البحث العلمي وسيلتنا لخدمة المجتمع

# تقييم كفاءة مسحوق اوراق اللهانة والقرنبيط والبروكلي مختبريا وحقليا ضد الفطرين *Fusarium oxysporium f.sp. melonis* و *Macrophomina phaseolina* المسببين لمرض ذبول البطيخ

نزار خلف عزال الخزرجي ، صالح محمد اسماعيل

*قسم وقاية النبات ، كلية الزراعة ، جامعة تكريت ، تكريت ، العراق*

## الملخص

اظهرت نتائج الدراسة توافق الفطرين الممرضين *Fusarium oxysporium* f.sp. melonis و *Macrophomina phaseolina* في امراضية نبات البطيخ وظهور اعراض مرض الذبول وتم عزل كلا الفطرين من النبات المصاب التي تم جمعها في حقول الخضر من منطقة الدجيل والاسحاقي في محافظة صلاح الدين ، واظهرت دراسة تقيم فاعلية ثلاثة انواع من مستخلصات بعض نباتات العائلة الصليبية (لهانة ، قرنبيط ، بروكلي) مختبريا في تثبيط نمو مستعمرة الفطر *F. oxysporium* والفطر *M. phaseolina* وللتراكيز الثلاثة 10 ، 20 ، 30% اذ حققت جميع التراكيز المختبرة خفض معنوي في تثبيط قطر مستعمرة الفطرين قياسا لمعاملة الشاهد وحقق التركيز الثالث اعلى تثبيط ولجميع المستخلصات التي تم استخدامها مع وجود اختلاف معنوي فيما بينها واظهر اعلى تثبيط مع مستخلص اللهانة واقلها مع مستخلص البروكلي اذ بلغا 44.33% و 35.95% على التوالي ، فضلا عن ذلك ساهمت اضافة مسحوق الاوراق الجافة لتلك النباتات وبمعدل 5 غم / جورة في التطبيق الحقلي ادت الى خفض في نسبة وشدة الاصابة قياسا بمعاملة الشاهد الملوث وبدون اضافة مسحوق الاوراق الجافة وتحقق اقل نسبة اصابة وشدتها مع معاملة اللهانة اذ بلغتا 60.00% ، 40.00% واكثرها مع معاملة البروكلي 72.21% ، 47.55% على التوالي قياسا بالمعاملة الملوثة بالممرض فقط 93.33% ، 65.11% على التوالي ، ومن خلال نسبة الاصابة فقد ساهم تأثير مخلفات اوراق نباتات العائلة الصليبية ايضا في تقليل الفقد في صفات النمو الجذري المدروسة وبفارق معنوي عن معاملة الشاهد اذ بلغ الوزن الرطب والجاف للجذر في معاملة اللهانة 2.60 ، 0.36 غم على التوالي قياسا لمعاملة الشاهد الملوثة 2.44 ، 0.33 غم على التوالي.

## المقدمة

يعد نبات البطيخ (*Cucumis melo* L.) Muskmelon من محاصيل الخضر التابعة للعائلة القرعية (Cucurbitaceae) ، وان اغلب أصنافه تكون أحادية المسكن (Monoecious) مع وجود نسبة قليلة من الأزهار الخنثوية [24] . يزرع نبات البطيخ لاحتوائه على مواد غذائية مهمة للإنسان وكذلك يحتوي على العديد من العناصر المعدنية ، ويزرع محصول البطيخ في جميع مناطق العراق تحت ظروف الزراعة المحمية وفي الحقول المكشوفة وبمساحات شاسعة [4] ، وهناك أكثر من 50 صنفاً تختلف في حجمها وشكلها ونكهتها وتقع في اربعة مجاميع هي: مجموعة اصناف البطيخ الاملس *C.melo* cv. inodorous ومجموعة اصناف البطيخ الشبكي *C. melo* cv. reticulatus ومجموعة اصناف الشمام *C. melo* cv. aegypticus ومجموعة اصناف الكنتالوب *C. melo* cv. cantalupensis، [2]

وهناك العديد من العوامل الأساسية والتي تكون مسؤولة عن تدهور الانتاج لنبات البطيخ ، منها الأضرار الناتجة عن المسببات المرضية سواء كانت فطريات او بكتريا او نيماتودا او فايروسات والتي تسبب خسائر اقتصادية كبيرة في الإنتاج [13, 22]. و في السنوات الاخيرة أصبحت المسببات المرضية من العوامل الرئيسية المحددة لإنتاج نبات البطيخ و لا سيما الأمراض التي تتسبب عن الفطريات المستوطنة في التربة و منها الفطر *Macrophomina phaseolina* و الفطر *Fusarium oxysporium* f.sp. melonis، و على الرغم من حدوث الاصابة المبكرة للنبات ولكلا المسببين فان اعراض المرض لا يمكن مشاهدتها الا عند مرحلة اجهاد النبات في مرحلة التزهير والعقد [17, 10].

واستخدمت طرائق مختلفة لمكافحة الامراض النباتية ومنها استخدام التبخير الحيوي من نباتات العائلة الصليبية مثل نباتات اللهانة والقرنبيط والفجل والخردل الابيض والبني والجرجير من خلال اطلاقها مركبات كلايكوسيتولات (Glucosinolates) طبيعيا بطريقة التحلل المائي وذلك من خلال تحلل مركبات الايزوثيوسيانات (Isothiocyanates) والتي تكون موجودة في انسجة النبات اذ تؤثر هذه المركبات على المسببات المرضية المستوطنة في التربة وتختلف نسب وتراكيز المركبات الكلايكوسيتولات في نباتات العائلة الصليبية [21, 18, 9]. هدفت الدراسة الى اختبار تأثير المستخلصات المائية لبعض نباتات العائلة الصليبية مختبريا ومسحوق الاوراق الجافة حقليا لمكافحة مسبب المرض

## المواد وطرائق العمل

### التجربة المختبرية

### العزل والتشخيص

تمت عملية جمع العينات المصابة لنبات البطيخ من حقول الخضر في منطقة الدجيل والاسحاقي في محافظة صلاح الدين بتاريخ 2019/6/20 ظهرت عليها اعراض المرض اصفرار وذبول المجموع الخضري، تمت عملية قلع بعض النباتات والتخلص من الكتل الترابية العالقة بالمجموع الجذري مع ازالة تفرعات المجموع الخضري والابقاء على مسافة 5 سم لمنطقة التاج مع المجموع الجذري وضعت تلك العينات في اكياس من البولي اثلين وتم نقلها الى ثلاجة مختبر امراض النبات في قسم وقاية النبات في كلية الزراعة جامعة تكريت، واجريت عملية العزل باستخدام طريقة العزل التي اشار اليها [6] والتي تضمنت غسل المجموع الجذري بالماء الجاري لمدة 30 دقيقة ثم قطعت الى قطع صغيرة بطول 0.5 سم ، وعقمت سطحيا وذلك بغمرها لمدة 2 دقيقة في محلول هايبوكلورات الصوديوم (Naocl) من المحلول التجاري كلوركس بتركيز 6% ثم نقلت تلك الاجزاء النباتية الى ماء مقطر معقم وذلك لإزالة محلول التعقيم العالق فيها وبعدها وضعت فوق ورق ترشيح معقم وذلك ليتم تجفيفها من الماء الزائد الموجود فيها ونقلت الاجزاء بواقع 4 قطع / طبق بملقط معقم الى اطباق بتري حاوية على الوسط الزرعي الصلب Potato Dextrose Agar (PDA) والمضاف له المضاد الحيوي Ampicillin بمقدار (250 ملغم / لتر) بعد تعقيم الوسط الزرعي وقبل تصلبه بجهاز المؤصدة وعلى درجة حرارة 121 درجة مئوية وبضغط بخاري 1.5 كغم / سم² ولمدة 20 دقيقة ثم حضنت الاطباق بدرجة حرارة 25±1° م لمدة 3 ايام وبعدها تم اجراء الفحص لمستعمرات الفطر النامية واعادة تنقيتها ونقلت قطع من اطراف الخيوط الفطرية الى اطباق جديدة حاوية على الـ PDA ومن ثم تحضينها لمدة اربعة ايام بعدها تم مشاهدة نمو المستعمرة الفطرية ثم نقيت واعيد اكثارها للحصول على عزلة نقية . وبعد ملاحظة شكل المستعمرة ذات اللون البني المحمر لعزلة الفطر *Fusarium* ومقارنة صفاتها لما موجود في المراجع العلمية اخذ جزء من المستعمرة ووضعت على شريحة زجاجية لغرض فحصها تحت المجهر الضوئي وعلى قوة التكبير x40 حيث تم ملاحظة الخيط الفطري المقسم والكونيدات الكبيرة والصغيرة والتي تكون منجلية الشكل فضلا عن وجود الابواغ الكلاميدية (Chamidiospors) للفطر *Fusarium oxysporum* ، وشخص اعتمادا على الاسس التصنيفية وعلى مستوى النوع [12] .

اما الفطر *Macrophomina phaseolina* ذات مستعمرة بيضاء اللون في بداية نموها وذات نمو شجيري ومن ثم يتدرج اللون الى البني وبعد ثلاثة ايام كون الفطر الاجسام الحجرية وشخصت العزلات له باستخدام المفتاح التصنيفي المعتمد من قبل [1,23] ، علما ان البحث مستل من رسالة الباحث

### تحضير واكثار لقاح الفطرين *Fusarium oxysporum* و *Macrophomina phaseolina*

أُستعملت في تحضير واكثار لقاح الفطر *F. oxysporum* و *M. phaseolina* بذور الدخن المحلي *Panicum miliaceum* وذلك بعد غسلها، ثم وضعت على مشبك سلكي لازالة الماء الزائد ولمدة نصف ساعة بدرجة حرارة المختبر، وزعت البذور في دوارق سعة الواحد منها 250 مل وبمقدار 100غم / دورق ، وبعدها تم تعقيم البذور بجهاز المؤصدة تحت ضغط 1.5 كغم/سم$^2$ و درجة حرارة 121 ° مئوية، وبعد انتهاء فترة التعقيم وانخفاض ضغط ودرجة حرارة الاوتوكليف بما يسمح فتحة واخراج الدوارق ومن ثم تركت لتبرد في درجة حرارة المختبر لُقحت بلقاح الفطرين *F. oxysporum* و *M.phaseolina* كل على انفراد وذلك بإضافة 5 أقراص قطر 5 ملم/دورق والتي اخذت من مستعمرات الفطرين الناميين على الوسط الغذائي PDA باستخدام الثاقب الفليني وبعمر ثلاثة أيام ، حُضنت الدوارق الملقحة في الحاضنة ولمدة 15 يوماً على درجة حرارة 27±2 ° مئوية مع الاخذ بنظر الاعتبار رج الدوارق كل 3 أيام وذلك لتجانس توزيع الفطر على جميع اسطح.

### تأثير المستخلص المائي لبعض لنباتات العائلة الصليبية في تثبيط نمو الفطرين *Fusarium oxysporum* و *Macrophomina phaseolina*

### جمع عينات نباتات العائلة الصليبية

جمعت اوراق بعض نباتات العائلة الصليبية خلال الفترة (2019/3/10 –2019/2/20) هي اللهانة *Brassica oleracea* var. *capitate* و القرنبيط *Brassica oleracea* var. *botrytis* و البروكلي *Brassica oleracea var. italica* وذلك بعد قطف الحاصل من الحقول المزروعة في قضاء الدجيل التابع لمحافظة صلاح الدين ، بعدها وزعت النباتات على سطح مستوي ومضلل بالساران 50% لغرض تجفيفها. بعد تجفيف العينات طحنت الاوراق الجافة بواسطة طاحونة الحبوب ، ثم وضعت في اكياس من البولي اثلين ودون عليها اسم النموذج النباتي.

### تحضير المستخلص المائي لأوراق بعض نباتات العائلة الصليبية:

تم تحضر المستخلص المائي وذلك حسب طريقة [3] ، اذ تم مزج

50غم من مسحوق الاوراق الجافة لكل نبات من النباتات التي تم اختبارها مع 500 مل من الماء المقطر في دورق سعة 1000 مل، ثم تُرك المزيج لمدة 72 ساعة مع الرج المستمر بين فترة واخرى وفي ظروف المختبر، وبعدها رشح الخليط لفصل العوالق بواسطة قماش من الململ ، ووضع في انابيب اختبار ثم نقل الى جهاز Centerfuge (الطرد المركزي) وبسرعة 3000 دورة / دقيقة ولمدة 15 دقيقة. بعدها رشح الرائق بواسطة أوراق ترشيح Millipore وذات قطر 0.25 µm وجهزت كمية مناسبة كل نوع من المستخلص النباتي وعد هذا المستخلص محلولا اساسا stock solution . وتم حفظ المستخلصات في الثلاجة على درجة حرارة 4° مئوية و في قناني محكمة الغلق مع تغطيها بغطاء السلوفان ولحين الاستعمال [14].

**اختبار تأثير المستخلص المائي للأوراق لبعض نباتات العائلة الصليبية في تثبيط نمو الفطرين *Fusarium oxysporum* و *Macrophomina phaseolina***

استعمل مستخلص الاوراق الجافة لنباتات اللهانة والقرنبيط والبروكلي والذي تم تحضيره كما في الفقرة السابقة وبتراكيز 10، 20، 30 % كلا على انفراد وذلك بعد خلطها مع الوسط الغذائي PDA والمعقم وقبل ان يتصلب. حيث رجت الدوارق الحاوية على التراكيز السابقة والوسط الزرعي المعقم وذلك لكي يتجانس المحلول وبعد ان امتزج مع بعضه صب الوسط في اطباق بتري بقطر 9 سم وبثلاثة مكررات لكل تركيز من التراكيز المذكورة انفا بالإضافة الى معاملة الشاهد وسط زرعي مع الممرض بدون مستخلص ، وبعد تصلب الوسط في الاطباق لقح منتصف هذه الاطباق بقرص قطره 0.5 سم اخذ من حافة مزرعة الفطر باستخدام الثاقب الفليني بعمر 3 ايام ولكلا مستعمرتي الفطرين *F. oxysporum* و *M. phaseolina* ثم حضنت الاطباق في الحاضنة وعلى درجة حرارة 28±2 ° مئوية لحين اكتمال نمو مستعمرة المقارنة. بعدها تم قياس بالمسطرة معدل القطرين المتعامدين للمستعمرة الفطرية ولجميع معاملات التراكيز الثلاث ومن ثم حساب نسبة التثبيط وفق المعادلة [5] الاتية :

نسبة التثبيط %= (متوسط قطر المقارنة – متوسط قطر المعاملة / متوسط قطر المقارنة) x 100

**التجربة الحقلية**

**استخدام مخلفات اوراق نباتات العائلة الصليبية في مكافحة المرض**

استخدم مسحوق الاوراق الجافة لثلاث نباتات من العائلة الصليبية التي تم تحضيرها مسبقا وهي اللهانة، القرنبيط، البروكلي مع معاملات الفطر الممرض ولصنف واحد من البطيخ GALIA F1 حيث نفذت التجربة على ثلاث خطوط تتقيط ويمثل كل خط قطاع يتضمن 12 معاملة التي تم توزيعها عشوائيا ومن ثم تم تحديد الجور لموقع الزراعة وتم وضع 5 غرام من الوزن الجاف لمسحوق اوراق النبات في موقع كل جورة وخلطها جيدا بالتربة وبعدها تم اضافة لقاح الفطر الممرض المحمول على بذور الدخن وبواقع 5 غرام/ جورة مع الاخذ بنظر الاعتبار ترك معاملة الشاهد الممرض ، ونفذت التجربة بثلاث مكررات ويتضمن القطاع الواحد على المعاملات الاتية:

1- مسحوق الهانه + *F. oxysporum* و *M. phaseolina*.
2- مسحوق الهانه + *F. oxysporum*.
3- مسحوق الهانه + *M. phaseolina*.
4- مسحوق القرنبيط + *F. oxysporum* و *M. phaseolina*
5- مسحوق القرنبيط + *F. oxysporum*.
6- مسحوق القرنبيط + *M. phaseolina*.
7- مسحوق البروكلي + *F. oxysporum* و *M. phaseolina*
8- مسحوق البروكلي + *F. oxysporum*
9- مسحوق البروكلي + *M. phaseolina*.
10- شاهد مع الممرض *F. oxysporum* بدون اضافة مسحوق اوراق النبات.
11- شاهد مع الممرض *M. phaseolina* بدون اضافة مسحوق اوراق النبات
12- شاهد مع الممرضين *F. oxysporum* و *M. phaseolina* بدون اضافة مسحوق اوراق النبات
13- **تقدير نسبة الاصابة وشدتها**

اثناء اكتمال عملية التزهير وبداية العقد تم اخذ القراءات من النباتات في كل معاملة اذ سجل عدد النباتات المصابة التي ظهرت عليها اعراض المرض باصفرار الاوراق القاعدية مع مؤشرات الذبول وحساب عدد النباتات المصابة وتوزيعها وفق درجة اصابتها على الدليل المرضي المعد من قبل [11, 5] .

**الدرجة مظهر الاصابة**

**0** = نبات سليم ( لا تظهر اعراض مرضية مرئية ).
**1** = اصفرار المجموع الخضري بنسبة 1-20% (2-4 اوراق من النبات)
**2** = اصفرار المجموع الخضري بنسبة 21-40% (اصفرار 5-8 اوراق من النبات)
**3** = اصفرار المجموع الخضري بنسبة 41-60% مع وجود ذبول في احد افرع النبات (اصفرار اكثر من 10 اوراق من النبات)
**4** = اصفرار المجموع الخضري بنسبة 61-80% مع وجود ذبول في اكثر من فرع للنبات.
**5** = ذبول وموت النبات بشكل كامل

وحسبت نسبة الاصابة وفق المعادلة الاتية

$$\% \text{ للإصابة} = \frac{\text{عدد النباتات المصابة}}{\text{العدد الكلي للنباتات المفحوصة}} \times 100$$

ومن ثم تم حساب نسبة شدة الاصابة وفق معادلة [25] وكما يأتي :

$$\% \text{ شدة للإصابة} = \frac{\text{مجموع عدد النباتات المصابة في كل فئة*فئتها}}{\text{العدد الكلي للنباتات المفحوصة*درجةاعلى في الدليل المرضي}} \times 100$$

**تقييم مؤشرات النمو للمجموع الجذري**

**معدل الوزن الطري للمجموع الجذري (غم)**

تم قياس الوزن الطري للمجموع الجذري وذلك من خلال اخذ 3 نباتات والتي تم تعليمها سابقا من كل معاملة في بداية مرحلة تكوين الازهار في النبات وبعدها تم فصل المجموع الخضري عن المجموع الجذري و بعد غسل المجموع الجذري من عوالق الاتربة اخذت القراءات .

## النتائج والمناقشة

**تأثير المستخلص المائي لبعض نباتات العائلة الصليبية ضد الفطرين *Fusarium oxysporium* و *Macrophomina phaseolina* مختبريا**

تشير نتائج الجدول (1) لتأثير المستخلص المائي لبعض نباتات العائلة الصليبية حيث اظهرت النتائج ومن خلال معدل تأثير المستخلص ولجميع التراكيز الثلاث ولكلا الفطرين ان جميع المستخلصات الثلاث اللهانة ، البروكلي، القرنبيط ساهمت في تأثير معنوي لخفض قطر مستعمرة الفطر قياسا لمعاملة المقارنة مع اختلاف معنوي بين جميع المستخلصات وقد تفوق معنويا مستخلص اللهانة وتلاها مستخلص القرنبيط الذي بدورة ايضا اختلف معنويا عن مستخلص البروكلي اذ بلغ معدل قطر المستعمرة ونسبة التثبيط 5.01 سم ، 44.33% و 5.40 سم، 39.96% و 5.75 سم ، 35.95% على التوالي.

ومن الملاحظ ايضا لمعدل تأثير التركيز يلاحظ تفوق معنوي للتركيز الثالث 30% في خفض قطر مستعمرة الفطر وزيادة نسبة التثبيط قياسا للتركيزين 20% و 10% اذ بلغ 4.43 سم ، 50.76% و 5.37 سم ، 40.28% و 6.37 سم ، 29.16% على التوالي.

اما معدل تأثير (المستخلص * التركيز) فقد خفض نمو المستعمرة وزاد نسبة التثبيط كل من مستخلص اللهانة ومستخلص القرنبيط ومستخلص البروكلي بتركيز 30% مع وجود فروقات معنوية بين المستخلصات الثلاث اذ بلغ معدل قطر المستعمرة ونسبة التثبيط 3.83 سم ، 57.40% و 4.29 سم، 52.31% و 5.16 سم، 42.58% على التوالي مقارنة بمستخلص البروكلي بتركيز 10% اذ حقق اقل تأثيرا على نمو المستعمرة الفطرية و نسبة التثبيط مع عدم اختلافه معنويا عن مستخلص القرنبيط بتركيز 10% ومستخلص اللهانة اذ بلغ 6.45 سم، 28.23% و 6.37 سم ،29.16 % و 6.29 سم، 30.08% على التوالي.

ومن الملاحظ لمعدل تأثير الفطر وجود اختلاف معنوي بين كلا الفطرين في حساسيتهما لتأثير المستخلصات المائية اذ كان الاكثر تأثيرا مستعمرة الفطر *M. phaseolina* وباختلاف معنوي عن مستعمرة الفطر *F. oxysporium* اذ بلغ قطر المستعمرة ونسبة التثبيط 5.74 سم، 47.31% و 7.04 سم، 32.81% على التوالي.

بينما معدل تأثير (المستخلص * الفطر ) فقد حقق مستخلص اللهانة اعلى نسبة تثبيط لمستعمرة الفطر *M. phaseolina* مع عدم اختلافه معنويا عن مستخلص القرنبيط اذ بلغ قطر المستعمرة ونسبة التثبيط 4.44 سم ، 50.66% و 4.66 سم، 48.22% على التوالي قياسا لتاثير مستخلص البروكلي ضد الفطر *F. oxysporium* مع عدم وجود اختلاف معنوي عن مستخلص القرنبيط للفطر نفسه اذ بلغ قطر المستعمرة ونسبة التثبيط 6.41 سم، 28.77% و 6.13 سم ، 31.88% على التوالي.

اما معدل تأثير (التركيز * الفطر) فقد حقق التركيز الثالث اعلى نسبة خفض في مستعمرة الفطر *M. phaseolina* مع اختلافه معنويا عن تاثير التركيز الثالث ايضا في مستعمرة الفطر *F. oxysporium* اذ بلغ قطر المستعمرة ونسبة التثبيط 3.27 سم ، 63.66% و 5.58 سم، 38.00% على التوالي قياسا بالتركيز الاول ولكلا الفطرين مع عدم اختلافهما معنويا اذ بلغ 6.27 سم، 30.33% و 6.47 سم، 28.11 % على التوالي.

ولتأثير تداخل المستخلص والتركيز والفطر الممرض فقد حقق اعلى خفض في مستعمرة الفطر مع مستخلص اللهانة وبالتركيز الثالث ومع الفطر *M. phaseolina* اذ بلغ قطر المستعمرة ونسبة التثبيط 2.66 سم ، 70.36% اما اقل تأثير مع مستخلص البروكلي وللتركيز الاول مع الفطر *F. oxysporium* اذ بلغ 6.58 سم ، 26.85% مع عدم اختلافها معنويا عن التركيزين 20 % و 30% نفس الفطر .

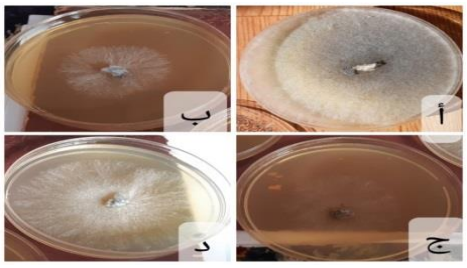
ويعزى سبب كبح وتثبيط نمو مستعمرات الممرض الى اطلاق مركبات الايزوثايوسيانات Isothiocynate (ITCs) من خلال عملية التحلل المائي Hydrolysis لمركبات كلايكوسنيوليت Glucosinolate (GSTs) التي تكون موجودة في انسجة هذه النباتات، فضلا عن ذلك فانها تطلق مركبات اخرى والمحتوية على الاحماض الدهنية والكبريت والنيتريلات وايونات الاثيوسينات والتي تؤثر على الكائنات الممرضة للنبات والافات الاخرى [15, 16] .

**الجدول (1) تأثير المستخلص المائي لبعض نباتات العائلة الصليبية في الفطرين *F. oxysporium* ، *M. phaseolina* مختبريا**

| المستخلص | التركيز % | *F. oxysporium* | | *M. phaseolina* | | معدل تأثير المستخلص * التركيز | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | قطر المستعمرة (سم) | نسبة التثبيط | قطر المستعمرة (سم) | نسبة التثبيط | قطر المستعمرة (سم) | نسبة التثبيط |
| اللهانة | 10 | a 6.33 | 29.66 | ba 6.25 | 30.55 | a 6.29 | 30.08 |
| | 20 | dc 5.41 | 39.81 | fe 4.41 | 51.00 | d 4.91 | 45.44 |
| | 30 | dce 5.00 | 44.44 | g 2.66 | 70.36 | f 3.83 | 57.40 |
| البروكلي | 10 | a 6.58 | 26.85 | a 6.33 | 29.62 | a 6.45 | 28.23 |
| | 20 | a 6.50 | 27.77 | dfe 4.83 | 46.29 | b 5.66 | 37.03 |
| | 30 | ba 6.16 | 31.47 | f 4.16 | 53.70 | cd 5.16 | 42.58 |
| القرنبيط | 10 | a 6.50 | 27.77 | ba 6.25 | 30.55 | a 6.37 | 29.16 |
| | 20 | a 6.33 | 29.62 | dfe 4.75 | 47.21 | cb 5.54 | 38.41 |
| | 30 | bc 5.58 | 37.96 | g 3.00 | 66.66 | e 4.29 | 52.31 |
| معدل تأثير التركيز * الفطر | | | | | | معدل تأثير التركيز | |
| | 10 | a 6.47 | 28.11 | a 6.27 | 30.33 | a 6.37 | 29.22 |
| | 20 | b 6.08 | 32.44 | d 4.66 | 48.22 | b 5.37 | 40.33 |
| | 30 | c 5.58 | 38.00 | e3.27 | 63.66 | c 4.43 | 50.83 |
| معدل تأثير المستخلص* الفطر | | | | | | معدل تأثير المستخلص | |
| | لهانة | b5.58 | 38.00 | d4.44 | 50.66 | 5.01c | 44.33 |
| | بروكلي | a6.41 | 28.77 | c5.11 | 43.22 | 5.75a | 35.99 |
| | قرنبيط | a6.13 | 31.88 | d4.66 | 48.22 | b5.40 | 40.05 |
| معدل تأثير الفطر | | a 7.04 | 32.81 | b 5.74 | 47.31 | | |

* كل رقم يمثل معدل ثلاثة مكررات

* الارقام التي تحتوي على حروف متشابهة لا توجد بينها فروقات معنوية حسب اختبار دنكن متعدد الحدود عند المستوى 5%.




**صورة (1) تأثير مستخلصات العائلة الصليبية على نمو فطر *Macrophomina phaseolina* . (أ) مقارنة الشاهد ، (ب) مستخلص نبات اللهانة بنسبة 30% ، (ج) مستخلص نبات القرنبيط 30% ، (د) مستخلص نبات البروكلي 30%**

**صورة (2) تأثير مستخلصات العائلة الصليبية على نمو فطر *Fusarium oxysporum sp.* . (أ) مقارنة الشاهد ، (ب) مستخلص نبات اللهانة بنسبة 30% ، (ج) مستخلص نبات القرنبيط 30% ، (د) مستخلص نبات البروكلي 30%**

**تأثير اضافة مخلفات العائلة الصليبية على الفطرين *Fusarium oxysporium* و *Macrophomina phaseolina* في بعض صفات لنمو**

**تأثير اضافة مخلفات العائلة الصليبية على الفطرين *Fusarium oxysporium* و *Macrophomina phaseolina* وتداخلهما في نسبة الإصابة**

من خلال نتائج الجدول (2) ومن معدل تأثير المعاملات لوحظ ان جميع المعاملات المستخدمة من مخلفات العائلة الصليبية قد حققت خفض معنوي في نسبة الاصابة وشدتها قياسا لمعاملة المقارنة وقد تباينت تلك المعاملات فيما بينها وحققت معاملة اللهانة اعلى خفض في نسبة الاصابة ولم تختلف معنويا عن تأثير معاملة القرنبيط ولكنه اختلف معنويا عن تأثير معاملة البروكلي اذ بلغت نسبة الاصابة 60.00% ، 64.44% ، 72.21% على التوالي مقارنة بمعاملة السيطرة الملوثة 93.33% ، ومن الملاحظ ايضا ان معدل تأثير الفطرين *F. oxysporium* و *M. phaseolina* معا سجل اعلى نسبة اصابة واختلف معنويا عن تأثير الفطر *F. oxysporium* والفطر *M. phaseolina* كلا على انفراد اذ بلغت 76.66%، 72.50%، 68.33% على التوالي.

اما بالنسبة للتداخل في نسبة الاصابة فكانت اقل نسبة اصابة هي تأثير معاملة اللهانة مع الفطر الممرض *M. phaseolina* بنسبة 56.66% والتي اختلفت معنويا عن تأثير معاملة اللهانة مع الفطر *F.*

*oxysporium* اذ بلغت 60% مقارنة بالمقارنة الملوثة بالفطرين الممرضين معا 100%.

**الجدول (2) : تأثير اضافة مخلفات العائلة الصليبية على *F. oxysporium* ، *M. phaseolina* وتداخلهما في نسبة الإصابة**

| المعاملات / الممرض | نسبة الاصابة % | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | اللهانة | البروكلي | القرنبيط | control | معدل تأثير الفطر |
| *M. phaseolina* + *F. oxysporium* | fe63.33 | 76.66 c | de66.66 | 100.00 a | 76.66 a |
| *F. oxysporium* | 60.00 fe | dc73.33 | fe 63.33 | ba93.33 | 72.50 ba |
| *M. phaseolina* | 56.66 f | de 66.66 | fe 63.33 | 86.66 b | 68.33 b |
| معدل تأثير المعاملات | 60.00 c | 72.21 b | 64.44 c | 93.33 a | |

* كل رقم يمثل معدل ثلاثة مكررات

* الارقام التي تحتوي على حروف متشابهة لا توجد بينها فروقات معنوية حسب اختبار دنكن متعدد الحدود عند المستوى 5%.

**تأثير اضافة مخلفات العائلة الصليبية على الفطرين *Fusarium oxysporium* و *Macrophomina phaseolina* وتداخلهما في شدة الإصابة**

تبين نتائج الجدول (3) ومن معدل تأثير المعاملات انخفاض في شدة الاصابة فقد اظهرت النتائج ان معاملة اللهانة فقد حققت اعلى خفض ايضا مع اختلافها اختلف معنويا عن معاملة القرنبيط ومعاملة البروكلي 40.00% ، 42.44%، 47.55% على التوالي مقارنة بمعاملة السيطرة الملوثة 65.11% ، بينما معدل تأثير الممرض فقد كان اعلى شدة للاصابة بالفطرين *F. oxysporium* و *M. phaseolina* معا مع عدم وجود فروقات معنوية لتأثير الفطر *F. oxysporium* و الفطر *M. phaseolina* كلا على انفراد اذ بلغت شدة الاصابة 51.16% ، 48.33%، 46.83% على التوالي.

اما التداخل في شدة الاصابة فكانت اقل شدة اصابة هي تأثير معاملة اللهانة مع الفطر الممرض *M. phaseolina* بنسبة 37.33% والتي اختلفت معنويا عن تأثير معاملة اللهانة مع الفطر *F. oxysporium* اذ بلغت 39.33% مقارنة بالمقارنة الملوثة بالفطرين *F. oxysporium* و *M. phaseolina* معا والتي لم تختلف معنويا عن تاثير كل منهما على انفراد وكان الاكثر تاثيرا الفطر *F. oxysporium* و من ثم تأثير الفطر *M. phaseolina* اذ بلغت 66.66%، 65.33% ، 63.33% على التوالي.

**الجدول (3) : تأثير اضافة مخلفات العائلة الصليبية على *F. oxysporium* ، *M. phaseolina* وتداخلهما في نسبة الإصابة**

| المعاملات / الممرض | شدة الاصابة % | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | اللهانة | البروكلي | القرنبيط | control | معدل تأثير الفطر |
| *M. phaseolina* + *F. oxysporium* | cbd43.33 | 49.33 b | cbd45.33 | 66.66 a | a51.16 |
| *F. oxysporium* | cd39.33 | cb47.33 | cbd41.33 | 65.33 a | a48.33 |
| *M. phaseolina* | 37.33 d | 46.00 cbd | cbd40.66 | 63.33 a | a46.83 |
| معدل تأثير المعاملات | 40.00 c | 47.55 b | cb42.44 | 65.11 a | |

* كل رقم يمثل معدل ثلاثة مكررات

* الارقام التي تحتوي على حروف متشابهة لا توجد بينها فروقات معنوية حسب اختبار دنكن متعدد الحدود عند المستوى 5%.

من خلال الجدول (2 ، 3) قد يعزى السبب انخفاض نسبة الاصابة وشدتها الى ان مخلفات العائلة الصليبية تحتوي على مركبات كيميائية تؤثر سلبيا على الفطرين *F. oxysporium* و *M. phaseolina* عند اضافتها مع التربة حيث تتحرر هذه المركبات وتؤدي الى تغيير في خواص التربة والتي تجعلها وسط اقل ملائمة لنمو الفطريات الممرضة ومن هذه المركبات المركب Glucosinolate والذي يكون بتراكيز عالية في نباتات العائلة الصليبية ، وعند تحللها مائيا بفعل انزيم Myrosinase فإنها تنتج مركبات كيميائية عديدة تؤثر على المسببات المرضية مثل ايونات السيانيد و Oxazolidinthious ومركبات Isothiocyantes وكبريتيد الهيدروجين وكبريتيد الكاربون ومركبات كحولية عديدة [8, 19] .

**تأثير اضافة مخلفات العائلة الصليبية على الفطرين *Fusarium oxysporium* و *Macrophomina phaseolina* وتداخلهما في صفة وزن الجذر الطري**

اشارت بيانات الجدول (4) ومن معدل تأثير المعاملات لوحظ تفوق جميع المعاملات عن معاملة السيطرة الملوثة بالممرض حيث حققت معاملة اللهانة اعلى معدل ولصفة الوزن الرطب مع عدم اختلافهما معنويا مع معاملة القرنبيط ولكنهما اختلفا عن معاملة البروكلي اذ بلغ

2.60 و 2.57 و 2.51 غم على التوالي مقارنة بالمعاملة الملوثة بالممرض فقط 2.44 غم ، ومن الملاحظ ايضا ولتأثير الفطر الممرض فقد كان الفطر *F. oxysporium* والفطر *M. phaseolina* معا اكثر تأثيرا لصفة الوزن الرطب بلغ 2.33 غم قياسا لتأثير كل منهما على انفراد مع اختلافهما معنويا فيما بينهما وكان معدل الفطر *F. oxysporium* اكثر تأثيرا من معدل الفطر *M. phaseolina* مع وجود اختلاف معنوي بينهما ولصفة الوزن الرطب اذ بلغ 2.56 ، و 2.69 غم على التوالي.

اما التداخل بين المعاملات والممرض في صفة الوزن الرطب فقد حققت معاملة اللهانة مع الفطر الممرض اعلى تاثيرا ولم تختلف معنويا عن معاملة القرنبيط مع الفطر نفسه اذ بلغ الوزن الرطب 2.76 ، و 2.73 غم على التوالي مقارنة بمعاملة السيطرة الملوثة بالفطر *F. oxysporium* والفطر *M. phaseolina* 2.21 غم.

**الجدول (4) : تأثير مخلفات العائلة الصليبية على الفطرين *F. oxysporium* و *M. phaseolina* وتداخلهما في صفة وزن الجذر الطري**

| المعاملات / الممرض | الوزن الطري للجذور (غم) | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | اللهانة | البروكلي | القرنبيط | control | معدل تأثير الفطر |
| *M. phaseolina + F. oxysporium* | 2.40 bec | 352. de | 2.37 de | 2.21 e | 2.33 c |
| *F. oxysporium* | 2.63 ba | 2.54 b-c | 2.60 bac | 2.47 bdc | 2.56 b |
| *M. phaseolina* | 2.76 a | 2.65 ba | 2.73 a | 2.63 ba | 2.69 a |
| معدل تأثير المعاملات | 2.60 a | 2.51 ba | 2.57 a | 2.44 b | |

* كل رقم يمثل معدل ثلاثة مكررات

* الارقام التي تحتوي على حروف متشابهة لا توجد بينها فروقات معنوية حسب اختبار دنكن متعدد الحدود عند المستوى 5%.

**تأثير اضافة مخلفات العائلة الصليبية على الفطرين *Fusarium oxysporium* و *Macrophomina phaseolina* وتداخلهما في صفة وزن الجذر الجاف**

اوضحت بيانات الجدول (5) ومن معدل تأثير المعاملات اذ تفوقت جميع المعاملات عن معاملة السيطرة الملوثة بالممرض حيث حققت معاملة اللهانة اعلى معدل ولصفة الوزن الجاف مع عدم اختلافهما معنويا مع معاملة القرنبيط ولكنهما اختلفا عن معاملة البروكلي اذ بلغ 0.36 و 0.35 و 0.34 غم على التوالي مقارنة بالمعاملة الملوثة بالممرض فقط 0.33 غم ، ومن الملاحظ ايضا ولتأثير الفطر الممرض فقد كان الفطر *F. oxysporium* والفطر *M. phaseolina* معا اكثر تأثيرا لصفة الوزن الجاف بلغ 0.32 غم قياسا لتأثير كل منهما على انفراد مع اختلافهما معنويا فيما بينهما وكان معدل الفطر *F. oxysporium* اكثر تأثيرا من معدل الفطر *M. phaseolina* مع وجود اختلاف معنوي بينهما ولصفة الوزن الجاف اذ بلغ 0.35 و 0.34 غم على التوالي.

اما التداخل بين المعاملات والممرض في صفة الوزن الجاف فقد حققت معاملة اللهانة مع الفطر الممرض اعلى تاثيرا ولم تختلف معنويا عن معاملة القرنبيط مع الفطر نفسه اذ بلغ الوزن والجاف 0.38 و 0.37 غم على التوالي مقارنة بمعاملة السيطرة الملوثة بالفطر *F. oxysporium* والفطر *M. phaseolina* 0.30 غم.

**الجدول (5) : تأثير مخلفات العائلة الصليبية على الفطرين *F. oxysporium* و *M. phaseolina* وتداخلهما في صفة وزن الجذر الجاف**

| المعاملات / الممرض | الوزن الجاف للجذور (غم) | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | اللهانة | البروكلي | القرنبيط | control | معدل تأثير الفطر |
| *M. phaseolina + F. oxysporium* | 0.33 dec | 0.32 de | 0.32 de | 0.30 e | 20.3 c |
| *F. oxysporium* | 0.36 ba | 0.35 b-c | 0.36 bac | 0.34 bdc | 50.3 b |
| *M. phaseolina* | 0.38 a | 0.36 ba | 0.37 a | 0.36 ba | 70.3 a |
| معدل تأثير المعاملات | 0.36 a | 0.34 ba | 0.35 a | 0.33 b | |

* كل رقم يمثل معدل ثلاثة مكررات

* الارقام التي تحتوي على حروف متشابهة لا توجد بينها فروقات معنوية حسب اختبار دنكن متعدد الحدود عند المستوى 5%.

نلاحظ من الجدول (4) و الجدول (5) ان هذه الاختلافات يعزى سببها الى تأثير مسحوق اوراق نباتات اللهانة والقرنبيط والبروكلي قد يعود الى ان نباتات العائلة الصليبية لها امكانية توفير مواد عضوية في التربة والتي تساعد في تحسين خواص التربة وزيادة المواد الغذائية للنبات وبالتالي زيادة في نمو وقوة النبات وكذلك تأثيرها على المسببات المرضية التي تصيب النبات والموجودة في التربة عن طريق تفاعل المركبات الطبيعية الموجودة في فجوات الخلايا لنباتات العائلة الصليبية اذ يتحول مركب Glucosinolate الى Isothiocyanates بفعل انزيم Myrosinase وبوجود الماء بطريقة التحلل المائي حيث ان هذه المركبات تكون مسؤولة في مكافحة المسببات المرضية . [20,7]

## المصادر


1. **جراد، داود حسن احميد . 2020** . كفاءة بعض المستحضرات الحيوية والكيميائية في ادارة مرض التعفن الفحمي على محصول الرقي المتسبب عن الفطر *Macrophomina phaseolina* رسالة ماجستير . كلية الزراعة . جامعة تكريت.

2. **حسن، احمد عبد المنعم . 2001** . القرعيات والبطيخ – القاوون (الكنتالوب) والشمام – الخيار – الكوسة – تكنولوجيا الإنتاج – الفسيولوجي – الممارسات الزراعية – الحصاد – التخزين. الدار العربية للنشر والتوزيع – القاهرة . جمهورية مصر العربية .

3. **خلف، جمال مهدي . 2017** . الفاعلية التثبيطية لبعض المستخلصات النباتية وفطر *Glomus mosseae* ضد فطر *Macrophomina phaseolina* المسبب لمرض التعفن الفحمي على زهرة الشمس . اطروحة دكتوراه . جامعة بغداد.

4. **شاكر، احمد شهاب ، محمود سلمان و راض صالح عبد القادر. 2000**.انتخاب سلالات من أصناف البطيخ المحلي . مجلة الزراعة العراقية .مجلد (5) عدد (7) ص 46 – 58.

5. **الشيال ، زياد خلف حسن . 2020** . كفاءة بعض الاساليب الزراعية والمستحضرات الحيوية في ادارة مرض ذبول الرقي المتسبب عن الفطر *Fusarium oxysporum f. sp. Melonis* . رسالة ماجستير . كلية الزراعة . جامعة تكريت .

6. **Agrios , G. N. 2005.** Plant Pathology. 5th Edition Academic Press . 635 pp.

7. **Al-Turki, A.I., & W.A. Dick, (2003).** Myrosinase activity in soil. Soil Science Society of America Journal 67: 139-145.

8. **Brown, P.D. and Morra, M.J. (1997).** Control of soil borne plant pests using glucosinolate – containing plants. Advances Agronomy. 61: 167 – 231.

9. **Bruno MNgala, Patrick PJ Haydock, Simon Woods and Matthew A Back, 2014.** Biofumigation with Brassica juncea , Raphanus sativus and Eruca sativa for the management of field populations of the potato cyst nematode Globodera pallida . Pest Manag Sci 71: 759–769.

10. **Egel, D.S. and Martyn, R.D. (2007)** Fusarium wilt of watermelon and other cucurbite the plant health instructor , DOI: 10: 1094,PHI-I-2007-0122-01.

11. **Gao, H., G.H. Beckman, and W.C. Mueller .1995.** The rate of vascular colonization as a measuree of the gencty picniteration between various cultivars of tomato and various formae or races of *Fusarium oxysporum*, Physiol. Mol. plant pathol. **46**:29-43.

12. **Hibbett, D. S., M. Binder, J. F. Bischoff, M. Blackwell, P. F. Cannon, O. E. Eriksson, S. Huhndorf, T. James, P. M. Kirk, R. Lücking, T. Lumbsch, F. Lutzoni, P. B. Mathen, D. J. Mclaughlin, M. J. Powell, S. Redhead, C. L. Schoch, J. W. Spatafora, J. A. Stalpers, R. Vilgalys, M. C. Aime, A. Aptroot, R. Bauer, D. Begerow, G. L. Benny, L. A. Castlebury , P. W. Crous, Y.-C. Dai, W. Gams, D. M. Geiser, G. W. Griffith , C. Gueidan, D. L. Hawksworth, G. Heestmark , K. Hosaka , R. A. Humber, K. Hyde, J. E. Ironside, U. Kõljalg, C. P. Kurtzman, K .- H. Larsson, R. Lichtwardt, J. Longcore, J. Miądlikowska, A. Miller, J.- M. Moncalvo, S. Mozley- Standridge, F. Oberwinkler, E. Parmasto, V. Reeb, J. D. Rogers, C. Roux, L. Ryvarden, J. P. Sampaio, A. Schüßler, J. Sugiyama, R. G. Thorn, L. Tibell, W. A. Untereiner, C. Walker, Z. Wang, A. Weir, M.Weiß, M. M. White, K. Winka, Y.- J. Yao, and N. Zhang. (2007)** .A higher- level phylogenetic classification of the Fungi. Mycological, Research. 111: 509-547.

13. **Hull, R**. (**2002**). Matthews' Plant Virology. Fourth edition,. Academic Press, London, UK. pp.1001.

14. **Khanzada**, Sh. A., S. M. Iqbal and A. Akram . 2006. In vitro efficacy of plant leaf extracts against *Sclerotium rolfsii* Saac. Mycopath., 4: 51-53.

15. **Kirkegaard J, Matthiessen J,(2004)**. Developing and refining the Biofumigation concept. Agroindustria **3**. 233-239.

16. **Kirkegaard JA, Gardner PA, Desmarchelier JM, Angus JF, (1993).** Biofumigation - using Brassica species to control pests and Diseases in Horticulture and agriculture. In: Proceedings of the 9th Australian Research Assembly on Brassicas pp 77-8. N. Wratten and RJ Mailer eds.

17. **Kubota Chieri, Michael A. McClure, Nancy Kokalis-Burelle, Michael G. Bausher, and Erin N. Rosskopf. (2008).** Vegetable Grafting: History, Use, and Current Technology Status in North America HortScience Vol. 43(6),1664-1669.

18. **Larkin, R. P., & T. S. Griffin, (2006).** Control of soilborne potato diseases using brassica green manures. Crop Protection 26: 1067-107.

19. **Mayton, H.S., Olivier, C., and Vayghsf, L.R. (1996).** Correlation of fungicidal activity of Brassica species with allyl Isothiocyanate production in macerated Leaf tissue. Phytohology. 86: 267 – 271.

Stock for melon to manage, Meloidogyne incognita. J Nematol. 37(3):276–280.
**23. Watanabe, T. 2002.** Pictorial Atlas of Soil and Seed Fungi and Key to Species. Sec .ed. ,486 pp.
**24. Wien , H.C.(1997).** The physiology, of vegetable crops. Cornell University , CAB International , Ithaca , NY , USA , pp 662 .
**25. Michenny, H.H.. 1923**. Influence of soil temperature and moisture on infection of wheat seeding by Helminthosporium sativum. J. Agric. Res., 26:195-217.
**20. Morra, M. J., & J. A. Kirkegaard, (2002).** Isothiocyanate release from soilincorporated brassica tissues. Soil Biology and Biochemistry 34: 1683-1690.
**21. Potter M., V. Vanstone, K. Davies, A. Rathjen, (2000) .** Breeding to increase the concentration of 2-phenylethyl, glucosinolate in the roots of *Brassica napus*. Journal of Chemical, Ecology 26: 1811-20.
**22. Siguenza C; M. Schochow ; T Turini and A. Ploeg .(2005).** Use of Cucumis metuliferus as a Root

# Evaluating the Efficacy of leaf powder Cabbage, Cauliflower and Broccoli against the fungus *Fusarium oxysporium* f.sp. melonis and *Macrophomina phaseolina* causing melon wilt disease

**Nazar Khalaf Azal Khazraji , Salih Mohammed Ismail**
*Plant Protection Department , College of Agriculture, Tikrit University , Tikrit , Iraq*

## Abstract
The results of the Current study shows the compatibility of the pathogen *Fusarium oxysporium* f.sp. melonis and *Macrophomina phaseolina* in the pathogenicity of the melon plant and the emergence of symptoms of wilt disease. Both fungi were isolated from the infected plants that were collected in vegetable fields from Dujail and Ishaqi areas in Salah al-Din Province. The study evaluated the efficacy of three types of extracts of some plants of the cruciferous family (Lahana, cauliflower, Broccoli) which were tested in inhibiting the growth of *F. oxysporium* and *M. phaseolina*, and for the three concentrations 10, 20, and 30%, In all the tested concentrations a significant reduction in inhibition of the diameter of the fungus colony compared to the control treatment achieved, and the third concentration achieved the highest effect rather than others. There was a significant difference between the highest inhibition with humidity extract and the lowest with broccoli extract which reached 44.33% and 35.95%. In addition, adding dry leaf powder to these plants, at a rate of 5 g/gorah, contributed to the field application, which led to a reduction in the percentage and severity of infection compared to the control treatment group without adding dry leaf powder. The lowest infection rate and severity were achieved with the softening treatment, reaching 60.00%, 40.00% and the most With the treatment of broccoli 72.21% and 47.55%, compared to the treatment contaminated with the pathogen which reached only 93.33% and 65.11%. The effect of the leaves of the cruciferous family plants also contributed to reducing the infection in the studied root growth characteristics, with a significant difference from the control treatment. The wet and dry weight of the rootstock in the softening treatment was 2.60 and 0.36 g, compared to the contaminated control treatment which was 2.44 and 0.33 g.