بِسۡمِ ٱللَّهِ ٱلرَّحۡمَٰنِ ٱلرَّحِيمِ

شَهِدَ ٱللَّهُ أَنَّهُۥ لَآ إِلَٰهَ إِلَّا هُوَ وَٱلۡمَلَٰٓئِكَةُ وَأُوْلُواْ ٱلۡعِلۡمِ
قَآئِمَۢا بِٱلۡقِسۡطِۚ لَآ إِلَٰهَ إِلَّا هُوَ ٱلۡعَزِيزُ ٱلۡحَكِيمُ ۝

صَدَقَ ٱللهُ ٱلعَظِيمْ

18- آل عمران

جمهورية العراق
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة بغداد
كلية علوم الهندسة الزراعية
قسم وقاية النبات

# تقييم كفاءة بعض المواد الصديقة للبيئة في مكافحة الفطر *Fusarium sp* على نبات البطيخ *Cucumis melo* L.

# Efficiency evaluation of some eco-friendly materials in control the fungus *Fusarium* sp. melon *Cucumis melo* L.

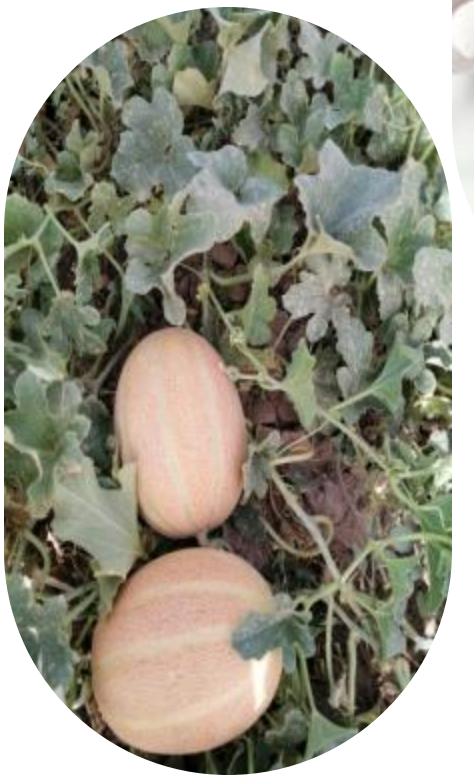
اعداد الطالبة

بر عامر صادق العاني

إشراف

أ. م. د آلاء خضير حسان

# المقدمة



يعد محصول البطيخ *Cucumis melo* L من المحاصيل التي تزرع بمساحات واسعة في الحقول المكشوفة والمحمية وينتمي الى العائلة القرعية *Cucurbitaceae* . يحتل العراق المركز الثاني عشر في زراعة البطيخ على مستوى العالم و المرتبة الثانية على مستوى الوطن العربي وتبلغ المساحة المزروعة بمحصول البطيخ في العراق لسنة 2021 م ب 63089 دونم وبانتاجية 205175 طن و في سنة 2022 بلغ انتاج محصول البطيخ 181 الف طن بانخفاض قدرت نسبته 12% عن انتاج 2021 .

اصبحت في السنوات الاخيرة الامراض الفطرية المحدد الرئيسي لانتاج البطيخ ، ولاسيما الامراض التي تسببها فطريات التربة ومنها انواع عدة من الجنس *Fusarium* spp ويعد النوع *F. solani* اكثرها شراسة و تأثيراً في اجزاء النبات تحت سطح التربة مما يؤدي الى ضعف عام للمجموع الخضري

وتتسبب امراض موت البادرات وتعفن الجذورالى خسائر كبيرة في العائد السنوي للكثير من المحاصيل الاقتصادية والتي من ضمنها محصول البطيخ اذ تتراوح الخسائر من 5-30 % واحياناً تصل الى 100 % في حالات الاصابة الشديدة

وعلى الرغم من ان المكافحة الكيميائية تعد وسيلة سريعة وفعالة في مكافحة الامراض لكن لا يمكن اعتمادها كستراتيجية للمكافحة بسبب مساوءها العديدة واثارها الضارة الناجمة عن الأستعمال المفرط لتلك المبيدات على صحة الانسان والبيئة. ونتيجة لذلك بدأ التفكير في البدائل التي تكون كفوءة وصديقة للبيئة من أبرزها استعمال الكائنات الحية الدقيقة في برامج المكافحة الأحيائية لخفض لقاح المسببات المرضية وزيادة الإنتاج كماً ونوعاً والتي تمثلت باستعمال الفطر *Trichoderma harzianum* لما يمتلكه من خصائص مميزة متمثلة بالفعل التثبيطي أو التنافسي لمسببات الأمراض وتحفيز نمو ودفاعات العائل النباتي وغيرها من الآليات

ومن الطرق البديلة الاخرى التي نالت اهتمام الباحثين هي استعمال العناصر الغذائية في مكافحة مسببات امراض النبات وتاتي في مقدمة هذة العوامل سليكات الكالسيوم لما له من دورفي تعزيز مقاومة النبات ضد هجمات مسببات الأمراض الفطرية من خلال تاثيره في العديد من العمليات الفيسيولوجية والتي من اهمها تحسين فعالية البناء الضوئي ، فضلاً عن زيادة كفاءة الجذور في امتصاص المغذيات الضرورية لنمو النبات وتطوره اضافة الى استعمال كبريتات الحديد وذلك لدوره في تنشيط مناعة النبات ،كما له دورمهم في استجابة النبات لتفاعلات المسببات المرضية مثل افراز المركبات الفينولية والبروتينات المتعلقة بالامراضية وتاثيره في عملية التمثيل الضوئي

# الهدف من الدراسة

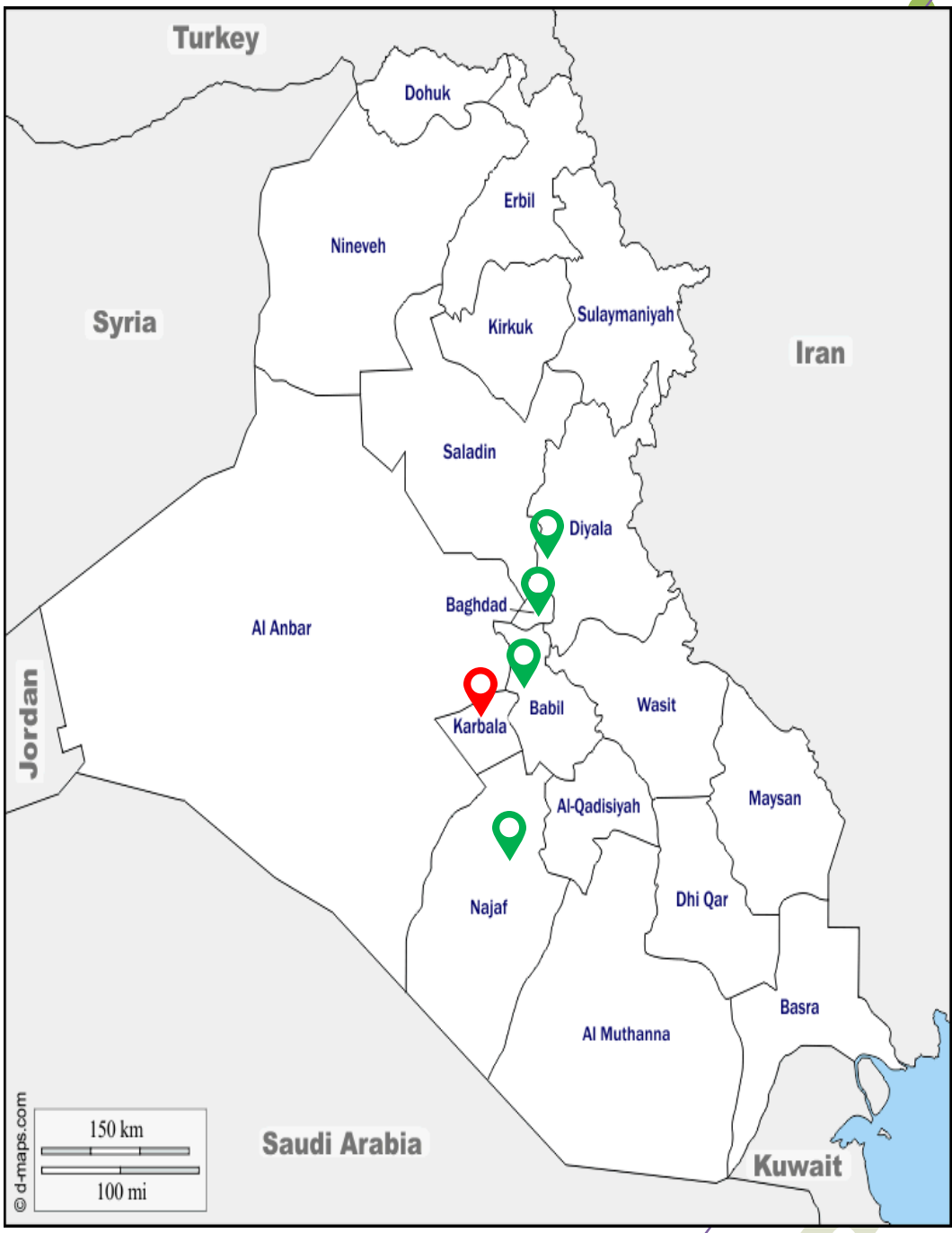
**تقييم فعالية فطر المقاومة الحيوية *T. harzianum* وبعض العناصر الكيميائية المعدنية المغذية والمحفزة لنمو النبات في مكافحة الفطر *F. solani* وتحسين نمو النبات .**

# المواد و طرائق العمل

الدراسة المختبرية

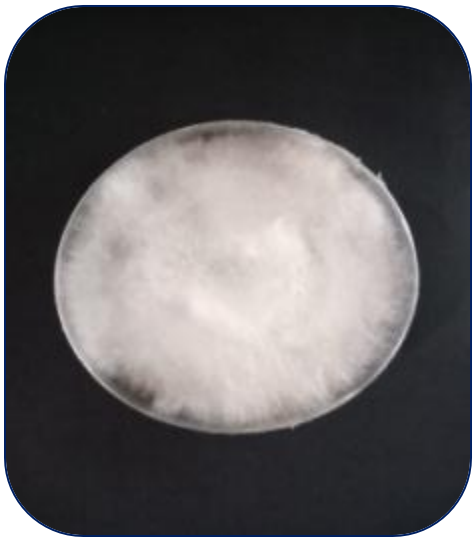
# جمع العينات

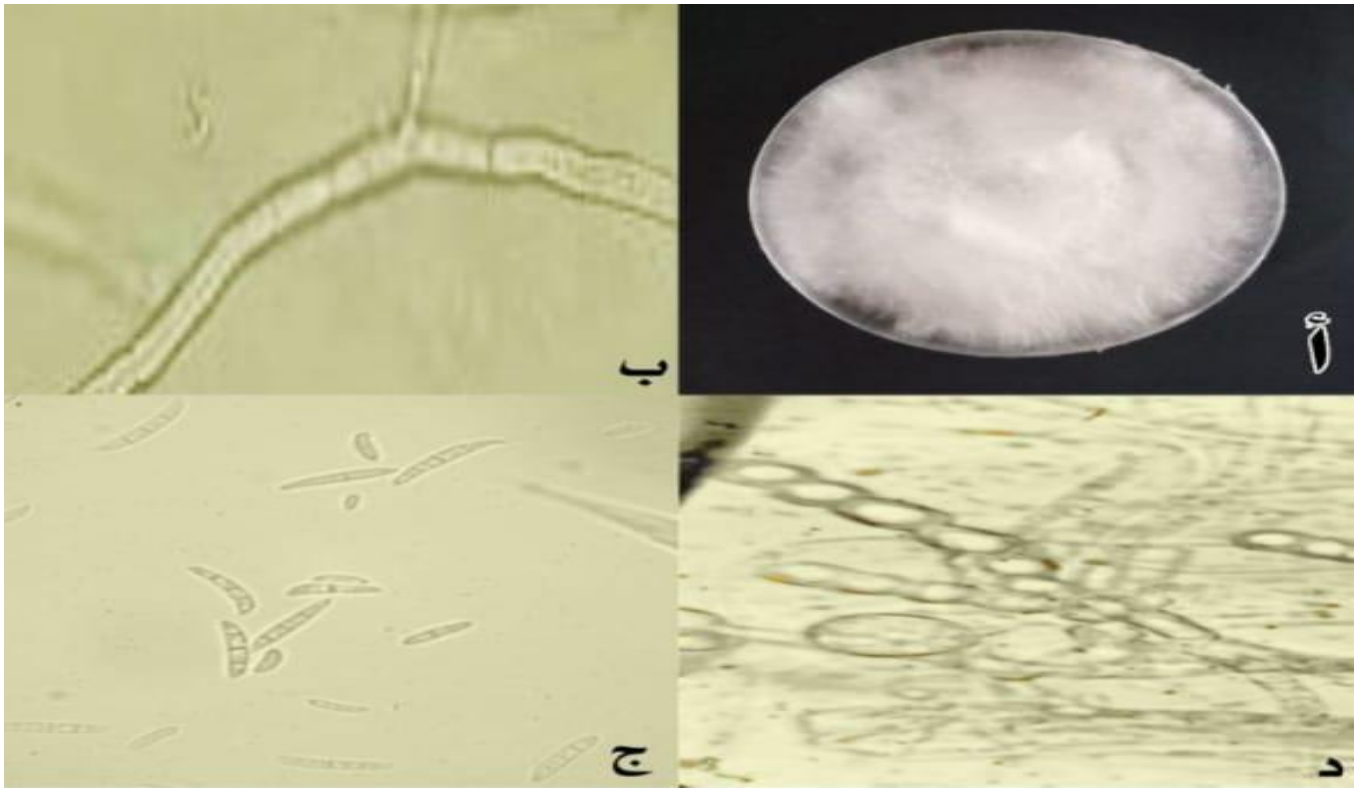
| المحافظة | مكان اخذ العينة |
|---|---|
| بغداد | ابو غريب – اليوسفية |
| كربلاء | خان النص |
| النجف | الحيدرية |
| بابل | الحمزة الغربي- المهناوية |
| ديالى | خان بني سعد – العظيم |



# عزل وتنقية و تشخيص الفطر *Fusarium solani* المسبب لتعفن جذور البطيخ

بينت نتائج العزل على الوسط الغذائي PDA ان الفطر *F. solani* موجود في جميع عينات الجذور التي جمعت من مناطق مختلفة لمحافظات الوسط ولقد تم الحصول على 17 عزلة للنوع *F. solani*، وقد تباينت الوان مستعمرات الفطر *F. solani* النامية على الوسط الغذائي PDA من اللون الابيض القطني الى الرمادي اي اعطت العزلات صبغات متباينة






أ – الصفات المظهرية لعزلة الفطر *Fusarium solani* على الوسط الغذائي PDA
ب – الغزل الفطري لعزلة الفطر *Fusarium solani* تحت المجهربقوة تكبير40X
ج – Macroconidia للفطر *Fusarium solani* تحت المجهربقوة تكبير 40X
د – Chlamydospores للفطر *Fusarium solani* تحت المجهر بقوة تكبير 40X

# دراسة تأثير عزلات الفطر *F. solani* في انبات بذور البطيخ مختبرياً

اختبرت المقدرة الامراضية للفطر حسب الطريقة التي وضعها مسبقاً Bolkan و Bulter و تم حساب النسبة المئوية للإصابة وفق المعادلة التالية

$$\% \text{ للاصابة} = \frac{\text{عدد البادرات المصابة}}{\text{العدد الكلي}} \times 100$$

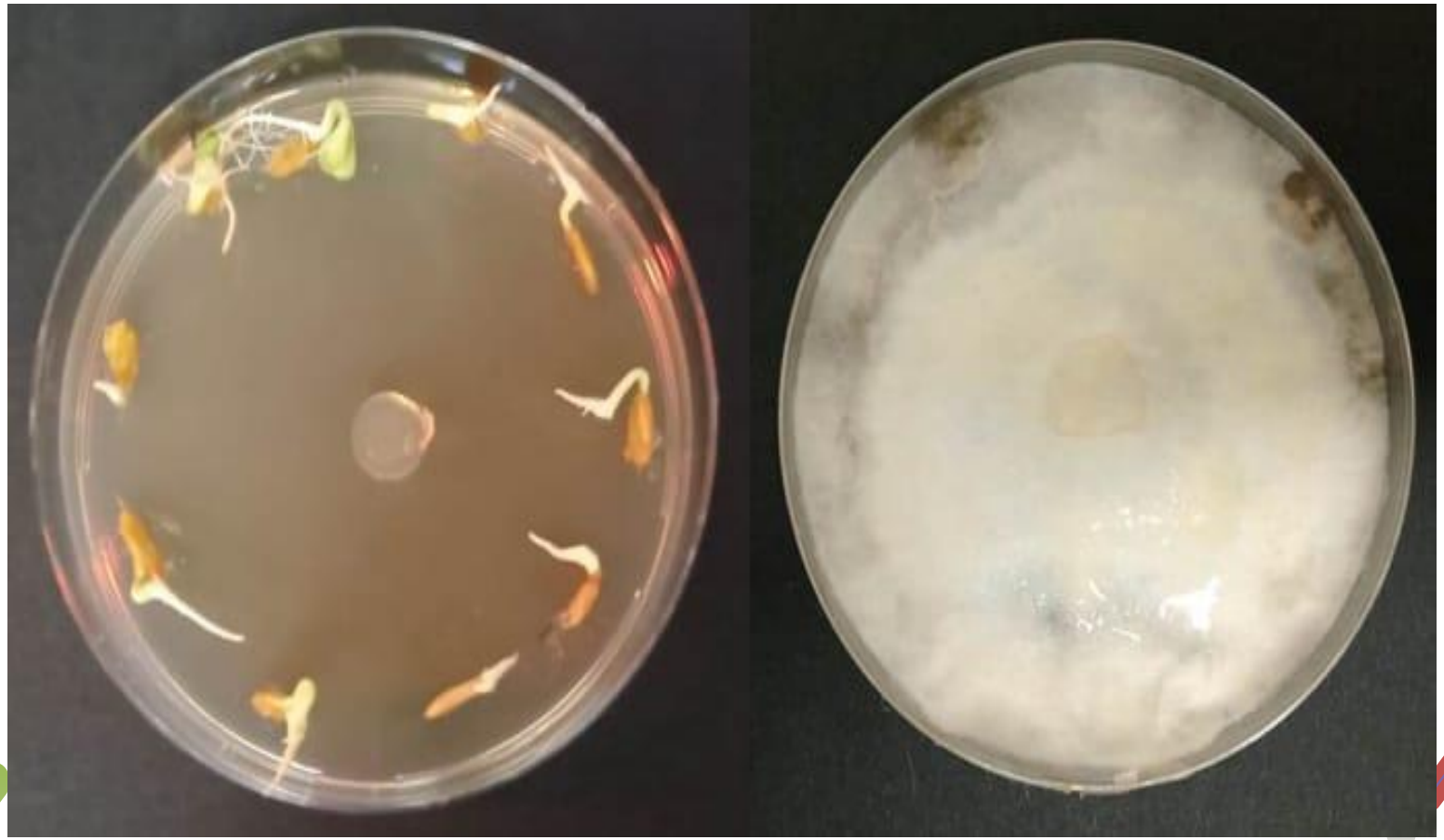
# عزلات الفطر الممرض *Fusarium solani* التي تم اختبار مقدرتها الامراضية على بذور البطيخ مختبرياً

| ت | الموقع | رمز العزلة |
|---|---|---|
| 1 | بغداد | Fs1B |
| 2 | بغداد | Fs2B |
| 3 | بغداد | Fs3B |
| 4 | كربلاء | Fs4K |
| 5 | كربلاء | Fs5K |
| 6 | كربلاء | Fs6K |
| 7 | كربلاء | Fs7K |
| 8 | نجف | Fs8N |
| 9 | نجف | Fs9N |
| 10 | نجف | Fs10N |
| 11 | ديالى | Fs11D |
| 12 | ديالى | Fs12D |
| 13 | ديالى | Fs13D |
| 14 | بابل | Fs14Ba |
| 15 | بابل | Fs15Ba |
| 16 | بابل | Fs16Ba |
| 17 | بابل | Fs17Ba |

# اختبار امراضية عزلات الفطر *F. solani* في وسط WA باستعمال بذور البطيخ

| ت | رمز العزلة | % للاصابة |
|---|---|---|
| 1 | Fs1B | 43.33 |
| 2 | Fs2B | 56.67 |
| 3 | Fs3B | 53.33 |
| 4 | Fs4K | 43.33 |
| 5 | Fs5K | 100.00 |
| 6 | Fs6K | 86.67 |
| 7 | Fs7K | 36.67 |
| 8 | Fs8N | 43.33 |
| 9 | Fs9N | 56.67 |
| 10 | Fs10N | 43.33 |
| 11 | Fs11D | 56.67 |
| 12 | Fs12D | 63.33 |
| 13 | Fs13D | 66.67 |
| 14 | Fs14Ba | 86.67 |
| 15 | Fs15Ba | 36.67 |
| 16 | Fs16Ba | 53.33 |
| 17 | Fs17Ba | 53.33 |
| 18 | Control | 0.00 |
| | $L.S.D_{0.05}$ | 9.30 |

# اختبار امراضية *F. solani* في وسط WA على بذور البطيخ



# دراسة تأثير عزلات الفطر *F. solani* في انبات ونمو بادرات البطيخ في الاصص تحت ظروف البيت البلاستيكي

نفذت التجربة في البيت البلاستيكي التابع لمركز الزراعة العضوية / دائرة وقاية المزروعات / وزارة الزراعة ، تم تحضيرلقاح 17عزلة للنوع *F. solani* وذلك بتنميتها على بذور الدخن المحلي *Panicum miliaceum* L. بعدغسلها وتنقيعها لمدة 6 ساعات ووضعت بالدوارق الزجاجية المعقمة بجهاز المؤصدة (بدرجة حرارة 121 س° ، وضغط 1.5 كغم / سم $^2$ ) لمدة 20 دقيقة لمرتين متتاليتين بفاصل زمني 24 ساعة بين كل تعقيم

بعدها لقحت بـ 5 اقراص قطر 0.5 سم ، اخذت من حافة مستعمرة الفطر المنمى على وسط غذائي PDA بعمر 4 ايام كل على انفراد ، ووضعت الدوارق في الحاضنة بدرجة حرارة 25 ±2س° مع مراعات رج الدوارق كل 3 ايام ولمدة 10 ايام لضمان التهوية وتوزيع اللقاح بشكل متجانس على جميع البذور

عقمت تربة مزيجية مع بتموس بنسبة 2-1 (وزن / وزن ) بالمؤصدة (بدرجة حرارة 121 س° ، وضغط 1.5 كغم / سم $^2$ ) لمدة 20 دقيقة لمرتين متتاليتين وبفاصل زمني 24 ساعة بين كل تعقيم ، ووزعت في اصص بلاستيكية ذات اقطار 15 سم وسعة 2 كغم المعقمة بمحلول هايبوكلورات الصوديوم تركيز 5% لمدة 3 دقائق وجففت بالشمس ووضع في كل اصيص 2كغم من مزيج التربة المعقمة

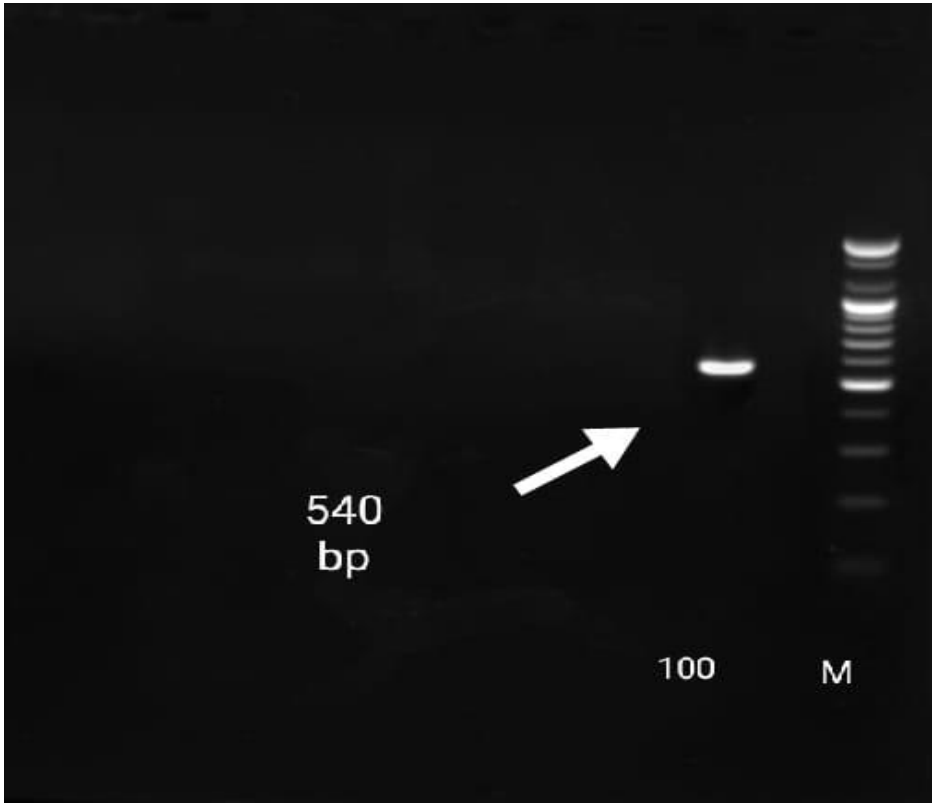
بعدها اضيف لقاح عزلات الفطر الممرض المحمل على بذور الدخن بنسبة 2% (وزن / وزن ) ، اما معاملة المقارنة اضيفت بذور دخن معقمة من دون الفطرالى تربة الاصص ، ثم سقيت بالماء وتم تغطيتها باكياس البولي اثلين بعد تثقيبها لمدة ثلاثة ايام ، بعدها زرعت ببذور البطيخ المحلية المعقمة سطحيا بمحلول هايبوكلورات الصوديوم تركيز (1) % كلور حر لمدة 2 دقيقة بواقع 10 بذور / اصيص و3 مكررات لكل معاملة . وزعت المعاملات وفق التصميم تام التعشية CRD ، حسبت نسبة الاصابة بعد7 ايام ولمدة 6 اسابيع من الزراعة وفقا للمعادلة الاتية

$$\% \text{ للاصابة} = \frac{\text{عدد البادرات المصابة}}{\text{العدد الكلي}} \times 100$$

# امراضية عزلات الفطر *F. solani* بالتربة في نسبة الاصابة لبذور البطيخ

| ت | رمز العزلة | % للاصابة |
|---|---|---|
| 1 | Fs1B | 23.33 |
| 2 | Fs2B | 40.00 |
| 3 | Fs3B | 36.67 |
| 4 | Fs4K | 36.67 |
| 5 | Fs5K | 96.67 |
| 6 | Fs6K | 79.67 |
| 7 | Fs7K | 20.00 |
| 8 | Fs8N | 23.33 |
| 9 | Fs9N | 36.67 |
| 10 | Fs10N | 33.33 |
| 11 | Fs11D | 36.67 |
| 12 | Fs12D | 68.33 |
| 13 | Fs13D | 68.33 |
| 14 | Fs14Ba | 82.33 |
| 15 | Fs15Ba | 20.00 |
| 16 | Fs16Ba | 36.67 |
| 17 | Fs17Ba | 33.33 |
| 18 | Control | 0.00 |
| | $L.S.D_{0.05}$ | 8.04 |

## التشخيص الجزيئي لعزلة الفطر *Fusarium solani* باستعمال تقانة تفاعل انزيم البلمرة المتسلسل Polymerase Chain Reaction (PCR)




- تم التشخيص الجزيئي لعزلة الفطر Fs5 بتقانة PCR في شركة جسر المسيب / بغداد بالاعتماد على المنطقة الجينية ITS rDNA
- استخلص الحامض النووي DNA وتم التاكد من النقاوة بحساب نسبة الامتصاصية واظهرت نتائج الترحيل الكهربائي للجين المضخم وجود حزمه واحده وقدر الوزن الجزيئي بـ **540** زوجاً قاعدياً
- تطابقت النتائج مع قاعدة البيانات حيث تطابقت بنسبة **%**97 مع نظيراتها وتم ايداع التتابعات النيوكليوتيدية للعزلة في بنك الجينات تحت رقم الانضمام OQ689863-
OQ689864

# تقييم كفاءة المقاوم الاحيائي *Trichoderma harzianum* في تثبيط الفطر الممرض *F. solani* على الوسط الغذائي PDA

استعمل الفطر *T. harzianum* الذي تم الحصول عليه من مختبر امراض النبات التابع الى دائرة وقاية النبات / وزارة الزراعة العراقية، اذ اختبرت المقدرة التضادية للفطر الاحيائي *T. harzianum* ضد عزلة الفطر المختارة Fs5 من الفطر *F. solani* بطريقة الزرع المزدوج، اذ قسم طبق بتري قطره 9 سم حاو على الوسط الغذائي PDA الى قسمين متساويين، لقح القسم الاول من الطبق بلقاح الفطر الممرض إذ اخذ قرص قطره 0.5 سم من مزرعة الفطر بعمر 4 أيام، بينما لقح القسم الاخر من الطبق بقرص قطره 0.5 سم من مزرعة المقاوم الاحيائي *T. harzianum* و بعمر 6 أيام، وتم تقدير المقدرة التضادية حسب مقياس Bell و بينت نتائج الاختبار وجود مقدرة تضادية عالية للفطر الاحيائي *T. harzianum* في تثبيط نمو الفطر الممرض *F. Solani* إذ بلغت درجة التضاد 1.33

# إختبار تأثير سيليكات الكالسيوم $CaSiO_3$ وكبريتات الحديد $FeSo_4$ في تثبيط نمو الفطر F. Solani والفطر الاحيائي T. harzianum

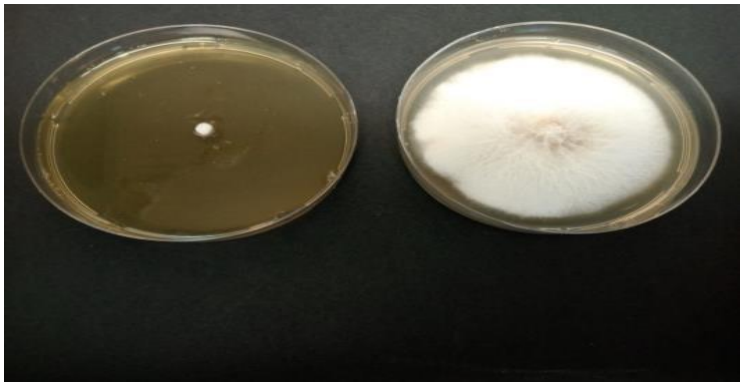
أجري اختبار تأثير سيليكات الكالسيوم و كبريتات الحديد في نمو الفطر الممرض والمقاوم الاحيائي *T. Harzianum* كل على انفراد وذلك باستعمال 5 تراكيزلكل منها ( 0 ، 250 ، 500 ، 750 ، 1000) ملغم/ لتر. اضيفت الى اطباق بتري معقمة بقطر 9 سم حاوية على الوسط الغذائي و تم تلقيح مركز كل طبق بقطعة من الوسط الغذائي بقطر 0.5 سم اخذت من حافة مستعمرة الفطر الممرض النامي على على وسط PDA بعمر 4 أيام و7 ايام للمقاوم الاحيائي *T. harzianum* و بواقع 4 مكررات لكل تركيز، اما معاملة المقارنة فقد تضمنت زراعة قرص بقطر 0.5 من الفطر الممرض *F. solani* والمقاوم الاحيائي *T. harzianum* كلا على انفرادعلى وسط غذائي PDAمن دون اضافة العناصر، حضنت الاطباق في درجة حرارة 25 ± 2س° لمدة 4 أيام بعدها تم حساب النسبة المئوية للتثبيط وفق المعادلة الاتية :

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

# إختبار تأثير سيليكات الكالسيوم $CaSiO_3$ وكبريتات الحديد $FeSo_4$ في تثبيط نمو الفطر *F. solani*

| المواد | التراكيز(ملغم / لتر) | معدل قطر المستعمرة (سم) | % للتثبيط |
|---|---|---|---|
| $CaSiO_3$ | 0 | 9 | 0 |
| | 250 | 2.13 | 76.33 |
| | 500 | 0 | 100 |
| | 750 | 0 | 100 |
| | 1000 | 0 | 100 |
| $L.S.D_{0.05}$ | | 0.30 | 3.42 |
| $FeSO_4$ | 0 | 9 | 0 |
| | 250 | 6.76 | 24.81 |
| | 500 | 2.73 | 69.62 |
| | 750 | 1.03 | 88.55 |
| | 1000 | 0 | 100 |
| $L.S.D_{0.05}$ | | 0.51 | 5.72 |

تأثير سيليكات الكالسيوم في نمو الفطر الممرض على الوسط الغذائي PDA



تأثير كبريتات الحديد في نمو الفطر الممرض على الوسط الغذائي PDA

# اختبار تأثير سيليكات الكالسيوم وكبريتات الحديد في نمو الفطر الاحيائي *Trichoderma harzianum*

| المواد | التراكيز (ملغم /لتر) | معدل قطر المستعمرة (سم) | % للتثبيط |
|---|---|---|---|
| $CaSiO_3$ | 0 | 9 | 0 |
| | 250 | 8.5 | 5.55 |
| | 500 | 8.35 | 7.22 |
| | 750 | 8.18 | 9.07 |
| | 1000 | 8.04 | 10.59 |
| $L.S.D_{0.05}$ | | 0.14 | 1.57 |
| $FeSO_4$ | 0 | 9 | 0 |
| | 250 | 8.17 | 9.21 |
| | 500 | 8.03 | 10.7 |
| | 750 | 7.88 | 12.44 |
| | 1000 | 7.76 | 13.7 |
| $L.S.D_{0.05}$ | | 0.05 | 0.65 |

# دراسة التأثير السمي للمبيد الكيميائي Uniform في نمو الفطر الممرض *F. solani* مختبرياً

اختبرت سمية المبيد الكيميائي SE 446 يونيفورم (Uniform) من انتاج شركة سنجنتا (syngenta) ومادته الفعالة (ميفينوكسام 124 غم / لتروآزوكسي ستروبين 322 غم / لتر) في نمو الفطر الممرض *F.solani* باستعمال الاوساط الغذائية المسممة .اضيف المبيد الى الوسط الغذائي PDA قبل تصلبه بالتراكيز(0 ،400 ، 800 ، 1200 ، 1600) ملغم / لترج الوسط جيدا وصب في اطباق بتري قطر 9 سم لقح مركز كل طبق بعد تصلب الوسط الغذائي بقرص قطر0.5 سم من حافة مستعمرة الفطر *F. solani* المنمى على الوسط الغذائي PDA بعمر 4 ايام ولقحت اطباق اخرى حاوية على الوسط الغذائي PDA خالي من المبيد للمقارنة . استعملت3 مكررات لكل معاملة حضنت الاطباق في درجة حرارة 25 ± 2س° ولمدة 4ايام وحسبت النسبة المئوية للتثبيط

## اختبار تاثير المبيد الكيميائي Uniform في نمو الفطر الممرض على الوسط الغذائي PDA

| التراكيز(ملغم / لتر) | معدل قطر المستعمرة (سم) | % للتثبيط |
|---|---|---|
| 0 | 9 | 0 |
| 400 | 7.93 | 11.83 |
| 800 | 6.06 | 32.57 |
| 1200 | 1.23 | 86.27 |
| 1600 | 0 | 100 |
| $L.S.D_{0.05}$ | 0.34 | 3.82 |

# تجربة الأصص

**تقييم كفاءة العناصر الغذائية و العامل الاحيائي في تثبيط نمو الفطر الممرض *F. solani* على محصول البطيخ تحت ظروف الاصص**

نفذت التجربة في البيت البلاستيكي التابع لمختبر مركز الزراعة العضوية / دائرة وقاية المزروعات / وزارة الزراعة ، تم خلط تربة مزيجية مع بيتموس بنسبة 1:2 ( وزن / وزن ) ، وعقمت بجهاز المؤصدة لمدة 20 دقيقة لمرتين متعاقبة وبفاصل زمني 24 ساعة لكل تعقيم ،بعدها تم تعقيم الاصص ذات الاقطار 15 سم وسعة 2 كغم بمحلول هايبوكلورات الصوديوم تركيز 5% لمدة 3 دقائق وجففت بالشمس ثم وضع في كل اصيص 2كغم من التربة المعقمة

## المعاملات

1. تربة معقمة فقط
2. *F. solani* +تربة معقمة
3. $CaSiO_3$ + تربة معقمة
4. $FeSo_4$ + تربة معقمة
5. *T. harzianum* + تربة معقمة
6. $FeSo_4$ + $CaSiO_3$ + تربة معقمة
7. *T.harzianum* + $CaSiO_3$ + تربة معقمة
8. *T. harzianum* + $FeSo_4$ + تربة معقمة
9. *T. harzianum* + $FeSo_4$ + $CaSiO_3$ + تربة معقمة
10. *F. solani* + $CaSiO_3$ + تربة معقمة
11. *F. solani* + $FeSo_4$ + تربة معقمة
12. *F. solani*+*T. harzianum* +تربة معقمة
13. *F. solani* + $FeSo_4$ + $CaSiO_3$ + تربة معقمة
14. *F. solani*+*T. harzianum* + $CaSiO_3$ + تربة معقمة
15. *F. solani* +*T. harzianum* + $FeSo_4$ + تربة معقمة
16. *F. solani* +*T. harzianum* + $FeSo_4$ + $CaSiO_3$ + تربة معقمة
17. Uniform +*F. solani* +تربة معقمة

اذ تم حساب النسبة المئوية للاصابة على وفق المعادلة

$$\% \text{ للاصابة} = \frac{\text{عدد البادرات المصابة}}{\text{العدد الكلي للبادرات}} \times 100$$

ثم تم حساب النسبة المئوية لشدة الاصابة حسب معادلة Mckinney (1923)

$$\% \text{ شدة الاصابة} = \frac{\text{عدد النباتات من الدرجة } (0\times0) + \cdots + \text{عدد النباتات من الدرجة } (4\times4)}{\text{العدد الكلي للنباتات المفحوصة} \times \text{اعلى درجة}} \times 100$$

# تأثير العناصر الغذائية والعامل الاحيائي في نمو الفطر الممرض *Fusarium solani* في الاصص

| المعاملات | % للاصابة | | | % لشدة الاصابة |
|---|---|---|---|---|
| | قبل البزوغ | بعد البزوغ | الكلية | |
| Control | 0 | 0 | 0 | 0 |
| *F. solani* | 26.67 | 60.0 | 86.67 | 77.70 |
| $CaSiO_3$ | 0 | 0 | 0 | 0 |
| $FeSO_4$ | 0 | 0 | 0 | 0 |
| *T. harzianum* | 0 | 0 | 0 | 0 |
| $FeSO_4 + CaSiO_3$ | 0 | 0 | 0 | 0 |
| *T. harzianum* + $CaSiO_3$ | 0 | 0 | 0 | 0 |
| $FeSO_4$+ *T. harzianum* | 0 | 0 | 0 | 0 |
| $FeSO_4 + CaSiO_3$+ *T. harzianum* | 0 | 0 | 0 | 0 |
| *F. solani* + $CaSiO_3$ | 6.7 | 6.7 | 6.7 | 2.78 |
| *F. solani* + $FeSO_4$ | 13.33 | 13.3 | 26.63 | 13.77 |
| *F. solani*+*T. harzianum* | 13.33 | 20.0 | 33.33 | 16.66 |
| *F. solani* + $FeSO_4 + CaSiO_3$ | 6.67 | 6.7 | 13.37 | 8.33 |
| *F. solani* + *T. harzianum* + $CaSiO_3$ | 0 | 13.3 | 13.3 | 5.55 |
| *F. solani* + $FeSO_4$ + *T. harzianum* | 6.67 | 13.3 | 19.97 | 8.33 |
| *F. solani* + $FeSO_4$ + $CaSiO_3$+*T. harzianum* | 0 | 0 | 0 | 0 |
| *F. solani* + Uniform | 13.33 | 33.3 | 46.63 | 22.22 |
| $L.S.D_{0.05}$ | 11.383 | 13.94 | | 7.80 |

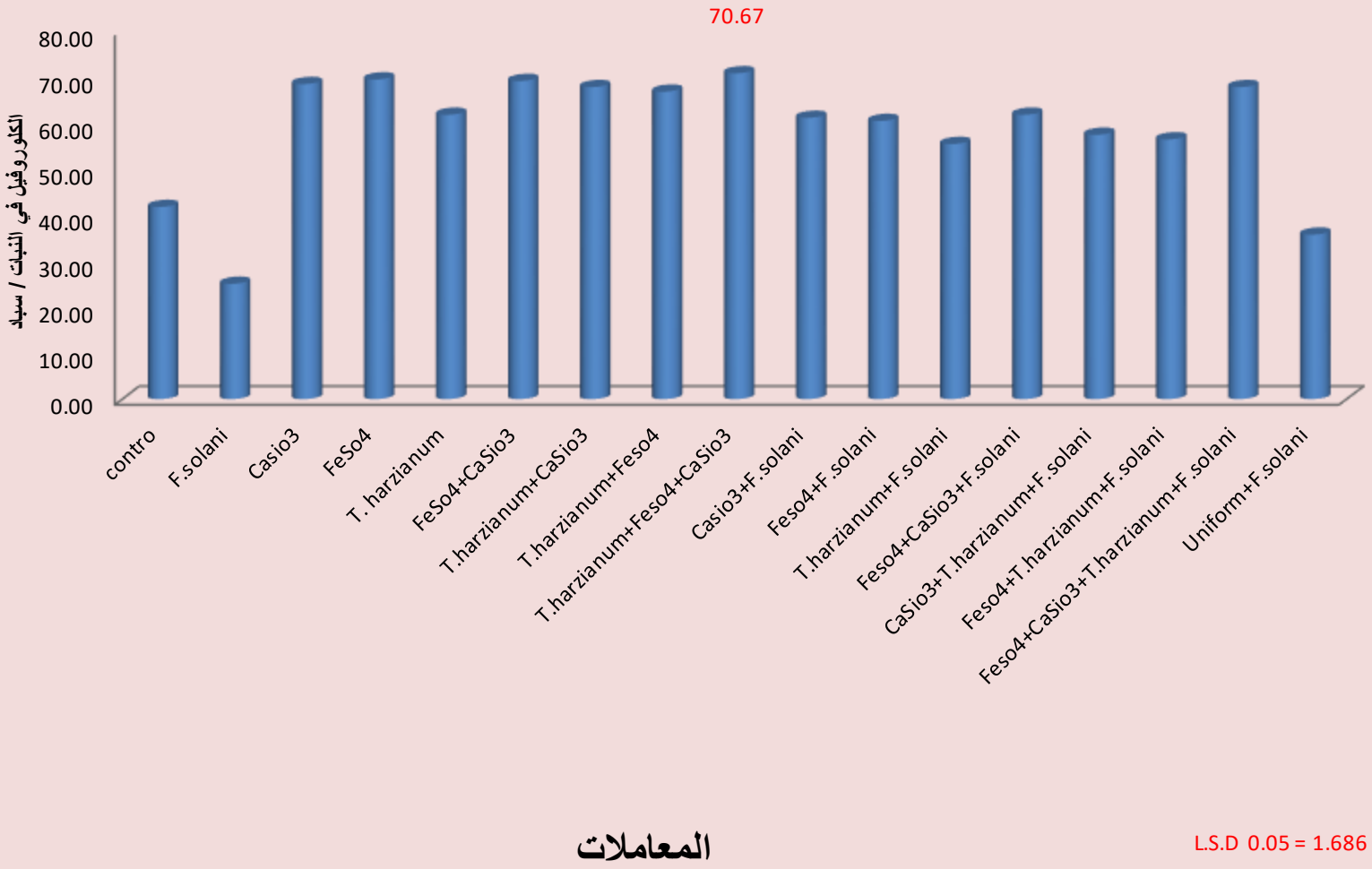
A- توضح المجموع الخضري لبعض المعاملات من اليمين الى اليسار

(معاملة التكامل بين *T.harzianum* + $FeSO_4$ + $CaSiO_3$ + *F. solani* ، معاملة $CaSiO_3$ + *F.* ، معاملة السيطرة (من دون فطر ممرض) ، معاملة $Casio_3$ + *T.harzianum* + *F. solani*، معاملة فطر ممرض بمفردة )

B- توضح المجموع الجذري لتلك المعاملات اعلاه من اليمين الى اليسار

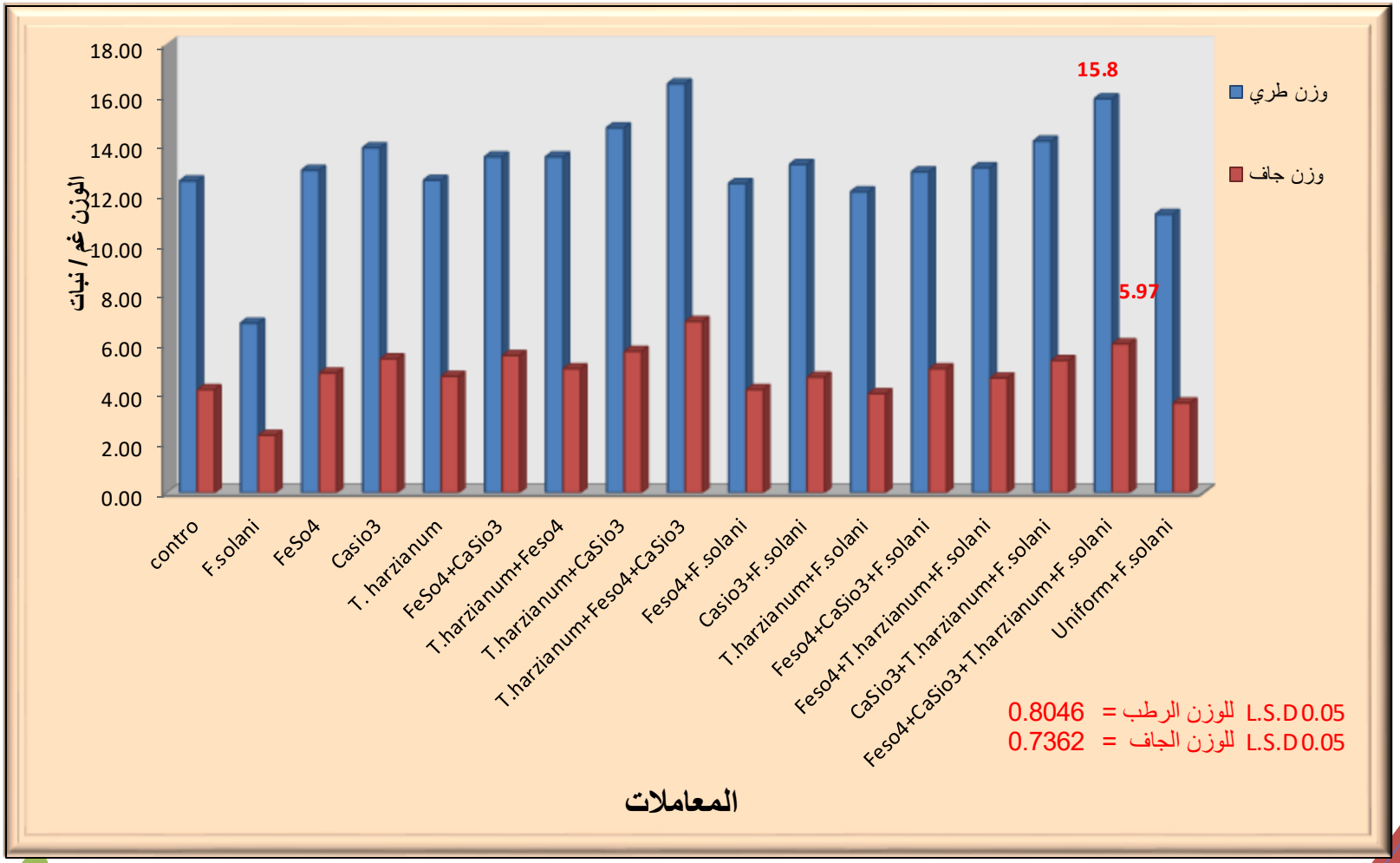
(معاملة فطر ممرض بمفردة ، معاملة السيطرة (من دون فطر ممرض) ، معاملة $CaSiO_3$ + *T.harzianum* + *F. solani*، معاملة $CaSiO_3$ + *F. solani* ، $CaSiO_3$ + *T.harzianum* + $FeSO_4$ + *F. solani*)

# تأثير العناصر الغذائية والعامل الاحيائي في محتوى الكلوروفيل لنبات البطيخ



SPAD
OFF
ON
KONICA MINOLTA
0.6

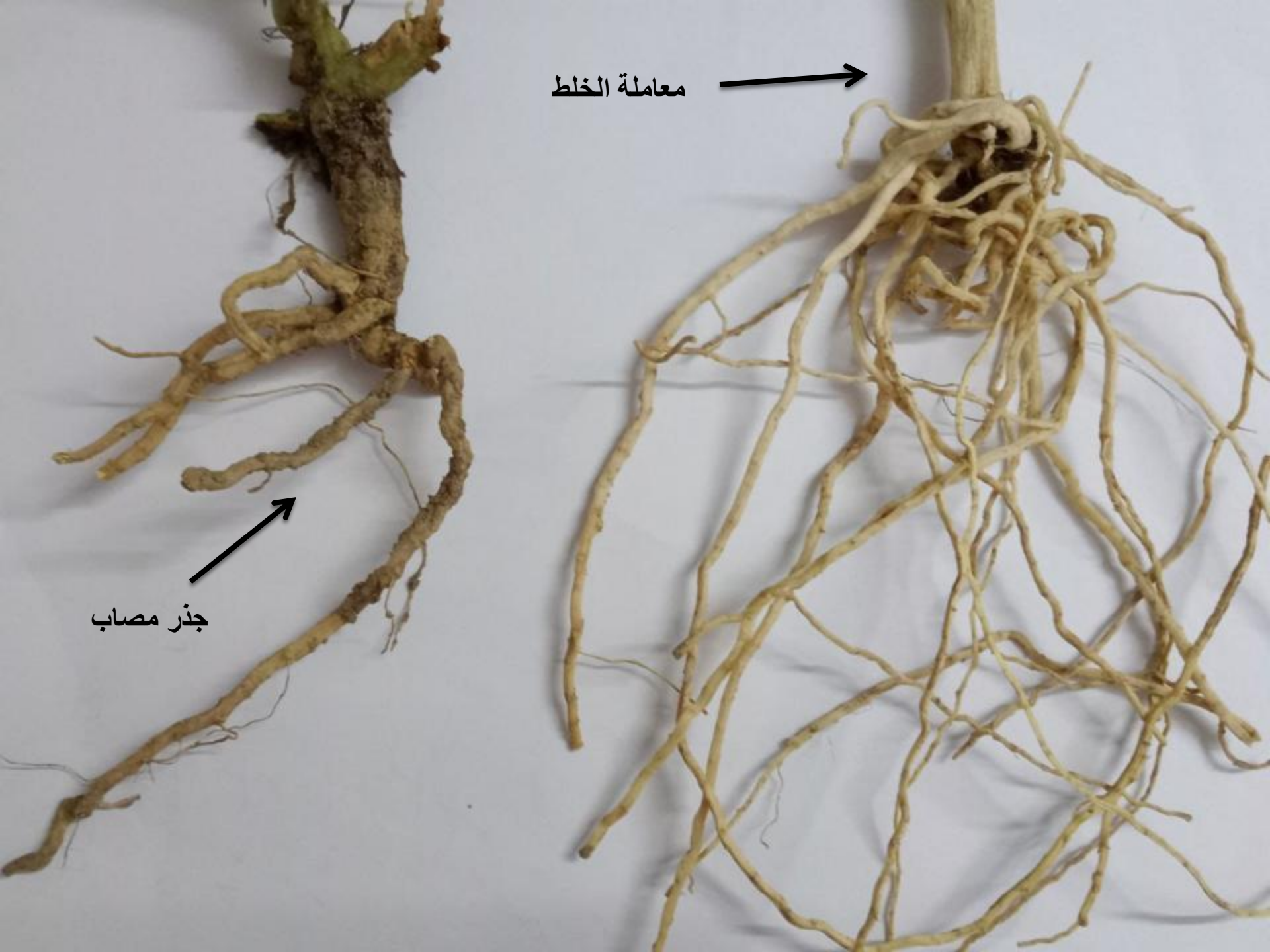
# تأثير العناصر الغذائية والعامل الاحيائي في الوزن الطري والجاف لنبات البطيخ في الاصص

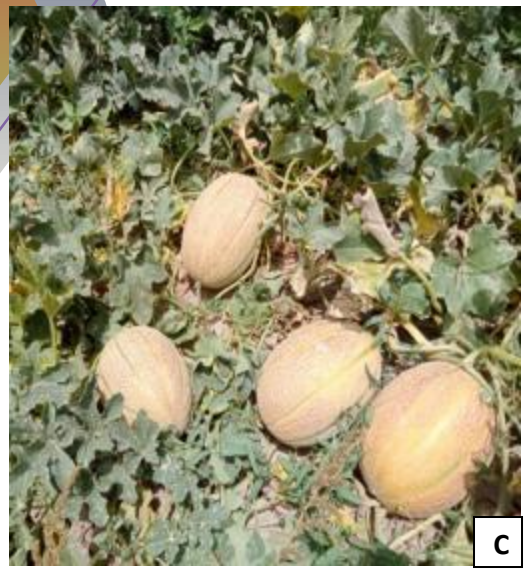


# التجربة الحقلية

# دراسة كفاءة طرائق مختلفة من المعاملات الصديقة للبيئة في مكافحة الاصابة بالفطر *F. solani* حقلياً

| المعاملات | % للاصابة | % لشدة الاصابة |
|---|---|---|
| Control | 0.00 | 0.0 |
| *F. solani* | 73.33 | 71.7 |
| *F. solani*+$CaSiO_3$ | 3.3 | 3.3 |
| *F. solani* + $FeSO_4$ | 26.27 | 23.3 |
| *F. solani*+ *T. harzianum* | 33.33 | 28.3 |
| *F. solani* + $FeSO_4$ + $CaSiO_3$ | 6.67 | 5.0 |
| *F. solani* + *T. harzianum* + $CaSiO_3$ | 6.67 | 5.0 |
| *F. solani* + $FeSO_4$ + *T. harzianum* | 13.33 | 10.0 |
| *F.solani* + $FeSO_4$ $CaSiO_3$ + *T. harzianum* | 0.00 | 0.0 |
| *F. solani* +Uniform | 45.00 | 38.3 |
| $L.S.D_{0.05}$ | 8.912 | 9.58 |


معاملة الخلط
جذر مصاب



A. معاملة المقارنة من دون الفطر الممرض

B. معاملة *T. harzianum* + $CaSi_{O3}$ بوجود الفطر الممرض

C. معاملة *T. harzianum* + $FeSO_4$ +$CaSiO_3$ بوجودالفطر الممرض

D. معاملة الفطر الممرض فقط

E. معاملة $CaSiO_3$ بوجود الفطر الممرض

شكراً
لحسن
الاصغاء