئي وزيادة عدد السيقان وارتفاع النبات والمساحة الورقية ونسبة الكلوروفيل الكلي في الأوراق وتتفق هذه النتائج مع ما وجدته السعدون (5) على نبات الطماطة . . وكذلك يشترك النتروجين الموجود في حامض الهيوميك في تركيب مجاميع Porphyrins الأربعة الداخلة في تركيب الكلوروفيل (30) . مما يؤدي إلى زيادة محتوى الأوراق من الكلوروفيل . أما زيادة الوزن الجاف للنمو الخضري في جميع معاملات السماد العضوي قد يعزى إلى زيادة ارتفاع النبات وعدد السيقان وعدد الأوراق وهذا يشجع على زيادة المساحة الورقية ومن ثم زيادة نواتج التمثيل الضوئي وتراكمها في النبات وزيادة الوزن الجاف للمجموع الخضري . وهذا ما أكدته كل من زيدان و ديوب(6) وكذلك (1) على نبات الطماطة .

إنخفاض عدد الثمار ووزنها عند المعاملة بالفطر *F.oxysporum f.sp lycopersici* وذلك لقدرته على اصابة النبات في جميع مراحل النمو حيث تظهر الاصابة على البادرات مسبباً موتها وعلى النباتات الكبيرة مسبباً لها الذبول ويصيب الثمار مسبباً تعفنها وتساقطها (10).

إما تأثير البكتريا على وزن الثمار وزيادة الإنتاج لأن بكتريا *P.fluorescens* هي إحدى أنواع بكتريا الجذور المنظمة لنمو النبات (PGPR) وتتميز بكتريا الجذور بإنتاجها الهرمونات النباتية مثل auxins و Indol (IAA) و acetic acid و gibberellins (25)، إما فعل الخميرة فيعود إلى زيادة الكربوهيدرات والبروتين الكلي في البادرات عند إضافة الخميرة فضلاً عن زيادة محتواها من العناصر الكبرى N.P.K وزيادة نسبة الكلوروفيل حيث تتفق مع حسين وآخرون (3)، أما النباتات المعاملة بالسالساليك قد أدى بدوره إلى تحسين معظم مؤشرات النمو المدروسة مقارنة بالنباتات غير المعاملة بحامض SA، وقد يعزى سبب ذلك إلى كون حامض SA من جزئيات إشارة النقل ويحفز إنزيمات معينة وصناعة مركبات دفاع مثل PR-Protien و alkaloids و polyphenols (29).

4- اختبار تأثير السماد مع عوامل المقاومة الاحيائية على مؤشرات النمو والإنتاج :

يتبين من الجدول (3) ان معاملة (سماد+ $T.h1+T.h2+P.f$) سجلت اعلى النتائج حيث بلغت لقطر الساق وعدد الافرع والمساحة الورقية والنسبة المئوية للكلوروفيل وحاصل النبات (4.5 ملم و8 فرع /نبات و58 سم² و52% و4.1كغم) وهذا يتفق مع الذهبي (4) حيث أكدت أن التلقيح بالفطر *T.harzianum* أدى إلى حصول زيادة معنوية في إرتفاع نبات الباذنجان والوزن الجاف للمجموع الخضري حيث يعزى ذلك إلى قدرة الفطر *T.harzianum* على زيادة جاهزية العناصر . و ان معاملة السماد لوحده مع التربة سجل معدلات اقل من معدلات خلطه مع فطريات المقاومة الاحيائية وذلك لان الاسمدة تحوي عدداً من الفطريات التي تفرز مواد سامة في التربة مثل *Penicillium* , *Aspergillus terreus* و *griseofulvum* وغيرها ما ينعكس سلباً على نمو النباتات وإنتاجيتها (15). وهذا يتفق مع ما وجدته الشيباني (7) عند معاملته لدايات الطماطة بالفطر *T.harzianum* قبل نقلها إلى الحقل إذ أدت إلى حصول زيادة في معايير نمو نباتات الطماطة فقد كانت نسبة الزيادة في إرتفاع النبات 3.3% والمساحة الورقية 9.9% والوزن الجاف للأوراق 19% والوزن الجاف الكلي 3.7% .

أما معاملة الفطر *F.oxysporumf.sp lycopersici* فكان هناك تثبيط واضح في معدل إنتاج الطماطة 1.2 كغم / نبات وقد يعود سبب

الجدول (1) تأثير تعريض بذور الطماطة للمجال المغناطيسي بشدد مختلفة ولمدد مختلفة على إنبات ونمو البادرات في درجة حرارة 25 ± 2 م°

المعاملات	نسبة الانبات (%)	طول البادرة (سم)	وزن البادرة (ملغم)
المقارنة	80.00	2.60	13.33
600 كاوس (4 دقيقة)	93.33	1.93	10.00
600 كاوس (8 دقيقة)	80.00	2.50	10.00
600 كاوس (16 دقيقة)	83.33	2.10	10.00
1200 كاوس (4 دقيقة)	83.33	3.37	16.67
1200 كاوس (8 دقائق)	90.00	3.03	10.00
1200 كاوس (16 دقيقة)	100.00	3.40	16.67
1800 كاوس (4 دقيقة)	93.33	2.63	13.33
1800 كاوس (8 دقيقة)	100.00	3.63	23.33
1800 كاوس (16 دقيقة)	76.67	2.77	13.33
L.S.D. 0.05	5.627	0.623	2.661

الجدول (2) يبين تأثير السماد على مؤشرات النمو والنبات بعمر 45 يوم

حيوية البادرة	وزن البادرة الجاف (غم)	طول البادرة (سم)	وزن البادرة الطري (ملغم)	نسبة الإنبات	المعاملات
21.73	1.15	21.73	28.36	100	2/1 تربة+2/1 سماد رز
19.26	0.83	19.26	20.03	100	3/1 سماد رز + 3/2 تربة
12.66	0.45	12.66	9.50	100	3/1 حنطة+3/2 تربة
17.63	0.85	17.63	19.83	100	2/1 سماد حنطة+2/1 تربة
15.60	0.72	15.60	18.50	100	2/1 تربة+4/1 سماد رز+4/1 سماد حنطة
91.74	0.35	12.23	12.43	75	تربة فقط (مقارنة)
1.49	0.15	1.26	5.62	2.03	L.S.D. 0.05

جدول (3) عزلات الفطر *F.o.l*

رقم العزلة للفطر <i>F.o.l</i>	رمز العزلة	% للإصابة
1	F.o.l1	81.25
2	F.o.l2	78.75
3	F.o.l3	71.00
4	F.o.l4	68.25

الجدول (4) تأثير السماد مع عوامل المقاومة الاحيائية على مؤشرات النمو والإنتاج

المعاملات	قطر الساق ملم	عدد الافرع /نبات فرع	المساحة الورقية سم ²	% للكلوروفيل	كمية الحاصل كغم
المقارنة(تربة +سماد)	4.0	5.00	52.0	51	3.9
تربة+سماد+ <i>F.o.l</i>	3.5	5.00	32.5	41	1.2
<i>F.o.l</i> +تربة +مبيد	3.8	6.32	40.5	42	2.5
سماد+ <i>P.F+T.h1+T.h2</i>	4.5	8.00	58.0	52	4.1
سماد+ <i>P.f+T.v</i>	3.2	4.67	33.5	51	2.6
سماد+ <i>T.v+P.f+S.c</i>	3.1	4.67	55.5	44	2.8
سماد+ <i>T.h1+T.h2+P.f+S.c</i>	3.6	6.00	36.5	41	3.9

4.0	42	55.5	6.32	3.5	سماد $T.h1+T.h2+P.f+S.c$ (تسقى بالخميرة وقت التزهير)
3.8	52	56.0	6.40	4.1	سماد $T.v+P.f+S.c$ (تسقى بالخميرة وقت التزهير)
3.2	36	51.5	7.00	3.2	سماد $T.h1+T.h2+P.f+Sa$
<u>0.321</u>	<u>5.021</u>	<u>6.231</u>	<u>1.206</u>	<u>0.219</u>	<u>L.S.D. 0.05</u>

البكتريا *P. fluorescens* تعود الى مجموعة PGPR وتنتج مركبات خالصة للحديد Siderophores وبالتالي تحرم المسبب الممرض Plant growth (PGPR) من بعض انواع promoting rhizobacteria - 2,4 الذي يشبط نمو diacetyl phloroglucinol الذي يشبط نمو الفطريات الممرضة للنبات. كما ان البكتريا تساعد النباتات في زيادة امتصاص المغذيات المطلوبة وتحسن من جاهزية عنصري الفسفور والنترجين وتزويد النبات بمركبات مثل الهرمونات النباتية وخالصات الحديد والفيتامينات Klopper وآخرون (27). وتعود قدرة حامض السالسليك في زيادة الحاصل الى دوره في تحفيز المقاومة الجهازية (35). حيث يعمل على نقل الاشارة وتحفيز النبات على انتاج البروتينات المرتبطة بالامراضية PR-Protien حيث تحصل العديد من التغيرات الفسيولوجية و البيوكيميائية في النباتات مصاحبة للاصابة بالمرضات تشمل إنتاج المضادات الفطرية ، chitinases ، glucanases و thaumatin و أكسدة الانزيمات مثل peroxidases و polyphenoloxidases و lipoxygenases وأنتاج مركبات ذات وزن جزيئي منخفض مثل الفاييتو الكسينات (32). يعود السبب في فاعلية الخميرة *S. cerevisia* الى اضعاف وتحليل العائل وتشويه هايفات الفطر *Attyia* (11) او قد يعود السبب الى سرعة نموها ومنافستها على المكان والغذاء اوسبب تطفلها على الفطر الممرض اذ كلها اليات مقترحة لفعل الخمائر كعوامل مكافحة احيائية (33). كذلك وجد ان الية فعل الخميرة كعامل مقاومة احيائية هي زيادة الانزيمات المتعلقة بالمقاومة الجهازية في النبات مثل Peroxidase و Chitinase

5- اختبار تأثير SA و *S.c* و *P. fluorescens* وتداخلها مع الفطر الممرض *F.o.l* على بعض مؤشرات الانتاج لنبات الطماطة: تبين نتائج جدول (4) تأثير الفطر الممرض *F.o.l* في خفض معدل عدد النورات الزهرية والنسبة المئوية للعقد ووزن الثمرة وحاصل النبات الواحد اذ بلغت 9.32 نورة/نبات و 47.4% و 41.3 غم/ثمرة و 1.1 كغم/نبات على التوالي في معاملة *F.o.l* (نباتات ملقحة بالفطر الممرض) بينما بلغت في معاملة المقارنة (نباتات سليمة غير ملقحة بالفطر الممرض) 20 نورة/نبات و 83.8% و 71.5 غم/ثمرة و 3.9 كغم /نبات على التوالي، وهذا يتفق مع العديد من الدراسات السابقة التي اوضحت فيها أن الفطر الممرض *F.o.l* يخفض أنتاج محصول الطماطة عند مقارنتها بالنباتات السليمة. الا ان استخدام مركبات الاستحثاث الكيميائية (SA) والبكتريا *P. fluorescens* والفطر *S.c* قد قلل بشكل معنوي من التأثير السلبي للفطر الممرض *F.o.l* وهذا أدى الى زيادة معدل عدد النورات الزهرية والنسبة المئوية للعقد ووزن الثمرة وحاصل النبات الواحد قياساً بمعاملة *F.o.l* وكانت افضل المعاملات (*P. fluorescens* + *S.c*) حيث بلغت 26 نورة / نبات و 86.2% و 83.1 غم / ثمرة و 4.3 كغم/ نبات على التوالي تلتها بالمرتبة الثانية معاملة *P. fluorescens* + SA للنباتات الملقحة بالفطر الممرض اذ بلغت 18 نورة / نبات و 81.8% و 71.7 غم/ثمرة و 3.3 كغم/نبات على التوالي، وأختلفت بقية المعاملات بفروق معنوية عن معاملة السيطرة (*F.o.l*) في جميع الصفات المدروسة. وقد تعود قدرة البكتريا في زيادة مؤشرات الانتاج الى عدة آليات حيث أشار Lopper (28) ان

المبيد بلتانول فان عمله باتجاه واحد فقط هو اضعاف المسبب المرضي ، فضلا عن ان المبيدات مستعملة في البيئة العراقية منذ امد ليس بالقصير مما قد جعل الفطريات المتعرضة لها اكثر تحملا ومقاومة ، وهذا ما يؤكد جدوى البحث عن بدائل للمبيدات الكيميائية تكون اكثر امانا للانسان والبيئة.

والبروتينات المرتبطة بالامراضية وزيادة البروتينات الذائبة الكلية و acid phosphatase isozyme (17) . اما تأثير الخميرة بمصاحبة حامض الساليسالك في خفض نسبة الاصابة يعود الى كون العوامل تعمل باتجاهين هما المسبب المرضي والعائل اذ تؤثر في المسبب المرضي وتضعفه وكذلك باتجاه زيادة مقاومة العائل . اما

جدول (5) تأثير SA و S.c و P. fluorescens وتداخلها مع الفطر الممرض

F.o.l على بعض مؤشرات الانتاج لنبات الطماطة

المعاملات	معدل عدد النورات الزهرية نوره/ نبات	% لعقد الازهار	وزن الثمرة (غم)	كمية الحاصل كغم / نبات
معاملة	20.00	83.8	71.50	3.9
F.o.l	9.33	47.4	41.30	1.1
S.c+SA	23.00	85.9	75.63	4.0
P. f	25.33	84.5	81.80	4.2
F.o.l	16.50	68.2	66.50	3.3
+F.o.l	15.33	66.2	63.30	2.9
P. +F.o.l	16.00	71.6	65.40	3.2
+F.o.l	26.00	86.2	83.10	4.3
+F.o.l	18.00	81.8	71.70	3.3
L.S.D.	3.206	5.214	4.207	1.029

المصادر:

- 1- الشمري ، منعم فاضل مصلح. 2013. تأثير التسميد الحيوي بفطري *T. harzianum* و *mosseae* Glomas التسميد العضوي ب Humic acid والتداخل بينهما في نمو وإنتاج نبات الطماطة *Lycopersicon* Mill رسالة ماجستير . جامعة ديالى .العراق.
- 2- الجهاز المركزي للتخطيط والاحصاء، 2013. مديرية زراعة بابل . وزارة الزراعة .العراق.
- 3- حسين ,وفاء علي ولؤي قحطان خلف 2008. بعض معايير النمو والانتاجية لمحصول البطاطا بعد الرش بتركيز مختلفة من محلول خميرة الخبز .مجلة جامعة النهرين .11(1): 33-37.
- 4- الذهبي ، رباب مجيد عبد. 2006. تأثير التلقيح بأنواع الفطريات *Aspergillus* ، *Trichoderma* ، *Penicillium* مع فطر المايكورايزا *Glumus mosseae* في نمو وإنتاج نبات الباذنجان. رسالة ماجستير . كلية التربية . جامعة ديالى.العراق.
- 5- السعدون, عبد الله بن عبدالرحمن. 2004. البرنامج التدريبي الأول في مجال الزراعة العضوية الزراعيين والمختصين في المشاريع الزراعية لوزارة الزراعة و منظمة الأغذية و الزراعة للأمم المتحدة. كلية الزراعة. جامعة الملك سعود . الرياض. المملكة العربية السعودية .
- 6- زيدان, رياض زيدان وسمير ديوب . . 2005 . تأثير الأحماض الامينية ومركبات بعض المواد الدبالية في نمو وإنتاج البطاطا العادية *Solanum tuberosum*..مجلة جامعة تشرين للدراسات العلمية وسلسلة العلوم للأبحاث. العدد.10.(2): 91 - 96 .
- 7- الشيباني ، جواد عبد الكاظم كمال. 2005. تأثير اضافة المادة العضوية الـ (Compost) والمبيد الحيوي *Trichoderma harizianum* والتسميد الحيوي الفطري *Glumus mosseae* والبكتيري *Azobacter chroococum* في نمو وحاصل نبات الطماطة. اطروحة دكتوراه. كلية الزراعة . جامعة بغداد.العراق.
- 8- المالكي، علي عذافة طعمة. 2009. دراسة لمرض موت بادرات وتعفن جذور الخيار المتسبب عن الفطر *Pythium aphanidermatum* و أمكانية مكافحته المتكاملة. رسالة ماجستير. كلية الزراعة . جامعة البصرة . العراق .
- 9- Abdelrazzag, A., 2002. Effect of chicken manure, sheep manure and inorganic fertilizer on yield and nutrients uptake by Onion. Pakistan journal of Biological Sciences , 5 (3) :266 –268.

- and interaction with other means of control. Editors :Yigal Elad, Stanley Freeman and Enrique Monte. IOBC WPRS Bulletin. 24 (3):303-307. ISBN.
- 15-Dewan, M.M. and Sivasithamparm, K. 1998. Occurrence of species of *Aspergillus* and *penicillium* in root of wheat and Ray grass and their effect on root rot caused by *Gaeumannomyce graminis* var. *Tritici*. Aust. J .Bot., 36: 707-710.
- 16-Dvornince , 1965.Locralipractice ampelographic E-Didactisiped agogica Ducureset R.S.Romania (C.F.AL-Rawi, 1994,M.S.c.thesis Baghdad University , Iraq).
- 17-El-Sayed, S. 2000. Microbial agents as a plant growth promoting and roots protector The Microbiology conference 12-14Nov. .Cairo.Egypt.pp120.
- 18-Eman, A.;A. Abd El-Monem.; M. M.S. Saleh and E.A.M. Mostafa. 2008. Minimizing the quantity of mineral nitrogen fertilizers on grapevine by using humic acid, organic and bio-fertilizers Biological Sciences, 4(1): 46-50.
- 10-Agrios ,G.N. 1997 .Plant pathology. Forth edition academic press. NC.679 pp. 11-Attyia , S.H. and A.A. Youssry. 2001 .Application of *Saccharomyces cerevisiae* as a biocontrol agent against some diseases of Solanaceae caused by *Macrophomina phaseolina* and *Fusarium solani*. Egyptian Journal of Biology, 3: 79 – 87.
- 12-Bashan, Y., and de-Bashan, L.E.(2005). Bacteria/Plant growth-promotion. In: Encyclopedia of soils in the environment. (Ed.) D. Hillel, Elsevier, Oxford, U.K.. Volume1. England . pp.103-.220.
- 13-Biehn, W. L. and A. E. Diamond (1971) . Effect of Galactose on polygalacturonase production and pathogenesis by *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* . Phytopathology ,61:242-243 .
- 14-Castoria, L. Caputo, V. De Cicco, 2001. Resistance to oxidative stress and antagonism of biocontrol yeasts against postharvest pathogens. Proceedings of the Phytopathogens WG meeting – Biocontrol agents: Mode of action

- 23-ISTA .1993. Interactional seed Test Association . Interactional Rules for seed testing . Seed Sci .Teshnol ., 21:11-52 .
- 24-Janisiewicz, W. J., Towrkoski, T.J., Sharer, C. Characterizing . 2000 .the mechanism of biological control of postharvest diseases on fruits with a simple method to study competition for nutrients. Phytopathology, 9,(11): p.196.
- 25-Joo, G.J., Kim Y.M., Lee. I. J., Song K.S. and Rhee. I. K. 2004. Growth promotion of red pepper plug seedlings and the production of gibberellins by *Bacillus cereus*, *Bacillus macroides* and *Bacillus pumilus*. Biotechnology Letters, 26: 487-491.
- 26-Kavvadias V.A and D. Ehaliotis. 2007 . Effect of organic and inorganic fertilizers applied luring successive crop season on growth and nitrate acculmulation in lettuce. Science Horticulture Aevol, Issue, 4(1):34-39.
- 19-Guller , L. and Krucka , M. 1993 . Ultra structure of grape Vine (*Vitis vinifera* L.) cloroplasts under Mg and Fe deficiencies . Photosynthetica , 29 (3): 417 – 425 .
- 20-Hassan, H. S. A.; L. F. Hagag.; H. El-Wakeel.; M. AbouRawash and A. Abdel-Galel.2010 . Effect of mineral, organic nitrogen fertilization and some other treatments on vegetative growth of kalamata olive young trees. Journal of American Science , 6(12):1-6.
- 21.Hashem,M. and K. A .Abo-Elyousr . 2011.Managment of the root –knot nematode *Meloidogyne incognita* on tomato with combinations of different biocontrol organisms .Crop Prot.,30:285-292.
- 22-Howell, C. R. 2002 . Cotton seedlings preemergence damping off incited by *Rhizopus oryzae* and *Pythium* spp. Its biological control with *Trichoderma* spp. Phytopathology, 92: 177 – 180.

- 32-Soylu, S.; Bennett, M.H. and Mansfiels, J.W. 2002. Induction of phytoalexin accumulation in broad bean (*Vicia faba* L.) cotyledons following treatments with biotic and abiotic elicitors. Turk. J. Agric., 26: 343-348.
- Rpo.S .and 33-Spadaro , D. ; R. Vola ; S. Piano and Gullino, M.L . 2002. Mechanisms of action and efficiency of four isolates of the yeast *Metschnikowia pulcherrima* active against postharvest pathogens on apples. Postharvest Biol Technol, 24 : 123-134.
- 34-Sutherland ,M.L .and G. F. Pegg .1992. The basis of host recognition in *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* . Physiol. Mol. Plant Path. ,40: 423-436.
- 35-Talieva, M.N.; Kondrat'eva, V.V. 2002. Influence of exogenous salicylic acid on the level of phytohormones in tissues of *Phlox paniculata* and *Phlox setacea* leaves with special reference to resistance against the powdery mildew causative agent *Erysiphe cichoracearum* DC. f.
- 27-Kloepper, J.W., C.M. Ryu and Zhang, S. 2004. Induced systemic resistance and promotion of plant growth by *Bacillus* spp. Phytopathology, 94: 1259-1266.
- 28-Lopper, J. E.,1988 Role of *fluorescens siderphore* production in biological control of *Pythium ultimum* by a *Pseudomonas fluorescens* strain. Phytopathology, 78: 166-172.
- 29-Metraux, J. P. 2001 Systemic acquired resistance and salicylic acid; Current state of Knowledge. European Journal of Plant Pathology ,107 : 13-18.
- 30-Milan, P.; H.Tea.; M. Adrijana.; P. Ana and Tomislov, C. 2008. Nitrogen management for potato by using rapid test methods. Faculty of Agric. Univ. of Mostar. Slovakia PP: 1795-1799.
- 31-Reina, F.G, L.A Pascual. and I.A Fundora. 2001. Influence of stationary magnetic field on water relations in lettuce seeds. Part II: Experimental results. Bioelectric Magnetism,22:596-602.

phlogis Jacz. Biology Bulletin, 29:
551-554.

36-Vashisth, A. and S. Nagrajan. 2010.
Effect on germination and early
growth characteristics in
sunflower (*Helianthus annuus* L.)
seeds exposed to static magnetic
field .J. Plant Physiol., 176(2):149-
156.