الجمهورية العربية السورية

جامعة دمشق _ كلية الهندسة الزراعية

قسم وقاية النبات

فاعلية بعض المستخلصات النباتية والفطر *Trichoderma* sp. في مكافحة مرض لفحة الأسكوكيتا على الحمص

Effectiveness of some plant extracts and *Trichoderma* sp. in controling Ascochyta blight on chickpea

رسالة مقدمة لنيل درجة الماجستير في الهندسة الزراعية

(وقاية النبات)

إعداد المهندسة

م. ريم الصليبي

المشرف: **المشرف المشارك:**

الأستاذ الدكتور زكريا الناصر **الأستاذ الدكتور وليد نفاع**

دمشق 2024

قدمت هذه الرسالة استكمالاً لمتطلبات نيل درجة الماجستير في قسم وقاية النبات في كلية الهندسة الزراعية في جامعة دمشق

This thesis has been submitted as a partial of the requirements for obtaining a master's degree in science in plant protection, at the Faculty of Agricultural Engineering, Damascus University

قرار لجنة المناقشة

نوقشت وأُجيزت هذه الرسالة في جلسة علنية بتاريخ 2024/9/19 بتقدير امتياز وعلامة قدرها /85.71/ خمسة وثمانون وواحد وسبعون بالمئة فقط، أمام لجنة الحكم المؤلفة من السادة:

الأستاذة الدكتورة: هدى قواص

الأستاذ الدكتور: خالد العسس

الأستاذ الدكتور: زكريا الناصر

تصريح "

أصـرح بأنّ البحث الموصـوف في هذه الأطروحة بعنوان: " **فاعلية بعض المسـتخلصـات النباتية والفطر *Trichoderma* sp. في مكافحة مرض لفحة الأسكوكيتا على الحمص** " لم يسبق أن قُدم للحصـــول على اية درجة جامعية أخرى، وغير مقدم حالياً لذلك، وأنّ كافة الأعمال والنتائج المذكورة هي جهودي الشـخصـية، وبتوجيه من المشـرفين العلميين الأسـتاذ الدكتور زكريا الناصـر والأســـتاذ الدكتور وليد نفاع، وأيّة معلومات أو نتائج أخرى ذُكرت في الرســـالة قد نُســـبت إلى مصادرها ومؤلفيها في النص، وفي قائمة المراجع.

المرشحة

م. ريم الصليبي

"DECLARATION"

I declare that the present research work; entitled:" Effectiveness of some plant extracts and *Trichoderma* sp. in controling Ascochyta blight on chickpea"

Is a new research work, and has never been studied by any other researchers for any other degree, and currently it is not submitted by any one for any degree. All the mentioned results are my own efforts, and done by the direct supervision of my scientific guides, Prof Zakaria Al Naser and Prof. Walid Naffaa

All the referred literature is cited, and well- documented in the list of references.

Candidate

Eng. Reem Al Slibi

"شهادة"

نشـهد بأن العمل الموصوف في هذه الرسالة هو محصلة جهد شخصي قـامت به المرشحة ريم الصليبي بإشراف الأستاذ الدكتور زكريا الناصر والأستاذ الدكتور وليد نفاع. وإن أية معلومات أو طرائق أو نتائج أخرى ذكرت في الرسـالة قد نسـبت إلى مصـادرها ومؤلفيها بوضوح في النص وفي قائمة المراجع.

المرشحة	المشرف المشارك	المشرف
ريم الصليبي	أ. د. وليد نفاع	أ. د. زكريا الناصر

"CERTIFICATION"

It is thereby certified that the work described in this thesis is the result of the author's own reem alslibi investigation under the supervision of prof. Zakaria Al Naser and prof. Walid Naffaa, and any references to other research work have been duly acknowledged in this text.

Candidate: Reem Al Slibi

Chairman: Prof. Zakaria Al Naser

Co-supervisor: prof. Walid Naffaa

فهرس المحتويات

TABLE OF CONTENTS

المحتوى	رقم الصفحة
الجزء التمهيدي Introduction	1
1-1- المقدمة Introduction	2
1-2- مشكلة البحث Research problem	3
1-3- تساؤلات البحث Research questions	3
1-4- فرضيات البحث Research Hypothesis	3
1-5- مسلمات البحث Research axioms	3
1-6- أهداف البحث Research Objectives	4
1-7- أهمية البحث Research importance	4
1-8- مبررات البحث Research justifications	4
1-9- محدوديات البحث Research Limitations	5
الفصل الاول: 2- الدراسة المرجعية Literature Review	6
2-1- الأهمية الاقتصادية للحمص	6
2-2- مرض لفحة الأسكوكيتا	7
2-2-1-أعراض الإصابة بالمرض	8
2-2-2- دورة مرض لفحة الأسكوكيتا على الحمص	8

2-3- أساليب الحد من انتشار مرض لفحة الاسكوكيتا	9
2-3-1- المكافحة الحيوية	10
2-3-2-تأثير المبيدات الفطرية على الفطر *Trichoderma harzianum*	11
2-3-3- المستخلصات النباتية	12
2-4-النباتات المستخدمة بالدراسة	13
2-4-1- الأوكاليبتوس	13
2-4-2- الطيون	14
2-4-3-الخزامى	15
2-5-المواد الفعالة بالمستخلصات النباتية وآلية التأثير	15
2-6-تأثير المبيدات الكيميائية والمستخلصات النباتية في مؤشرات نمو النبات	15
الفصل الثاني: المواد والطرائق Materials and Methods	20
3-1- المبيدات المستخدمة	20
3-2- الفطر *T. harzianum*	20
3-3- جمع العينات وتحضير المستخلصات النباتية	20
3-4-تحضير المستخلص الإيثانولي	20
3-5-الكشف عن المركبات الكيميائية بالمستخلص الكحولي	21
3-5-1- الكشف عن القلويدات	21
3-5-2- الكشف عن الفلافونيد	21
3-5-3- الكشف عن الجلاكوزيدات	21

3-5-4- الكشف عن التانينات	21
3-5-5- الكشف عن الزيوت الطيارة	21
3-5-6-الكشف عن الفينولات	21
3-5-7- الكشف عن السابونينات	22
3-6-عزل الفطر *Ascochyta rabiei*.	22
3-7- اختبار القدرة الإمراضية للعزلة الفطرية	22
3-8- تقييم فاعلية المستخلصات الكحولية والمبيدات في تثبيط نمو الفطر في الوسط المغذي	23
3-9- تقييم فاعلية الفطر ***T. harzianum*** في تثبيط نمو الفطر ***Ascochyta rabiei*** في الوسط المغذي	23
3-10- رسم خطوط السمية لتحديد قيمة التركيز المثبط النصفي (EC50) للمستخلصات المستخدمة	24
3-11- تقييم توافق المستخلصات الكحولية والمبيدات مع الفطر ***T. harzianum*** في الوسط المغذي	24
3-12- التأثيرات السمية لمستخلصات النباتات الكحولية والمبيدات المختبرة في إنبات ونمو نبات الحمص	25
3-13- تحضير التربة والأصص	25
3-14- معاملة البذور والزراعة	25
3-15- تأثير الرش الورقي بالمستخلصات الكحولية ومبيد كلورثالوتيل في خفض شدة المرض لفحة الأسكوكيتا ونمو نبات الحمص	26
3-16- الخصائص الكيميائية لموقع التجربة	26
3-17- التجارب الحقلية	28

3-17-1- فاعلية معاملة البذور بالمستخلصات والمبيدات في حماية نباتات الحمص من المرض	28
3-18- التحليل الإحصائي	28
الفصل الثالث: النتائج والمناقشة Results and Discussion	29
4-1- تعريف الفطر المعزول من نباتات الحمص	29
4-2- التركيب الوصفي الكيميائي للمستخلصات الكحولية للنباتات المدروسة	30
4-3- تأثير المستخلص الكحولي للنباتات المدروسة في تثبيط نمو مشيجة الفطر *Ascochyta rabiei* في المختبر	30
4-4-تأثير المبيدات الفطرية في تثبيط نمو مشيجة الفطر *Ascochyta rabiei* في المختبر	32
4-5- تأثير مزيج المبيدات الفطرية والمستخلصات النباتية في تثبيط نمو مشيجة الفطر *Ascochyta rabiei*	34
4-6- التضاد بين فطر *T. harzianum* (عزلة تجارية والعزلة محلية) في تثبيط نمو مشيجة الفطر *Ascochyta rabiei*	36
4-7- تأثير المستخلصات الكحولية للنباتات والمبيدات المدروسة في تثبيط نمو مشيجة الفطر *T. harzianum* بعد 7 أيام من التحضين في المختبر عند درجة حرارة 2± 25 ° س	36
4-8- التأثيرات السمية لمستخلصات النباتات الكحولية والمبيدات المختبرة في إنبات ونمو نبات الحمص	38
4-9- التأثيرات السمية لمزيج المستخلصات النباتات الكحولية والمبيدات المختبرة في إنبات ونمو نبات الحمص	39
4-10- تأثير الرش الورقي لمستخلصات النباتات الكحولية ومبيد كلورثالونيل والفطر *T. harzianum* في خفض شدة الإصابة لفحة الأسكوكيتا ونمو نبات الحمص.	40

4-11- التجارب الحقلية	42
4-11-1- فاعلية معاملة بذور الحمص بالمستخلصات النباتية والمبيدات الفطرية والفطر *T. harzianum* في خفض شدة المرض لفحة الأسكوكيتا ونمو نبات الحمص	42
4-11-2- فاعلية معاملة بذور الحمص بمزيج المستخلصات النباتية والمبيدات الفطرية في خفض شدة الإصابة لفحة الأسكوكيتا ونمو نبات الحمص	44
الاستنتاجات Conclusions	46
التوصيات Recommendations	46
المراجع	47

فهرس الجداول

	المحتوى	رقم الصفحة
جدول1	الخصائص الكيميائية والفيزيائية لموقع التجربة	27
جدول2	صفات مستعمرة الفطر وأبعاد الأبواغ البكنيدية بعد21 يوماً من النمو على الوسط المغذي، وشدة الإصابة بعد إحداث العدوى ب 20 يوم.	29
جدول3	التركيب الوصفي الكيميائي للمستخلصات الكحولية لنباتات المدروسة	30
جدول4	تأثير المستخلص الكحولي للنباتات المدروسة في تثبيط نمو الفطرAscochyta rabiei بعد 15 يوماً من التحضين في المختبر عند درجة حرارة 2±25° س.	31
جدول5	تأثير المبيدات الفطرية في تثبيط نمو مشيجة الفطر Ascochyta rabiei بعد 15 يوماً من التحضين في المختبر عند درجة حرارة 2±25 س °.	33
جدول6	تأثير مزج المبيدات الفطرية والمستخلصات النباتية في تثبيط نمو مشيجة الفطرAscochyta rabiei بعد 15 يوماً من التحضين في المختبر عند درجة حرارة 2±25 س °.	35
جدول7	التضاد بين فطر T. harzianum(عزلة تجارية والعزلات محلية) في تثبيط نمو مشيجة الفطر	36

	Ascochyta rabiei بعد 7 أيام من التحضين في المختبر عند درجة حرارة 2± 25 ° س.	
جدول8	تأثير المستخلص الكحولي للنباتات المدروسة والمبيدات في تثبيط نمو مشيجة الفطر T. harzianum بعد 7 أيام من التحضين في المختبر	37
جدول9	التأثيرات السمية لمستخلصات النباتات الكحولية والمبيدات المختبرة في إنبات ونمو نبات الحمص.	39
جدول10	التأثيرات السمية لمزيج المستخلصات النباتات الكحولية والمبيدات المختبرة في إنبات ونمو نبات الحمص.	40
جدول11	تأثيرات الرش الورقي لمستخلصات النباتات الكحولية ومبيد كلورثالونيل والفطرT. harzianum في خفض شدة المرض بلفحة الأسكوكيتا ونمو نبات الحمص.	41
جدول12	فاعلية معاملة بذور الحمص بالمستخلصات النباتية والمبيدات الفطرية والفطر T. harzianum في خفض شدة المرض بلفحة الأسكوكيتا ونمو نبات الحمص.	43
جدول13	فاعلية معاملة بذور الحمص بمزيج المستخلصات النباتية والمبيدات الفطرية في خفض شدة المرض بلفحة الأسكوكيتا ونمو نبات الحمص.	45

فهرس الأشكال

	المحتوى	رقم الصفحة
الشكل 1	الموطن الأصلي لنبات الحمص (C. arietinum) ومناطق توزع زراعته	6
الشكل 2	النسب المئوية للإجهادات الحيوية وغير الحيوية (الدائرة الداخلية) والنسبة المئوية للبحوث بكل نوع من الإجهاد (الدائرة الخارجية). وأهم الإجهادات الحيوية مرض لفحة الأسكوكيتا من الامراض الفطرية التي تصيب الحمص موضوع الدراسة	7
الشكل 3	خطوط السمية للمستخلص الايثانولي للنباتات المدروسة على الفطر Ascochyta rabiei	32
الشكل 4	خطوط السمية للمبيدات الفطرية المدروسة على الفطر Ascochyta rabie	34

الملخص

نُفذ هذا البحث خلال عام 2022 في قسم وقاية النبات في كلية الهندسة الزراعية بجامعة دمشق، وقد هدف إلى دراسة تأثير المستخلصات الكحولية لكل من الأوكاليبتوس *Eucalyptus camaldulensis* Dehn. والطيون *Inula viscosa* L. والخزامى *Lavandula angustifolia* Mill. وبعض المبيدات الفطرية chlorothalonil, Thiram+ Carboxin, Difenoconazole ومزيج المبيدات الفطرية والمستخلصات النباتية في تثبيط نمو الفطر *Ascochyta rabiei* المسبب للفحة الأسكوكيتا على الحمص في المختبر. أظهرت النتائج أن المستخلصات الكحولية للنباتات المدروسة أدت إلى تثبيط معنوي لنمو مشيجة الفطر مقارنةً مع الشاهد، وأعطى المستخلص الكحولي للخزامى والطيون أعلى نسبة تثبيط للفطر. حيث بلغت قيم التركيز النصفي (EC_{50}) 579.05 و782.93 و996.06 ppm للخزامى والطيون واللأوكاليبتوس على الترتيب. في حين أعطى المبيدان كربوكسين+ثيرام ودايفينوكونازول أعلى فاعلية في تثبيط مشيجة الفطر *Ascochyta rabiei*. حيث بلغت قيم (EC_{50}) 13.60 و18.71 ppm على الترتيب. من جهة أخرى أعطى مزيج المستخلص الكحولي للخزامى والطيون مع نصف التركيز لمبيدي كربوكسين+ ثيرام ودايفينوكونازول تثبيط تام لمشيجة الفطر *Ascochyta rabiei*. وجد عدم توافق للمبيدات الفطرية والمستخلصات النباتية مع الفطر الحيوي *T. harzianum* في المخبر. لم تظهر المستخلصات الكحولية للطيون والخزامى سمية نباتية عند الرش أو معاملة البذور لنباتات الحمص. في حين كانت لمستخلص الأوكاليبتوس الكحولي سمية على بادرات ونباتات الحمص.

أعطت المبيدات الفطرية والفطر الحيوي والمستخلصات النباتية فاعلية في خفض شدة المرض عن طريق الرش الورقي أو معاملة البذور، وحسنت نمو وانتاجية النبات مقارنة مع النباتات المعدية. كما أنّ خلائط المبيدات الفطرية مع المستخلصات النباتية بالتركيز EC50:EC50 أعطت فاعلية أعلى من استخدام المبيدات الفطرية أو المستخلصات النباتية منفردة وزادت من نمو وانتاجية النباتات دون ظهور سمية على النباتات.

بالنتيجة يمكن استخدام المستخلصات النباتية والفطر الحيوي *T. harzianum* في خفض شدة الإصابة بالفطر *A. rabiei*.

الكلمات المفتاحية: مستخلصات نباتية، فطريات، حمص، مبيدات فطرية.

الجزء التمهيدي

1-1- المقدمة:

يعد الحمص Chickpea (*Cicer arietinum* L.) من الفصيلة البقولية (*Fabaceae*) من المحاصيل الزراعية المهمة في العالم، وينمو في المناطق نصف الجافة. تحتوي بذور الحمص بروتينات وكربوهيدرات وألياف ومعادن أساسية وفيتامينات. كما يؤدي الحمص دوراً مهما في الدورة الزراعية، إذ يثبت الآزوت في التربة، وبالتالي يزيد من خصوبتها. يزرع الحمص في سورية بعلاً في مناطق الاستقرار الأولى والثانية بالتناوب مع محصول القمح في الدورة الزراعية. ويصاب الحمص بالعديد من الآفات الحشرية والأمراض الفطرية. من أهم الأمراض الفطرية التي تصيب محصول نبات الحمص لفحة الأسكوكيتا المتسبب عن الفطر *Ascochyta rabiei* (Pass) (Chongo *et al*.,2000 ; Jamil *et al*.,2010).

يمكن أن يسبب خسارة في المحصول مابين 40 و70% (Pande *et al*., 2005). تبدأ الإصابة الأولية نتيجة اللقاح الأولي المحمول عن طريق البذور، كما أن نقل الأبواغ الزقية (الأسكية) بالهواء له دور كبير في نشر المرض، وتظهر الأعراض على الساق والأوراق وعلى القرون والبذور (Armstrong *et al.,* 2001). وهو مسجل في سورية ولبنان (Reddy and Kabbabeh, 1985)، تستخدم المبيدات الكيميائية الزراعية للحد من الإصابة بهذا المرض، إما عن طريق معاملة المجموع الخضري أو معاملة البذور قبل الزراعة. وأهم المبيدات تتبع مجموعات البنزاميدازول والتريازول والكربوكسين والدايثيوكارباميت. كما تستخدم المكافحة الحيوية للفطريات باستخدام الفطريات التابعة للجنس *Trichoderma* . بدأ حديثاً البحث عن بدائل للمبيدات أو مزج المبيدات مع مركبات طبيعية مختلفة، حيث تستخدم الزيوت الطيارة والمستخلصات النباتية.

سورية من بلدان حوض البحر الأبيض المتوسط وهي موطن أصلي للعديد من النباتات البرية، كما انّه نجحت في البيئة السورية زراعة العديد من النباتات التي أُدخلت من الشرق الأقصى أو أوروبا أو أمريكا. والعديد من هذه النباتات لها فاعلية ضد الحشرات والفطريات والميكروبات. ومنها أشجار الأوكاليبتوس، ونباتات الطيون والخزامى التي تنمو بشكل كبير في الترب السورية. حيث ذكر العديد من الباحثين أنّ التركيب الكيميائي لهذه النباتات غنية بالمركبات الفينولية والتربينات والتانينات والفلافونات (Saad,2007).

1-2- مشكلة البحث Research Problem:

نبات الحمص من المحاصيل الإستراتيجية في دول العالم وسورية وله أهمية كمصدر للبروتين النباتي، ويزرع في سورية مروي وبعل. في حين يهاجمه مرض لفحة الأسكوكيتا أحد أهم أمراض النباتات البقولية، والتي من الممكن أنّ تقضي على المحصول بنسبة 100% خلال 48 ساعة عند توافر اللقاح الأولي والظروف المناسبة والصنف الحساس. وينتقل الفطر المسبب *A. rabiei* عن طريق البذور بشكل رئيسي، وتحدث العدوى سريعاً بانتقالها من نبات إلى أخر عن طريق الرياح وماء الرذاذ أو المطر. لذلك لا بد من وضع استراتيجية في حماية البذور من الإصابة بالفطر أو معالجة البذور المعدة للزراعة بشكل وقائي وعلاجي باستخدام المبيدات الفطرية الكيميائية. غير أنّ استخدام المركبات الكيميائية له أضرار على البيئة وصحة الإنسان، إضافة لظهور صفة المقاومة. لذلك بدأ التوجة لإستخدام المركبات والمستخلصات النباتية في المكافحة بشكل وقائي أو بشكل خلائط مع المبيدات في حالة مكافحة الأمراض الفطرية. حيث تعد المستخلصات النباتية غير ضارة بالإنسان والبيئة والكائنات الحية غير المستهدفة.

1-3- تساؤلات البحث Research Questions:

1- هل العزلات الفطرية لفطر *Ascochyta* المعزولة من نباتات مصابة لها قدرة في إحداث الإصابة وشدة الإصابة.
2- هل معاملة البذور بالمبيدات الكيميائية أو المستخلصات النباتية أو مزيج المبيدات والمستخلصات النباتية قادرة على حماية نباتات الحمص من المرض.
3- هل للرش الورقي بالمستخلصات النباتية والمبيدات الكيميائية فعالية في مكافحة مرض لفحة الأسكوكيتا.
4- هل معاملة البذور أو رش النباتات بالمبيدات الفطرية أو المستخلصات النباتية لها سمية نباتية على نمو نباتات الحمص

1-4- فرضيات البحث Research Hypotheses:

1- تختلف قدرة عزلات الفطر *Ascochyta* في إحداث الإصابة لمحصول الحمص.
2- إمكانية خفض شدة الإصابة بالمرض عن طريق معاملة البذور ورش بادرات الحمص بالمبيدات الكيميائية أو المستخلصات النباتية أو مزيج المبيدات مع المستخلصات.
3- لا توجد سمية نباتية لمعاملة بذور أو بادرات الحمص بالمبيدات الكيميائية أو المستخلصات النباتية أو المزيج بينهما.

1-5- مسلمات البحث Axioms Research:

- يصاب محصول الحمص بمرض لفحة الاسكوكيتا الذي يسبب خسائر كبيرة في الحقل.

- تحتوي المستخلصات والزيوت النباتية مواداً فعالة تعمل على مكافحة المرض منفردة أو بمزجها مع المبيدات الفطرية.
- تسبب المبيدات الكيميائية سمية وضرراً على البيئة والإنسان.

1-6- أهداف البحث Research Objectives:

- عزل وتعريف عزلات من الفطر *A. rabiei* من بعض حقول الحمص المصابة، واختبار فاعلية بعض المبيدات الكيميائية في نمو الفطر في المخبر، وحساب قيم التركيز نصف القاتل.
- اختبار فاعلية بعض المستخلصات النباتية الكحولية في نمو الفطر في المخبر، وحساب قيم التركيز نصف القاتل.
- اختبار فاعلية الفطر الحيوي *T. harzianum* في تثبيط نمو الفطر في المخبر.
- اختبار المستخلصات النباتية والمبيدات الفطرية وفطر *T. harzianum* منفردة وخلائطها في مكافحة الفطر *A. rabiei* في الأصص تحت ظروف العدوى الصناعية.
- تقييم سمية المبيدات الفطرية والمستخلصات النباتية وفطر التريكوديرما منفردة وخلائطها المستخدمة في مكافحة الفطر *A. rabiei* على نباتات الحمص وإنتاجية النبات ونوعية البذور.

1-7- أهمية البحث Research Importance:

يعد هذا البحث من الأبحاث ذات الطابع الأكاديمي، والذي له جوانب تطبيقية وعملية في مكافحة مرض لفحة الأسكوكيتا على الحمص. والنتائج التي سيتم التحصل عليها ستعطي فكرة واضحة عن أهم طرائق مكافحة المرض من خلال التنوع بطرائق المكافحة الكيميائية والحيوية والمستخلصات النباتية، وستكون مرشداً للباحثين وأصحاب القرار.

1-8- مبررات (مسوغات) البحث Research Justifications:

يعد الحمص من أهم النباتات البقولية المستخدمة بشكل رئيسي في تغذية الإنسان. على الرغم من الإنتاجية (الغلة) العالية للحمص في وحدة المساحة، إلا أنها قد تنخفض بشكل معنوي نتيجة لتعرض المحصول للعديد من المشاكلات التي تحد من زيادة الإنتاجية وتؤثر بشكل كبير في نموه، ويصيبه العديد من الآفات، أهمها الفطر المسبب للفحة الأسكوكيتا. وقد أمكن التغلب على المرض باستخدام المبيدات الفطرية الكيميائية. تستورد وزارة الزراعة الكثير من المبيدات الفطرية لمعاملة بذور البقوليات لحمايتها من الممرضات المحمولة عن طريق البذور أو الموجودة بالتربة ومنها: قيتافكس، وفيتافلو، المانكوزيب والثيرام وغيرها من المبيدات الفطرية. من جهة أخرى يتم التوجه حالياً لإيجاد بدائل آمنة بيئياً عوضاً عن المبيدات، فكانت المستخلصات النباتية التي يجري اختبارها حالياً لتقدير مدى سميتها ولإمكانية استخدامها كبدائل للمبيدات في برامج المكافحة

الحيوية. لذلك يتوجب تحديد مدى تأثيرها على المرض من جهة، ومعرفة تأثيرها في إنتاجية نباتات الحمص المراد استخدامها عليها.

1-9- محدوديات البحث Research Limitations:

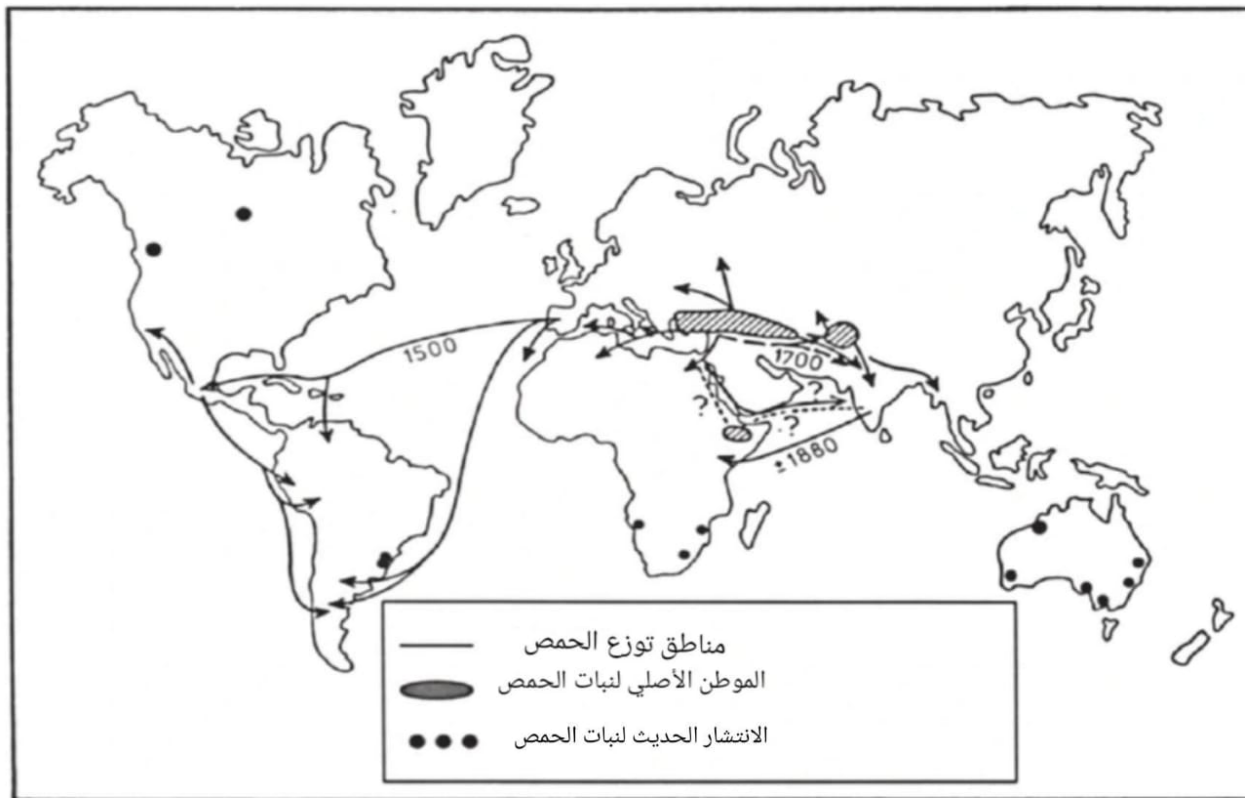
محدودية مكانية: نفذ البحث في حقول الحمص بالقنيطرة، وفي مخابر كلية الهندسة الزراعية- بجامعة دمشق.

محدودية زمانية: نفذ البحث من بداية شهر نيسان 2022 وحتى نهاية كانون الثاني 2024 لجميع المراحل.

الفصل الأول: 2- الدراسات المرجعية

2-1- الأهمية الاقتصادية للحمص

نبات الحمص (*C. arietinum* L. :Fabeace) من المحاصيل البقولية، وموطنه الأصلي في مناطق جنوب شرق تركيا وشمال سورية (van der Maesen 1972). يبين الشكل (1) الموطن الأصلي وانتشار زراعة الحمص بالعالم. وأقدم تسجيل لنبات الحمص باستخدام طريقة carbon-dating method وجد قرب Hacilar near Burdur in في تركيا منذ 5450 قبل الميلاد (Van Rheenen, 1991).



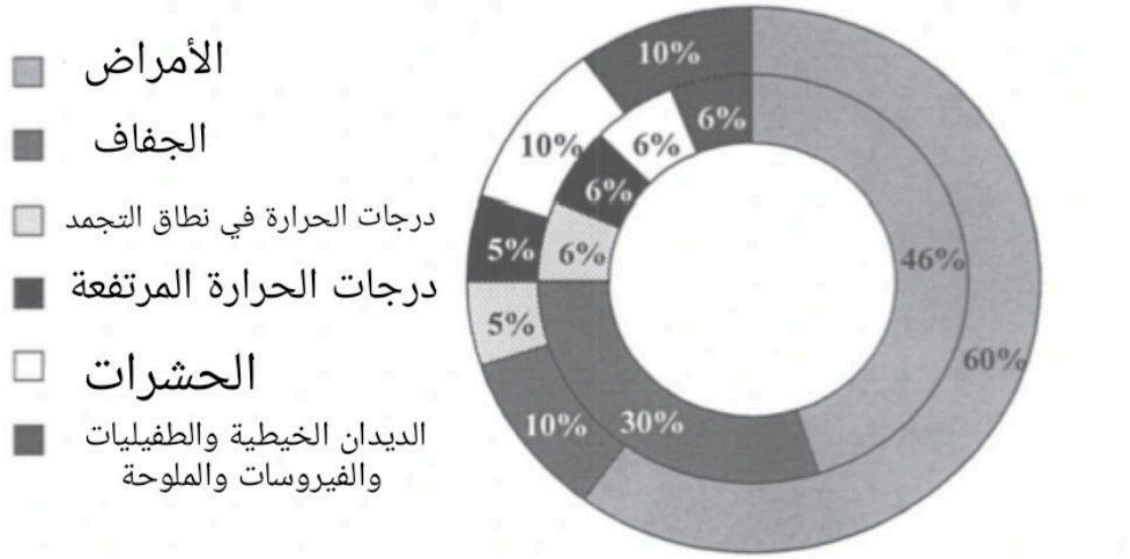
شكل 1. الموطن الأصلي لنبات الحمص (*C. arietinum*) ومناطق توزع زراعته (van der Maesen 1972**)**

يزرع الحمص في 50 بلد في العالم، ويزرع مروياً وبعلا وفي المناطق الهامشية. وهو ثالث محصول مزروع من الفصيلة البقولية بعد الفاصولياء *Phaseolus vulgaris* L. والبازلاء *Pisum sativum* L.، حيث بلغ انتاج الحمص 8.8 مليون طن والفاصولياء 18.8 مليون طن والبازلاء 10.91 مليون طن (FAO,2001; Pande *et al*.,2005) وبلغ الإنتاج العالمي 10.9 مليون طناً من مساحة 12.8 مليون هكتار (FAOSTAT, 2010)، وبلغ 18.1 مليون طن مزروعة على مساحة 14.8 مليون هكتار (FAOSTAT,

2024). ازداد الاهتمام بزراعة هذا المحصول في السنوات الأخيرة لكونه من المحاصيل المهمة في الدورة الزراعية، إذ يثبت النتروجين في التربة، وبالتالي يزيد خصوبة التربة، خاصةً في المناطق الجافة والقليلة الأمطار (Varshney *et al.*, 2009). وبذور الحمص غنية بالبروتينات والفيتامينات.

فقد ذكر Singh وآخرون (2005) أن بذور الحمص تحتوي 17.1% بروتين و5.3% دهون و61.2% كربوهيدرات و3.9% ألياف و2.7% معادن، وتختلف نسب المواد باختلاف صنف الحمص. يزرع الحمص في سورية بعلاً في مناطق الاستقرار الأولى والثانية بالتناوب مع محصول القمح في الدورة الزراعية، ونادراً ما يزرع كمحصول مروي. حيث كانت المساحة المزروعة به 83579 هكتاراً وبلغ الإنتاج 52,419 طناً (FAOSTAT, 2019).

ذكر Singh وآخرون (1994) أنّ الحمص يتعرض لإجهادات حيوية (حشرات وأمراض ونيماتودا وفيروسات وغيرها)، وغير حيوية (درجات الحرارة المرتفعة والمنخفضة). ويمثل الشكل (2) النسب المئوية للإجهادات الحيوية وغير الحيوية (الدائرة الداخلية) والنسبة المئوية للبحوث بكل نوع من الإجهاد (الدائرة الخارجية). وأهم الإجهادات الحيوية مرض لفحة الأسكوكيتا من الامراض الفطرية التي تصيب الحمص موضوع الدراسة (Agrios, 2005)



الشكل ٢. الأهمية النسبية للضغوط الحيوية وغير الحيوية على إنتاج الحمص (الدائرة الداخلية) مقارنة بالجهد البحثي المبذول (الدائرة الخارجية).

2-2- مرض لفحة الأسكوكيتا:

مرض لفحة الأسكوكيتا من الأمراض الفطرية المتسببة عن الفطر *A. rabiei* (Pass.) Labr.

- Mycosphaerella rabiei يتبع التصنيف التالي:

Phylum: Ascomycota- Class: Dothideomycetes- Order: Pleosporales- Family: Didymellaceae

اكتشف الفطر في 1911 في منطقة الحدود الشمالية الغربية للقارة الهندية (Butler, 1918). ويصيب الفطر إضافة للحمص العدس والفاصولياء والبازلاء وينتشر بأغلب مناطق زراعة الحمص في بلدان العالم. فقد سجل المرض في 34 دولة ضمن ست قارات مثل بلدان شبه القارة الهندية وبلدان غرب آسيا وشمال إفريقيا وأوروبا والولايات المتحدة الأمريكية. يسبب هذا المرض خسائر كبيرة للمحصول في الظروف البيئية الملائمة. تزداد خطورة المرض عندما تكون الظروف الجوية رطبة ومائلة للبرودة خلال موسم النمو. وتتعلق شدة الخسائر الناتجة عن لفحة الأسكوكيتا بثلاثة عوامل: الظروف البيئية، ودرجة قابلية الصنف للإصابة، وشراسة العامل الممرض (Pande *et al.*, 2005)

2-2-1- أعراض الإصابة بمرض لفحة اسكوكيتا الحمص:

تظهر الأعراض على كل أجزاء النبات الهوائية، خلال أطواره الفينولوجية، إذ يلاحظ على وريقات الحمص ظهور بقع صغيرة دائرية أو متطاولة، بنية أو رمادية، وذات محيط داكن اللون، وتتسع البقع بسرعة في الطقس البارد والرطب، وتظهر في مركزها نقاط بنية داكنة أو سوداء هي الأوعية البكنيدية للفطر، وغالباً ما تتوضع البكنيدات بشكل حلقات دائرية. وتظهر الإصابة أحياناً على أعناق الأوراق على شكل بقع متطاولة مما يؤدي إلى جفاف نصل الورقة. أما على الساق، فتظهر الأعراض أولاً على شكل تبقعات بنية متطاولة تتحول إلى تقرحات داكنة اللون تحيط بالجزء المصاب، وتؤدي الإصابة على الساق عادة إلى موت الأجزاء النباتية الواقعة أعلى منطقة الإصابة، وقد تظهر الإصابة في منطقة التاج مؤدية إلى موت المجموع الخضري بالكامل، وتأخذ بذلك مظهر اللفحة. وتظهر الإصابة على القرون على شكل بقع دائرية رمادية اللون، وحافتها حمراء داكنة، وتتشكل عليها الأوعية البكنيدية في دوائر متداخلة، وقد تظهر مثل هذه البقع على البذور أيضاً. وعند زراعة البذور المصابة، تظهر على قاعدة ساق البادرات بقع بنية داكنة، ويمكن أن تؤدي إلى موت البادرات بشكل كامل (Singh *et al*., 2022; Foresto *et al*., 2023).

2-2-2- دورة مرض لفحة الأسكوكيتا على الحمص:

يمضي الفطر فصل الشتاء على مخلفات المحصول المصاب، أو على شكل مشيجة ساكنة في البذور المصابة، كما يمكن أن تحمل أبواغ الفطر خارجياً على سطح البذور. وفي الربيع يشكل الفطر أبواغاً

زقية على مخلفات المحصول المصاب لتنتشر بواسطة الرياح، ويستمر انتشار الأبواغ الزقية لعدة أسابيع، وعندما تسقط على أوراق أو سوق نباتات الحمص تنبت، عند توفر الرطوبة لمدة ساعتين على الأقل على سطوح النباتات، وتحدث العدوى. وبعد ظهور الأعراض تتشكل الأوعية البكنيدية على البقع، ويعمل المطر على إذابة الهلامة وانتشار الأبواغ البكنيدية مع رذاذ المطر، وانتقالها إلى النباتات السليمة المجاورة لتحدث إصابات جديدة. كما تسهم الرياح المرافقة لسقوط المطر في نقلها إلى مسافات أبعد. ويلائم انتشار المرض درجة حرارة ما بين 20– 25°س، ورطوبة نسبية ما بين 85– 98 % (Armstrong *et al*., 2001).

2-3- أساليب الحد من انتشار مرض لفحة الأسكوكيتا على الحمص:

تستخدم العديد من الطرائق في مكافحة هذا المرض أهمها استخدام الأصناف المقاومة، والتخلص من مخلفات المحصول والدورة الزراعية ورش المبيدات. وتعد المكافحة الكيميائية أهم طرائق المكافحة التي تحمي نباتات الحمص وتوقف المرض، فقد استخدم مبيد Aliette في تثبيط نمو الفطر بالمخبر (Chongo *et al.,* 2003). وذكر Gan وآخرون (2006) فاعلية المبيدات الفطرية كرش ورقي على نباتات الحمص difenoconazole وazoxystrobin وtebuconazole وchlorothalonil لمكافحة المرض. كما استخدمت المبيدات الفطرية zineb وcaptan وpropiconazole وpenconazole وthiabendazole في مكافحة المرض (Ahmad *et al*., 2021). اختبر Gorfu وSangchote (2003) فاعلية تسعة مبيدات فطرية (thiram وchlorothalonil و metalaxyl وbenomyl وthiabendazole و carbendazim وthiophanate-methyl و benalaxyl وiprodione) في تثبيط الفطر *A. pinodes* بالمخبر، وقد أعطى مبيد الكربندازيم تثبيط 100% عند التركيز 0.001 غرام/ ليتر، و أعطى مبيد الكلورثالونيل تثبيط 100% عند التركيز 1غرام/ ليتر، ومبيد الثيرام 4.1% و100% للفطر عند التركيزين 0.001 و 0.1 غرام/ ليتر على الترتيب. وأثبت Demirci وآخرون (2003) أنّ المبيدات الفطرية لها فاعلية متباينة في تثبيط مشيجة وأبواغ فطر *A. rabiei*، وكانت الفاعلية كالتالي Difenoconazole وCarbendazim و Thiram وChlorothalonil. حيث بلغت قيم EC_{50} 0.1 و2.56 و11.45 و37.12 ميكروغرام/ مل.

درس Kumar وآخرون (2019) فاعلية المبيدات الفطرية Propiconazole وCarbendazim والمبيد الحيوي*T. harzianum* في تثبيط مشيجة الفطر *A.rabie*، ووجد أنّ تركيز ppm50 للمبيدات المختبرة ثبطت نمو مشيجة الفطر 100%، في حين أعطى Carbendazim تثبيط 87.5. وفي الحقل، خفض المبيد Propiconazole الشدة المرضية بنسبة 42.59%، والمبيد Carbendazim بنسبة 46.26% و*T. harzianum* بنسبة 55.55% مقارنة بالشاهد حيث بلغت الشدة المرضية 78.70% . ووجد زيادة في متوسط عدد الأفرع الأولية: Propiconazole (7.66 فرع) وCarbendazim (6.33 فرع) و *T. harzianum*، ولم تظهر أي زيادة بعدد الأفرع عن الشاهد.

وجد Ahmad وآخرون (2021) أن مبيد Aliette ثبط مشيجة الفطر *A. rabiei* بنسبة 84% عند التركيز 0.10%، وأعطى المبيد Tuboconazole عند التراكيز 0.015 و0.10 و0.05% نسب تثبيط 63 و65 و70% على الترتيب.

2-3-1- المكافحة الحيوية

تم تسجيل فطريات التربة التابعة للجنس *Trichoderma* لأول مرة عام 1794، وتتبع تصنيفياً للفطريات Ascomycota ورتبة Hypocreales وفصيلة Hypocreaceae (Kirk, 2015). وهي فطريات شائعة الانتشار، ومن السهولة عزلها وتنميتها على أوساط غذائية مختلفة. بالإضافة لذلك فإن هذه العزلات تنمو بسرعة على كثير من المواد الغذائية المختلفة، وتنتج مضادات حيوية كمركبات ثانوية ناتجة عن التمثيل الغذائي، كذلك فإن هذه العزلات يمكن أن تتطفل (Mycoparasitic) على الحشرات والفطريات الأخرى الممرضة للنباتات، وتستخدم كمعاملة تربة أو البذور أو رش على المجموع الخضري (Zheng *et al.*,2021) وتمثل المنتجات التجارية التي تحوي هذا الفطر نسبة 50-60% من المبيدات الحيوية في العالم (Kubiak *et al*., 2023) كما تحسن فطريات هذا الجنس من خواص التربة، و توفر العناصر الغذائية السهلة الإمتصاص من جذور النباتات، وتساعد بتحفيز نمو النبات وزيادة مقاومته تجاه الآفات نتيجة اتاحة الفوسفور والأمونيوم وبعض المركبات phytohormones مثل auxins (Tyśkiewicz *et al*., 2022 Poveda) وتوجد العديد من الأنواع تتبع جنس *Trichoderma* ولها فاعلية في مكافحة الآفات وزيادة نمو النبات ومنها (*T. harzianum* و *T. Hamatum* و *T. Longibrachiatum* و *T. Koningii* و *T. Viride* و *T. Polysporum* و *T. asperellum*) (Di Marco *et al*., 2022) . تنتج هذه الأنواع مضادات حيوية وأنزيمات ونواتج تمثيل (harzianic acid 6-pentyl-pyrone (6-PP) harzianolide) لها فاعلية في تثبيط ممرضات النبات، وتحفز نمو النباتات .(Druzhinina *et al*.,2018 ; Kubicek *et al*., 2019) وجد أنّ الفطر *T. harzianum* له فاعلية في تثبيط نمو الفطر *Phytophthora* المسبب لمرض اللفحة على البطاطا والفليفلة، ويخفض من شدة الإصابة بالمرض وعدد النباتات الميتة (Liu *et al*., 2022) يتطفل الفطر على مشيجة الفطريات *Pythium* و *Phytophthora* و *Botrytis cinerea* و *Rhizoctonia*، ويخرب الجدر الخلوية عن طريق انتاج بعض الأنزيمات (Poudel *et al.,* 2023;Aswani *et al*., 2022; Shaw *et al*., 2016). أشار Jain وأخرون (2015) إلى أن الفطر *T. harzianum* ثبط نمو الفطر *Fusarium oxysporium* في المخبر، خفض من حدوث الإصابة، وعند معاملة بذور الحمص زادت نسبة الانبات وتحسن نمو النبات. وجد Poudel وآخرون (2023) أن الفطر *T. harzianum* له فاعلية كبيرة في تثبيط نمو الفطريات *A. brassicicola* (70.35%) و *F. solani* (70.82%) *R. solani* (78.58%) و *S. rolfsii* (92.53%). في حين وجد أنه غير متوافق مع بعض المبيدات الفطرية Carbendazim

وHexaconazole حيث ثبطت نمو الفطر في الوسط المغذي. في حين كان المبيدينMancozeb وCopper oxychloride منخفضة السمية على الفطر.

وجد Morcuende وآخرون (2024) ان فطريات الجنس *Trichoderma* لها فاعلية في تثبيط الفطر *A. rabiei* في الوسط المغذي، كما ان لها قدرة على حماية بذور الحمص من العدوى بالفطر، وتحسن نمو النبات.

وأشار Halifu وآخرون (2019) أن الفطر *Trichoderma* أدى إلى تحسين نمو الجذور وزيادة كتلتها، وكذلك نمو بادرات النبات *Pinus sylvestris*.

وجد Benzohra وآخرون (2011) أنّ الفطر *T. harzianum* أدى لتثبيط نمو الفطر *A. rabiei* في الوسط المغذي (Manjunatha *et al*., 2018; Foresto *et al*., 2023).

2-3-2- تأثير المبيدات الفطرية في الفطر *Trichoderma*

ذكر Kosanovic وآخرون (2015) أنّ المبيدات الفطرية chlorothalonil وCarbendazim لها سمية عالية في تثبيط نمو الفطر *T. harzianum* حيث كانت قيم EC50 0.48 و 0.70 مغ/ ليتر

وجدSupyani وآخرون (2022) أنّ المبيدات الفطرية Clorotalonil و Carbendazim + Mankozeb ثبطت نمو مشيجة الفطر *T. harzianum* في الوسط المغذي كما أنّ مزج المبيدات مع الفطر *T. harzianum* في مكافحة الفطر *F. oxysporum* f.sp. *cepae* في الحقل لم تعط زيادة عن المعاملة بالمبيدات الفطرية. وجدKhan وShahzad (2007) أن Carbendazim يتثبط مشيجة فطر التريكوديرما عند التركيز 10ppm. ذكرSarkar وآخرون (2010) أن المبيدات (hexaconazoleو propiconazole وtriflumizole) من مجموعة التريازول سامة للفطر *T. harzianum*

وأثبت Ranganathswamy وآخرون (2012) أن المبيدات carbendazim و carboxin و propiconazole وchlorothalonil غير متوافقة مع الفطر *T. harzianum*. في حين وجد Mohiddin و Khan(2013) أن الفطر *T. harzianum* متوافق مع المبيدات carbendazimوmancozebوthiram عند التراكيز المنخفضة. في حين ذكرNongmaithem (2015) أن عزلات الفطر *T. harzianum* غير متوافقة مع المبيد carbendazim حيث ثبط نمو العزلات عند تراكيز مختلفة حتى0.3% بالوسط المغذي.

2-3-3- المستخلصات النباتية

أدى الاستخدام المتكرر للمبيدات لظهور مقاومة عند الفطريات تجاه بعض المبيدات الفطرية، إضافة إلى تلوث البيئة (Rajathilagam and Kannabiran 2001; Pande *et al*.,2005). في حين أن استخدام المستخلصات النباتية يعطي فاعلية جيدة، وليس لها أثار ضارة على المنتجات الغذائية والمستهلكين والكائنات الحية النافعة (Kim *et al*. 2002; Bisht and Kamal, 1994). كما أن معظم المستخلصات النباتية غنية بالمواد الفعالة، وتتحلل بالبيئة، وليس لها سمية على الإنسان (Kagale *et al*., 2005). واختبر العديد من الباحثين فاعلية المستخلصات النباتية في تثبيط نمو الفطر، فقد درس Shafique واخرون (2011) استخدام المستخلصات الميتانولية والمائية لساق وأزهار نبات القطيفة *Tagetes erectus* L. في تثبيط نمو الفطر *A. rabiei* عند التراكيز 1 و2 و3 و4 وزن / حجم في الوسط المغذي مخبرياً، وأظهرت النتائج أنّ مستخلصات الأزهار والأوراق ثبطت نمو الميسليوم من 4-35% و55-73% على الترتيب.

أشار Nashwa و Abo-Elyousr (2012) أنّ أوراق نباتات الريحان *O. basilicum* والنيم *A. indica* الأوكاليبتوس *E. chamadulonsis* L. والداتورة *D. stramonium* والدفلة *N. oleander* والثوم *A. sativum* لها فاعلية في تخفيض شدة مرض اللفحة المبكرة على البندورة في البيت المحمي وبشكل معنوي مقارنةً مع الشاهد المصاب، وأدت إلى زيادة الإنتاجية. وجد Pattnaik وآخرون (2012) أنّ استخدام المستخلصات النباتية *Tagetes patula* و *Piper nigrum* و *Aegle marmelos* و *Ageratum conyzoides* أعطت فاعلية في مكافحة الفطريات *A. solani* و *S. lycopersici* و P. *debaryanum* و *P. capsici* التي تصيب البندورة. وجد Akladious وآخرون (2015) أنّ معاملة بذور البندورة بمستخلصات الريحان *O. basilicum* من العائلة الشفوية وزراعتها بتربة معداة بالفطر *F. oxysporum* f. sp. *lycopersici* خفض الشدة المرضية إلى 18% مقارنة بالشاهد المعدى حيث كانت الشدة المرضية 94.70 %. كما أدى إلى زيادة مؤشرات النمو في النباتات، فقد زاد طول النبات والوزن الجاف للمجموع الجذري والخضري، كما أدى لزيادة تركيز كلورفيل أ وب في أوراق نباتات البندورة مقارنة بالشاهد المعدى. ذكر Dhaouadi وآخرون (2018) أنّ الزيت الطيار لنبات الافندر *L. angustifolia* أدى الى خفض بفارق معنوي في شدة الإصابة بالفطر *F. oxysporum* في بادرات الشمام *Cucumis melo* بنسبة 60% مقارنة بزيت المردقوش *O. majorana* الذي خفض الشدة المرضية الى 20% في البيوت المحمية بعد 20 يوم من العدوى.

وجد Rahman وآخرون عام (2019) أن المستخلصات المائية النباتية للنيم والثوم أعطت فاعلية عالية على تثبيط نمو الف *Colletotrichum capsici* في الوسط المغذي، وزاد التأثير بزيادة التركيز أدى الى تثبيط 55.56 و48.38% لمشيجة الفطر عند التركيز 15% على الترتيب. تعد سورية موطن للعديد من النباتات مثل الخزامى والطيون، كما أنّ الظروف البيئة تناسب العديد من النباتات المدخلة مثل أشجار الأوكاليبتوس. وقد أثبتت العديد من الدراسات فاعلية مستخلصات هذه النباتات في مكافحة الفطريات النباتية. فقد وجد Selim وآخرون (2020) فاعلية مستخلصات الالوفيرا *Aloe vera* والقرنفل

Fusarium oxysporum f.sp. *lycopersici* المسبب للذبول الوعائي على البندورة.

2-4- النباتات المستخدمة بالدراسة:

2-4-1- الأوكاليبتوس: *Eucalyptus camaldulensis* Dehn

يتبع الأوكاليبتوس الفصيلة الآسية Myrtacea، والموطن الأصلي لجنس *Eucalyptus* أستراليا، ويتبع هذا الجنس 600 نوعاً تقريباً (Takahashi *et al.,* 2004). أشجار الاوكاليبتوس نوع مدخل في سورية، وقد تم استزراع *E. camaldulensis* في سورية في أواخر القرن التاسع عشر وبدايات القرن العشرين، وزرعت في معظم الحالات لأغراض تزيينية وللظل وكأشجار منفردة أو في تجمعات بسيطة، وقد ازداد استعمال*E. camaldulensis* في أعمال تشجير جوانب الطرق العامة والأحزمة الخضراء(نحال وآخرون1989).

أشار العديد من الباحثين أن التركيب الكيميائي لأوراق وثمار وقلف الاوكاليبتوس تحتوي العديد من المركبات مثل التانينات Tannins والستيرول Sterol والتربينات Triterpenoids والصابونينات Saponins والفلافونات Flavonoids والفينولات Phenols وcyanogenic glycosides ومركبات 1-8-cineole وeucalyptol (Traore *et al.,*2014 ; Elaissi *et al*., 2012). وذكر Ibrahim وآخرون (2006) أنّ أهم المركبات في الزيت الأساسي للأوراق الأوكاليبتوس:Cineol (30%) و Camphor (18%) وα-Pinene (19%) وBorneol (17%) وBorneol acetate (5%). ذكر Grbović وآخرون (2010) عند تحليل الزيت الأساسي لعينات أوراق الاوكاليبتوس *E. camaldulensis* الجافة المجموعة من أربع مناطق من Montenegro Coastline، كانت تحتوي على α -Terpinene (0.73-1.04%) وp-Cymene (17.38-28.6%) وEucalyptol (1.65-2.89%) وTerpinene-4-ol (2.75- 4.21%) وCryptone (4.97-7.25%)

وجد Sallem وآخرون (2015) أن الزيت الأساسي المستخلص من أوراق الأوكاليبتوس*E.camaldulensis* المزروع بمصر يحتوي المركبات المهمة التالية: spathulenol (18.37%) وp-cymene (19.38%) وcrypton (16.91%). في حين وجد أنه يحتوي على المركبات المهمة التالية: 1,8-cineole (21.75%) وβ-pinene (20.51%) و methyleugenol (6.10%).

ووجد Ramezani (2006) أن الزيت الطيار من الإوكاليبتوس له نشاط تضادي تجاه الفطر *Alternaria triticana*. وأوضح Nikbakht وآخرون (2015) فاعلية الزيت الطيار لخمسة أنواع من الاوكاليبتوس في تثبيط الفطريات *A. flavus* و*A. parasiticus* و*A. niger* و *P. chryzogenum* و *P. citrinum* ووجد أنّ أهم المركبات الفعالة 1,8-cineole وlo-4-13erpinene وα-pinene .

2-4-2- الطيون: *Inula viscosa* L.

يتبع نبات الطيون المدروس *Inula viscosa* L. الفصيلة المركبة Asteraceae وينمو في المناخ المعتدل في جنوب أوربا وحوض البحر الأبيض المتوسط، وينتمي للجنس 100 نوع تقريباً . نبات الطيون خشبي القاعدة، الجذور متفرعة وريزومات الساق قائمة مزغبة متفرعة، أوراقه تميل إلى الشكل الرمحي أو تتخذ شكل الرمح مسننة من الأمام دبقة الملمس، حيث تكون ذات طبقة لاصقة "دبق" ومن هنا جاء اسمه. والأزهار صفراء اللون وله تضاد ميكروبي وفطري (Madani *et al*.,2014).

وجد Haoui وآخرون (2011) أنّ التركيب الكيميائي للزيت الأساسي لأوراق الطيون:-12 carboxyeudesma-3,11 (13) diene (28.88%) وLinolenic acid (7.80%) و Palmitic acid(5.38%) وButyl hydroxy toluene (4.11%) وFokienol (3.37%). وذكر Hernandezوآخرون (2005) وجود مركبات تربينية في مستخلصات أوراق نبات الطيون من نوع Sesquiterpene، ومنها المركب المهم حيوياً 2,3-didehydrocostic acid. وأثبت Maoz وNeeman (2000) ان مستخلصات الطيون لها فاعلية في تثبيط نمو الفطر *Candida albicans* إذ تؤدي إلى تثبيط تصنيع الكيتين في الفطر. وذكر Ogunlesi وآخرون (2009) وجود المركب التربيني phytol في مستخلصات أوراق الطيون، وله صفة مضادة للميكروبات. وأشار Al-Qudah وآخرون (2010) عند التحليل الكيميائي للزيت الأساسي للأجزاء الهوائية لنبات الطيون *I. viscosa* المزروع بالأردن في مرحلة الإزهار إلى وجود 47 مركباً هاما، وكانت أهم المواد الموجودة: Fokienol (20.87%) وE-nerolidol (19.75%) وBeta-Eudesm-6-en-4α-ol (5.64%) وα-Vetivon (3.60%) وCaryophyllene oxid (2.57%). وذكر Mamoci وآخرون (2011) أنّ مستخلصات نبات الطيون لها فاعلية في تثبيط فطريات أعفان التخزين، وبين أنها تحتوي على مركبات تربينية وفينولات لها فاعلية في تثبيط الفطريات. وأثبت Benbacer وآخرون (2012) عند تحليل الأجزاء الهوائية لنبات الطيون *I. viscosa* وجود المركبات التالية: 1,2-longidione (5.03%) وTomentosin (33.27%) و Isocostic acid (2.29%). ذكر Beghidja وآخرون (2014) أنّ الزيت الأساسي لنبات الطيون *I. viscosa* يحتوي المركبات الكيميائية التالية: P-Cymene-8- ol (0.98%) و4 –Terpineol (0.3%) و Caryophyllene (0.5%) وNeryl acetate (0.34%) وOccidentallo acetate (0.78%).

وجد Nasser وآخرون (2014) عند التحليل الكيميائي لزيت الأساسي للأجزاء الهوائية (الأزهار والأوراق) لنبات الطيون المزروع بمنطقة القدموس في سورية أنه يحتوي على 48 مركباً هاماً في زيت الأزهار، وكانت أهم المواد الموجودة فيه: Eucalyptol (0.02%) وP- Cymene -8- ol (0.06%) وNeryl acetate (0.21%) وCaryophyllene oxid (3.80%) و4-Terpineol (0.05%) و Phytol (0.48%) و Linalool(0.09%)، كما وُجد 43 مركباً في الأوراق وأهمها: Caryophyllene oxid(7.83%) وP- Cymene -8- ol (0.08%) و Phytol (1.49%) و Linalool(0.03%).

وجد Hwija وآخرون (2018) في سورية أن الزيت الطيار لأزهار الطيون تتكون من المركبات 11-hydroxy-Eremophyl-6 وCaryophyllene oxide من نباتات جمعت من منطقة جوبة برغال

و المركباتTerpineol وLinalool و Caryophyllene oxide من نباتات جمعت من منطقة Qaya region

2-4-3- الخزامى: *Lavandula angustifolia* Mill.

الاسم الشائع: (*L. dentata*) true lavender, English lavender; *(L. angustifolia)*.

الفصيلة: Lamiaceae

ذكر Kim وLee أنّ أهم المركبات في الزيت الطيار للخزامى التربينات والفينولات. كما ذكر العديد من الباحثين أن الزيت الطيار للخزامى يحتوي على caryophyllene وbeta-phellandrene و eucalyptol (Fakhari *et al*., 2005) وجد Al-Naser وAl-Abrass (2014) أن نسبة زيت الخزامى .Lavandula officinalis L المزروع في منطقة النبك في ريف دمشق، والمأخوذة في مرحلة قمة الإزهار، والمستخلصة بالجرف بالبخار من الأزهار الطازجة كانت 2.71% (وزن/ وزن)، وفي الأوراق الطازجة 0.52% (وزن/وزن)، أظهر التحليل الكيميائي باستخدام GC/MS وجود 38 مركباً في زيت الأزهار و31 مركباً في زيت الأوراق، وكانت أهم المركبات Linalol (33.16% و9.34%) وBroneol (18.89 و6.75%) و Eucalyptol (8.85% و22.4%) وChamphor (7.15 و23.34%) في الأزهار والأوراق الطازجة على الترتيب. أشار Al-Fartusie وآخرون (2019) أنّ أهم مركبات مستخلصات الخزامى هي 1-hexacosene (57.17%) و2-Hexanol (0.73%) وEycalyptol (0.90%) وِAlph- methyl (0.48%) و1-6 –Octadien-3-ol (0.35%) وCamphor (1.53%) و1,6-octadien-3-ol (0.65%) وDiethyl phthalate (1.07%)، و n-pentadecanol(1.04%) وcaryophllen-oxide(0.43%). ووجد Saadatian وآخرون (2013) أن اهم مركبات مستخلص الايتانول للخزامى هي Ethane (29.80%) Methanecarboxylic acid (9.01%) و p-Vinylguaiacol (4.45%) و Pentadecanoic acid (3.67%) و Methanesulfonamide Dimethylamin, N, NDimethyl (2.06%) و Cumarine (0.15%) و palmitic acid (1.6%) و Benzenemethanol (0.38%). أشار Moon وآخرون (2007) أنّ الزيت الطيار للخزامى له فاعلية في تثبيط نمو الفطريات.

2-5- المواد الفعالة بالمستخلصات النباتية وآلية التأثير:

تشكل النباتات الكثير من المركبات الناتجة عن التمثيل الغذائي، وتكون لها فاعلية ضد نباتات أو ميكروبات أو فطريات أخرى. ومن أهم هذه المركبات الفينولات حلقة عطرية مرتبطة مع مجموعة حمض الكربوليك. توجد المركبات الفينولية في الأجزاء النباتية جميعها مثل: الخشب واللحاء والساق والأوراق

والثمار والجذور والأزهار والبذور. والحموض الفينولية لها فاعلية ضد البكتريا والفطريات (Wiart *et al.*,2000)، إذ ترتبط مع مجموعة السلفوهدريل SH– الموجودة فيها، أو تتفاعل مع المركبات البروتينية (Cowan, 1999). والفلافونات مركبات تنتج عن هدركسلة مركبات الفينولات (Dixon *et al*., 1983). والفلافونات مركبات غنية بمجاميع فينولية، فهي قادرة على تثبيط بعض البروتينات والإنزيمات في خلايا النبات، ومن ثم تغير التوازنات الإنزيمية، وتعود فاعلية الفلافونيدات على الميكروبات والفطريات لقدرتها على تشكيل معقدات مع الجدار الخارجي للخلية والبروتينات الذائبة، كما ترتبط مع الجدر الخلوية للبكتريا. التانينات التي توجد في كل أجزاء النباتات (اللحاء والخشب والأوراق الثمار والجذور) (Haslam, 1996). والتانينات سامة للفطريات والخمائر والبكتريا (Cowan, 1999). والتربينات Terpenoids تصنع من تجميع وحدات الخلات فيما بينها (Bruteon, 1993)، وتصنف التربينات حسب ترابط عدد منIPP (Isop Isopent-3-enyl pyrophosphate ent-3-enyl pyrophosphate). لها تأثيرات على الفطريات والبكتريا، وتعود فاعليتها إلى تداخلها بتركيب الجدار الخلوي وتصنيع DNA(Bara and Ciocan, 2007).

أشار بعض الباحثين إلى أنّ فاعلية المستخلصات النباتية في مكافحة الأمراض الفطرية يعود إلى إحتوائها على بعض المواد الفعالة مثل المواد الفينولية التي تثبط الأنزيمات المحللة لجدر خلايا العائل، والتي تفرزها الفطريات، كما أنها تنشط مقاومة العائل لهذه الفطريات (Mdee *et al*, 2009). كما أشار Castilloوآخرون (2010) أن أوراق عدد كبير من النباتات تحتوي على مواد طبيعية (التربينات والفينولات والكحولات والفلافونات ...الخ) لها المقدرة على مقاومة الأمراض النباتية ومسبباتها. وقد أثبت Gurnani وآخرون (2016) أنّ تركيز المركبات الفعالة (التربينات والفينولات والتانينات) يتغير وفقا لطريقة الإستخلاص ونوع المذيب العضوي. كما انّ المركبات الفعالة تعمل على الإرتباط بالستيرولات وبعض المركبات المكونة للغشاء السيتوبلازمي في الفطريات والبكتريا مما تعطل اصطفائية الجدر الخلوية.

2-6- تأثير المبيدات الكيميائية والمستخلصات النباتية في مؤشرات نمو النبات:

أشار Maude (1983) أن المبيدات الفطرية المستخدمة في مكافحة المسببات المرضية للنباتات قد تحدث سمية نباتية. درس Russell وآخرون (1987) تأثير معاملة بذار العدس بأربعة مبيدات فطرية (thiabendazole وbenomyl و chlorothalonil وmancozeb) بالتركيز الموصى به في مكافحة مسبب مرض لفحة أسكوكيتا ع العدس *Lentis Gossen* Speg. f. sp. *A. fabae* و المحمول عن طريق البذور، فقد أعطى المبيدان الفطريان thiabendazole وbenomyl أعلى فاعلية في مكافحة المرض وزيادة بفروق معنوية في نسبة إنبات بذور العدس المصابة بالفطر في المخبر، كما أعطى المبيدان الفطريان thiabendazole وbenomyl بالاختبارات الحقلية عند معاملة البذور المصابة بالفطر *A.*

fabae أعلى زيادة معنوية في نسبة إنبات البذور، وقوة البادرات والغلة مقارنة بالبذور المصابة بالفطر والمعاملة بالمبيدات الفطرية chlorothalonil وmancozeb والشاهد غير المعامل، في حين لم يعط المبيد الفطري chlorothalonil أي فروق معنوية في نسبة الإنبات وقوة البادرات والغلة مقارنة بالشاهد غير المعامل.

اختبر Gorfu و Sangchote (2003) فاعلية تسعة مبيدات فطرية (thiram و chlorothalonil و metalaxyl وbenomyl وthiabendazole وcarbendazim و thiophanate-methyl و benalaxyl وiprodione) كمعاملة بذور بمعدل 2 غ مادة فعالة / كغ بذور في مكافحة الفطر *A. pinodes* وتأثيرها في نمو نباتات البازلاء في المخبر والحقل، إذ أعطى المبيدان الفطريان carbendazim و iprodione أعلى فاعلية بمكافحة المرض تلاهما المبيد الفطري chlorothalonil، وأعطت أيضاً معاملة بذور البازلاء بالمبيد carbendazim زيادة بالانتاجية بنسبة 13.2%، وأعطى المبيد iprodione زيادة قدرها 12.55% مقارنة بالشاهد غير المعاملة، في حين لم تؤد معاملة بذور البازلاء بالمبيد chlorothalonil لوجود أي تأثيرات سامة في نسبة الانبات أو تخفيض في الطول والوزن الجاف لجذور وساق النباتات. سجل Sartaj وآخرون (2004) سمية بعض المبيدات على الحمص، إذ وجد أنّ استخدام تراكيز 5 و10 و25 ppm كمعاملة تربة للمبيدات الحشرية aldicarb وcarbofuran وphorate وfensulfothin وfevamiphos أعطت سمية عالية على النمو وطول الجذور ومحتوى الكلورفيل للحمص. في حين لم تظهر معاملة بذور الكتان بالمبيد الفطري Captan بتركيز 0.2% والمبيد الفطري Carbendazim بتركيز 0.15% سمية نباتية على انبات البذور ونمو البادرات (Mirik and Saeidi, 2006).

إنّ تأثيرات السمية لمستخلصات الاوكاليبتوس *Eucalyptus* sp. في النباتات الأخرى تعود لوجود مركبات تربينية وفينولية وتانينات في مستخلصات الأوراق (Pandey and Singh, 2014). ذكر Almela وآخرون (2000) أن محتوى النباتات من الكلورفيل أ وب مهمة جداً وتعطي لون الاخضرار بالنباتات، وينخفض تركيز الكلورفيل أ وب والنسبة بينهما في أوراق النباتات، إما بالتدهور الطبيعي الذي يحدث عند شيخوخة النبات أو نتيجة الإصابة بممرضات النبات أو الإصابة الحشرية، أو نتيجة نقص المواد المغذية النباتية. ذكر Singh وManinder (1990) أنّ الفطر *A. rabiei* (Pass.) Lab. المسبب للفحة الأسكوكيتا ينتقل عن طريق بذور الحمص، ويمكن مكافحة هذا المرض بفاعلية بمعاملة بذور الحمص قبل الزراعة بالمبيدات الفطرية، وتزيد الإنتاجية في وحدة المساحة، فقد أعطى المزيج من المبيدين الفطريين thiram+ bavistin (1:1 أو 1:3) بمعدل 3 غ/ كغ بذار نسبة مكافحة 95– 100%. في حين أعطى كل من المبيد الفطري Bravo (chlorothalonil) بمعدل 6 مل/غ بذور والمبيد الفطري hexacap بمعدل 4 غ/ كغ بذور وthiabendazole بمعدل 5 غ/ كغ بذور مكافحة بنسبة 100%. كما أن الرش الورقي بالمبيدات الفطرية السابقة خفض المرض في حالة حدوث الاصابة على المجموع الخضري نتيجة حدوث عدوى ثانوية وزاد الإنتاجية. درس الباحث Sharma وآخرون (1990) تأثير مبيد Carbendazim على المحتويات من الكلورفيل والفينولات والعناصر المعدنية في نباتات الفليفلة، وتوصلوا

إلى أن تطبيق مبيد الكربندازيم كمعاملة ورقية، وإضافته إلى التربة بتراكيز مختلفة أدى إلى زيادة كلورفيل a, b في النباتات كما سجلت الزيادة في الفينولات، وتراكم النتروجين والفوسفور.

درس Dhanamanjuri وآخرون (2013) تأثير معاملة بذور الحمص بالمبيدات الفطرية Captan وCarbendazim وTetraconazole وHexaconazole وCopper oxychloride في المخبر في الانبات والنمو وقد وجد أن نسبة انبات البذور كانت 100% للمبيدات الفطرية Captan و Carbendazim عند التراكيز 1 و10 و50 و100 ppm. في حين أعطى المبيد Tetraconazole أعلى نسبة تخفيض للانبات عند التراكيز 50 و100 ppm، حيث كانت نسبة انبات بذور الحمص 0 عند كلا التركيزين. خفض المبيد الفطري Captan الكتلة الحيوية لبادرات الحمص بشكلٍ قليل عند التراكيز 50 و100 ppm. في حين أعطى تحفيز للنمو عند التراكيز المنخفضة 1 ppm حيث أعطى أعلى مؤشرات حيوية، حيث كان وزن الجذور 0.21غ و0.17 غ للسويقة، مقارنة بالشاهد حيث كان وزن الجذور 0.14 غ ووزن السويقة الجنينة 0.1 غ. وأعطى المبيد Carbendazim تحفيزاً للنمو عند التركيز 10 ppm، حيث كان وزن الجذور 0.21غ و 0.14 غرام للسويقة، ولم يعط تأثيرات سلبية على الانبات ونمو بادرات الحمص عند التركيز الأعظمي 100ppm. في حين خفض المبيد Hexaconazole وزن الجذور (0.04غ) والسويقة الجنينية (0.06غ) عند التركيز الأعظمي المستخدم 2 ppm. بالمقابل أعطت معاملة بذور الحمص بالمبيد الفطري Copper oxychloride أقل وزن للجذور (0.02 غرام) والسويقة الجنينية (0.001غ) عند التركيز الأعظمي المستخدم 1%. وجد نفاع وفولكر(2009) أن معاملة بذور الحمص بالمبيد الفطري captan سبب تأثيراً سلبياً في طول نباتات الحمص، في حين أدى المبيد الفطري Harvesan إلى زيادة معنوية في طول الساق مقارنة مع الشاهد، ولم تؤثر المبيدات المختبرة في نسبة إنبات بذار الحمص. في تجارب البيت المحمي في الأصص، وجد أن استخدم المبيد الفطري Vitavax 200 وزيت أوراق النعناع وزيت القرنفل كمعاملة بذور الحمص لمكافحة فطر *Sclerotium rolfsii* أعطى نتائج جيدة في مكافحة الفطر، وأفضل نسبة انبات، وأفضل طول لسوق النبات والوزن الجاف للمجموع الخضري والمجموع الجذري، وأعلى نسبة من كلورفيل أ و ب والكلورفيل الكلي، ولم تظهر أي سمية نباتية لنباتات الحمص (Fathy El- Said,2012). درس الناصر ودعاس (2010) تأثير استخدام أربعة معقمات بذار: Vita Flo و Dividend و axil و Penncnol بثلاثة تراكيز هي التركيز الموصى به (×1) ، والتركيز المضاعف (×2) و أربع أضعاف التركيز المصى به (×4) في نسبة الإنبات والنمو الخضري، ومحتوى الأوراق من الكلوروفيل والغلة لصنف القمح شام 3 في ظروف المخبر، أظهرت النتائج أن استخدام معقمات البذار الفطرية المدروسة بالتركيز (×1) أدى إلى زيادة معنوية لنسبة الإنبات مقارنة مع الشاهد؛ بالمقابل أدى استخدام المبيدين Vita Flo وPenncnol بالتركيز (×2) إلى تخفيض معنوي لنسبة الإنبات مقارنة مع الشاهد. من جهة أخرى، أدى استخدام معقمات البذار بالتركيز (×4) إلى تخفيض معنوي في نسبة الإنبات في كل المعاملات مقارنة مع الشاهد. كما أعطى استخدام كلا من المبيدات VitaFlo و Dividend وRaxil بالتركيز (×1) إلى زيادة معنوية في طول البادرة من جهة أخرى، وسبب استخدام معقمات البذار بالتركيز (×4) إلى تخفيض معنوي في الوزن الجاف للجذور مقارنة مع

الشاهد. وبينت النتائج وجود تأثيرات متباينة لمعقمات البذار في محتوى الأوراق من كلورفيل a وb والنسبة a/b. وكذلك زيادة معنوية في وزن الألف الحبة لمحصول القمح عند التركيز 1× مقارنة مع الشاهد، بينما سبب استخدام المبيدات بالتركيز 4× انخفاض معنوي بوزن الألف حبة والغلة مقارنة بالشاهد. ذكر Maitlo وآخرون (2014) أنّ معاملة بذار الحمص بالمبيدين الفطريين Carbendazim و-Thiophanate methyl المعداة بالفطر *Fusarium oxysporum* f. sp. *ciceris* المسبب لذبول الوعائي الفيوزاريومي في تجارب الأصص والحقل أعطت فاعلية في مكافحة المرض، غير أنها أدت إلى حدوث سمية نباتية، وأعاقت نمو النباتات الناتجة عند استخدام المبيدات بالتراكيز المرتفعة. في حين أعطت التراكيز المنخفضة تحفيزاً لنمو نباتات الحمص. وأعطى المبيدان الفطريان أفضل نمو لنباتات الحمص وزيادة معنوية في الانتاجية بالمقارنة مع النباتات غير المعاملة في تجارب البيت البلاستيكي والحقل.

درس Siddiqui وآخرون (2009) تأثير المستخلصات المائية لأوراق *Ficus infectoria* و *Emblica officinalis* و*A. leucophloea* في إنبات ونمو الحمص، وقد وجد أن المستخلصات المائية لأوراق الأنواع الثلاثة المدروسة خفضت معنوياً النسبة المئوية لانبات البذور، وزادت الزمن اللازم للانبات، وكذلك انخفض طول الجذور بشكل معنوي مقارنة مع الشاهد عند التراكيز 30 غ / ليتر و45 غ/ ليتر على الترتيب، وقد ازداد التأثير السلبي لمستخلصات الأوراق المختبرة بزيادة التركيز.

الفصل الثاني

3- مواد وطرائق البحث

3-1- المبيدات المستخدمة:

الاسم التجاري المستخدم بهذه الدراسة Banko ® S 500غ / ليتر مادة فعالة (chlorothalonil)، التركيز الموصى به للاستخدام 200 مل/ 100 ليتر ماء.

الاسم التجاري: VitaFlo280 Red FS، وهو مزيج لمادتين (Carboxin 15.59% جهازي، Thiram 13.25% تلامسي)، معدل الاستخدام 2 كغ/ طن بذور.

والمبيد الفطري Spiro (FS 30% Difenoconazole) جهازي من مجموعة Triazole، التركيز الموصى به1 كغ/ طن.

Difazim (WP 50% Carbendazim) جهازي من مجموعة بنزاميدازول ، التركيز الموصى به 100 غ/100 ليتر ماء.

3-2- الفطر *T. harzianum*

المبيد الحيوي Tbio ، عزلة تجارية للفطر *T. harzianum* من المستحضر التجاري بيوكونت يحوي على 19×10^7 بوغة /غ.

عزلة محلية من الفطر *T. harzianum* تم الحصول عليها من مركز المكافحة الحيوية.

3-3- جمع العينات وتحضير المستخلصات النباتية:

جُمعت الأوراق النباتية لكل من الأوكاليبتوس والطيون والخزامى من محافظة ريف دمشق بوزن 1 كغ لكل منها، وتم تجفيفها هوائياً لمدة 10 أيام عند درجة حرارة المختبر في الظل، ثم طُحنت العينات باستخدام مطحنة كهربائية للحصول على بودرة.

3-4- تحضير المستخلص الكحولي:

تم استخلاص العينات النباتية باستخدام جهاز السوكسليت: حيث تم وزن 50 غرام من العينة النباتية المطحونة، وضعت في زجاجة جهاز السوكسوليت Soxhlet extractor، أُضيف لها 500 مل من المُحل العضوي ايثانول 99.5%، سخنت لمدة 3 ساعات عند درجة حرارة 35-40 °س، نُقل ناتج الاستخلاص كمياً إلى حوجلة المبخر الدوراني لتبخير المذيب العضوي منه عند درجة حرارة (35-40 °س) حتى الوصول إلى سائل لزج كثيف (10مل) (Dagostin *et al*., 2010)، ونُقل إلى زجاجة حافظة بنية اللون، وضعت في البراد لحين الاستخدام عند درجة 4 °س.

3-5- الكشف عن المركبات الكيميائية بالمستخلص الكحولي:

كاشف ماركيز: حضر الكاشف وفقاً Harborn (1984) كما يلي: أخذ 1مل من الفورم الدهيد formaldehyde بتركيز 40% (تم تحضيره بمزج الفورم الدهيد مع 60 مل ماء مقطر)، وأضيف 10 مل من حمض الكبريتك المركز.

3-5-1-الكشف عن القلويدات: تم وضع 3 مل من المستخلص النباتي في أنبوبة اختبار، وأضيف له 2 مل من كاشف ماركيز Harborne (1984)، ورج الأنبوب، وعند تكون لون رصاصي محبب يدل على توافر القلويدات.

3-5-2-الكشف عن الفلافونيد: تم مزج 1 مل من المستخلص النباتي في 1 مل من حامض الكبريتيك المركز فيكون ظهور اللون الأصفر الداكن دليل على وجود الفلافونيد (Al-khazragi، 1991)

3-5-3-الكشف عن الجلاكوزيدات: يؤخذ 10 مل من المستخلص النباتي، ويضاف له 20 مل من كاشف بندكت في دورق معياري 100 مل، يوضع في حمام مائي مغلي لمدة 5 دقائق. ظهور اللون الأحمر دليل على وجود الجلاكوزيدات (الشخيلي وزملاؤه، 1993).

3-5-4-الكشف عن التانينات: اعتمدت طريقة دلالي والحكيم (1987). حيث تم وضع 10 غ من المسحوق الجاف للنبات في 50 مل من الماء المقطر، وضع في حمام مائي على درجة الغليان، ثم رشح المستخلص الناتج وترك ليبرد، أضيف له كلوريد الحديديك بتركيز 1% حتى ظهور اللون الأخضر المزرق مما يدل على توافر التانينات.

3-5-5-الكشف عن الزيوت الطيارة: اعتمدت طريقة IHP (1998)، حيث تم أخذ 10 مل من المستخلص النباتي المحضر، وضعت كمية مناسبة من المستخلص النباتي على ورق ترشيح لدرجة التشبع، ثم تعرض الأوراق الترشيح للأشعة فوق البنفسجية، وظهور اللون الوردي البراق دليل على توافر الزيوت الطيارة.

3-5-6-الكشف عن الفينولات: حضر كاشف كلوريد الحديد بإذابة 1 غ من كلوريد الحديديك FeCl3 في 100 مل من الماء المقطر، وضعت كمية مناسبة من المستخلص النباتي على ورق ترشيح لدرجة التشبع، ثم أُضيفت قطرات من كلوريد الحديدك، وتم تعريض الورقة إلى بخار الأمونيا، ويدل ظهور اللون الأزرق على توافر الفينولات (Adeday وزملاؤه، 2001)

3-5-7-الكشف عن السابونينات: اتبعت طريقة Shihata (1951). حيث تم تحضير محلول مائي للمسحوق النباتي الجاف، وضعت في أنبوبة اختبار، ورجت بشدة، فظهور رغوة كثيفة تبقى لمدة طويلة دليل على وجود الصابونينات.

3-6- عزل الفطر *Ascochyta rabiei*

جُمعت قرون (بذور) نباتات الحمص صنف بلدي من حقول القنيطرة تبدي أعراض نموذجية للمرض، ونقلت إلى المختبر. قُطعت إلى أجزاء صغيرة وعُقمت بهيبو كلوريت الصوديوم sodium hypochlorite 1% لمدة دقيقة، ثم غُسلت بالماء المعقم لعدة مرات، وضعت على ورق ترشيح معقم، نقلت إلى وسط مغذي محضر سابقا seed meal agar medium (CSMA) (20 غرام مطحون الحمص، 20 غرام سكروز و30 غرام أغار)، حُضنت الأطباق عند درجة حرارة 25°س لمدة 20 يوم (Jamil *et al.,* 2002 ; Walter, 2009; Ilyas *et al.*,1986). تمت التنقية بالنقل المتسلسل لجزء من مشيجة الفطر من طرف المستعمرة إلى أطباق الوسط المغذي حتى الحصول على مستعمرة نقية. تم تعريف الفطر وفقا للون المستعمرة الفطرية وشكل الأبواغ تحت المجهر ; (Keogh *et al.*, 1980 Aveskamp *et al.,* 2010 ; Barnett and Hunter, 1987). تم اتباع فرضية كوخ بالتأكد من أنّ الفطر المعزول هو الفطر *A. rabiei* وله قدرة على أحداث المرض، إذ زرعت بذور حمص صنف بلدي سليمة بعد تعقيمها لمدة ثلاث دقائق بهيبو كلوريت الصوديوم 3% في أصص مملوءة ببتموس معقم، وعند وصول البادرات إلى عمر أربع وريقات حقيقة تم رش النباتات بمعلق بوغي من الفطر بتركيز (10^6/ مل)، ووضعت النباتات تحت ظروف رطوبة وحرارة مناسبة بعد 10-15 يوم ظهرت الأعراض النموذجية للمرض، وتم عزل الفطر منها.

3-7- اختبار القدرة الإمراضية للعزلة الفطرية:

تم اختبار القدرة الإمراضية للعزلة الفطرية على نباتات الحمص بظروف المخبر. زُرعت بذور حمص سليمة صنف بلدي بأصص بلاستيكية معقمة (قطرها 15 سم) ومعبأة بتورب معقم، وبعد الإنبات وبمرحلة أربع أوراق حقيقية للبادرات، تم إحداث العدوى الصناعية بالفطر باستخدام الرش بمعلق بوغي $1X10^6$ بوغة/ مل. وضعت أكياس نايلون على البادرات لمدة 24 ساعة للمحافظة على رطوبة نسبية مرتفعة لحدوث العدوى. وأخذت القراءات بعد 15 يوم من إحداث العدوى.

يتم تقدير شدة الإصابة باستخدام سلم تقييس 1-9 المعدل (Chen et al., 2004; Singh et al., 1981; Reddy and Singh, 1984 ; عتيق، 2011)

حيث: (1) النبات سليم ومنيع: لاتظهر عليه أعراض الإصابة بالمرض.

(2) عالي المقاومة: تظهر بقع صغيرة غير واضحة على 3-5% من النباتات.

(3) مقاوم: يمكن رؤية البقع بسهولة على 6-10% من النباتات، لايوجد تحلق في الساق ولون النباتات أخضر بشكل كامل تقريباً.

(4) متوسط المقاومة: البقع كبيرة على الأوراق والسوق، يمكن رؤيتها بوضوح على 11-15% من النباتات.

(5) متحمل: تظهر الأعراض على 16-25% من النباتات، يلاحظ تحلق الساق على أقل من 10% من النباتات.

(6) متوسط القابلية للإصابة: تدهور النبات وذبول القمم النامية، تظهر الأعراض على 26-50% من النباتات.

(7) متوسط القابلية- قابل للإصابة: تظهر الأعراض على 51-75% من النباتات، يلاحظ تحلق الساق على 50% من النباتات مع موت بعض النباتات، ولكن توجد على الأقل ثلاث أوراق خضراء.

(8) قابل للإصابة: موت 76-100% من النباتات، لاتوجد أوراق خضراء، ولكن الساق يبقى أخضراً، تقصف في الساق وإصابة على القرن.

(9) عالي القابلية للإصابة: موت النبات، لا يوجد أي جزء أخضر في النبات

3-8- تقييم فاعلية المستخلصات الكحولية والمبيدات في تثبيط نمو الفطر في الوسط المغذي:

تم اختبار فاعلية المستخلص الكحولي في تثبيط نمو الفطر في الوسط المغذي بطريقة تسميم البيئة The Poison Food Technique بالتراكيز الآتية:0.0، 200 و400 و600 و800 و1000 و1500 و2000 ppm وسط مغذي. والمبيدات الفطرية بتراكيز 0.0، 5، 10، 20، 40، 60، 80 و 100ppm. تم تحضير دوارق سعة 250 مل، ووضع في كل منها 100 مل وسط غذائي (CSMA)، وتم تعقيمها في جهاز التعقيم الرطب/ الاوتوكلاف/. أضيفت كمية مناسبة من المستخلصات أو المبيدات المختبرة إلى الوسط المغذي عند درجة حرارة 50°س بعد عملية التعقيم لإعطاء التركيز المناسب، وأضيف للوسط مادة Tween 20 بنسبة (0.1%) للمساعدة على الاستحلاب بشكل جيد. صُب الوسط المغذي المعامل في أطباق بتري معقمة قطر 90 مم وتركت حتى تتصلب. وبعد ذلك تم تلقيح الأطباق بالفطر، وذلك بوضع قرص 5 مم من ميسليوم الفطر، وبمعدل ثلاثة أطباق لكل تركيز (مكررات)، وحضنت الأطباق عند درجة حرارة 23± 2°س لمدة 15 أيام. بأخذ متوسط قطر المستعمرات بأخذ قطرين متعامدين لكل مستعمرة.

3-9- تقييم فاعلية الفطر *T. harzianum* في تثبيط نمو الفطر *A. rabiei* في الوسط المغذي:

استخدمت الطريقة المتبعة من قبل Morton and Stroude (1955)، حيث يتم مزج وسط مغذي من البطاطا دكستروز والوسط المغذي CSMA (1:1) وبعد صب الوسط المغذي في أطباق

بتري 9 سم، وضع في كل طرف من الطبق جزء من مستعمرة الفطرين *T. harzianum* و *A. rabiei* وحضنت الأطباق عند درجة حرارة 25 س°، وبمعدل 3 مكررات وشاهد لكل من الفطرين.

وحسبت نسبة التثبيط وفقاً لمعادلة:

$$\% \text{ لتثبيط نمو المشيجة} = \frac{\text{قطر المستعمرة في الشاهد} - \text{قطر المستعمرة في المعاملة}}{\text{قطر المستعمرة في الشاهد}} \times 100$$

3-10- رسم خطوط السمية لتحديد قيمة التركيز المثبط النصفي (EC_{50}) للمستخلصات المستخدمة:

تم حساب قيمة تركيز المستخلصات النباتية المسببة لتثبيط 50 % من نمو المشيجة (EC_{50})عن طريق رسم خطوط السمية التي تربط العلاقة بين التركيز ونسبة التثبيط وفقاً لطريقة رسم منحنى السمية .

بعد ذلك تم اختبار مزيج المبيدات الفطرية والمستخلصات الكحولية للنباتات المدروسة في تثبيط مشيجة الفطر بالتركيز النصفي الفعال لكل من المبيد والمستخلص (EC_{50} مبيد+مستخلصEC_{50}) و EC_{50}مبيد+ $2EC_{50}$ مستخلص، وأُتبعت الطريقة السابقة بالاختبار.

3-11- تقييم توافق المستخلصات الكحولية والمبيدات مع الفطر *T. harzianum* في الوسط المغذي:

تم اختبار مدى توافق المستخلص الكحولي للنباتات المختبرة والمبيدات الفطرية مع عزلتي الفطر *T. harzianum* في الوسط المغذي بطريقة تسميم البيئة بالتركيز 500 ppm من المستخلص النباتي و50 ppm للمبيدات الفطرية. حُضرت دوارق سعة 250 مل، وضع فيها 100 مل مستنبت غذائي (PDA)، عُقمت في جهاز التعقيم الرطب/ الاوتوكلاف/، أُضيفت كمية مناسبة من المستخلصات أو المبيدات المختبرة إلى الوسط المغذي عند درجة حرارة 50°س بعد عملية التعقيم لإعطاء التركيز المناسب، وقد أضيف للمستنبت مادة Tween 20 بنسبة(0.1%) للمساعدة على الاستحلاب بشكل جيد. صُب المستنبت المغذي المعامل في أطباق بتري معقمة قطر 90 مم، وتركت حتى تتصلب، وبعد ذلك تم تلقيح الأطباق بالفطر المدروسة، وذلك بوضع قرص 5 مم من ميسليوم الفطر *T. harzianum* ، وبمعدل ثلاثة أطباق لكل تركيز (مكررات)، وتركت ثلاثة اطباق شاهد دون إضافة مستخلصات أو مبيدات. حضنت الأطباق عند درجة حرارة 23± 2°س لمدة 7 أيام. تم قياس متوسط قطر المستعمرات بقياس قطرين متعامدين لكل مستعمرة، وحسبت نسبة التثبيط كالسابق.

3-12- التأثيرات السمية لمستخلصات النباتات الكحولية والمبيدات المختبرة في إنبات ونمو نبات الحمص.

تمت التجربة في 15 أذار 2023 في مخبر أبحاث المبيدات- قسم وقاية النبات- كلية الهندسة الزراعية

3-13- تحضير التربة والأصص:

تم تجهيز أصص بلاستيكية نظيفة ومعقمة بقطر 15 سم، ومُلئت الأصص ببتموس معقم.

3-14- معاملة البذور والزراعة:

أُستخدمت بذور حمص الصنف البلدي بحجم ووزن متماثلين قدر الإمكان، وخالية من الإصابة الحشرية والفطرية. نُقعت البذور لمدة أربع وعشرين ساعة بالماء، قُسمت إلى مجموعات، نقعت كل مجموعة بالتراكيز المحضرة مسبقاً (500 و1000ppm) من المستخلصات الكحولية للنباتات واستخدمت المبيدات المختبرة بالتركيز الموصى به لمدة 15 دقيقة، نُقلت البذور إلى ورق ترشيح لتجفيفها (للتخلص من المحلول الزائد). زُرعت بمعدل ثلاثة بذور/ أصيص، وبمعدل ثلاثة أصص لكل معاملة

كما يلي:

- المستخلصات الكحولية لنباتات الخزامى والطيون والأوكاليبتوس
- المبيدات الفطرية المختبرة
- الفطر *T. harzianum* عزلة تجارية، وعزلة محلية
- المستخلصات والمبيدات بالتركيز EC50:EC50

تُركت ثلاثة أصص كشاهد (لم تعامل البذور بالمستخلصات أو المبيد)، وضعت الأصص في ظروف المختبر، أُضيف الماء والسماد المتوازن (N, P, K ،20:20:20) عند الزراعة، وبعد 15 يوماً من الإنبات لإعطاء نباتات جيدة النمو.

أُخذت القراءات بعد 30 يوماً من إنبات البذور في معاملة الشاهد كالآتي:

- نسبة الإنبات.
- أُخذت قياسات محتوى الأوراق من اليخضور أ وب، حيث تم استخدام الأسيتون 80% وفقاً لطريقة (Arnon, 1949)

أخذت عينات عشوائية من وريقات الحمص من كل معاملة إضافةً إلى الشاهد، وضعت بأكياس ورقية بشكل منفصل وسُجل اسم العينة وموعد أخذ القراءة على كل كيس، نقلت العينات إلى المختبر للتحليل مباشرةً، أخذت الوريقات من كل كيس وقطعت إلى أجزاء، أُخذ وزن 0.250 مغ من كل عينة، وضعت في هاون خزفي، ووضع قليل من الرمل المغسول وبضع ملغرامات من كربونات الكالسيوم (لإحتفاظ العينة أطول فترة ممكنة بلونها)، حُضر أسيتون 80% بالماء المقطر (80 مل أسيتون نقي: 20 مل ماء

مقطر). وضع 5 مل من الأسيتون 80% بالهاون فوق العينة، سُحقت العينة بلطف بالهاون الخزفي، ينقل كمياً الأسيتون إلى دورق معياري 50 مل معقم (حيث يرشح عبر ورق ترشيح رقم 1)، كُررت العملية حتى أصبح لون الأنسجة أبيض تماماً. اكمل الحجم في الدورق إلى 50 مل، قيست الامتصاصية في جهاز المطياف الضوئي Spectrophotometer عند أطوال الموجات التالية :663 و645 نانوميتر، حُسبت قيم كلورفيل أ وب من المعادلات التالية:

$$\text{Chl a} = \frac{[12.7(A663) - 2.69(A645)]xV}{(1000xW)}$$

$$\text{Chl b} = \frac{[22.9(A645) - 4.68(A663)]xV}{(1000xW)}$$

حيث: Chl a كلورفيل أ وChl b كلورفيل ب.

V: حجم النهائي للمذيب (الأسيتون).

W: الوزن الطازج للأورق المستخلصة.

الوزن الجاف للبادرات، حيث تم قلع النباتات، والتخلص من بقايا البتموس العالقة بالجذور باستخدام الماء الجاري، جُفف المجموع الجذري والخضري في فرن عند درجة حرارة 70س° لمدة 24 ساعة.

3-15- تأثير الرش الورقي بالمستخلصات الكحولية ومبيد كلورثالونيل في خفض شدة مرض لفحة الأسكوكيتا ونمو نبات الحمص.

تمت التجربة في 15 نيسان 2023 في حقل لنباتات الحمص في محافظة القنيطرة.

تم تحديد قطعة أرض بين حقول القمح

3-16- الخصائص الكيميائية لموقع التجربة

أخذت عينات من التربة بالحقل بعمق 15 سم، جففت هوائياً بالمخبر، وتم نخلها بمنخل ناعم، ودّرست الصفات الفيزيائية والكيميائية للتربة في مخبر التربة بالبحوث الزراعية، وكانت نتائج تحليل التربة بالجدول1.

جدول 1 الخصائص الكيميائية والفيزيائية لموقع التجربة:

								تحليل ميكانيكي		
pH معلق 1:2.5	Ec مستخلص 5:1	كربونات كالسيوم	مادة عضوية	أزوت كلي	الفوسفور المتاح	البوتاسيوم المتاح	رمل%	سلت%	طين
	ds/m	%			Ppm				
8.2	0.39	43.15	2.14	0.15	125	169	38.26	33.58	28.16

صنفت التربة وفقاً لمثلث القوام تربة رملية سلتية، وتحتوي تركيز متوسط من الكربونات الكلية، حيث بلغت 43.15%. واتصفت التربة بمحتوى متوسط من الأزوت والفوسفور المتاح، وغنية بالمادة العضوية. والتربة مائلة للقلوية، وغير مالحة.

حرثت التربة بشكل جيد قبل الزراعة، وقسم الحقل إلى خطوط بطول 10 متر والبعد بين الخط والآخر 35 سم. أُستخدمت بذور حمص الصنف البلدي، لها حجم ووزن متماثلين إلى حد ما، وخالية من الإصابة الحشرية والفطرية. نُقعت البذور لمدة أربع وعشرين ساعة بالماء، قُسمت إلى مجموعات، وزُرعت بمعدل ثلاثة بذور/ الجورة وبمعدل ثلاثة خطوط لكل معاملة، وبين كل معاملة ومعاملة ترك خط بلا زراعة. بعد عملية الانبات بعمر 30 يوماً من الزراعة (مرحلة البادرات) تم عدوى النباتات بالفطر بالرش الورقي، حيث تم تحضير المعلق البوغي باستخدام الماء المعقم بتركيز $1X10^6$بوغة/ مل.

تم ترك النباتات لمدة 12 ساعة، وتم إجراء الرش الموجه للنباتات بالمستخلصات النباتية والمبيد الفطري كلورثالونيل وفق المعاملات التالية:

- المستخلصات 500 و1000ppm
- المبيد كلورثالونيل بالتركيز الموصى به
- الفطر *T. harzianum* عزلة تجارية وعزلة محلية بتركيز $1X10^7$
- المستخلصات والمبيدات بالتركيز EC50:EC50

تُركت ثلاثة خطوط كشاهد معدى (لم تعامل البذور بالمستخلصات أو المبيد). تم إضافة الماء والسماد المتوازن (N, P, K ،20:20:20) عند الزراعة وبعد 15 يوم من الإنبات لإعطاء نباتات قوية.

أُخذت القراءات بعد 10 أيام من الرش كالآتي:

- شدة الإصابة: النسبة المئوية لشدة وتخفيض شدة الإصابة:
- وحسبت النسبة المئوية لشدة الإصابة بالمعادلة التاليةMcKinney (1923):
- أُخذت قياسات محتوى الأوراق من اليخضور أ وب، حيث تم استخدام الأسيتون 80% وفقاً لطريقة (Arnon, 1949)

$$\%\ \text{لشدة المرض} = \frac{(\text{عدد النباتات في الدرجة0} \times 0) + (\text{عدد النباتات في الدرجة 1} \times 1) + \ldots\ldots + (\text{عدد النباتات في أعلى لدرجة بالسلم} \times \text{أعلى درجة بالسلم})}{\text{مجموع النباتات} \times \text{أعلى درجة بالسلم}} \times 100$$

3-17- التجارب الحقلية:

3-17-1-فاعلية معاملة البذور بالمستخلصات والمبيدات في حماية نباتات الحمص من المرض

تمت التجربة بحقل في القنيطرة

جهزت تربة الحقل على خطوط بطول 10 م، والبعد بين الخط والآخر 35 سم

تم تحضير بذور حمص سليمة من الصنف البلدي، وعُقمت سطحيا بهيبوكلوريت الصوديوم (1%) لمدة دقيقتين، وغسلت بالماء المعقم المقطر

- أُجريت العدوى الاصطناعية للبذور بالمعلق البوغي للفطر بتركيز $1X10^6$بوغة/ مل، حيث نُقعت البذور لمدة 15 دقيقة بالمعلق، ووضعت على شبك للتخلص من الماء الزائد، وتركت 24 ساعة لإستقرار العدوى، ومن ثم عُوملت كالتالي:
- المستخلصات الكحولية بالتركيزين 500 و1000ppm
- المبيدات المختبرة بالتراكيز الموصى بها
- الفطر *T. harzianum* عزلة تجارية وعزلة محلية بتركيز $1X10^7$/ مل
- المستخلصات والمبيدات بالتركيز EC50:EC50

وزرعت بتربة حقل بحفر بمعدل 3 بذور للحفرة على بعد بين الحفرة والاخرى 25 سم، وبمعدل ثلاثة خطوط لكل معاملة، بمعدل 400 نبات.

- والشاهد غير المعامل بالفطر أو المستخلصات والمبيدات
- أخذت القراءات بعد 50 يوماً من الانبات
- شدة الإصابة: النسبة المئوية لشدة وتخفيض شدة الإصابة
- أُخذت قياسات محتوى الأوراق من اليخضور أ وب، حيث تم استخدام الأسيتون 80%
- الوزن الجاف للنبات ووزن 100 حبة عند الحصاد.

3-18-التحليل الإحصائي:

تم تحليل البيانات باستخدام ANOVA وفق برنامج SPSS.20، وتم حساب قيم L.S.D لمقارنة المعاملات عند مستوى معنوي1% في المخبر والأصص وفي الحقل عند مستوى 5 % .

الفصل الثالث

4- النتائج والمناقشة

4-1- تعريف الفطر المعزول من نباتات الحمص:

تم تعريف خمس عزلات من الفطر المعزول من خمس حقول محصول حمص في محافظة القنيطرة مزروعة بصنف الحمص البلدي، وفقاً للصفات المورفولوجية والمجهرية للمشيجة والأبواغ، واستخدمت المراجع المتخصصة. وأظهرت النتائج أن الفطر المعزول *A. rabiei*. الفطر بطيئ النمو 3-4 مم يوم وgميسليوم مقسم، لون المستعمرات كريمي بالبداية ثم تأخذ اللون البني الغامق، وعزلتين للون البني الفاتح، وعزلة بلون بني مخضر، تراوحت ابعاد الابواغ الكونيدية ما بين 9.56X3.74 ميكروناً و10.52X4.3 ميكروناً (جدول 2). تتوافق النتائج مع (Jan and Wiese, 1991; Hamza *et al.*, 2000; Pande *et al.*, 2005; Benzohra *et al., 2015)*

وذكر Harveson وآخرون (2011) أنّ متوسط أبعاد الأبواغ الكونيدية 8×4.5-10X4 ميكروناً. وتتوافق هذه النتائج مع العديد من الباحثين، فقد وصفت مزارع الفطر كريمي إلى بنية فاتحة أو غامقة، وميسليوم كريمي مقسم وأوعية بكنيدية بنية، ونمو المستعمرة بطيء على الأوساط الغذائية بشكل عام (Ozkilinc *et al.*, 2010*;* Bahr *et al.*, 2016 *;* Maaroof *et al.*, 2022*)*. وله قدرة على إحداث المرض عند إجراء العدوى الصناعية على بادرات الحمص (Mahiout *et al.*, 2015). وتم اختيار العزلة الأولى كونها أعطت أعلى شدة للإصابة 72.52%.

جدول 2. صفات مستعمرة الفطر وأبعاد الأبواغ البكنيدية بعد21 يوماً من النمو على الوسط المغذي، وشدة الإصابة بعد إحداث العدوى ب 20 يوم.

رقم العزلة	لون المستعمرة	لون الميسليوم	متوسط أبعاد الأبواغ البكنيدية /μm	شدة الإصابة%
1	بني غامق	رمادي	10.23X3.65	72.25
2	بني غامق	رمادي	10.40X3.82	65.24
3	بني غامق	رمادي	9.56X3.74	50.23
4	بني فاتح	كريمي	9.58X3.87	25.36
5	بني مخضر	كريمي	10.52X4.34	44.26

4-2- التركيب الوصفي الكيميائي للمستخلصات الكحولية للنباتات المدروسة:

يبين الجدول (3) التركيب الكيميائي الوصفي للمستخلصات الكحولية للنباتات المدروسة باستخدام الطرائق اللونية، وقد استخدم الرمز + على وجود أو – على عدم وجود المركبات وتركيزها. تشير النتائج أنّ التركيب الكيميائي، وتركيز المركبات تباين وفقاً لنوع النبات، فقد وجدت الزيوت العطرية بتركيز مرتفع في مستخلصي الخزامى والطيون. حيث تعد الفينولات والتربينات والقلويدات والجليكوسيدات والزيوت الطيارة والعفصيات والصابونينات نواتج ثانوية للتمثيل الغذائي للنباتات (Nikbakht *et al.*, 2015; Moussa *et al.*,2015). وذكر Nase وآخرون (2019) أنّ الأوراق الجافة لنبات *Eucalyptus camaldulensis* غنية بالتانينات والفينولات.

جدول3. التركيب الوصفي الكيميائي للمستخلصات الكحولية للنباتات المدروسة

المركب	النباتات		
	الخزامى	الطيون	الأوكاليبتوس
القلويدات	+	+++	+
الغلوكوزيدات	–	+	–
الفينولات	+	+	+++
الزيوت الطيارة	+++	++	+
السابونينات	++	++	++
التانينات	++	+++	+++
الفلافونات	+	++	++

تركيز المركب بزيادة +

4-3- تأثير المستخلص الكحولي للنباتات المدروسة في تثبيط نمو مشيجة الفطر *A. rabiei* في المختبر

تظهر النتائج في الجدول (4) والشكل (3) فاعلية المستخلصات الكحولية لكل من نباتات الخزامى والطيون والأوكاليبتوس في تثبيط نمو مشيجة الفطر *A. rabiei*، فقد وجد بالتحليل الإحصائي تباين في تأثير المستخلصات النباتية وفقا للنوع النباتي والتركيز المستخدم، حيث ازداد التأثير بشكل طردي وبفروق معنوية. فقد أعطى أقل تركيز مستخدم (ppm200) نسبة مئوية لتثبيط 15.32 و13.25 و8.23 % لكل من مستخلصات الخزامى والطيون والإوكاليبتوس على الترتيب. بالمقابل أدى أعلى تركيز مستخدم

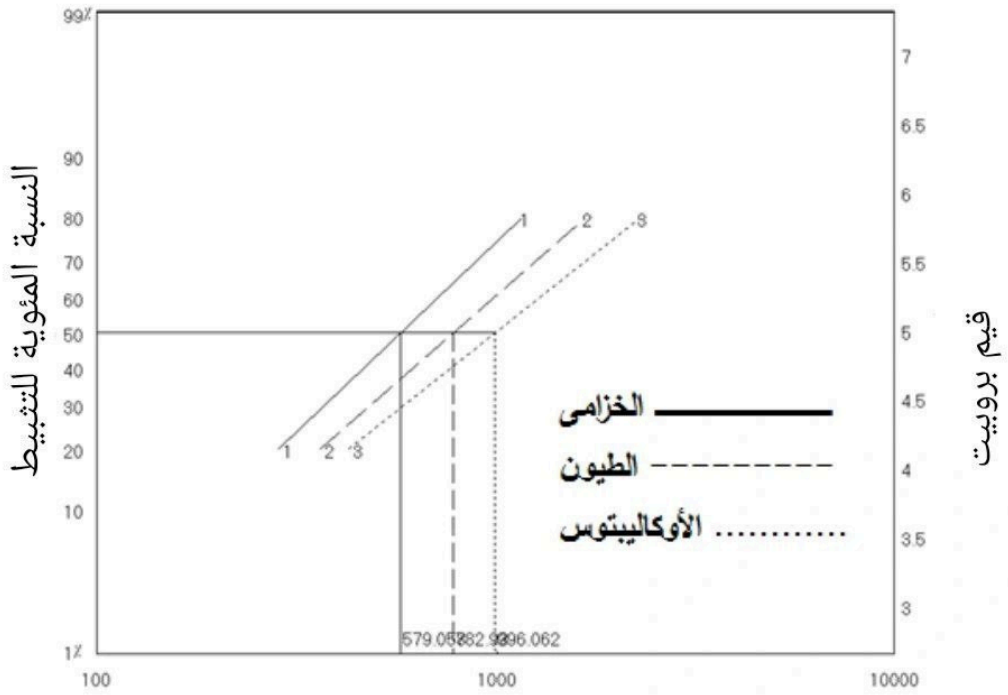
(ppm2000) للمستخلصات الى تثبيط نمو مشيجة الفطر بنسب 100 و92.14 و75.25% على الترتيب. بالتالي يمكن ترتيب فاعلية المستخلصات وفقا لقيم EC_{50} (التركيز النصفي الفعال) لتثبيط مشيجة الفطر: الخزامى (ppm 579.05) والطيون (ppm782.93) والإوكاليبتوس (ppm996.06). تعد المستخلصات النباتية تثبط بشكل جيد نمو الفطريات (Islam *et al.*, 2003).

بينMoussa وآخرون (2015) فاعلية الزيت الطيار لنبات الطيون في تخفيض حمولة بذور الحمص من الفطريات، وفسر ذلك لاحتوائه على المركبات الفعالة الفلافونات والتربينات. وكانت مستخلصات الطيون لها فاعلية في تثبيط نمو الفطر *F. oxysporum* (Omezzine *et al.*, 2019). في حين ذكر Javaid وآخرون (2020) أن مستخلصات نبات *Withania somnifera* له فاعلية في تثبيط مشيجة الفطر *A. rabiei*. وأثبت Ennouri وآخرون (2020) أن الزيت الطيار للمردقوش (*O. compactum*) كانت فعالة في تثبيط نمو مشيجة الفطر *A. rabiei* في حين كان مستخلص أوراق الأوكاليبتوس *E. camaldulensis* منخفضة الفاعلية في تثبيط نمو الفطر. وبين Combrinck وآخرون (2011) فاعلية مستخلصات الأوكاليبتوس في تثبيط نمو فطر *C. gloeosporioides*.

جدول 4: تأثير المستخلص الكحولي للنباتات المدروسة في تثبيط نمو الفطر *A. rabiei* بعد 15 يوماً من التحضين في المختبر عند درجة حرارة 2±25° س.

التركيز (ppm)	النسبة المئوية للتثبيط			
	الخزامى	الطيون	الاوكاليبتوس	L.S.D. 0.01
0	0.0	0.0	0.0	–
200	15.32	13.25	8.23	1.52
400	32.15	19.28	14.28	2.18
600	46.18	31.24	27.19	2.69
800	58.25	46.97	41.26	3.25
1000	73.15	66.75	53.47	4.21
1500	89.16	70.25	67.17	2.22
2000	100	92.14	75.25	3.53
L.S.D. 0.01	2.33	3.47	3.18	–
EC_{50} (ppm)	579.05	782.93	996.06	–

– لا يوجد تثبيط في الشاهد.



شكل 3. خطوط السمية للمستخلص الايثانولي للنباتات المدروسة على الفطر *A. rabiei*

4-4- تأثير المبيدات الفطرية في تثبيط نمو مشيجة الفطر *A. rabiei* في المختبر.

تظهر النتائج في الجدول (5) والشكل (4) فاعلية المبيدات الفطرية باستخدام تقانة تسميم الوسط المغذي في تثبيط نمو مشيجة الفطر *A. rabiei* . وجد من نتائج التحليل الإحصائي أنّ فاعلية المبيدات المختبرة تباينت وفقا للتركيز والتركيب الكيميائي للمبيد، فقد زادت فاعلية المبيدات بزيادة التركيز وبفروق معنوية بين التراكيز. حيث كانت أعلى قيم تثبيط للفطر عند التركيز 100ppm، بلغت 100 و 97.26 و83.25 و74.50 % لكل من مزيج كربوكسين والثيرام ومبيد دايفيكونازول وكربندازيم وكلورثالونيل على الترتيب. في حين أعطى المزيج كربوكسين والثيرام أعلى نسب تثبيط لنمو مشيجة الفطر وبفروق معنوية مقارنة بباقي المبيدات، فقد كانت 58.29% عند التركيز 20 ppm، تلاه في ذلك مبيد دايفيكونازول (45.75%). في حين أعطى المبيدان كربندازيم وكلورثالونيل نسب تثبيط لنمو مشيجة الفطر متدرجة دون فروق معنوية بينهما، من التركيز 5 إلى 40ppm. في حين أعطى المبيد كربندازيم نسب تثبيط لمشيجة الفطر أعلى من مبيد كلورثالونيل وبفروق معنوي عند التراكيز 60 و80 و100 ppm. ويمكن ترتيب فاعلية المبيدات في تثبيط مشيجة الفطر وفقا لقيمة EC_{50} كالتالي كربوكسين+ثيرام (ppm13.60) ودايفيكونازول (ppm18.71) والكربندازيم (ppm28.45) والكلورثالونيل (ppm34.20). أثبت Demirci وآخرون (2003) أنّ المبيدات الفطرية لها فاعلية متباينة في تثبيط مشيجة وأبواغ الفطر *A. rabiei*، وكانت الفاعلية متباينة وفقاً لنوع المبيد حيث كان ترتيب المبيدات وفقا لثبيط الفطر Difenoconazole >

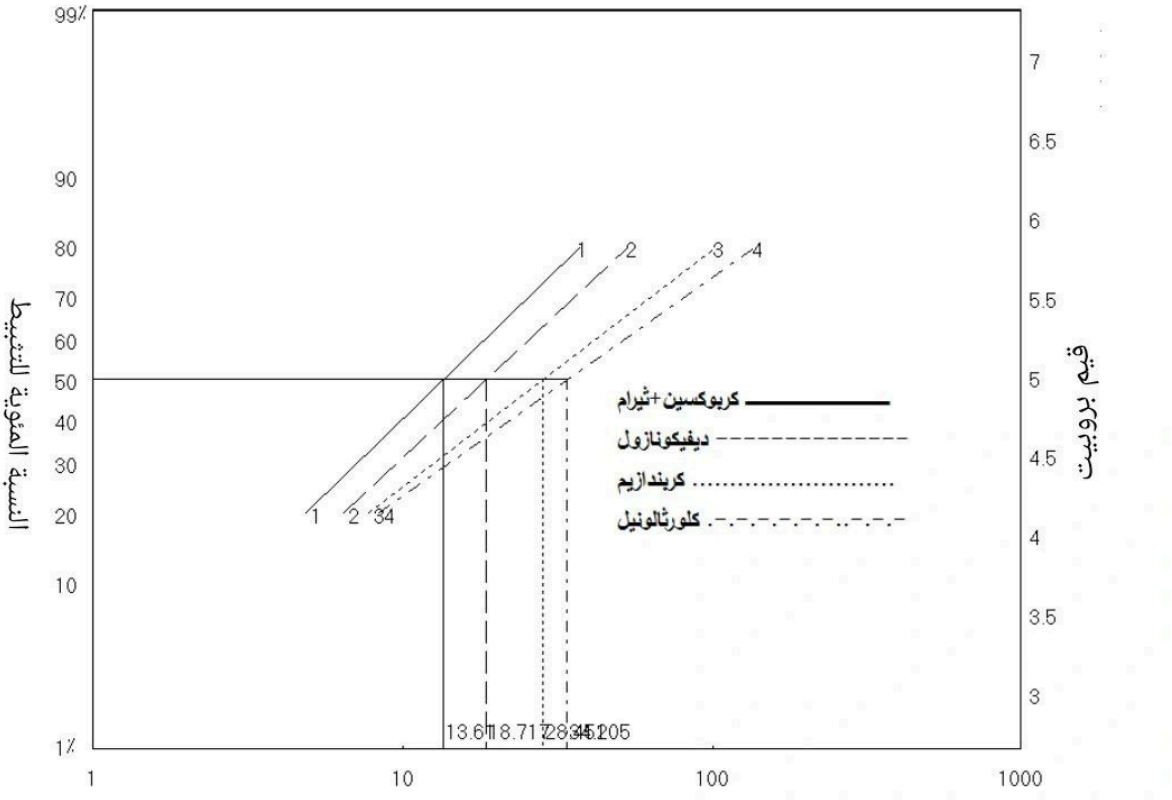
Chlorothalonil < Thiram < Carbendazim . وجد Kumar وآخرون (2019) أنّ فاعلية المبيدات الفطرية في تثبيط نمو مشيجة الفطر *A. rabiei* تباينت وفقا للتركيب الكيميائي للمبيد والتركيز المستخدم، فقد أعطى المبيد Propiconazole تثبيطاً تاماً لمشيجة الفطر عند التركيز ppm50، في حين أعطى المبيد Carbendazim نسبة تثبيط 87.5%، وقد بلغت قيم EC_{50} = 10.39 و 14.78 ميكروغرام/ مل للمبيدين على الترتيب. وذكر Rahman وآخرون (2019) أن المزيج Carboxin+ Thiram أدى إلى في تثبيط تام لنمو مشيجة الفطر *Colletotrichum capsici* عند التركيز ppm300. وتتوافق النتائج أيضاً مع Sangchote and Gorfu (2003).

جدول 5 : تأثير المبيدات الفطرية في تثبيط نمو مشيجة الفطر *A. rabiei* بعد 15 يوماً من التحضين في المختبر عند درجة حرارة 2±25 س °.

التركيز (ppm)	النسبة المئوية للتثبيط				L.S.D. 0.01
	كربوكسين+ثيرام	ديفيكونازول	كربندازيم	كلورثالونيل	
5	25.32	20.14	16.25	13.26	3.02
10	39.14	32.18	25.64	24.18	2.54
20	58.29	45.75	37.24	35.69	3.17
40	72.68	62.15	49.25	47.14	3.09
60	89.57	77.91	68.28	62.8	3.56
80	100	93.12	79.25	70.25	4.10
100	100	97.26	83.25	74.50	4.08
L.S.D. 0.01	3.21	4.58	3.97	5.21	-
EC_{50} (ppm)	13.60	18.71	28.45	34.20	-

- لا يوجد تثبيط في الشاهد.

شكل 4. خطوط السمية للمبيدات الفطرية المدروسة على الفطر *A. rabiei*:



4-5- تأثير مزيج المبيدات الفطرية والمستخلصات النباتية في تثبيط نمو مشيجة الفطر *A. rabiei* :

اعطى الجدول 6 أنّ مزيج المبيدات الفطرية والمستخلصات الكحولية للنباتات المختبرة فاعلية متباينة وفقا للتركيز والمادة الفعالة للمبيد والمستخلص، فقد تبين نتيجة التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية بين المعاملات عند التركيزين المستخدمين لكافة المعاملات، فقد أعطى التركيز النصفي الفعال للمبيد مع ضعف التركيز النصفي الفعال للمستخلصات لكل من مزيج كربوكسين + ثيرام وخزامى أو طيون، ومزيج دايفيكونازول والخزامى والطيون وكربندازيم +خزامى تثبيطاً تاماً (100%) لنمو مشيجة الفطر *A. rabiei* ، وبفروق معنوية مع باقي المعاملات. في حين أعطت معاملات مزيج مبيد كلورثالونيل مع مستخلصات الإيتانول للأوكاليبتوس أقل فاعلية وبفروق معنوية مع باقي المعاملات، حيث بلغت نسب التثبيط لمشيجة الفطر 93.25 و75.26 و65.30 % لكل من مزيج كلورثالونيل + خزامى أو طيون أو اوكاليبتوس على الترتيب. وجد Al-Masri وآخرون (2015) أن استخدام مستخلص الطيون مع تراكيز منخفضة من مبيد Iprodione أعطى فاعلية عالية في تثبيط نمو مشيجة الفطر *B. cinerea* مقارنة بكل مركب منفرد. كما أشار Tegos وآخرون (2002) أن أغلب المستخلصات النباتية فعالة عند التركيز 100-1000 ميكروغرام/ مل ضد البكتريا والفطريات. وجد Lee Knowles (2005) أنّ مستخلصات الميتانول لنباتات *Artemisia afra* و *Allium sativum* و *Elytropappus rhinocerotis* و *Galenia africana*

L مع مبيد kresoxim-methyl فعالة في تثبيط نمو مشيجة الفطر *B. cinerea*، وتختلف الفاعلية باختلاف تركيز المزيج من مبيد ومستخلص نباتي وباختلاف النوع النباتي.

جدول 6: تأثير مزج المبيدات الفطرية والمستخلصات النباتية في تثبيط نمو مشيجة الفطر *A. rabiei* بعد 15 يوماً من التحضين في المختبر عند درجة حرارة 2±25 س °.

التركيز (ppm)	EC_{50}مبيد+ EC_{50} مستخلص	EC_{50}مبيد+ $2EC_{50}$ مستخلص
كربوكسين+ثيرام خزامى	100	100
كربوكسين+ثيرام طيون	85.23	100
كربوكسين+ثيرام اوكاليبتوس	81.47	89.25
ديفاكونازول+ خزامى	95.23	100
ديفاكونازول+ طيون	93.24	100
ديفاكونازول+ اوكاليبتوس	70.12	73.25
كربندازيم +خزامى	80.25	100
كربندازيم + طيون	78.26	89.23
كربندازيم+ أوكاليبتوس	67.23	70.23
كلورثالونيل+ خزامى	62.23	93.25
كلورثالونيل+ طيون	55.26	75.26
كلورثالونيل+ اوكاليبتوس	55.58	65.30
L.S.D. $_{0.01}$	2.68	3.02

5- لا يوجد تثبيط في الشاهد (وسط مغذي لم يضاف له مستخلص).

4-6- التضاد بين فطر *T. harzianum* (عزلة تجارية والعزلة محلية) في تثبيط نمو مشيجة الفطر *A. rabiei*

تشير النتائج بالجدول (7) إلى التضاد الحيوي بين عزلتي فطر *T. harzianum* والفطر *A. rabiei* في الوسط المغذي PDA، وقد وجد تباين في فاعلية العزلتين تجاه الفطر، حيث كانت العزلة التجارية أكثر فاعلية في التضاد مع فطر *A. rabiei* مقارنة بالعزلة المحلية، إذ بلغت نسبة التضاد 62.25 و 53.50% على الترتيب. ينتج الفطر *T. harzianum* مضادات حيوية وأنزيمات قادرة على تحلل الجدر الخلوية مثل 1,3 glucanase و chitinase للفطريات الممرضة للنبات (Elad *et al*.,1983; Howell, 2003) و amylolytic و chitinolytic و pectinolytic و proteolytic و cellulolytic (Gachomo and Kotchoni, 2008). ذكر العديد من الباحثين فاعلية عزلات الفطر *T. harzianum* في التضاد مع كثير من الفطريات في المخبر والحقل، فقد ذكر Jain وآخرون (2015) فاعلية الفطر *T. harzianum* في التضاد مع الفطرين *F. oxysporum* و *R. solani* المسبب لذبول الحمص في المخبر والحقل. وتتوافق النتائج مع العديد من الباحثين بان الفطريات التابعة للجنس *Trichoderma* لها فاعلية في تثبيط نمو الفطر *A. rabiei* في الوسط المغذي، كما أنّ لها قدرة على حماية بذور الحمص من العدوى بالفطر وتحسن نمو النبات (Benzohra *et al*., 2011; Morcuende *et al*., 2024)

جدول 7: التضاد بين فطر *T. harzianum* (عزلة تجارية والعزلات محلية) في تثبيط نمو مشيجة الفطر *A. rabiei* بعد 7 أيام من التحضين في المختبر عند درجة حرارة 2± 25 ° س.

الفطر *T. harzianum*	% للتثبيط
العزلة المحلية	53.50
العزلة التجارية	62.25

- لا يوجد تثبيط في الشاهد (وسط مغذي لم يضاف له مستخلص).
-

4-7- تأثير المستخلصات الكحولية للنباتات والمبيدات المدروسة في تثبيط نمو مشيجة الفطر *T. harzianum* بعد 7 أيام من التحضين في المختبر عند درجة حرارة 2± 25 ° س.

تشير النتائج بالجدول (8) أن المبيدات الفطرية المختبرة والمستخلصات النباتية لها تأثير مثبط لنمو العزلتين التجارية والمحلية لفطر *T. harzianum*، وكانت العزلة المحلية أكثر حساسية من العزلة التجارية للمبيدات والمستخلصات المختبرة. كما أعطى مزيج المبيد كربوكسين +ثيرام أعلى قيم تثبيط لنمو الفطر، حيث بلغت نسب التثبيط 70.25 و82.50% للعزلتين التجارية والمحلية على الترتيب. وأعطى

المستخلص الكحولي للخزامى أعلى قيم تثبيط لنمو الفطر حيث بلغت نسب التثبيط 48.25 و70.14% للعزلتين التجارية والمحلية على الترتيب.

تعد الفطريات التابعة لجنس *Trichoderma* من فطريات التربة التي تتأثر بالمبيدات الكيميائية الفطرية بشكل عام، وتختلف المبيدات الفطرية في تأثيرها في الفطر وفقا للتركيب الكيميائي للمبيد والتركيز المستخدم والعزلة الفطرية. فقد وجد العديد من الباحثين أنّ التركيزات المرتفعة من المبيدات الفطرية لها آثر سلبي على الفطر *Trichoderma* كما انّ المبيدات التابعة لمجموعات البنزاميدازول والتريازول لها تأثير مثبط قوي في نمو الفطريات التابعة للجنس *Trichoderma*. تتوافق النتائج مع العديد من الباحثين بعدم توافق بين عزلات الفطر *Trichoderma* والمبيدات الفطرية chlorothalonil وCarbendazim و carboxin, وpropiconazole (Ranganathswamy *et al*., 2012; Kosanovic *et al*., 2015 ; Supyani *et al*., 2022) وذكر Eugenia وآخرون (2015) تباين تأثير المستخلصات النباتية في تثبيط نمو الفطر وفقا لنوع المستخلص النباتي والتركيز، حيث كانت مستخلصات نباتات القطيفة وإكليل الجبل لها تأثيرات مثبطة لنمو الفطر *T. viride* عند التركيز 20%. في حين كانت مستخلصات الثوم والنعنع منخفضة السمية عند التركيز ذاته. كما ذكر Olabiyi وآخرون (2020) أن المستخلصات المائية لنباتات النيم و *Daniella oleifera* و *Khaya ivorensis* لم تؤثر في نشاط الفطر *T. harzianum* في الحقل.

جدول 8: تأثير المستخلص الكحولي للنباتات المدروسة والمبيدات في تثبيط نمو مشيجة الفطر *T. harzianum* بعد 7 أيام من التحضين في المختبر عند درجة حرارة 2±25 ° س.

العزلة*Trichoderma*	النسبة المئوية للتثبيط			
	كربوكسين+ ثيرام	ديفيكونازول	كربندازيم	كلورثالونيل
التجارية	70.25	63.75	66.50	58.50
المحلية	82.50	69.25	75.46	78.24
المستخلصات	خزامى	الطيون	الأوكاليبتوس	–
التجارية	48.25	35.50	43.25	
المحلية	70.14	56.78	67.50	

4-8-التأثيرات السمية لمستخلصات النباتات الكحولية والمبيدات المختبرة في إنبات ونمو نبات الحمص.

تظهر النتائج بالجدول (9) تأثير معاملة بذور الحمص صنف بلدي بالمستخلصات النباتية والمبيدات الفطرية والفطر الحيوي *T. harzianum* في إنبات ونمو بادرات الحمص. حيث وجد أنّ مستخلصي الخزامى والطيون بالتركيزين 500 و 1000 ppm والمبيدات الفطرية كلورثالونيل وكاربوكسين +ثيرام ودايفيكونازول بالتراكيز الموصى بها والعزلتين التجارية والمحلية من الفطر *T. harzianum* لم تؤثر في نسبة إنبات بذور الحمص مقارنة بالشاهد، وكانت الفروق ظاهرية. في حين خفض استخدام مستخلص الأوكاليبتوس عند التركيزين نسبة الإنبات وبفروق معنوية مقارنة بالشاهد غير المعامل وباقي المعاملات، حيث بلغت نسبة الإنبات 94 و88% عند التركيزين 500 و1000ppm على الترتيب. يعود تخفيض مستخلص الأوكاليبتوس للإنبات لزيادة تركيز الفينولات والتانينات في المستخلص (جدول 1). ويمكن تفسير النتائج بكون بعض المبيدات تحوي مركبات محفزة للنمو، بينما بعض المستخلصات النباتية تحوي مركبات فينولية لها سمية على النباتات. فقد ذكر Lyr (1987) أن المبيد كربوكسين يحفز نمو النباتات. في حين وجد Naseوآخرون (2019) أن مستخلصات أوراق الأوكاليبتوس بالأسيتون 70% تحوي 46.56 مغ/ غ من الأوراق الجافة والمستخلصات المائية تحوي 45.68 مغ/ غ من الأوراق الجافة تركيز عال من المركبات الفينولية التانينات. وأشار Aslam وآخرون (2014) أن تركيز كلٍ من الكلورفيل أ وب في نباتات الحمص يتغير وفقاً لنوع الطراز الوراثي، والإصابة بمرض لفحة الأسكوكيتا والظروف البيئية. ويبين Das وآخرون (2012) وجود سمية لمستخلصات الأوكاليبتوس على بادرات الحمص. كما أثبت العديد من الباحثين وجود زيادة في نمو النباتات عند استخدام المبيدات الفطرية والفطر *T. harzianum*. فالمبيدات الفطرية تعمل على حماية النباتات كما أنها تزيد من النمو نتيجة احتوائها على بعض محفزات النمو (lyr,1987). وقد ذكر Ennouri وآخرون (2022) أن معاملة بذور الحمص بالزيت الطيار لنباتات المردقوش والزعتر لم تسبب سمية لبذور الحمص بالتراكيز المنخفضة، ولم تؤثر في الانبات، ونمو البادرات مقارنة مع الشاهد، في حين أن زيادة التركيز خفضت من الانبات ومؤشرات النمو، وفسر ذلك نتيجة وجود تراكيز عالية من الكحولات بالتركيزات العالية لمستخلصات هذه النباتات. بينما الفطر *T. harzianum* يزيد نمو النباتات نتيجة اتاحة العناصر الغذائية وإنتاج بعض المواد التي لها طبيعة هرمونية والمشجعة لنمو النباتات. فقد ذكر Jyotsna وآخرون (2008) أن الفطر *T. harzianum* أعطى فاعلية في حماية نباتات الحمص من الإصابة بالفطر *Macrophomina phaseolina* وزاد نمو النباتات والانتاجية.

جدول 9. التأثيرات السمية لمستخلصات النباتات الكحولية والمبيدات المختبرة في إنبات ونمو نبات الحمص وتركيز الكلوروفيل.

المعاملة	التركيز	نسبة الإنبات %	الوزن الجاف للبادرة مغ / نبات	تركيز الكلورفيل مغ/غ نسيج نبات		أ/ب
				أ	ب	
الخزامى	500	100 a	112 b	1.29 bc	0.55 c	2.34
	1000	99 a	111 b	1.28 c	0.54 c	2.37
الطيون	500	98 a	113 b	1.27 bc	0.54 c	2.35
	1000	100 a	112 b	1.27 bc	0.54 c	2.32
الأوكاليبتوس	500	94 b	105 c	1.13 d	0.44 d	2.56
	1000	88 c	99 d	1.12 d	0.42 d	2.67
المبيد كلورثالونيل		100 a	112 b	1.29 b	0.65 a	1.99
كربوكسين+ثيرام		100 a	126 a	1.38 ab	0.67 a	2.05
ديفيكونازول		100 a	123 a	1.39 a	0.68 a	20.04
عزلة محلية		100 a	110 b	1.28 c	0.65 a	1.97
عزلة تجارية		100 a	109 b	1.27 c	0.63 a	1.99
الشاهد	–	100 a	110 b	1.28 c	0.63 b	2.03
L.S.D0.01		2.31	3.98	0.09	0.05	NS

4-9- تأثيرات السمية لمزيج المستخلصات النباتات الكحولية والمبيدات المختبرة في إنبات ونمو نبات الحمص.

تشير النتائج في الجدول (10) إلى تأثير معاملة بذور الحمص بمزيج المبيدات الفطرية المختبرة مع المستخلصات النباتية بنسبة EC_{50}:EC_{50}. إذ يلاحظ أنّ مزيج المبيدات مع مستخلص الأوكاليبتوس خفض نسب الإنبات والوزن الجاف للبادرات وتركيز كلورفيل أ وب في الأوراق بفروق معنوية مقارنة بالشاهد والمعاملات الأخرى. في حين أعطت خلائط الخزامى والطيون مع الكلورثالونيل خفضاً معنوياً مقارنة مع الشاهد وباقي المعاملات بالوزن الجاف وتركيز كلورفيل أ وب، بينما لم يكن هنالك فروق معنوية بنسبة الإنبات، حيث بلغ الوزن الجاف 116 و114 مع / نبات لكل من مزيج الخزامى والكلورثالونيل والطيون والكلورثالونيل على الترتيب. ولم يظهر مزيج المستخلصات الخزامى والطيون مع مبيدي كربوكسين+ ثيرام أو دايفيكونازول فروق معنوية مع الشاهد غير المعامل بكل المؤشرات المدروسة.

جدول10. تأثيرات السمية لمزيج المستخلصات النباتات الكحولية والمبيدات المختبرة في إنبات ونمو نبات الحمص وتركيز الكلوروفيل.

المعاملة	التركيز	نسبة الإنبات %	الوزن الجاف للبادرة مغ / نبات	تركيز الكلورفيل مغ/غ نسيج نبات		أ/ب
				أ	ب	
الخزامى	كلورثالونيل	$^{a}100$	$^{c}116$	$^{b}1.26$	$^{b}0.56$	2.26
	كروبكسين+ثيرام	$^{a}99$	$^{a}123$	$^{a}1.31$	$^{b}0.56$	2.32
	ديفيكونازول	100^{a}	120^{ab}	1.30^{a}	0.56^{b}	2.33
الطيون	كلورثالونيل	$^{a}98$	$^{b}114$	1.27b	$^{a}0.62$	2.03
	كروبكسين+ثيرام	$^{a}100$	$^{c}117$	$^{a}1.31$	$^{a}0.65$	2.37
	ديفيكونازول	98^{a}	119^{bc}	1.31^{a}	0.64^{a}	2.02
الأوكاليبتوس	كلورثالونيل	$^{b}96$	$^{d}109$	$^{b}1.15$	$^{c}0.46$	2.50
	كروبكسين+ثيرام	97^{b}	111^{d}	1.17^{b}	0.47^{c}	2.45
	ديفيكونازول	$^{b}97$	$^{d}108$	$^{b}1.17$	$^{c}0.47$	2.48
الشاهد	–	$^{a}100$	$^{d}110$	$^{a}1.28$	$^{a}0.63$	2.03
L.S.D0.01		2.28	3.52	0.02	0.01	NS

4-10- تأثير الرش الورقي لمستخلصات النباتات الكحولية ومبيد كلورثالونيل والفطر *T. harzianum* في خفض شدة الإصابة لفحة الأسكوكيتا ونمو نبات الحمص.

تشير النتائج بالجدول (11) إلى فاعلية مزيج المبيد كلورثالونيل مع الخزامى أو الطيون في خفض شدة الإصابة بالمرض مقارنة بباقي المعاملات، حيث بلغت النسبة المئوية لخفض شدة الإصابة 72.96 و71.05 % على الترتيب. ولم تظهر المعاملات تأثيراً سلبياً في تركيز كلورفيل أ وب مقارنة مع الشاهد السليم. في حين أعطت المعاملة بالمستخلصات النباتية بالتركيز 1000 ppmأو المبيد منفرداً فاعلية أقل بخفض شدة المرض دون فروق معنوية بين المعاملات. وقد أعطى الفطر *T. harzianum* أقل فاعلية في خفض شدة الإصابة، دون فروق معنوية بين المعاملتين، إذ بلغت النسبة المئوية لخفض شدة الإصابة 39.74 و37.82% للعزلة التجارية والمحلية على الترتيب. وقد انخفض تركيز كلورفيل أ وب بالمعاملات بالمستخلصات والمبيد منفردة والعزلتين التجارية والمحلية للفطر *T. harzianum* مقارنة مع الشاهد السليم نتيجة حدوث المرض.

جدول 11. تأثير الرش الورقي لمستخلصات النباتات الكحولية ومبيد كلورثالوتيل والفطر *T. harzianum* في خفض شدة الإصابة بلفحة الأسكوكيتا ونمو نبات الحمص.

المعاملة	التركيز	النسبة المئوية لشدة الإصابة	النسبة المئوية لتخفيض الإصابة	كلورفيل أ	كلورفيل ب	أ:ب
كلورثالونيل		35.50	53.29^{b}	1.538^{b}	0.621b^{c}	2.48
عزلة تجارية		45.80	39.74^{d}	1.589^{b}	0.592^{c}	2.68
عزلة محلية		47.25	37.82^{d}	1.465^{c}	0.568^{c}	2.58
خزامى	500	38.25	49.67^{c}	1.482^{c}	0.561^{c}	2.64
	1000	34.00	55.26^{b}	1.575^{b}	0.648^{b}	2.43
طيون	500	40.25	47.04^{c}	1.530^{b}	0.598^{c}	2.56
	1000	33.25	56.25^{b}	1.556^{b}	0.625^{b}	2.48
كلورثالونيل +خزامى		20.55	72.96^{a}	1.690^{a}	0.792^{a}	2.13
كلورثالونيل +طيون		22.00	71.05^{a}	1.695^{a}	0.787^{a}	2.15
شاهد معدي		76.00	0.0	0.819^{e}	0.256^{d}	3.2
شاهد سليم		0.00	-	1.687^{a}	0.823^{a}	2.05
L.S.D0.01			3.26	0.068	0.042	NS

4-11- التجارب الحقلية:

4-11-1- فاعلية معاملة بذور الحمص بالمستخلصات النباتية والمبيدات الفطرية والفطر *T. harzianum* في خفض شدة المرض لفحة الأسكوكيتا ونمو نبات الحمص.

أظهرت النتائج في الجدول 12 فاعلية المستخلصات النباتية والمبيدات الفطرية والفطر *T. harzianum* في خفض شدة مرض الأسكوكيتا وزيادة الوزن الجاف للنباتات ووزن الـ100 حبة مقارنة بالشاهد المعدى وبفروق معنوية. أعطت معاملتي مبيد كربوكسين +ثيرام ودايفيكونازول أعلى خفض في شدة الإصابة، وزيادة بالوزن الجاف للنبات، ووزن الـ 100 حبة مقارنة مع باقي المعاملات وبفروق معنوية، حيث بلغت شدة الإصابة (80.56 و82.05%)، والوزن الجاف للنبات (8.69 و9.21غ/ نبات) ووزن 100 حبة (14.33 و14.20 غ) على الترتيب، بينما أعطى الشاهد المصاب أقل وزن جاف للنبات 3.25غ/ نبات، ولم تنتج بذور. أعطت المستخلصات الكحولية لنباتات الخزامى والطيون والإوكاليبتوس فاعلية في خفض شدة الإصابة، وزيادة بالوزن الجاف ووزن 100 حبة مقارنة بالشاهد المعدى وبفروق معنوية. وزادت الفاعلية بزيادة تركيز المستخلص. في حين أعطى مستخلص الإوكاليبتوس أقل وزن جاف للنباتات (5.24 و4.29 غ/ نبات) ووزن الـ 100 حبة (10.25 و10.89غ) عند التركيزين 500 و1000على الترتيب.

بالمقابل أعطت معاملة البذور بالفطر *T. harzianum* بالعزلة التجارية والمحلية فاعلية متوسطة في خفض شدة الإصابة، حيث بلغت 37.50 و40.25%، وأعطت وزن جاف 6.13 و6.17 غ / نبات ووزن الـ 100 حبة 12.25 و 12.36 غ / حبة لكل من العزلة التجارية والعزلة المحلية على الترتيب. يمكن تفسير النتائج كون مبيدي كربوكسين +ثيرام والسبيرو مبيدات جهازية ذات فاعلية عالية في تثبيط الفطر وتحتوي مواد مشجعة لنمو النباتات. في حين كل من مبيد كلورثالونيل والمستخلصات النباتية تعمل بالملامسة، فقد أعطت حماية أقل من المبيدات الجهازية كونها تبقى على سطح البذور، وتمنع انبات الأبواغ والميسليوم طيلة فترة وجودها على سطح البذور. وأعطت زيادة بالوزن الجاف للنباتات ووزن الـ100 حبة نتيجة حماية النباتات، وقد تتواجد فيها بعض محفزات النمو. بينما أعطت مستخلصات الأوكاليبتوس حماية للنباتات، وخفضت الوزن الجاف للنبات ووزن الـ 100 حبة نتيجة وجود التانينات والفينولات التي لها أثر مثبط للنمو النباتات بتراكيز عالية (جدول 1)، وقد وذكر Nase وآخرون (2019) أنّ الأوراق الجافة لنبات *E. camaldulensis* غنية بالتانينات والفينولات. تتوافق النتائج مع(Ahmad *et al.*,2021)، إذ وجد أنّ المبيدين أليبت والكبريت أعطيا فاعلية في مكافحة الأسكوكيتا على الحمص مقارنة مع مستخلصي الأزدرخت والنيم. في حين أعطى الفطر فاعلية منخفضة في مكافحة الفطر *T. harzianum* مقارنة مع الشاهد المعدي.

جدول12. فاعلية معاملة بذور الحمص بالمستخلصات النباتية والمبيدات الفطرية والفطر *T. harzianum* في خفض شدة المرض بلفحة الأسكوكيتا ونمو نبات الحمص.

المعاملة	التركيز	النسبة المئوية لشدة الإصابة	النسبة المئوية لخفض الإصابة	الوزن الجاف للنبات غ	**وزن الـ 100 بذرة (غ)**
الخزامى	500	25.25	64.31^{de}	7.26^{b}	12.20^{b}
	1000	19.75	72.08^{c}	7.89^{b}	12.65^{b}
الطيون	500	26.50	62.54^{e}	6.25^{c}	12.98^{b}
	1000	23.25	67.13^{cd}	6.67^{c}	12.36^{b}
الأوكاليبتوس	500	30.25	57.24^{f}	5.24^{d}	10.25^{c}
	1000	27.00	61.84^{ef}	4.29^{e}	10.89^{c}
كلورثالونيل	تركيز موصى به	22.50	68.19^{cd}	7.98^{b}	12.75^{b}
كربوكسين +ثيرام		13.75	80.56^{b}	8.69^{a}	14.33^{a}
وديفيكونازول		12.70	82.05^{b}	9.21^{a}	14.20^{a}
الفطر المحلي		37.50	37.50^{g}	6.13^{c}	12.25^{b}
الفطر التجاري		40.25	40.25^{g}	6.17^{c}	12.36^{b}
الشاهد المعدي	–	70.75	0.00	3.25^{f}	0.00
شاهد سليم	-	0.0	100^{a}	8.50^{a}	13.96^{a}
L.S.D0.05			5.24	0.89	1.05

4-11-2- فاعلية معاملة بذور الحمص بمزيج المستخلصات النباتية والمبيدات الفطرية في خفض شدة الإصابة لفحة الأسكوكيتا ونمو نبات الحمص.

تظهر النتائج في الجدول (13) فاعلية عالية عند مزج المستخلصات النباتية مع المبيدات الفطرية المختبرة بالتركيز EC_{50}:EC_{50} في خفض شدة الإصابة. وكانت معاملة بذور الحمص المعداة بالفطر بمزائج المستخلصات مع مبيدي كربوكسين +ثرام ومبيد سبيرو الأكثر فاعلية في خفض شدة المرض، وأعطت زيادة معنوية بالوزن الجاف للنباتات، ووزن ال100 حبة وبفروق معنوية مع الشاهد المعدى وخلائط المستخلصات مع مبيد كلورثالونيل.

فقد أعطى مزيج الطيون مع كربوكسين+ثيرام ودايفيكونازول أعلى خفض في الإصابة المرض 82.68 و81.27% وأعلى وزن جاف للنباتات 10.25 و10.23 غ و 14.29 و13.65 غ وزن 100 حبة على الترتيب دون فروق معنوية بينهما. في حين لم تعط معاملات المبيدات مع مستخلص الأوكاليبتوس خفض في الوزن الجاف للنبات مقارنة مع الشاهد السليم، بينما أدت لخفض في الوزن الجاف وفي وزن 100 حبة معنويا مقارنة مع الشاهد السليم. تتوافق النتائج مع Russell وآخرون (1987)، إذ ذكر أنّ المبيدين الفطريين thiabendazole وbenomyl أعطيا أعلى فاعلية في مكافحة المرض وزيادة معنوية في نسبة إنبات بذور العدس المصابة بالفطر *Ascochyta fabae* في المخبر والحقل وزيادة بالغلة مقارنة بالبذور المصابة بالفطر والمعاملة بالمبيدات الفطرية chlorothalonil وmancozeb والشاهد غير المعامل. وذكر Gorfu وSangchote (2003) وجود فاعلية (thiram و chlorothalonil وcarbendazim وthiophanate-methyl) في مكافحة الفطر *Ascochyta pinodes* وزيادة معنوية في نمو نباتات البازلاء في المخبر والحقل. وتفوق المبيد carbendazim على chlorothalonil. وتتوافق النتائج مع ما ذكر (Maninder and Singh ,1990; Dhanamanjuri *et al*.,2013)

جدول13. فاعلية معاملة بذور الحمص بمزيج المستخلصات النباتية والمبيدات الفطرية في خفض شدة المرض بلفحة الأسكوكيتا ونمو نبات الحمص.

المعاملة		شدة الإصابة%	% لخفض الإصابة	الوزن الجاف للبادرة مغ / نبات	وزن الـ 100 بذرة (غ)
الخزامى	كلورثالونيل	24.25	65.72^{e}	8.67^{d}	11.89^{e}
	فيتافلو	13.50	80.92^{b}	10.59^{a}	12.85^{cde}
	سبيرو	14.00	80.21^{b}	10.87^{a}	13.26^{ac}
الطيون	كلورثالونيل	17.50	75.26^{cd}	9.17^{c}	12.65^{cde}
	فيتافلو	12.25	82.68^{b}	10.25^{a}	14.29^{a}
	سبيرو	13.25	81.27^{bc}	10.23^{a}	13.65^{a}
الأوكاليبتوس	كلورثالونيل	29.50	58.30^{f}	8.14^{b}	12.67^{cde}
	فيتافلو	20.00	71.73^{d}	9.57^{bc}	12.47^{de}
	سبيرو	22.25	68.55^{de}	9.65^{bc}	12.65^{cde}
الشاهد	المعدي	70.75	0.00	3.25^{e}	0.00
شاهد سليم	-	0.0	100^{a}	8.50^{d}	13.96^{a}
L.S.D0.05			6.78	0.83	1.07

الاستنتاجات

1) استخدام المستخلصات النباتية الكحولية للخزامى والطيون لها فاعلية عالية في تثبيط مشيجة الفطر *A. rabiei*
2) كان المبيدان كربوكسين +ثيرام وديفيكونازول أكثر المبيدات المختبرة فاعلية في تثبيط مشيجة الفطر.
3) زاد مزيج المبيدات الفطرية بالتركيز النصف مع المستخلصات النباتية الفاعلية في تثبيط مشيجة الفطر.
4) استخدام المستخلصات النباتية والمبيدات الفطرية والفطر الحيوي أدى إلى خفض معنوي في شدة الإصابة بالفطر عند وجود عدوى بالفطر عن طريق البذور أو عن طريق الهواء.
5) استخدام مزيج المستخلصات النباتية والمبيدات يعطي فاعلية عالية في مكافحة المرض ويخفض من معدل استخدام المبيدات الفطرية خلال موسم النمو.

التوصيات

1) نوصي بدراسة المركبات الكيميائية المهمة في المستخلصات النباتية الفعالة باستخدام أجهزة الكروماتوغرافي وإمكانية استخلاصها.
2) استخدام المستخلصات النباتية للخزامى والطيون والفطر الحيوي عند توافر ظروف ظهور المرض بدل من استخدام المبيد الوقائي كلورثالونيل كونها أعطت نتائج متقاربة بالفاعلية.
3) دراسة إمكانية تطبيق مزيج المبيدات مع المستخلصات النباتية في مكافحة أمراض البذور للمحاصيل الحقلية الأخرى أو الأمراض الفطرية المحمولة عن طريق البذور في ظروف الحقل.
4) التأكيد على دراسة السمية النباتية للتراكيز الحقلية للمستخلصات النباتية التي تعطي فاعلية في مكافحة ممرضات النبات.
5) دراسة الجدوى الإقتصادية من تطبيق المستخلصات كمعاملات رش أو معاملة بذور بالتوازي مع الآثار الإيجابية نتيجة خفض التلوث بالمبيدات الكيميائية.

المراجع:

- **دالي، باسل كامل و الحكيم، صادق حسن.(1987)**. تحليل الأغذية، دار الكتب. جامعة الموصل. ص465.
- **دعاس، عز الدين وزكريا الناصر (2010)**. تأثير بعض معقمات البذار الفطرية في إنبات، والنمو الخضري، وإنتاجية القمح صنف شام 3 في المخبر والحقل. منشور في المجلة العربية للبيئات الجافة.
- **الشخيلي، محمد عبد الستار، عبد الجليل، فرسال حسن، العزاوي، حسن فياض. (1993)**. الكيمياء التحليلية. الجامعة المستنصرية. ص562.
- **نحال، إبراهيم ورحمة أديب وشلبي نبيل. (1989)**. الحراج والمشاتل الحراجية. منشورات جامعة حلب كلية الزراعة.
- **نفاع، وليد وفولكر بول. (2009)**. اختبار فاعلية بعض المبيدات كمطهرات لبذور البقوليات في مكافحة الفطر *Phoma* sp. المسبب لمرض عفن الجذور. مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية. المجلد (25)، العدد 1. الصفحات: 135-149.

- Adeday ,O.; Aderson , W,; Young ,M.; Sncickus,V.; patil. P. and D. kolawole. (2001). Photochemistry and antibacterial activity of *san flower* pharmuct.Biol.,39:1-5.
- Agrios, G.N. (2005). Plant Pathology.fifth Edition. Printed in the United States of America (New York).PP. 948
- Ahmad S, Khan M A, Ahmad I, Iqbal Z, Ashraf E, Atiq M, Ali Y and S. Naseer. (2021). Efficacy of fungicides, plant extracts and biocontrol agents against Ascochyta blight (*Ascochyta rabiei*) of chickpea (*Cicer arietinum* L.) under field conditions. Plant Science Today. ;8(2):255–262.
- Akladious, S. A., Isaac, G. S. and Abu-Tahon, M. A. (2015). Induction and resistance against Fusarium wilt disease of tomato by using sweet basil (Ocimum basilicum L) extract. Can. J. Plant Sci. 95: 689_701.
- Al-Fartusie , F. S. , A. M. Abbed, , M. K. Murtadha, S. H. Abdulsada, A. H. Farag, Lubna F. M. and A. Yasir. (2019). Characterizations of Lavender Flowers Extracts and Study of their Effects on Peroxidase Activity and Some Microorganisms. Journal of Global Pharma TechnologyVol. 11| Issue 07 (Suppl.) |181-191.
- Al-khazragi, S.M. (1991). Biopharmacological study of Artemisia herba alba .M.Sc. thesis. Univ. Baghdad .
- Al-Masri, M. , Sharawi, S. and R. Barakat. (2015) Effect of Clammy Inula (*Inula viscose*) Plant Extract in Combination with a Low Dose of the Fungicide Iprodione on *Botrytis cinerea in Vitro* and *in Vivo*. American Journal of Plant Sciences, 6, 1519-1526.
- Almela, L., Fernández-López, J.A. and Roca, M.J. (2000). High-performance liquid chromatographic screening of chlorophyll derivatives produced during fruit storage. Journal of Chromatography. 870: 483-489.
- Al- naser, Z. and N. Al-Abrass. (2014). Chemical composition and fungitoxic activities of *Lavandula officinalis* L. oil and comparison with synthetic fungicide

on the growth some fungi in vitro. International Journal of ChemTech Research. Vol.6, No.11, pp 4918-4926.

- Al-Qudah, M.A., Al-Jaber, H.I., Mayyas, A.S, Abu-Orabi, S.T. and M.H. Abuzarga. (2010). Chemical compositions of essential oil from the Jordanian Medicinal plant *Dittrichia viscosa*. Jordan J. Chemistry. 5: 343-348.
- Armstrong, C. L., Chongo, G., Gossen, B. D., and L. J. Duczek. (2001). Mating type distribution and incidence of the teleomorph of *Ascochyta rabiei* (*Didymella rabiei*) in Canada. Can. J. Plant Pathol. 23:110-113.
- Arnon, D. L. (1949). Copper enzyme in isolated chloroplasts, poly-phenoloxidase in *Beta vulgaris*. Plant Physiology, 24 (1): 1-15.
- Aswani, R., Roshmi, T., and E. K. Radhakrishnan (2022). Induction of plant defense response by endophytic microorganisms. In Biocontrol Mechanisms of Endophytic Microorganisms. Academic Press. 89–115.
- Aveskamp MM, Gruyter D, Woudenberg JHC, Verkey GJM, Crous PW (2010) Highlights of the Didymellaceae: a poliphasic approach to characterize Phoma and related pleosporalean genera. Stud Mycol 65:1–60
- Bahr, L., M. María, N. Barolo, M. Tosello and S. López. (2016). Ascochyta blight: isolation, characterization, and development of a rapid method to detect inhibitors of the chickpea fungal pathogen *A. rabiei*. Fungal Biol., 120(3): 424-432.
- Barnett, H. L. and Barry B. Hunter. (1987). Illustrated Genera of Imperfect Fungi. Fourth Edition. New York.
- Beghidja, N., F. Ikhlef1, S. Benayache, F. Benayache, M. Bouheroum and J. C. Chalchat .(2014). Composition of the essential oil of *Inula graveolens* Algerian origin species. J. Nat. Prod. Plant Resour., 4 (1):1-3.
- Benbacer, L. N., Merghoub, H. El Btaouri, S. Gmouh, M. Attaleb, H. Morjani, S. Amzazi and M. El Mzibri .(2012). Antiproliferative Effect and Induction of Apoptosis by *Inula viscosa* L. and *Retama monosperma* L. Extracts in Human Cervical Cancer Cells, Topics on Cervical Cancer With an Advocacy

forPrevention,Dr.R.Rajamanickam(Ed.), http://www.intechopen.com/books/topics-on-cervical-cancer-with-an-advocacy-for-prevention/antiproliferative-effect-and-induction-of-apoptosis-by

- Benzohra, I.E. , B.S. Bendahmane ,M. Labdi and M. Y. Bnekada. (2011). *In vitro* Biocontrol Using the Antagonist *T. harzianum* Against the Algerian Isolates of *Ascochyta rabiei* (Pass.) Labr., the Agent of *Ascochyta* Blight in Chickpea (*Cicer arietinum* L.). International Journal of Microbiological Research 2 (2): 124-128.
- Benzohra, I.E., B. S. Bendahmane, M. Youcef, Benkada and M. Labdi, (2015). Screening of 15 chickpea Germplasm accessions for resistance to *Ascochyta rabiei* in North West of Algeria. American-Eurasian J. Agric. & Environ. Sci., 15(1): 109-114.
- Bisht, S.S. and J. Kamal (1994). Garlic extract, an antifungal treatment for the control of storage rot of apple. Proc. Nat. Acad. India. 64: 233-234.
- Bruteon, I.,(1993). Pharmacognosie Phytochimie Plantes médecinales. 2ème édition, Technique et Documentation – Lavoisier, Paris – sud. P. 393.
- Butler, E. J. (1918). Fungi and Diseases in Plants, M/s Bishen Singh, Mahendra Pal Singh. New Cannaught Place, Dehradun and M/s Periodical Experts, Delhi (reprinted 1973).
- Castillo F., Hernández D., Gallegos G., Mendez M., Rodríguez R., Reyes A. and C. N. Aguilar. (2010) In vitro antifungal activity of plant extracts obtained with alternative organic solvents against *Rhizoctonia solani* Kühn. *I*nd. Crops Prod.;32:324–328.
- Chongo, G., Banniza, S., Gan, Y., Wolf, T. and T. Warkentin. (2003). Fungicide application timing, sequences, and tank mix for controlling blight in chickpea. Proceedings of the Soils and Crops Workshop, The University of Saskatchewan, Saskatoon, SK, Canada, 11–12 February (2003) (CD-ROM)
- Chongo, G., Buchwaldt, L., Anderson, K., and B. D. Gossen. (2000). Saskatchewan chickpea disease survey—1999. Can. Plant. Dis. Surv. 80:86-87.

- Ciocan, I. D. and Bara, I. I. (2007).Plant Products as Antimicrobial Agents. J genetic.8:151-156.
- Combrinck, S., Regnier, T. and G. P. P. Kamatou, (2011). *In Vitro* Activity of Eighteen Essential Oils and Some Major Components against Common Postharvest Fungal Pathogens of Fruit. *Ind. Crop. Prod.,* 33: 344–349.
- Cowan, M.M. (1999). Plant products as antimicrobial agents. Clinical Microbiological Reviews, 12, 564-582.
- Dagostin, S, T. Formolo and O. Giovannini. (2010). *Salvia officinalis* extract can protect grapevine against *Plasmopara viticola*. Plant. Dis., V. 95, 5: 575-580.
- Das, C. R., Mondal, N. K., Aditya, P., Datta, J. K., Banerjee and Das, K. (2012). Allelopathic Potentialities of Leachates of Leaf Litter of Some Selected Tree Species on Gram Seeds under Laboratory Conditions. Asian J. Exp. Biol. Sci. Vol 3 (1) P. 63
- Demirci, F., H. Bayraktar, I. Babaliog˘ullu, F. S. Dolar and S. Maden. (2003) In vitro and In vivo Effects of Some Fungicides against the Chickpea Blight Pathogen, *Ascochyta rabiei*. J. Phytopathology 151, 519–524 .
- Dhanamanjuri, S. Thoudam, R. and Dutta, B.K. (2013). Effect of Some Pesticides (Fungicides) on the Germination and Growth of Seeds/Seedlings of Some Crop Plants, (i.e. *Cicer arietinum* and *Zea mays*). Middle-East Journal of Scientific Research 17 (5): 627-632, 2013.
- Dhaouadi, S., Rouissi, W., Mougou-Hamdane, A., Hannachi, I., and Nasraoui, B. (2018). Antifungal activity of essential oils of *Origanum majorana* and *Lavender angustifolia* against Fusarium wilt and root rot disease of melon plants. Tunisian Journal of Plant Protection 13 (1): 39-55.
- Di Marco, S., Metruccio, E. G., Moretti, S., Nocentini, M., Carella, G.,A. Pacetti, . (2022). Activity of *Trichoderma asperellum* strain ICC 012 and *Trichoderma gamsii* strain ICC 080 toward diseases of esca complex and associated pathogens. Front. Microbiol. 12:813410.

- Dixon, R. A., Dey, P. M. and Lamb, C. J. (1983). Phytoalexins: enzymology and molecular biology. Adv. Enzymol. 55:1–69.
- Druzhinina, I. S., Chenthamara, K., Zhang, J., Atanasova, L., Yang, D.,and Y. Miao. (2018). Massive lateral transfer of genes encoding plant cell wall-degrading enzymes to the mycoparasitic fungus *Trichoderma* from its plant-associated hosts. PLoS Genet. 14:e1007322.
- Elad, Y., I. Chet, P. Boyle and Y. Henis, (1983). Parasitism of *Trichoderma* spp. on *Rhizoctonia* and *Sclerotium rolfii* beans electrom microscope and fluorescens miroscope. Phytopathol., 73: 85-88.
- Elaissi A, Rouis Z, Mabrouk S, Salah KB, Aouni M and M.L. Khouja(2012). Correlation between chemical composition and antibacterial activity of essential oils from fifteen *Eucalyptus* species growing in the Korbous and Jbel Abderrahman Arboreta (North East Tunisia). Molecules;17:3044–57.
- Ennouri, A. ,A. Lamiri, M. Essahli, and S. K. Bencheqroun. (2020). Chemical Composition of Essential Oils and Their Antifungal Activity in Controlling *Ascochyta rabiei*. J. Agr. Sci. Tech. (2020) Vol. 22(5): 1371-1381.
- Eugenia, Ş. T., E. Elena1, I. B. Michaela, O. Maria, O. Florin and I. Cristian. (2015). Biological action of plant extracts on a fungal plant biostimulant strain of *trichoderma viride*. Acta Horti Bot. Bucurest. 2015, 42,1-5.
- Fakhari, A.R., Salehi, P., Heydari, R., Ebrahimi, S.N. and P. R. Haddadb, (2005). Hydrodistillation-headspace solvent microextraction, a new method for analysis of the essential oil components of *Lavandula angustifolia* Mill. J. Chromatogr. A 1098: 14-18.
- FAO (2023). Online available at: http:// faost at. fao. Org (Accessed 06 June 2023), Rome.
- FAO. “FAOSTAT DATABASE”. (2001). Food and Agriculture Organisation of the United Nations. 1998. <http:// apps.fao.org/lim500/nphapp.pl?Production. Crops.Primary&Domain=SUA&servlet=1. (May 2001).

- FAOSTAT Database,(2024). Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). Area harvested and Production quantity of "Chick peas dry" in 2022. Available online: http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC (accessed on 10 February 2024).
- FAOSTAT, 2019. Online available at: http:// faost at. fao. Org (Accessed 06 June 2019), Rome.
- FAOSTAT, F. (2010). Disponível em:< http://faostat. fao. org/site/567/default. aspx# ancor>. *Acessado em setembro*.
- Fathy El- Said, R. M. (2012). Control of root rot of chickpea caused by *Sclerotium rolfsii* by different agents and gamma radiation. A thesis submitted to Faculty of Science – Tanta University In partial fulfillment of the requirements for the degree of master in Microbiology (Mycology). Botany Department. Faculty of Science. Tanta University, p. 270.
- Foresto, E., M.E.Carezzano , W. Giordano and P. Bogino, (2023). Ascochyta blight in chickpea: an update. J. Fungi. 9, 203.
- Gachomo and Kotchoni (2008). The use of *T. harzianum* and *T. viride* as potential biocontrol agents against peanut microflora and their effectiveness in reducing aflatoxin contamination of infected kernels. *Biotechnol.*, 7(3): 439-447.
- Gan Y.T., Siddique K.H.M., MacLeod W.J. and P. Jayakumar. (2006). Management options for minimizing the damage by ascochyta blight (*Ascochyta rabiei*) in chickpea (*Cicer arietinum* L.) Field Crops Research Volume 97, Issues 2–3, Pages 121-134
- Gorfu, D. and S. Sangchote. (2003). Effects of Seed Treatment Fungicides on *Ascochyta pinodes* of Field Pea Under Controlled and Field Conditions. Kasetsart J. (Nat. Sci.) 37 : 429 – 444.
- Grbović, S., D. Orčić, , M. Couladis, ,E. Jovin, ,D. Bugarin,K. Balog and N. Mimica-Dukić. (2010). Variation of essential oil composition of *Eucalyptus camaldulensis* (myrtaceae) from the montengero coastline. Biblid: 41, 151-158.

- Gurnani, N., Gupta, M., Shrivastava, R., Mehta, D., and B. Mehta (2016). Effect of extraction methods on yield, phytochemical constituents, antibacterial and antifungal activity of *Capsicum frutescens* L. Indian J. Nat. Prod. Resour. 7, 32–39.
- Halifu, S., Deng, X., Song, X., and R. Song (2019). Effects of two *Trichoderma* strains on plant growth, rhizosphere soil nutrients, and fungal community of *Pinus sylvestris* var. *mongolica* annual seedlings. Forests. 10(9): 758.
- Hamza, S., S. Samir, A. Rebai, R. Salah, G. Kahl and H. Moncef, (2000). Pathotype variation of the representative genotypes of *Ascochyta rabiei* in the Beja region. *Journal of Plant Pathology*, 82: 23-28.
- Haoui, I. E., R. Derriche, L. Madani and Z. Oukali. (2011). Analysis of the chemical composition of essential oil from Algerian Inula viscosa (L.) Aiton. Arabian Journal of Chemistry. (article in press).
- Harborn , J. B. (1984). Phytochemcial methods, champan and Hall London,2 nd ed . New York.
- Harveson, R. M., Markell, S. G., Goswami, R., Urrea, C. A., Burrows, M. E., Dugan, F., Chen, W., and Skoglund, L. G.(2011). Ascochyta blight of chickpeas. Online. Plant Health Progress.
- Haslam, E. (1996). Natural polyphenols (vegetable tannins) asdrugs: possible modes of action. *J. Nat. Prod*. 59 (2): 205–215.
- Hernandez, V., S. Manez, M. C. Recio, R. M. Giner and J. L. Rios. (2005). Anti-inflammatory profile of dehydrocostic acid, a novel sesquiterpene acid with a pharmacophoric conjugated diene. Eur. J. Pharm. S. 26, p.162–169.
- Howell. C.R., (2003). Mechanisms employed by *Trichoderma* species in the biological control of plant diseases: the history and evolution of current concepts. Plant Disease, 87: 04-10.
- Hwija, E., Y. Mossa, and M. Hasan. (2018). Chemical Composition of Essential Oils Extracted From Leaves of Taion Plant (*Inula viscosa* L.) From Two

Different Regions of Lattakia – Syria. International Journal of Novel Research in Physics Chemistry and Mathematics. 5 (1): (24-31).

- Ibrahim, S. K., A. F. Traboulsi and S.El-Haj. (2006). Effect of essential oils and plant extracts on hatching, migration and mortality of *Meloidogyne incognita*. Faculty of Agricultural Sciences, Lebanese University, Beirut, Lebanon. Phytopathol. Mediterr. 45,p. 238–246
- IHP. Indian Herbal pharmacopeia .(1998). A Joint publication of Regional Research laboratory . counce of scientific and industrial Research.Jammataw.1;1-10.
- Ilyas, M.B. and A. Iqbal. (1986) Evaluation of fungicides for the eradication of seed borne *Ascochyta rabiei* fungus. Pakistan Journal of Agricultural Sciences.;23(3-4):145-49.
- Islam, M.R., Alam, S.A., Rahman, M.Z., Chowdhury, S.P., Begum, M.F., Akhter, N., Alam, M.S., Han, K.D. and Lee, M.W. (2003). Effects of plant extracts on conidial germination, mycelial growth and sporulation of fungi isolated from poultry feed. Mycobiology 31: 221-225.
- Jain, M. K., Jain, Simmi and S. Banerjee. (2015). Effect of combined application of *T. harzianum* and *Bacillus subtilis* against wilt disease complex of chickpea caused by *Fusarium oxysporum* and *Rhizoctonia solani*. Internat. J. Plant Protec., 8(1) Apr., :21-25.
- Jamil FF, Haq I, Sarwar N, Alam SS, Khan JA, Hanif M, Khan IA, Sarwar M and M. A. Haq. (2002). Screening of ten advanced chickpea lines for blight and wilt resistance. The Nucleus, 39: 95-100.
- Jamil, F.F., Sarwar, M. U., Sarwar, N. I., Khan, J. A., Zahid, M. H., Yousaf, S., Arshad, H. M and I. Haq. (2010). Genotyping with RAPD markers resolves pathotype diversity in the Ascochyta blight and Fusarium wilt pathogens of chickpea in Pakistan. Pakistan Journal of Botany. 42(2):1369-78.
- Jan, H. and M.V. Wiese, (1991). Virulence forms of *Ascochyta rabiei* affecting chickpea in the Palouse. Plant Disease, 75: 904-906.

- Javaid, A., R. Munir, I. H. Khan and A. Shoaib. (2010). Control of the chickpea blight, *Ascochyta rabiei*, with the weed plant, *Withania somnifera*. Egyptian Journal of Biological Pest Contro, 30:114,1-8.
- Jyotsna,C., A. Srivastava, R. P. Singh, A. K. Srivastava, A.K. Saxena and D. K. Arora. (2008). Growth promotion and charcoal rot management in chickpea by *T. harzianum*. Journal of Plant Protection Research 48 (1), 81-92.
- Kagale S, Marimuthu T, Thayumanavan B, Nandakumar R and R. Samiyappan (2005). Antimicrobial activity and induction of systemic resistance in rice by leaf extract of *Datura metel* against *Rhizoctonia solani* and *Xanthomonas* pv *oryzae*. Physiological and Mole. Plant Pathol., 65: 91-100.
- Keogh, J., Singhae, A. and T. Khalid. (1980). Screening of chickpea germplasm and fungi toxicants against chickpea wilt disease. M.Sc. Thesis, Deptt. P1. Pathol. Univ. Agric. Faisalabad, Pakistan.
- Khan, M.O., and S. Shahzad . (2007). Screening of *Trichoderma* Species for Tolerance to fungicides. *Pak.J.Bot* 39(3):945-951.
- Kim, D.K., Shim, C.K., Bae, D.W., Kawk, Y.S., Yang, M.S. andH. K. Kim. (2002). Identification and biological characteristics of an antifungal *Phytophthora drechsleri*. Plant Pathol. J. 18: 288-292.
- Kim, N.S., and D. S. Lee. (2002). Comparison of different extraction methods for the analysis of fragrances from lavandula species by gas chromatography-mass spectrometry. J. Chromatogr. A 982: 31-47.
- Kirk, P. (2015). *Index Fungorum database*. Retrieved 13 November 2015, from http://www.indexfungorum.org.
- Kosanovic, D. , I. Potocnik, J. Vukojevic, M. Stajic, E. Rekanovic, M. Stepanovic and B. Todorvic. (2015). Fungicide sensitivity of Trichoderma spp. from Agaricus bisporus farms in Serbia. J Environ Sci Health B;50(8):607-613.

- Kubiak, A., Wolna-Maruwka, A., Pilarska, A.A., Niewiadomska, A., A. Piotrowska- Cyplik, (2023). Fungi of the *Trichoderma* genus: future perspectives of benefits in sustainable agriculture. Appl. Sci. 13, 6434.
- Kubicek, C. P., Steindorff, A. S., Chenthamara, K., Manganiello, G., B. Henrissat and J. Zhang. (2019). Evolution and comparative genomics of the most common *Trichoderma* species. BMC Genomics 20:485.
- Kumar, A., V, Kumar, G. Kumar, N. K. Bhadana and K. S. Jackson . (2019). *In vitro* and *in vivo* bio efficacy of some new generation fungicides and antagonistic microbes against Ascochyta blight caused by *Ascochyta rabiei* on Chickpea. Think India Journal. 22 –(34): (262-282).
- Lee Knowles, C., (2005). Synergistic effects of mixtures of the kresoxim-methyl fungicide and medicinal plant extracts *in vitro* and *in vivo* against *Botrytis cinerea*. MSc. South African Herbal Science and Medicine Institute, University of the Western Cape. 109.
- Liu, Y., He, P., He, P., Munir, S., Ahmed, A., Y. Wu. (2022). Potential biocontrol efficiency of *Trichoderma* species against oomycete pathogens. Front. Microbiol. 13:97,4024.
- Lyr, H. (1987). Modern Selective Fungicides, ed. H. Lyr. Longmans, Harlow John Wiley, New York: 383 p.
- Maaroof, Emad M. and R. M. Salih. (2022). Physiological and molecular characterization of *Ascochyta rabiei* isolates from various chickpea areas across ikr, IRAQ. Iraqi Journal of Agricultural Sciences –2022:53(2):297-314 Al-Maaroof & Salih.
- Madani,L., R. Derriche and I. E. Haoui (2014) Essential oil of Algerian Inula viscosa leaves, Journal of Essential Oil Bearing Plants, 17:1, 164-168.
- Mahiout,G., B. S. Bendahmane, M. Y. Benkada and M. Rickauer. (2015). Physiological Characterisation of *Ascochyta rabiei* (Pass.) Lab. Isolated from Diseased Chickpea Fields in Six Regions of Northwestern Algeria. American-Eurasian J. Agric. & Environ. Sci., 15 (6): 1136-1146, 2015

- Mamoci, E., Cavaski, I., Simeone, V., Mondelli, D., Al-Bitar, L. and P. Caboni. (2011). Chemical composition and *in vitro* activity of plant extracts from *Ferula commmmunis* and *Dittrichia viscosa* against postharvest Fungi. Molecules J. 16: 2609-2625.
- Manjunatha, L., Saabale, P.R., Srivastava, A.K., Dixit, G.P., Yadav, L.B., and K. Kumar, (2018). Present status on variability and management of *Ascochyta rabiei* infecting chickpea. Indian Phytopathol. 71, 9–24.
- Maoz, M. and Neeman, I. (2000). Effect of *Inula viscosa* extract on chitin synthesis in dermatophytes and *Candida albicans*. J. Ethnopharmacol., 71, 479-482.
- Maude, R.B. (1996). Seedborne Diseases and Their Control: Principles and Practices. CAB International, University Press, Cambridge. 280 p.
- McKinney, H. H. (1923). A new system of grading plant diseases. *J. Agric. Res*, *26*(2), 195-218.
- Mdee L.K., Masoko P., and J.N. Eloff. (2009) The activity of extracts of seven common invasive plant species on fungal phytopathogens.S. Afr. J. Bot. 2009;75:375–379.
- Mohiddin F. A. and M. R. Khan . (2013). Tolerance of fungal and bacterial biocontrol agents to six pesticides commonly used in the control of soil borne plant pathogens. Afr. J. Agric. Res. 8, 5331–5334.
- Moon, T., Cavanagh, H.M.A and J. M. Wilkinson. (2007). Antifungal activity of Australian grown lavandula spp. Essential oils against *apergillus nidulans*, *trichophyton mentagrophytes, leptosphaeria maculans* and *sclerotinia sclerotiorum*. J. Essent. Oil Res. 19: 171-175.
- Morcuende, J. ,J. Martín-García , P. Velasco, T. S´anchez-G´omez a, ´O. Santamaría , V. M. Rodríguez , and J. Poveda .(2024). Effective biological control of chickpea rabies (*Ascochyta rabiei*) through systemic phytochemical defenses activation by *Trichoderma* roots colonization: From strain characterization to seed coating. Biological Control 193 , 1-12.

- Morton, D. J., and W. H. Stroube. (1955). Antagonistic and stimulatory effects of soil microorganisms upon *Sclerotium rolfsii*. Phytopathology, 45(8), 417-420.
- Moussa, L., L. Belabid, F. Lazreg and L. Fatarna. (2015). Effect of seed treatment using *Inula viscosa* essential oil in controlling seedborne fungi of chickpea. Journal of Chemical and Pharmaceutical Research, 7(9):975-981.
- Nase, A., T,. S. Khan and G. P. Zhu. (2019). Phenolic compounds and antioxidants from *Eucalyptus camaldulensis* as affected by some extraction conditions, a preparative optimization for GC-MS analysis. Prep Biochem Biotechnol . 2019;49(5):464-476.
- Nashwa S.M. A., Abo-Elyousr, K. A. M. (2012). Evaluation of various plant extracts against the early blight disease of tomato plants under greenhouse and field conditions. Plant Protect. Sci., 48: 74–79.
- Nasser, M, Housheh, S., Kourini, A. and Maala, N. (2014). Chemical composition of essential oil from leaves and flowers of *Inula viscosa* (l.) In al-qadmous region, Syria. International Journal of Pharmaceutical Sciences and Research. Vol. 5(12): p. 5177-5182.
- Nikbakht MR, Rahimi-Nasrabadi M, Ahmadi F, Gandomi H and Abbaszadeh. (2015). S. The chemical composition and in vitro antifungal activities of essential oils of five *Eucalyptus* species. J Essent Oil Bearing Plants;18:666–77.
- Nongmaithem,N. (2015). Compatibility of pesticides with *Trichoderma* spp. and their antagonistic potential against some pathogenic soil borne pathogens. Indian J. Agric. Res., 49 (2) 2015: 193-196
- Ogunlesi, M., W. Okiei, E. Ofor and A. E. Osibote. (2009). Analysis of the essential oil from the dried leaves of Euphorbia hirta Linn(Euphorbiaceae), a potential medication for asthma. African J. Biot. 8, p.7042–7050.
- Olabiyi, T. I., O. S. Akinrinola and O. E. Ayanda. (2020). Nematode population dynamics after applications of plant extracts and trichoderma species as soil amendments in tomato field . Int. J. Phytopathol. 09 (01) 2020. 43-49.

- Omezzine, F., M. Daami-Remadi, A. Rinez, A. Ladhari and R. Haouala2. (2019). *In vitro* assessment of *Inula* spp. organic extracts for their antifungal activity against some pathogenic and antagonistic fungi. Journal of Microbiology Research Vol. 13 (5), pp. 001-005.
- Ozkilinc, H., O. Frenkel, S. Abbob, R. Eshed, A. Sherman, R. Ophirc and C. Can. (2010). A comparative study of Turkish of *Didymella rabiei*, the Ascochyta blight pathogen of chickpea. Plant Pathol. 59(3): 492–503.
- Pande, S., Siddique, K. H. M., Kishore, G. K., Bayaa, B., Gaur, P. M., Goweda, C. L. L., Bretag, T. W., and Crouch, J. H. (2005). Ascochyta blight of chickpea (*Cicer arietinum* L.): A review of biology, pathogenicity, and disease management. Australian J. Agric. Res. 56:317-332.
- Pandey, B. and Singh, S. (2014) .Evaluation of Antimicrobial Potential of *Eucalyptus camaldulensis* L. Journal of Pharmaceutical, Chemical and Biological Sciences ; 2(3):p. 166-171.
- Pattanik, M. M., Kar, M. and Sahu, R.K. (2012). Bioefficacy of some plant extracts on growth parameters and control of diseases in L*ycopersicon esculentum.* Asian Journal Plant. Sci. Res., 2:129-142.
- Poudel, S., P. Khanal, K. C. Cigyan, S. Pokharel and S. Gauli. (2023). Biological Control of Fungal Phytopathogens with *T. harzianum* and Its Fungicidal Compatibility. International Journal of Applied Biology, 7(1),47-58.
- Poveda, J., (2021). Biological control of *Fusarium oxysporum* f. sp. *ciceri* and *Ascochyta rabiei* infecting protected geographical indication Fuentesaúco-Chickpea by *Trichoderma* species. Eur. J. Plant Pathol. 160, 825–840.
- Praveen, K.; Sharma, A. P., Raina, P. and Dureja. (2009). Evaluation of the antifungal and phytotoxic effects of various essential oils against *Sclerotium rolfsii* (Sacc) and *Rhizoctonia bataticola* (Taub). Phytopathology and Plant Protection. Vol. 42 (1), p. 65 – 72.

- Rahman, M. S., Jahan, K., Islam, R., Sabuz, A. A. and A. M. Akanda. (2019). *In-vitro* evaluation of some plant extracts and fungicides against *Colletotrichum capsici* causing anthracnose of chilli. Bangladesh J. Plant Pathol. 35(1&2):1-8.
- Rajathilagam, R. and B. Kannabiran. (2001). Antagonistic effects of *Trichoderma viride* against anthracnose fungus *Colletotrichum capsici*. Indian Phytopath. 54: 135-136.
- Ramezani, H.(2006) Fungicidal activity of volatile oil from *Eucalyptus citriodora* Hook against *Alternaria triticana*. Common Agric Appl Bio Sci 2006;71:909–14.
- Ranganathswamy, M, Patibanda AK, Chandrashekhar GS, Sandeep D, Mallesh SB and H. Kumar. (2012).Compatibility of *Trichoderma* isolates with selected fungicides *in vitro.* International Journal of Plant protection.; 5(1):12-15.
- Reddy, M.V. and S. Kabbabeh, (1985). Pathogenic variability of Ascochyta rabiei (Pass.) Lab., in Syria and Lebanon. Phytopathologia Mediterranea, 24: 265-266.
- Russell, AC., Cromey, M. G. and Jermyn, W.A. (1987). Effect of seed treatment on seed-borne *ascochyta* of lentil. Proceedings Agronomy Society of New Zealand. 17.p.15-18.
- Saad A.L,(2007).Essential Oil Composition of lavandula officinalis L. Grown in Jordan of kerbala university, 5:18-21.
- Salem, M. Z., N. A. Ashmawy, H. O. Elansary and A. and A. El-Settawy. (2015). Chemotyping of diverse *Eucalyptus* species grown in Egypt and antioxidant and antibacterial activities of its respective essential oils. Nat Prod Res;29(7):p.681-5.
- Sarkar, S.; N. Pradeepa; D., Ajay; B., Angusamy; and P. Robert (2010) "The in vitro effect of certain fungicides, insecticides, and biopesticides on mycelial growth in the biocontrol fungus *T. harzianum*," Turkish Journal of Biology: Vol. 34: No. 4, Article 7.

- Sartaj, A., Tiyagi, A. Shamim and Azam, M.F. (2004). Effect of some pesticides on plant growth, root nodulation and chlorophyll content of chickpea, Archives of Agronomy and Soil Sciences, 50(6): 529-533.
- Selim,.E. M. I., M. M. Ammar, G. A. Amer and H. M. Awad. (2020). Effect of some plant extracts, plant oils and *trichoderma* spp. On tomato fusarium wilt disease. Menoufia J. Plant Prot., Vol. 5 December (2020): 155–167
- Shafique, S., Shafique, S. and J. K. Neha. J. K. (2011). Antifungal activity of n-hexane extracts of *Datura metel* against *Ascochyta rabiei*. Mycopath. 6: 31-35.
- Sharma S. S., Sharma, M. P. and Ragameni, G. (1990). Effect of carbendazem on chlorophyll, total phenols and minerial content in chilli plants (*Capsicum annum* L.) . indian J.of Mycology and plant pathology ,20(3):229-233.
- Shaw, S., Le Cocq, K., Paszkiewicz, K., Moore, K., Winsbury, R., de Torres and M. Zabala. (2016). Transcriptional reprogramming underpins enhanced plant growth promotion by the biocontrol fungus *Trichoderma hamatum* GD12 during antagonistic interactions with *Sclerotinia sclerotiorum* in soil. *Mol. Plant Pathol.* 17, 1425–1441.
- Shihata ,I.M. (1951). A pharmacological study of *Anagallis arvensis*. M, D. vet. thesis Cairo Univ.
- Siddiqui, S., Ruchi Yadav, Feroze Ahmad Wani, Kavita Yadav, Mukesh K. Meghvansi, Sudarshana Sharma and Farah Jabeen. (2009). Phytotoxic Effects of Some Agro-Forestry Trees on Germination and Radicle Growth of *Cicer arietinum* Var.-Pusa-256. Global Journal of Environmental Research 3 (2) p. 87-91.
- Singh, G. and Maninder, S.(1990).Chemical control of Ascochyta Blight of Chickpea. Indian Phytopathology. Vol.43 (1).
- Singh, K.B., Malhotra, R.S., Halila, M.H., Knights, E.J., and Verma, M.M. (1994). Current status and future strategy in breeding chickpea for resistance to biotic and abiotic stresses. *Euphytica* 73, 137–149.

- Singh, R., Kumar, K., Purayannur, S., Chen, W. and P.K.Verma. (2022). *Ascochyta rabiei*: A threat to global chickpea production. Mol. Plant Pathol. 23, 1241–1261.
- Singh, V., Pande, P.C. and Jain, D.K. (2005). A text book of Botany Angiosperm. Rastogi Publication, Meerut, India.
- Supyani, Hadiwiyono, SH Poromarto, Spriyadi and FI Permatasari. (2022). Negative impact of some fungicide applications on *T. harzianum* as biocontrol agent of shallot moler disease. The 1st International Conference on Environmental Management 2022 (ICEM 2022).
- Takahashi T, Kokubo R and , Sakaino M.(2004) Antimicrobial activities of *Eucalyptus* leaf extracts and flavonoids from *Eucalyptus maculate*. Lett Appl Microbiol;39:60–4.
- Tegos, G., Stermitz, F. R., Lomovskaya, O. and K. Lewis. (2002). Multidrug pump inhibitors remarkable activity of plant antimicrobials. Antimicrobial Agents and Chemotherapy 46:3133-3141.
- Traore N, Bouare S, Sidibe L,Somboro AA, Fofana B, and O.Tangara ,(2014). Antimicrobial activity of essential oils of *Eucalyptus camaldulensis* from Mali. Asian J Plant Sci Res 2014;4:69–73.
- Tyśkiewicz, R., Nowak, A., Ozimek, E., and J. Jaroszuk-Ściseł. (2022). *Trichoderma*: the current status of its application in agriculture for the biocontrol of fungal phytopathogens and stimulation of plant growth. Int. J. Mol. Sci. 23:2329.
- Van der Maesen, L.F.G. (1972). *Cicer L.* a monograph of the genus with special reference to chickpea *(Cicer arietinum L.*), its ecology and cultivation. Veenman and Zonen, Wageningen, The Netherlands.
- Van Rheenen, H.A. (1991). Production aspects and prospects of chickpea. Pages 31–35 *in* Uses of tropical grain legumes: proceedings of a Consultants' Meeting, 27–30 March 1989, ICRISAT Center, India. Patancheru 502 -524, Andhra Pradesh, India: International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics.

- Varshney, R.K., Hiremath, P.J., Lekha, P., Kashiwagi, J., Balaji, J., Deokar, A.A., Vadez, V., Xiao, Y., Srinivasan, R., Gaur, P.M., (2009). A comprehensive resource of drought- and salinity- responsive ESTs for gene discovery and marker development in chickpea (*Cicer arietinum*L.). BMC Genomics, V. 10, pp. 523-541.
- Walter, D. G. (2009). Studies on the disinfection of chickpea seeds (*Cicer arietinum*) infected with *Ascochyta rabiei* (Pass.) Labr. (in France) Ann. Inst. Phytopathol. Benaki., 5: 76-87.
- Wiart, C. and Kumar, A. (2000). Practical Handbook of Pharmacognosy, Preliminary techniques of identification of drugs of plant origin, pp 89-98.
- Zheng, H., Qiao, M., Lv, Y., Du, X., Zhang, K. Q., and Z. Yu. (2021). New species of *Trichoderma* isolated as endophytes and saprobes from Southwest China. J. Fungi 7:467.

Abstract

This research was conducted in 2022 at the Department of Plant Protection in the Faculty of Agricultural Engineering at the University of Damascus. It aimed to study the effect of alcoholic extracts from Eucalyptus camaldulensis Dehn., Inula viscosa L., and Lavandula angustifolia Mill., as well as certain fungicides (chlorothalonil, Thiram + Carboxin, Difenoconazole) and a combination of fungicides and plant extracts in inhibiting the growth of the fungus Ascochyta rabiei, which causes ascochyta blight in chickpeas, in the laboratory. The results showed that the alcoholic extracts from the studied plants significantly inhibited fungal mycelium growth compared to the control, with the alcoholic extract of lavender and Inula showing the highest inhibition percentages. The half-maximal inhibitory concentration (EC50) values were 579.05 ppm for lavender, 782.93 ppm for Inula, and 996.06 ppm for eucalyptus, respectively. Meanwhile, the fungicides Carboxin + Thiram and Difenoconazole demonstrated the highest efficacy in inhibiting the mycelium of Ascochyta rabiei, with EC50 values of 13.60 ppm and 18.71 ppm, respectively. Additionally, the mixture of the alcoholic extract of lavender and Inula with half the concentration of the fungicides Carboxin + Thiram and Difenoconazole caused complete inhibition of the fungus Ascochyta rabiei. A lack of compatibility was found between the fungicides and the plant extracts with the biocontrol fungus T. harzianum in the laboratory. The alcoholic extracts of Inula and lavender did not show phytotoxicity when sprayed or treated on chickpea seeds, whereas the alcoholic extract of eucalyptus exhibited toxicity on chickpea seedlings and plants.

Fungicides, biocontrol fungi, and plant extracts have proven effective in reducing disease severity through foliar spraying or seed treatment, and they improved plant growth and productivity compared to infected plants. Additionally, mixtures of fungicides with plant extracts at the EC50:EC50 concentration provided higher efficacy than using fungicides or plant extracts alone and increased plant growth and productivity without showing toxicity to the plants.

As a result, plant extracts and the biocontrol fungus T. harzianum can be used to reduce the severity of infection by the fungus Ascochyta rabiei.

Keywords: plant extracts, fungi, chickpeas, fungicides.

Syrian Arab Republic
Damascus university
Faculty of Agricultural Engineering
Department of Plant Protection

Effectiveness of some plant extracts and Trichoderma sp in controling Ascochyta blight on chickpea

Research Prepared for PH. D Degree

Preparation

Eng. Reem Mohammad Al.slibi

Prof. Zakaria Al Naser
Scientific supervisor
Professor of plant protection
Faculty of Agricultural Engineering

Prof. Walid Naffaa
Co-supervisor
Professor of plant protection
Faculty of Agricultural Engineering