المكافحة المتكاملة لمرض ذبول السمسم المتسبب عن الفطر *Fusarium solani* (Mart.) Sacc. باستخدام العامل الاحيائي *Trichoderma harzianum* والسماد العضوي المتحلل

مرتضى حمادي حسين [1] صباح لطيف علوان[1] عقيل نزال العابدي[2]

أستاذ استاذ مساعد

[1] قسم وقاية النبات/ كلية الزراعة/ جامعة الكوفة.

[2] قسم وقاية النبات/ كلية الزراعة/ جامعة كربلاء.

البريد الإلكتروني : ahmedimad190@gmil.com

المستخلص:

أجريت هذه الدراسة في محافظة القادسية/ العراق عام 2016 لغرض السيطرة على مرض ذبول السمسم المتسبب عن الفطر الممرض *Fusarium solani* باستخدام كالسماد العضوي وفطر المكافحة الاحيائية *Trichoderma harzianum* و استخدام السماد الكيميائي N.P.K والمبيد الفطري Beltanol للمقارنة.

أظهرت النتائج وجود قدرة تضادية عالية للفطر *T. harzianum* ضد الفطر الممرض *F. solani* بلغت 1.7 . اما المعاملة بالسماد العضوي فأنها ثبطت الفطر الممرض *F. solani* بنسبة 66.66% و حفزت نمو فطر المكافحة الحيوية *T. harzianum* بنسبة 27.71% مقارنة بمعاملة المقارنة التي بلغت 0.00%، تلتها معاملة السماد الكيميائي N.P.K التي ثبطت الفطر الممرض بنسبة 61.11% ، في حين حفزت نمو فطر المكافحة الاحيائية بنسبة 21.05% مقارنة بمعاملة المقارنة التي بلغت 0.00%. أما المعاملة بالمبيد الفطري Beltanol فكان لها تأثير تثبيطي عالي على النمو الشعاعي للفطر الممرض بلغت 100%، في حين لم يثبط فطر المكافحة الاحيائي عند التركيز 1 مل/ لتر نستنتج من ذلك إن إضافة السماد العضوي والفطر *T. harzianum* قد وفر حماية عالية للبذور و البادرات والنباتات من تأثير الفطر الممرض *F. solani*، مع زيادة لمؤشرات نمو و حاصل نباتات السمسم.

Integrated control of sesame wilt disease caused by the fungus *Fusarium solani* (Mart.) Sacc. Using *Trichoderma harzianum* and the decomposed organic fertilizer

Murtada Hammadi Hussein[1] Sabah Lateef Alwan[1] Aqeel Nazzal AL-Abedy[2]

Professor Assistant Professor

[1]Plant Protection Department/College of Agriculture/ Kufa University.

[2]Plant Protection Department/College of Agriculture/ Kerbala University.

Email: ahmedimad190@gmil.com

Abstract:

This study was conducted in Qadisiya, Iraq, in 2016, to control the disease of sesame wilting, caused by the fungus *Fusarium solani*, using organic fertilizer, *Trichoderma harzianum*, N.P.K. and the fungicide Beltanol for comparison. The treatment with organic fertilizer inhibited the fungus F. solani (66.66%) and

stimulated the growth of biological control *T. harzianum* by 27.71% compared to the control treatment which reached 0.00%.

The treatment with the fungicide Beltanol had a high inhibitory effect on the growth of *F. solani* with percentage of 100%, while it did not inhibit *T. harzianum* at the concentration of 1 ml / l. in conclusion, the addition of the organic fertilizer and the *T. harzianum* provided a high protection for seed, seedling and plants from the effect of *F. solani*, with an increase in the growth parameters of sesame plants.

الكلمات المفتاحية : مقاومة ، *sesame* , *Trichoderm* ،*Fusarium*.

المقدمة:

السمسم (*Sesamum indeicum* L.) نبات زيتي يعود الى العائلة السمسمية (*Pedaliaceae*) يزرع في المناطق الاستوائية و شبة الاستوائية و الاجزاء الجنوبية للمناطق المعتدلة من الكرة الارضية حيث يزرع 60% منة في الهند و الصين (5). يصاب السمسم بالعديد من الامراض الفطرية و الفيروسية والبكتيرية وامراض ناتجة عن عوامل غير حيوية. يعد الفطر *Fusarium solani* واحد من أكثر الممرضات ضرراً لمحصول السمسم ، وهو من فطريات التربة الواسعة الانتشار و يعيش بصورة مترممة أو اختياري التطفل و يسبب مجموعة من الحالات المرضية تعفن البذور والجذور وموت البادرات والذبول و له مدى عائلي واسع، كما أن الإصابة بهذا الفطر تشتد كلما تعرض النبات لعوامل الاجهاد البيئي كارتفاع درجة الحرارة و كذلك الرطوبة (1) ، استخدمت في مكافحة هذا المرض العديد من الطرق منها استخدام المبيدات الكيمائية مثل مبيد Tecto500 ECو Bavistin و Bltanol التي أثبتت كفاءتها في المكافحة لكن هذه الطريقة احدثت مشاكل كبيرة من ناحية التلوث البيئي و التأثير على صحة الانسان و الحيوان والطيور والاسماك مع الاخلال بالتوازن الطبيعي و كذلك ظهور تطور المقاومة للمبيدات الكيميائية (2).

نتيجة للأضرار التي تحدثها المبيدات الكيميائية لابد من ايجاد طرق بديله في المكافحة تكون اكثر اماناً وأقل كلفة بالإضافة الى كفاءتها ،ومن تلك الطرق هي استعمال المكافحة الاحيائية و فيها تستخدم بعض العوامل الاحيائية مثل *T. harzianum* و*Pseudomonas fluorecens* (15 و 13). يعد الفطر *T. harzianum* من العوامل الاحيائية التي اثبتت كفائتها في مكافحة العديد من الفطريات الممرضة للنبات مع *Rhizoctonia solani* و *F. solani* بسبب سهولة عزله و سرعة نموه و امتلاكه آليات مختلفة لتثبيط نمو الفطريات الممرضة و تعزيز نمو النبات وحمايته و زيادة إنتاجه (13 و 12) كذلك استخدام الاسمدة العضوية المتحللة (Compost) البديل عن الاسمدة الكيميائية يعد من الطرق الاكثر اماناً بالإضافة الى كونها احد الحلول العملية لمشكلة لتلوث البيئي (15) ، ونظراً لأهمية مرض ذبول و تدهور نبات السمسم ولإيجاد طريقة مكافحة متكاملة من العوامل المختلفة الصديقة للبيئة و أكثر آماناً بالإضافة الى كلفتها الاقتصادية الواطئة، فقد هدفت الدراسة الى استخدام كل من عامل المكافحة الاحيائية *T. harzianum* و السماد العضوي المتحلل (Compost) في مكافحة مرض ذبول وتدهور السمسم.

مواد وطرائق العمل :

الاوساط الزرعية

استعملت في هذه الدراسة عدة ألاوساط الزرعية PDA و WA لعزل و تنقية الفطريات و تنميتها وحفظها.

عزل وتنقية الفطر *F. solani*

تم عزل الفطر ***F. solani*** من جذور نبات السمسم المصابة بعد أزاله الاتربة منها وغسلها جيدا للتخلص من المواد العالقة ثم عقمت عن طريق مسحها بالكحول الاثيلي (70%) وتعريضا الى لهب ثم قطعت الجذور الى قطع صغيرة بطول 0.5 سم ثم أخذت قطع صغيرة من جوف الساق ذات المظهر القطني و زرعت بواقع خمسة قطع نباتية في كل طبق بتري حاوي على وسط زرعي P.S.A معقم و مضاف اليه المضاد الحيوي Chloramphenicol 250 ملغم. لتر$^{-1}$و بثلاثة مكررات لكل نموذج، ثم وضعت جميع الأطباق في الحاضنة في درجة 25 ± 2 مْ لمدة خمسة أيام. نقيت عزلات الفطر و ذلك بنقل اجزاء من الخيط الفطري لمستعمرة الفطر الممرض بواسطة إبرة معقمة الى أطباق بتري تحوي على الوسط P.S.A المعقم و حضنت ايضاً في نفس الدرجة و المدة المذكورة اعلاه. تم تشخيص الفطر مظهرياً من قبل أ.د. صباح لطيف علوان اعتمادا على الصفات التصنيفية الواردة في (Sinclair، 1982).

اكثار لقاح عزلات الفطر الممرض *F. solani* وفطر المقاومة الاحيائية *T. harzianum*

اتبعت طريقة Dewan (7) في استعمال بذور الدخن (*Panicum miliaceum* L.) في تحضير لقاح عزلات كل من الفطرين *F. solani* و كذلك الفطر *T. harzianm* . حيث غسلت بذور الدخن و نقعت لمدة 6 ساعات في ماء مقطر معقم ثم جففت عند درجة حرارة المختبر و نقلت إلى دوارق زجاجية سعة 250 مل بواقع 50غم/ دورق ثم رطبت بالماء المقطر وعقمت بجهاز المؤصدة Autoclave عند درجة حرارة 121مْ و ضغط 15 باوند/انج^{2} لمدة ساعة. بردت الدوارق ثم اعيد تعقيمها بعد 24 ساعة، ثم لقحت بالفطرين *T. harzianum* و *F. solani* كلاً على حدة و بواقع خمسة أقراص لكل دورق بقطر كل منها 0.5 سم مأخوذة من حافة مزرعة فطرية بعمر سبعة أيام باستخدام ثاقب فليني معقم. حضنت البذور المعاملة بالفطر لمدة 15 يوماً في درجة حرارة 25 ±2 مْ مع التحريك لمدة دقيقتين يوميا لضمان توزيع الفطر و التهوية الى إن أصبحت جميع البذور مغطاة بشكل كامل بالفطر سواء الممرض او الإحيائي.

اختبار تأثير وفطر المقاومة الاحيائي *T.harzianum* والمبيد Beltanol على النمو القطري للفطر الممرض *F.solani* ، وللفترات (24 ، 48 ،72) ساعة من التلقيح .

تم تحضير الوسط الزرعي Potato Dextrose Agar وبرد الى درجة حرارة 45 مْ بعدها اضيف المبيد Beltanol المادة الفعالة Chinosol (8 – Hydroxy quinoline sulfate) من انتاج شركة Probelte الاسبانية بتركيز 50 .0 و 1 و 1.50 مل / لتر صب الوسط بعد ذلك في اطباق معقمة قطر 8 سم، واستعملت 3 مكررات لكل تركيز وبعد التصلب لقحت الاطباق في مركزها بقرص قطره 0.5 سم من الوسط

الزرعي PDA الجاهز الحاوي على نمو الفطر الممرض *F. solani* و *T. harzianum* كل على أنفراد وبعمر 3 أيام ومن حافة المستعمرة ، اما اطباق المقارنة فقد بلقاح الفطر الممرض *F. solani* وفطر المكافحة الاحيائي *T. harzianum* كل على أنفراد بقرص قطره 0.5 سم من دون اضافة المبيد Beltanol ووضعت الاطباق في الحاضنة في درجة حرارة 25± 1 ولمدة 7 أيام وسجلت النتائج للتثبيط . تم حساب النسبة المئوية للتثبيط عن طريق قياس النمو القطري للفطريات بعد 24 ، 48 ، 72 ساعة بأخذ معدل قطرين متعامدين من ظهر الطبق يمران بمركز الطبق .

$$\% \text{ للتثبيط} = \frac{\text{متوسط قطر مستعمرة المقارنة} - \text{متوسط قطر مستعمرة المعاملة}}{\text{متوسط قطر مستعمرة المقارنة}} \times 100$$

التجربة الحقلية:

موقع التجربة:

نفذت التجربة الحقلية خلال الموسم الصيفي لعام 2016 في محافظة القادسية/ مشتل مديرية زراعة القادسية.

الأسمدة العضوية المستخدمة في الدراسة

تم الحصول على السماد العضوي من احد المشاتل الخاصة في محافظة القادسية و ذلك بوضع مخلفات اغنام في حوض ومبطن بالإسمنت (2×2×1 م^3) ، أضيف لها مخلفات دواجن و تربة بنسبة 15% و خلطت جدا ثم شبعت بالماء و غطيت بالبولي أثلين مع مراعاة تقليبه مرتين بالأسبوع و لمده شهرين لغرض قتل البذور و بيوض الحشرات و المسببات المرضية ، بعد تحلل السماد العضوي تم إخراجه بجانب الحوض وتركة لمدة 15يوم مع التقليب مرتين او اكثر خلال هذه الفترة و بعد التأكد من جفافه تم تعبأته بأكياس بلاستيكية و خزن لحين الاستخدام.

تعقيم التربــة

أخذت كمية من التربة الصحراوية مقدارها 2 م ^{3} و نفس الكمية من السماد العضوي كلٌ على حده وعقمت من خلال خلطها بالكحول الأثيلي (70%) و بمقدار 500 مل. م $^{-3}$ من التربة ، غلفت التربة بالبولي أثيلين لمدة 48 ساعة ثم رفع البولي أثيلين و تركت لمدة 48 ساعة قبل استخدامها في التجربة مع ترك تربة اخرى بنفس الكمية بدون تعقيم لغرض المقارنة (7).

الزراعة الحقلية

عبأت أكياس مصنوعة من البولي أثلين بـ 6 كغم بالتربة المعقمة وحسب المعاملات، ثم دفنت بالتربة المهيأة بشكل خطوط بعرض 50 سم بين خط و آخر والمسافة بين كيس و آخر 50 سم أيضاً. زرع 10 بذور سمسم (صنف محلي) السائد زراعته في المنطقة بتاريخ 15 /6/ 2016 في كل كيس و بثلاث مكررات لكل معاملة

مع معاملة سيطرة وسقيت باحتراس مع المراقبة اليومية ، تم اعطاء 7 سقيات و حصد المحصول بعد مرور 105 يوم من الزراعة ، نفذت المعاملات وفق ما هو موصوف في جدول (1) .

جدول1: المعاملات المنفذة في التجربة.

ت	المعاملة	ت	المعاملة	ت	المعاملة
1	السيطرة	11	F.solani+Beltanol	21	T.h + Bel. + س.ك
2	سماد كيميائي	12	س.ع +س.ك + F.s	22	T.h + F.s
3	سماد عضوي	13	س.ع + F.s + Bel.	23	س.ك + T.h +F.s
4	مبيد Beltanol	14	س.ك+ F.s + Bel.	24	س.ع + T.h + F.s
5	سماد عضوي +سماد كيميائي	15	*T.harzianum*	25	T.h + F.s + Bel.
6	سماد عضوي+Beltanol	16	س. ك + T.h	26	س.ع+ك+T.h+F.s
7	سماد كيمياوي + Beltanol	17	س. ع + T.h	27	س.ع+ T.h+F.s+ Bel.
8	*F.solani*	18	T.h + Bel.	28	س.ك+ T.h+F.s +Bel.
9	سماد كيمياوي + *F.solani*	19	س.ع +س.ك + T.h		
10	سماد عضوي + *F. solani*	20	س.ع ++ Bel.T.h		

تصميم التجربة:

نفذت التجربة الحقلية باستخدام تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (Randomized–Complete–Block–Design, RCBD) وقورنت المتوسطات باستخدام أقل فرق معنوي Least–Significant–Difference, (L.S.D).) وتحت مستوى احتمال 0.05 في التجارب الحقلية و0.01 في التجارب المختبرية باستخدام برنامج جينستات (Genstat).

النتائج و المناقشة :

تأثير نوعي السماد و المبيد Beltanol والفطر *T. harzianum* و الفطر الممرض*F. solani* في النسبة المئوية لإنبات بذور السمسم.

تشير نتائج جدول (2) الى وجود اختلافات عالية المعنوية بين المعاملات في النسبة المئوية للبزوغ ، حيث تفوقت معاملة العامل الاحيائي *T. harzianum* في اعطائها اعلى نسبة انبات بلغت 100% تلتها المعاملة *T. harzianum* و *F. solani* (93.81%)، في حين كان أقل معدل عند معاملة بالفطر الممرض *F. solani* فقط و بنسبة انبات بلغت 70.42% مقارنة بمعاملة السيطرة التي اعطت 86.67% .

أما في معاملات العوامل اللاحيوية فقد تفوقت معاملة السماد العضوي + السماد الكيمياوي حيث بلغت 99.17 %، تلتها المعاملات التاليه ، السماد الكيمياوي + Beltanol و السماد العضوي + Beltanol و السماد العضوي التي بلغت فيها نسبة الانبات 94.17 و 93.33 و 90.00 %، على التوالي. كما لوحظ ان أقل نسبة بزوغ كانت في معاملة السيطرة التي بلغت 68.33%.

كما وجد ان معاملة التداخل مع فطر المكافحة الاحيائي *T. harzianum* قد تفوقت معنويا على جميع المعاملات، بإعطائها اعلى نسبة انبات بلغت 100% و كذلك معاملة السماد العضوي + السماد الكيمياوي + *T.harzianum + F.solani* بلغت 100% تلتها كل من المعاملات التاليه تربة فقط + *T. harzianum +F. solani* و السماد الكيمياوي + *F. solani + T. harzianum* و السماد العضوي + السماد الكيمياوي + *F. solani + T. harzianum* و السماد الكيمياوي + Beltanol + *F. solani + T. harzianum* كل منها 96.67 % ، كما اوضحت النتائج ان أقل نسبة بزوغ كانت في معاملة التربة بالفطر الممرض حيث بلغت 56.6% قياساً بمعاملة السيطرة التي بلغت 66.67%.

جدول2: تأثير نوعي السماد والمبيد Beltanol وعامل المكافحة الاحيائية *T. harzianum* و التداخل بينها على الفطر الممرض *F. Solani* في النسبة المئوية لإنبات بذور السمسم.

المعاملات	% للإنبات				
العوامل الحيوية / العوامل اللاحيوية	السيطرة	*F.solani*	*T. harzainum*	*T. harzainum+ F. solani*	المعدل
السيطرة	66.67	56.6	100	96.67	68.33
سماد كيمياوي NPK	86.67	76.67	100	96.67	90.00
سماد عضوي	90.00	83.33	100	86.67	90.00
Beltanol	86.67	86.67	100	83.33	89.17
سماد عضوي+سماد كيمياوي	100	96.67	100	100.00	99.17
سماد عضوي+Beltanol	86.67	90.00	100	86.67	93.33
سماد كيماوي+Beltanol	90.00	90.00	100	96.67	94.17
المعدل	86.67	70.42	100	93.81	
L.S.D 0.05 للعوامل الحيوية = 0.4476 L.S.D 0.05 للعوامل اللاحيوية=0.5953 L.S.D 0.05 للتداخل = 1.184					

تأثير نوعي السماد و المبيد Beltanol و عامل المكافحة الاحيائية *T. harzianum* و التداخل بينهما و الفطر الممرض *F. solani* على عدد كبسولات البذور الناضجة.

تبين نتائج جدول (3) ان هناك فروقات معنوية بين معاملات العوامل الحيوية المستعملة في هذه التجربة حيث تفوقت معاملة الفطر الاحيائي *T. harzianum* (171.571 كبسولة. نبات$^{-1}$) و تلتها المعاملة الفطر الممرض *T.harzianum + F. solani* و التي بلغ معدلها 167.714 كبسولة.نبات$^{-1}$، في حين كان معدل الكبسولات في معاملة الفطر الممرض هو الاقل (131.238 كبسولة.نبات$^{-1}$) مقارنة بمعاملة السيطرة التي اعطت 147.143 كبسولة. نبات$^{-1}$.

كذلك تبين من خلال نتائج الجدول تفوق معاملة السماد العضوي + السماد كيمياوي حيث أعطت أعلى معدل لعدد الكبسولات بالنسبة للعوامل اللاحيوية و البالغ 170.250 كبسولة. نبات$^{-1}$، بينما أعطت كل من معاملة السماد العضوي والسماد العضوي + Beltanol (161.250كبسولة .نبات$^{-1}$).

اما في معاملات التداخل بين العوامل الاحيائية و العوامل اللاحيوية فقد تفوقت معاملة السماد عضوي + السماد الكيمياوي + *T. harzianum* حيث أعطت أعلى معدل بلغ 181.667 كبسولة .نبات$^{-1}$، تلتها المعاملات السماد العضوي + Beltanol + *T.harzianum* و السماد العضوي + *T.harzianum*و السماد العضوي + Beltanol + *T.harzianum* و بمعدلات بلغت 176.000 و 175.000 و 174.667 كبسولة.نبات$^{-1}$، على التوالي، في حين كان أقل معدل كان عند المعاملة الفطر الممرض *F. solani* لوحدة (55.667 كبسولة.نبات$^{-1}$) و التي اختلفت بفارق معنوي عن معاملة السيطرة التي بلغت 115.000 كبسولة .نبات$^{-1}$.

جدول3: تأثير نوعي السماد و المبيدBeltanol و فطر المكافحة الاحيائية *T. harzianum*و التداخل بينهما على الفطر الممرض *F. solani* في عدد كبسولات البذور الناضجة.

المعاملات	عدد الكبسولات				
العوامل الحيوية / العوامل اللاحيوية	السيطرة	*F. solani*	*T.harzianum*	*T.harzianum* + *F. solani*	المعدل
السيطرة	115.000	55.667	170.000	151.000	125.417
سماد كيمياوي	152.000	113.667	172.000	170.000	151.917
سماد عضوي	155.667	142.667	175.000	172.333	161.250
Beltanol	140.667	143.333	151.667	166.667	150.417
سمادعضوي+سماد كيمياوي	170.00	155.333	181.667	174.667	170.250
سماد عضوي+Beltanol	151.333	147.000	176.000	170.333	161.250
سماد كيمياوي+Beltanol	146.333	151.000	174.667	169.667	160.417
المعدل	147.143	131.238	171.571	167.714	
L.S.D 0.05 للعوامل الحيوية = 0.4200 L.S.D 0.05 للعوامل اللاحيوية =0.5556					
L.S.D 0.05 للتداخل = 1.1112					

تأثير نوعي السماد و المبيد Beltanol وعامل المكافحة الاحيائية *T. harzianum* و التداخل بينهما على الفطر الممرض *F.solani* في عدد البذور لكل كبسولة في نبات السمسم .

بينت النتائج المثبتة في جدول (4) وجود فروقات معنوية بين المعاملات في صفة عدد البذور في الكبسولة، إذ تفوقت معاملة عامل المكافحة الاحيائي *T. harzianum* بإعطائها اعلى المعدلات و الذي بلغ 91.29 بذرة. كبسولة$^{-1}$، تلتها المعاملة *T. harzianum +F. solani* و بمعدل بلغ 87.76 بذرة.كبسولة$^{-1}$.

اما اقل المعدلات لوحظ عند معاملة الفطر الممرض لوحدة (69.95 بذرة. كبسولة$^{-1}$) و التي اختلفت بفارق معنوي عن معاملة المقارنة التي اعطت 81.10 بذرة. كبسولة$^{-1}$.

أمَّا معاملات العوامل اللاحيوية فقد لوحظ ان اعلى المعدلات كانت عند المعاملة سماد عضوي +السماد الكيمياوي 91.83 بذرة. كبسولة$^{-1}$ و تلتها المعاملات السماد العضوي+Beltanol، السماد العضوي ، السماد الكيمياوي و بمعدلات بلغت 87.58، 84.75، 82.00 بذرة. كبسولة$^{-1}$ مقارنة بمعاملة السيطرة التي بلغت 67.00 بذرة. كبسولة$^{-1}$.

أما بالنسبة لمعاملات التداخل، فقد اظهرت معاملة السماد العضوي + السماد الكيمياوي + *T. harzianum* تفوقا معنويا و بمعدل بلغ 96.000 بذرة. كبسولة $^{-1}$، تلتها المعاملتين السماد العضوي ، السماد الكيمياوي +Beltanol و التي اعطت كل منها 92.00 بذرة. كبسولة$^{-1}$، في حين لوحظ ان اقل معدل كان عند وجود الفطر الممرض (22.00 بذرة. كبسولة $^{-1}$) مقارنة بمعاملة السيطرة التي بلغت 69.67 بذرة. كبسولة$^{-1}$.

جدول 4: تأثير نوعي السماد و المبيد Beltanol و عامل المكافحة الاحيائية *T. harzianum* و التداخل بينهما على الفطر الممرض *F. solani* في عدد البذور لكل كبسولة في نبات السمسم.

.المعاملات	بذرة . كبسولة$^{-1}$				
العوامل الحيوية / العوامل اللاحيوية	السيطرة	*F. solani*	*T. harzianum*	*T.harzianum +F.solani*	المعدل
السيطرة	69.67	22.00	88.00	88.33	67.00
سماد كيمياوي	82.00	73.00	90.00	83.00	82.00
سماد عضوي	85.00	77.00	92.00	85.00	84.75
Beltanol	65.00	65.00	90.00	87.00	76.75
سماد عضوي +سماد كيمياوي	94.00	85.67	96.00	91.67	91.83
سماد عضوي + Beltanol	87.00	84.00	91.00	88.33	87.58
سماد كيمياوي + Beltanol	85.00	83.00	92.00	91.00	78.75
المعدل	81.10	69.95	91.29	87.76	
0.05 L.S.D للعوامل الحيوية = 2.278 L.SD0.05 للعوامل اللاحيوية 3.014					
0.05 L.S.D للتداخل 6.028					

تأثير نوعي السماد و المبيد Beltanol و عامل المقاومة *T. harzianum* و التداخل بينهما على الفطر الممرض *F. solani* في النسبة المئوية للزيت في بذور السمسم

تشير نتائج جدول (5) الى وجود تأثير معنوي واضح لعامل المكافحة الاحيائي *T. harzianum* في رفع النسبة المئوية للزيت حيث بلغت قيمة 55.138 % و تلتها معاملة *T. harzianum* و بوجود الفطر

الممرض *F. solani* (51.729 %)، في حين لوحظ ان أقل نسبة لتواجد الزيت كانت عند معاملة الفطر الممرض لوحده (42.057 %) مقارنة بمعاملة السيطرة التي بلغت 46.024%.

كما لوحظ ان لمعاملة السماد العضوي + السماد الكيمياوي تأثير واضح في رفع نسبة الزيت في بذور السمسم و التي بلغت 55.658%، تلتها المعاملات التاليه ، السماد العضوي + Beltanol و السماد الكيمياوي + Beltanol و السماد العضوي و السماد الكيمياوي و بنسب بلغت 46.867 و 48.408 و 50.683 و53.183%، على التوالي قياسا بنباتات معاملة المقارنة التي بلغت فيها نسبة الزيت 39.933%

اظهرت النتائج تفوق معاملة السماد العضوي + السماد الكيمياوي + *T. harzianum* إذ بلغت 58.267% وتلتها المعاملات السماد العضوي + *T. harzianum* ، السماد العضوي + *T. harzianum*+ *F. solani*، Beltanol + *T. harzianum* ، السماد الكيمياوي + *T. harzianum* (56.100,55.167,54.133) % وأقل معدل كان في معاملة السيطرة + الفطر الممرض *F. solani* مقارنة بمعاملة السيطرة التي بلغت 39.200 % .

قد يعود السبب في انخفاض نسبة البزوغ في الحقل عما هو علية في المختبر الى ان التربة عبارة عن مجتمع حيوي متداخل و متشابك العلاقات فالإفرازات المختلفة للأحياء المتواجدة في المحيط الحيوي الذي يتواجد به الفطر الممرض تعمل باتجاهين احدهما لتقليل الإصابة من خلال التأثير على الفطر و تثبيط إنتاجه للسموم او الأنزيمات و غيرها، اما الاتجاه الثاني فأن افرازات الأحياء الاخرى قد يكون لها دور في استحثاث المقاومة في النبات و بذلك تساهم في زيادة مقاومة النبات للفطر الممرض(7) .

وجد من خلال دراسات سابقة أنَّ للعامل الاحيائي *T. harzianum* دور في زيادة و تسريع نمو النبات من خلال إنتاجه لبعض هرمونات النمو و المركبات التي لها دور في تحسين مؤشرات النمو للنبات و التي ايضا لها اثر ايجابي في الإسراع في عملية البزوغ الحقلي، وقد يعود السبب في ذلك الى قدرته على افراز بعض منظمات النمو المحفزة لنمو النبات (15 و 3) او قد يعود سبب الزيادة الحاصلة في نسبة الإنبات إلى الدور الذي يلعبه العامل الحيوي لوحده أو مع السماد العضوي و السماد الكيميائي (9).

كما ان سبب تفوق المعاملات التي تحتوي على الأسمدة العضوية، قد يعود الى تأثيرها في تحسين خواص التربة الفيزيائية و الكيميائية و زيادة مسامية التربة و الاحتفاظ بمستوى ر طوبي مناسب و إعطائها عناصر غذائية ضرورية للنبات جعلت من التربة بيئة مناسبة لتشجيع البزوغ الحقلي، اضافة ان الاسمدة الكيمياوية تساعد على زيادة قوة النبات و إنتاجه من خلال تجهيزه بالعناصر الضرورية الكبرى مثل النتروجين الذي يدخل في تركيب جزيء البروتين و هو الاساس في تركيب الاحماض الامينية و الاحماض النووية و الاغشية الخلوية والفيتامينات والمرافقات الانزيمية و كذلك عنصر الفسفور الذي يدخل في تركيب المركبات الغنية بالطاقة (ATP) و عنصر البوتاسيوم الضروري لفسيولوجية النبات (11 و 15). اتفقت هذه النتائج مع ما اشار اليه (7).

إن الزيادة الحاصلة في معدل عدد القرنات قد تعود إلى تحسن نمو النبات و امتصاص الماء والمواد الغذائية نتيجة تقليل التأثير السلبي للفطر الممرض (17 و 6). كما إن زيادة عدد القرنات للنبات قد يرجع الى دور الأسمدة العضوية التي ساعدت النبات في زيادة امتصاص الماء و المغذيات مما انعكس على زيادة فعالية التركيب الضوئي وزيادة الكاربوهيدرات المنتجة و تراكم المادة الجافة في المجموع الخضري ، كما ان لزيادة نشاط امتصاص الماء و العناصر الغذائية الضرورية الذائبة من قبل الجذور سينعكس على عدد الثمار و لاسيما الفسفور والنيتروجين والبوتاسيوم قد حسنت النمو الخضري و الذي انعكس ايجابيا على عدد كبسولات البذور الناضجة (15). كما إن زيادة حاصل النبات يمكن ان تفسر بتأثر حاصل النبات بعوامل عدة منها نوع الوسط و توفر الرطوبة الملائمة و التهوية الجيدة و مدى جاهزية العناصر الغذائية الموجودة فيها للامتصاص والتمثيل من قبل النبات، حيث ساهمت الأسمدة العضوية في محتوى خصوبي عالي و الذي يتيح فرصة اوفر للنبات للاستفادة من العناصر الغذائية و من ثم تزداد جاهزية معظم العناصر الغذائية واحماض عضوية وأنزيمات وفيتامينات وافرازات ثانوية تساهم بشكل فعال في تحسين صفات التربة الفيزيائية والكيميائية وزيادة تهويتها و نفاذيتها، فضلا عن قدرتها التنظيمية العالية و قدرتها على الاحتفاظ بالماء ورفع حرارتها(8).

قد يعود السبب إلى إن إضافة السماد العضوي و السماد الكيمياوي أدت إلى زيادة في ارتفاع النبات و عدد الأفرع و بالتالي زيادة المساحة الورقية المعرضة للضوء مما يؤدي إلى زيادة في كفاءة عملية البناء الضوئي بالتالي تأثير ذلك ايجابيا في زيادة الانتاج. تتفق هذه النتائج مع نتائج (8) الذي أشار الى إن إضافة مستويات من السماد النتروجيني ادت الى زيادة معنوية في معدل عدد بذور الماش .

References:

1. **Abu-Taleb, A. M., El-Deeb, K., & Al-Otibi, F. O. (2011).** Assessment of antifungal activity of *Rumex vesicarius* L. and *Ziziphus spina-christi* (L.) Willd. extracts against two phytopathogenic fungi. *African Journal of Microbiology Research*, *5*(9), 1001-1011.
2. **Agrawal, A., Pandey, R. S., & Sharma, B. (2010**). Water pollution with special reference to pesticide contamination in India. *Journal of Water Resource and Protection*, *2*(05), 432.
3. **Ahmad, P., & Sharma, S. (2008).** Salt stress and phyto-biochemical responses of plants. *Plant Soil Environ*, *54*(3), 89-99.
4. **Asghari, G., & Lockwood, G. B. (2002).** Stereospecific Biotransformation of (±) Phenylethyl Propionate by Cell Cultures of *Peganum harmala* L. *Iranian Biomedical Journal*, *6*(1), 43-46.
5. **Banerjee, P. P., & Kole, P. C. (2009).** Analysis of genetic architecture for some physiological characters in sesame (Sesamum indicum L.). *Euphytica*, *168*(1), 11-22.
6. **Compant, S., Duffy, B., Nowak, J., Clément, C., & Barka, E. A. (2005).** Use of plant growth-promoting bacteria for biocontrol of plant diseases: principles,

mechanisms of action, and future prospects. *Applied and environmental microbiology*, *71*(9), 4951-4959.

7. **Dewan, M. M. (1989).** Identity and Frequency of Occurrence of Fungi in Roots of Wheat and Rye Grass and Their Effect on Take-all and Host Growth (Doctoral dissertation, University of Western Australia).
8. **Fravel, D., Olivain, C., & Alabouvette, C. (2003).** Fusarium oxysporum and its biocontrol. *New phytologist*, *157*(3), 493-502.
9. **Howell, C. R. (2002).** Cotton seedling pre-emergence damping-off incited by *Rhizopus oryzae* and *Pythium* spp. and its biological control with *Trichoderma* spp. *Phytopathology*, *92*(2), 177-180.
10. **Hsuan, H. M., Salleh, B., & Zakaria, L. (2011**). Molecular identification of Fusarium species in *Gibberella fujikuroi* species complex from rice, sugarcane and maize from Peninsular Malaysia. *International journal of molecular sciences*, *12*(10), 6722-6732.
11. **Lincoln, M. C., Will, R. E., Morris, L. A., Carter, E. A., Markewitz, D., Britt, J. R., ... & Ford, V. (2007).** Soil change and loblolly pine (*Pinus taeda*) seedling growth following site preparation tillage in the Upper Coastal Plain of the southeastern United States. *Forest ecology and management*, *242*(2-3), 558-568.
12. **Lorito, M., Woo, S. L., Harman, G. E., & Monte, E. (2010**). Translational research on *Trichoderma*: from'omics to the field. *Annual review of phytopathology*, *48*, 395-417.
13. **Mendoza-Mendoza, A., Pozo, M. J., Grzegorski, D., Martínez, P., García, J. M., Olmedo-Monfil, V., ... & Herrera-Estrella, A. (2003).** Enhanced biocontrol activity of Trichoderma through inactivation of a mitogen-activated protein kinase. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, *100*(26), 15965-15970.
14. **Mazuela, P., Urrestarazu, M., & Bastias, E. (2012).** Vegetable waste compost used as substrate in soilless culture. In *Crop Production Technologies*. InTech.
15. **Shen, J. P., Zhang, L. M., Guo, J. F., Ray, J. L., & He, J. Z. (2010).** Impact of long-term fertilization practices on the abundance and composition of soil bacterial communities in Northeast China. *Applied Soil Ecology*, *46*(1), 119-124.
16. **Sinclair, J. B. (1982).** Compedium of soybean diseases 2nd. ed. *American Phytopathology Society: St. Paul*, 104.
17. **Yedidia, I., Benhamou, N., & Chet, I. (1999).** Induction of defense responses in cucumber plants (*Cucumis sativus* L.) by the biocontrol agent *Trichoderma harzianum*. *Applied and environmental microbiology*, *65*(3), 1061-1070.