التأثير التثبيطي لمستخلصات نباتية ضد الفطر *Macrophomina Phaseolina*، المسبب عفن الجذور الفحمي في السمسم.

محمد عبد الغني عمر احمد و د. نجيب احمد محسن سلام

طالب ماجستير

قسم وقاية النبات - كلية ناصر للعلوم الزراعية / جامعة لحج.

البريد الإلكتروني: najeebahmed7@gmail.com

الملخص:

اجريت هذه الدراسة لتقييم التأثير التثبيطي للمستخلصات المائية لأوراق الحناء(*Lawsonia inermis*)، والنعناع (*Mentha piperita*)، والسدر (*Ziziphus spina-christi*) ضد الفطر *Macrophomina phaseolina*، المسبب لمرض عفن الجذور الفحمي في السمسم. تم اختبار ثلاثة تراكيز (10%، 15%، و20%) من كل مستخلص في ظروف المختبر (in vitro) والصوبة الزراعية(in vivo). أظهرت النتائج المختبرية أن جميع المستخلصات ثبطت نمو الفطر معنويًا (P≤0.05) مقارنة بالشاهد. كان مستخلص الحناء هو الأكثر فعالية، حيث حقق أعلى نسبة تثبيط (48.48%) عند تركيز 20%، يليه مستخلص النعناع (46.62%) ثم السدر (45.13%) عند نفس التركيز.

حيث تفوق الحناء معنوي على النعناع والسدر بفارق معنوي قدره (1.86%) و (3.35%) عند مستوى معنوي (P≤0.05). وتشير النتائج ان جميع المستخلصات اثبتت فعاليتها التضادية ضد الفطر *M. phaseolina*.

وفي تجربة الصوبة، أدى مستخلص الحناء بتركيز 20% إلى تحقيق أعلى نسبة إنبات للبذور (76.67%) وأقل نسبة ذبول للشتلات (8.5%)، مقارنة بمعاملة الشاهد التي بلغت نسبة الذبول فيها.82.2% كما أظهر مستخلص النعناع نتائج إيجابية في تحسين الإنبات وتقليل الذبول، بينما لم يُظهر مستخلص السدر تأثيرًا معنويًا على نسبة الإنبات مقارنة بالشاهد.

تشير هذه النتائج إلى الإمكانات الواعدة لمستخلص أوراق الحناء كعامل مكافحة حيوي طبيعي وآمن للسيطرة على مرض عفن الجذور الفحمي في محصول السمسم.

الكلمات المفتاحية: عفن الجذور الفحمي، نبات السمسم، مستخلصات نباتية، مكافحة حيوية، *Macrophomina phaseolina*، *Lawsonia inermis*.

1- المقدمة:

يعد السمسم *Sesamum indicum*، أحد نباتات العائلات السمسمية Pidaliaceae، ويعتبر أقدم محصول زرع للحصول على الزيت وفي الجمهورية اليمنية يعتبر السمسم من المحاصيل الرئيسية حيث تتوزع زراعته في مناطق مختلفة تشمل مناطق تهامة، الجوف، مارب ووادي حضرموت بالإضافة إلى مناطق الدلتا في لحج، وأبين، وأحور التي يزرع فيها هذا المحصول في عروتين صيفية وشتوية. وتقدر المساحة المزروعة سنويا بالسمسم في الجمهورية اليمنية بمتوسط 20،621 هكتار ومتوسط إنتاج (21,639 طن) (الادارة العامة، 2020).

يتأثر السمسم بكثير من العوامل التي تتسبب في انخفاض إنتاجية المحصول وتدني نوعيته بنسبة تصل إلى (35 – 50 %) من الإنتاج، حيث تتعرض نباتات السمسم للإصابة بأمراض عدة أهمها عفن الجذور الفحمي، M. phaseolina. الذي يعتبر من أهم وأخطر الأمراض التي تهاجم نباتات السمسم وتضعف نموها وتقلل أعداد النباتات السليمة مما ينعكس في النهاية على كمية ونوعية المحصول من البذور ونسبة ما تحتويه من الزيت (أحمد، 2008).

ويُقدر أن خسائر المحصول في العالم بين (40-50%) (Banaras et al. 2021). هذا المُمرض غير متجانس إلى حد كبير، ويُعتقد أنه يستمر في ظل الظروف البيئية المعاكسة على أنسجة جذور النبات المُصاب على شكل أجسام حجرية تنطلق الى التربة وتبقى في مخلفات النبات (Ishikawa et al. 2019).

إن تدابير المكافحة والممارسات الزراعية، مثل تناوب المحاصيل، وكثافة الزراعة، والتسميد المناسب، وتبخير التربة، واستخدام مبيدات الفطريات على التربة والبذور، مكلفة وغير فعالة (Iqbal. et al, 2020). لذلك فإن الخيار الأنسب لمكافحة هذا الممرض المنقول بالتربة هو تطوير استراتيجيات مكافحة صديقة للبيئة كبديل للمكافحة الكيميائية (Khan et al., 2019). والبحث عن إيجاد بدائل حيوية فعالة لها تأثير مضاد للفطريات الممرضة للنبات وامنة على النبات والبيئة. ان استعمال الميكروبية والمستخلصات النباتية تعمل على تخفيض كمية لقاح الكائن الممرض وتقليل كفاءته في النمو والتكاثر بصورة مباشرة أو غير مباشرة دون تأثير ضار على النبات (Lewis and Papavizas, 1985).

وقد اكدت العديد من الدراسات والابحاث إلى وجود فاعلية للعديد من المستخلصات النباتية في تثبيط الفطريات والبكتيريا المسببة لإمراض النبات نتيجة لاحتواء على بعض المواد الفعالة مثل (الكلايكوسيدات والراتنجات والفينولات والصابونيات والتانينات والقلويدات والتربينات الستيرولات) وهذه المواد الكيميائية النباتية قابلة للتحلل الحيوي بيئياً (Javaid et al., 2009)، (Chowdhary et al., 2008).

ويعتبر مستخلص نبات الحناء تقنية جديدة في خفض النمو الشعاعي للفطر *M. phaseolina* وبنسبة تثبيط عالية. كما ان استخدام طريقة نقع البذور بمستخلص الحناء ترفع نسبة الإنبات وتخفض نمو *الفطر M. phaseolina* بأكثر من 50%. (Iqbal .2014)،(Akshay . 2021).

وذكر (سلام وباسويد، 2016) في دراسة بعض طرق المكافحة مرض العفن الفحمي على السمسم الذي يسببه الفطر *M. phaseolina* تحت ظروف الحقل بان إضافة مسحوق الحناء الى التربة بمعدل 300 كيلوجرام / للهكتار قلل من نسبة الإصابة بالفطر الممرض *M. phaseolina* بنسبة بلغت 10.5 % كما ادى الى زيادة عدد الثمار بنسبة وصلت 41.50 .41.68 % وأدى الى زيادة في محصول البذور بنسبة بلغت 14.28 و19.54% للهكتار. ووجد بان معاملة بذور السمسم بمستخلص الثوم ومستخلص النعناع قبل الزراعة أظهرت تفوقا معنويا في تقليل نسبة الإصابة الى 9.41% و10.71%على التوالي.

واشار (سرحان، 2006) الى تأثير مستخلص أوراق نبات النعناع ضد بعض الفطريات المرافقة لبذور البقوليات ومنها الفطر الممرض *M.phaseolina*

حيث خفض نمو قطر المستعمرة لتلك الفطريات مقارنة بالشاهد.

وينتشر هذا المرض في دلتا تين ودلتا ابين والحديدة مما يودي الى خسائر كبيرة في غلة محصول بذور السمسم وقد أجريت العديد من الدراسات باستخدام الحناء والنعناع (سلام وباسويد، 2016).

وعليه هدفت هذه الدراسة الى: -

1- دراسة تأثير المستخلصات المائية النباتية لأوراق (السدر، الحناء، النعناع)، في تثبيط نمو الفطر *Macrophomina phaseolina*، في المختبر.

2- تقييم إضافة تراكيز مختلفة من المستخلصات المائية النباتية ضد الفطر الممرض *M. phaseolina* على نسبة الانبات والذبول ونمو البادرات في الصوبة.

2- مواد وطرائق البحث: -

- **عزل وتشخيص الفطر الممرض *Macrophomina phaseolina*: -**

تم عزل الفطر مختبرياً من جذور السمسم المصابة بمرض تعفن الجذور، غسلت الجذور سطحيا بالماء الجاري لإزالة الاتربة ثم قطعت الى أجزاء صغيرة بطول [1 سم] وعقمت تعقيما سطحيا بمحلول هايبوكلوريت الصوديوم (1%) ولمدة دقيقتين ، بعدها غسلت بماء مقطر معقم لإزالة أثر المادة المعقمة ثم جففت القطع باستخدام أوراق ترشيح معقمة ونقلت بواقع ثلاث قطع لكل طبق بواسطة ملقط إلى الاطباق الحاوية على الوسط الغذائيPotato Dextrose Agar (PDA) والمضاف له المضاد الحيوي Streptomycin، بتركيز 100 ملجم /500 مليلتر بيئةPDA وذلك لمنع نمو البكتريا، وحضنت في درجة حرارة الغرفة 25 ± 2م° لمدة 7أيام وتم تنقية الفطر بعد ذلك بأخذ قطعة من حافة المزرعة الفطرية وزراعتها في اطباق بتري حاوية على PDA وتحضن بنفس درجة الحرارة المذكورة سابقاً ولمدة اسبوع .وتم تشخيص الفطر اعتماداً على الصفات المظهرية والمجهرية (سلام وباسويد، 2016).

- **اكثار اللقاح الفطري: -**

تم اكثار الفطر المعزول (*M. phaseolina*) على بذور الدخن حسب الطريقة الموصوفة من قبل (Abawi et. al, 1989) ، حيث تم تحميل الفطر الممرض على بذور الدخن المحلي (*Panicum miliacem*) بعد غسلها بالماء المعقم ووضعها في منخل سلكي للتخلص من الأتربة والشوائب العالقة بها. ونقعت بالماء لمدة 4-6، ساعات، ثم وضعت على قطعة من الشاش للتخلص من الماء الزائد، ووضعت دوارق زجاجي حجم 250 مل، ومن ثم سدت فوهاته جيدا بالقطن وورق الالمنيوم تم التعقيم تحت نفس الظروف المذكورة مسبقا بعد اكتمال عملية التعقيم تلقح الدورق بخمسة أقراص بقطر (0.5) سم من الفطر بعمر 7 ايام ثم حضن الدوارق في الحضان على درجة حرارة 25مْ، لمدة 14 يوما مع رج الدورق كل ثلاثة ايام وذلك لضمان توزيع اللقاح الفطري على جميع البذور.

- **جمع عينات أوراق النباتات تحت المدروسة: -**

جمعت الأجزاء النباتية لأوراق كل من الحناء *Lawsonia inermis*، والسدر *Ziziphus spina-christi* والنعناع *Mentha piperita* من أماكن تواجدها في محافظة الضالع ثم غسلت الأوراق بالماء للتخلص من الشوائب والاتربة العالقة بها وبعد تنظيفها جيدا نشرت على أكياس ورقية وتم تجفيفها هوائياً في الظل مع تقليبها بين الحين والأخر والاحتفاظ بها بعد انتهاء عملية التجفيف في أكياس تم وضع أوراق كل نبات في كل كيس ورقي وتم تسجيل البيانات على كل كيس (الحسناوي والخيكاني،2017)

- **تحضير المستخلصات النباتية:**

تم تحضير المستخلصات المائية للنباتات تحت الدراسة بطحن الأجزاء النباتية المستخدمة بواسطة مطحنة كهربائية للحصول على مسحوق ناعم ثم وضعها في علب زجاجية ملونة ونظيفة ومعقمة وكتب عليها اسم كل نبات. ثم أخذت من كل نبات عينه وزنها 100 جرام وضعت في دوارق مخروطية زجاجية سعة 500مل وتم اضافة 350مل من الماء المقطر والمعقم ووضعت على جهاز التسخين والدوران المغناطيسي لمدة 12ساعة، عند درجة حرارة الغرفة. ثم رشحت على شاش ململ ثم وضعت المستخلصات في زجاجات ملونة ونظيفة وضعت في الثلاجة عند 5م لحين الاستخدام (Dewan,1989).

- **تقييم التأثير التثبيطي للمستخلصات المائية لأوراق (السدر، الحناء، النعناع) تجاه الفطر *Macrophomina phaseolina*، في المختبر:**

نفذت التجربة في مختبر قسم الوقاية، كلية ناصر للعلوم الزراعية – جامعة لحج. باستخدام طريقة الغذاء المسموم (Rajeawari et al., 2020) اخذت التراكيز المطلوبة (10 .15 .20 %) من محلول الاساس لكل من المستخلصات المائية النباتية لأوراق (السدر، الحناء، النعناع)، ثم وضع كل تركيز في دورق زجاجية معقم سعة 250 مل واكمل كل تركيز بالوسط الغذائي المعقم PDA حتى 100مل رجت جيدا لتجانس المزيج، ثم صب كل تركيز في اطباق بتري معقمة قطر (9) سم وبثلاثة مكررات بالإضافة الى معاملة الشاهد بدون مستخلص، وبعد تصلب الوسط لقح مركز كل طبق بقرص من الفطر الممرض *M. phaseolani* قطرة (0.5) سم من مستعمرة الفطر بعمر(7) أيام، ثم حضنت جميع الاطباق على درجة حرارة 25مْ وبعد ان غطى نمو الفطر سطح الشاهد الغير المعامل بالمستخلص. تم حساب معدل نمو الفطر من خلال القراءات لمعدل النمو لقطرين متعامدين كل يومين إلى نهاية فترة النمو الممرض. وتم حساب نسبة التثبيط وفقا للمعادلة: (عبود وآخرين،2002).

$$\text{نسبة التثبيط} = \frac{\text{معدل قطر المستعمرة في الشاهد - معدل قطر المستعمرة في المعاملة}}{\text{معدل قطر المستعمرة في الشاهد}} \times 100$$

- **تقييم إضافة تراكيز من المستخلصات النباتية ضد الفطر الممرض *Macrophomina phaseolina* على نسبة الانبات والذبول ونمو البادرات في الصوبة: -**

اجريت التجربة في صوبة قسم البساتين في كلية ناصر للعلوم الزراعية جامعة لحج داخل اصص بلاستيكية ذات قطر 12 سم وعمق 10 سم تحتوي على تربة مزيجيه (تربة طمية +رمل 2: 1) معقمة بمقدار 1كجم تربه / اصيص. ثم اضيف اللقاح الفطري المحمل على بذور الدخن المحلي الى التربة بمعدل 10جم /اصيص (فياض، 2016) كررت كل معاملة ثلاث مرات ورويت بالماء ثم غطيت بأكياس بولي إيثلين مثقبة لمده 48 ساعة لتوفير الرطوبة المناسبة لنمو الفطر وبعد ثلاثة ايام اضيفت المستخلصات النباتية (الحناء، السدر، والنعناع) بتراكيز المدوسة (10. 15. 20%). تم اضافة كل تركيز الى التربة بمعدل 50مل / اصيص، ماعدا الشاهد الذي اضيف له الماء المعقم فقط (عبد الله، 2020) تركت كل المعاملات لمده ثلاثة ايام ثم زرعت 10بذور السمسم في كل اصيص مع استمرار الري المنتظم كل 3 أيام.

تم حساب نسبة الانبات ونسبة الذبول، بعد 14 يوم من زراعه البذور حسب (بياعة،1992) بالمعادلات التالية:

$$\text{نسبة الإنبات} = \frac{\text{عدد البذور النابتة}}{\text{العدد الكلي}} \times 100$$

وتم حساب نسبة الذبول بعد ستة أسابع من الزراعة حسب (باحميش، 1988).

$$\text{نسبة الذبول} = \frac{\text{عدد النباتات الذابلة}}{\text{عدد النباتات الكلية}} \times 100$$

التحليل الاحصائي: استخدم التصميم التام العشوائية في تحليل النتائج حسب (الراوي وخلف الله ،2000) واستخدام اختبار فيشر لأقل فرق معنوي (LSD) باستخدام برنامج التحليل الاحصائي GenStat 5. لمقارنة المتوسطات عند مستوى معنوية $P\leq0.05$ (Fisher's)

3- النتائج والمناقشة:

أولاً: تقييم إضافة تراكيز مختلفة من المستخلصات المائية النباتية لأوراق (السدر، الحناء، النعناع)، في تثبيط نمو الفطر (ملم) *Macrophomina phaseolina*، في المختبر:

أظهرت النتائج في الجدول (1) أن جميع المستخلصات بتركيزاتها المختلفة ثبطت نمو الفطر *M. phaseolina* معنويًا ($P\leq0.05$) مقارنة بالشاهد. كان مستخلص الحناء بتركيز 20% هو الأكثر فعالية، حيث سجل أقل قطر للمستعمرة (44.67 ملم) وأعلى نسبة تثبيط (48.48%) يليه مستخلص أوراق النعناع بقطر نمو بلغ (47.50 ملم) واعلى نسبة تثبيط بلغت (46.62%). بينما اعطى مستخلص أوراق السدر اقل تأثير على نمو الفطر *M. phaseolina* بنسبة بلغت (48،83 ملم) ونسبة تثبيط (45.13%). ويعزى النشاط المثبط العالي لمستخلص أوراق الحناء الى تأثير المركبات الفعالة فيه، مثل الجلوكوزيدات، والستيرويدات، والراتنجات، والفلافونات، ومركب لوسون، الذي يتميز بفعاليته التضادية المثبطة ضد الميكروبات.

جدول (1) تقييم كفاءة تراكيز مختلفة من المستخلصات المائية على نمو ونسبة تثبيط الفطر *M. phaseolina* مختبرياً

التراكيز / المستخلصات	معدل قطر المستعمرة (ملم)				نسبة التثبيط (%)			
	%10	%15	%20	المتوسط	%10	%15	%20	المتوسط
مستخلص أوراق الحناء	50.17	48.44	44.67	47.76	43.62	45.57	48.48	45.89
مستخلص أوراق النعناع	55.67	50.33	47.50	51.16	37.45	43.45	46.62	42.50
مستخلص أوراق السدر	58.33	53.33	48.83	53.49	34.46	40.08	45.13	39.89
الشاهد	89	89	89	89	0.00	0.00	0.00	0.00
أ. ف. م (L.S.D) بين المعاملات	0.34				0.39			
أ. ف. م (L.S.D) بين التراكيز	0.41				0.48			

وتتفق هذه النتائج مع (أحمد وآخرون ،2019) و (Akshay2021 ,) حيث أشارا الى تفوق مستخلص الحناء في خفض نمو الفطر *M. phaseolina* على نبات السمسم. كذلك اكدا (Iqbal.2014) و(Yasmin et.al., 2008) بان مستخلص الحناء أثر في انخفاض نمو الفطر *M. phaseolina* بأكثر من 50% وُجدا أن نسبة التثبيط كانت أعلى بكثير عند التركيزات الأعلى لجميع النباتات مقارنةً بالتركيزات الأقل ويعزى النشاط المثبط العالي لمستخلص أوراق الحناء الى تأثير المركبات الفعالة فيه، مثل الجلوكوزيدات، والستيرويدات، والراتنجات، والفلافونات، ومركب لوسون، الذي يتميز بفعاليته التضادية المثبطة ضد الميكروبات. (Al-Abadi, 2003) كما ان لمستخلص أوراق النعناع أثرا مضادا على عدد من الفطور المرافقة لبذور البقوليات ومنها *M. phaseolina*، حيث أدى المستخلص النباتي المثبط تصاعداً طردياً مع زيادة التركيز (سرحان، 2006). ويعزى ان الفعالية التي يمتلكها النعناع إلى احتوائه على الزيوت الأساسية مثل(menthol menthon). وهو ما اشار اليه كل من (Sindhan et al.,2002) (Simin et al.,2011) و (Santos, 2012) .

ثانيا: تقييم كفاءة أضافه تراكيز مختلفة من المستخلصات المائية النباتية الى التربة على نسبة الإنبات والذبول تحت ظروف البيت المحمي:

أظهرت النتائج في الجدول (2) أن جميع المستخلصات بتركيزاتها المختلفة قد أثرت معنويًا وعند مستوى وقدرة ($P\leq0.05$) في نسبة إنبات الشتلات مقارنة بالشاهد. كان مستخلص الحناء بتركيز 20% هو الأكثر فعالية، حيث سجل اعلى نسبة انبات البذور بنسبة بلغت (76.67%)، يليه مستخص أوراق النعناع بنسبة (63.33%). ومستخلص أوراق السدر بنسبة (50%). وتتفق هذه النتيجة مع (Akshay ,2021)، حيث أشار ان مستخلص نبات الحناء قد ساعد في زيادة نسبة

الانبات بنسبة بلغت، (58.73 %) مقارنة بالشاهد الذي بلغ (23.08%) واتفقت نتائج مع (السنيدي ،2009) حيث افاد بان مستخلص النعناع أظهرت زيادة في نسبة الإنبات بنسبه بلغت (69%) وخفض نسبة الإصابة بالعفن الفحمي *M. phaseolina*.

اما فيما يخص تأثير المستخلصات النباتية على نسبة ذبول السمسم بعد الانبات أظهرت النتائج في الجدول (2) أن جميع المستخلصات النباتية بتركيزاتها المختلفة قد أثرت معنويًا وعند مستوى وقدرة ($P\leq0.05$) في نسبة ذبول الشتلات مقارنة بالشاهد. كان مستخلص الحناء بتركيز 20% هو الأكثر فعالية، في تقليل نسبة عدد الشتلات المصابة عن بقية المعاملات حيث سجل أقل نسبة ذبول بنسبة بلغت (8.5 %)، يليه مستخلص اوراق النعناع بنسبة بلغت (21.4%) مقارنه بالشاهد، وكانت معاملة مستخلص أوراق السدر عند التركيز 10% اقل نسبة ذبول للبادرات بنسبة بلغت (44.4%) وقد يعود هذا ربما ان تركيز مستخلص اوراق السدر كان أقل من اللازم لإحداث تأثير ملموس خاصة وانه أدى الى خفض الذبول بفارق معنوي وقدرة 45.9% مقارنة بالشاهد.

وتطابقت هذه النتيجة مع (Iqbal et,al,.2021) و(Akshay.2021)، حيث أشارا ان مستخلص نبات الحناء أدى الى خفض نسبة تعفن الجذور والساق بنسبة (12.71%) مقارنة بالشاهد الذي بلغ (19.67%). كما توافق مع ما اشار الية (سلام وباسويد، 2016) و (المحمدي،2012) بتأثير مستخلص أوراق النعناع على زيادة نسبة الانبات وخفض نسبة ذبول وموت البادرات لنبات السمسم.

جدول (2) تقييم كفاءة تراكيز مختلفة من المستخلصات المائية النباتية الى التربة على نسبة الإنبات والذبول تحت ظروف البيت المحمي.

التراكيز / المستخلصات	متوسط نسبة الإنبات % بعد 14يومًا من زراعة				متوسط نسبة الذبول بعد 6 أسابيع من الزراعة			
	%10	%15	%20	المتوسط	%10	%15	%20	المتوسط
مستخلص أوراق الحناء	50.33	60.67	76.67	62.56	31.1	20.6	8.5	20.06
مستخلص أوراق النعناع	46.67	53.33	63.33	54.44	36.7	25.6	21.4	27.9
مستخلص أوراق السدر	36.67	46.67	50	44.45	44.4	28.3	31.1	34.6
الشاهد	30	30	30	30	82.2	82.2	82.2	82.2
أ.ف.م (L.S.D) بين المعاملات	3.158				6.30			
أ.ف.م (L.S.D) بين التراكيز	4.158				7.30			

نستنتج من الدراسة بأن المستخلصات المائية لأوراق الحناء والنعناع والسدر كانت فعالة في تثبيط نمو الفطر *Macrophomina phaseolina* حيث قللت من أضرار مرض عفن الجذور الفحمي في السمسم، حيث تفوق مستخلص الحناء في رفع نسبة الإنبات وتقليص نسبة الذبول إلى الحد الأدنى. هذه النتائج تضع أساسًا علميًا لتبني المستخلصات النباتية، خصوصًا الحناء، كمكافحة حيوية بديلة وآمنة لمبيدات الفطريات الكيميائية في الإدارة الزراعية للسمسم، وتساهم في دعم الزراعة المستدامة وحماية البيئة. ونوصي بمواصلة دراسة المستخلصات في الظروف الحقلية وتحديد الجرعات المثلى لتحقيق أعلى فاعلية تطبيقية.

4- المراجع:

- أحمد، هدى عبد الفتاح مصطفى (2008). المقاومة المتكاملة لمرض العفن الفحمي في السمسم، رسالة دكتوراه، كلية الزراعة، جامعة أسيوط، مصر.
- أحمد، علاء ناصر، نجلاء حسين محمد، عبد الصمد عبود عبد الله (2019). اختبار تقييم كفاءة الفطر الاحيائي *Trichoderma harzianum* وبعض المستخلصات النباتية في مكافحة الفطر *Alternaria alternata* المسبب لمرض تبقع أوراق نخيل التمر. مجلة البصرة / جامعة البصرة / العراق/ 18-(2):26-45.
- الإدارة العامة للإحصاء والمعلومات الزراعية، (2020). كتاب الإحصاء الزراعي وزارة الزراعة والري – الجمهورية اليمنية – ص 47.
- الحسناوي، انتصار والخيكاني، دعاء حسن (2017): تأثير استخدام مستخلصات بعض النباتات في مكافحة الفطر الممرض *Fusarium oxysporum* f. sp cucumerinum المسبب لمرض تعفن الجذور في الخيار، مجلة القادسية للعلوم الصرفة، العراق، مجلد 22(1): صفحة 7 – 13.
- الراوي، خاشع محمود وعبد العزيز محمد خلف الله (2000): تصميم وتحليل التجارب الزراعية – كلية الزراعة والغابات – جامعة الموصل –دار الكتب للطباعة والنشر، 486 صفحة.
- السنيدي، محمد علي محمد (2009): اختبار تأثير المواد النباتية والاسمدة العضوية ومستخلصات الرطوبة في مكافحة فطريات الذبول التي تصيب بعض المحاصيل الزراعية كلية ناصر للعلوم الزراعية - جامعة عدن - الجمهورية اليمنية. (رسالة دكتوراه) 137 صفحة.

- اليحيى، سامي عبد العزيز (2007): دور المستخلصات النباتية الطبيعية في مقاومة الفطريات المسببة للأمراض النباتية، رسالة ماجستير، جامعة الملك سعود.
- باحميش، حاج سالم (1988): المقاومة الكيميائية لمرض موت البادرات في الباباي في المشتل، المجلة الزراعية اليمنية، العدد1: صفحة 83-89.
- بياعة، بسام (1992): أمراض البساتين والغابات، منشورات جامعة حلب - كلية الزراعة: صفحة 19 -23.
- سرحان، عبد الرضا طه (2006): تداخل إضافة مستخلصات أوراق النعناع مع الفطور ذات الخاصية التضادية على بعض الفطور المرافقة لبذور البقوليات. مجلة وقاية النبات العربية، المجلد (24) العدد (2) ص 124-118.
- سلام، نجيب احمد وباسويد، أحمد صالح (2016): بعض الطرق القابلة للتطبيق لمكافحة مرض العفن الفحمي على السمسم الذي يسببه الفطر *Macrophomina phaseolina* تحت ظروف الحقل، المجلة اليمنية للبحوث الزراعية، جامعة عدن، العدد (41) 2020.
- عبد الله، هدى أحمد محسن (2020): إدارة الإصابة بمرض الذبول الفيوزاريومي على بادرات الطماطم باستخدام المستخلصات النباتية، المخصبات العضوية ومستخلصات التربة - أطروحة دكتوراه – قسم وقاية النبات - كلية ناصر للعلوم الزراعية – جامعة عدن، 132صفحة.
- عبود، هادي مهدي، أياد الهيتي، فريد عبد الرحيم عبد الفتاح وحمود صالح (2002): أثر الكاتيوسان في بعض الخواص الحيوية للفطر Fusarium oxysporum f. sp. lecopersici، مجلة وقاية النبات العربية المجلد 20، العدد (1): 29 -33.
- فياض، محمد عامر وطالب احمد جايد وعلاء محمد رشا الرديني (2016): دور العزلات غير الممرضة من الفطر *Rhizoctonia spp* في مكافحة الامراض المتسببة عن الفطر *Rhizoctonia solani* وتشخيص مجاميع الاندماج السايتوبلازمي بطريقة الزرع المزدوج على الشرائح الزجاجية ـ مجلة جامعة بابل- لعلوم الصرافة والتطبيقية – العدد (4) المجلد (24) ص: 949-966.

- Abawi, G.S. and M. A. Pastor corrales. (1989). Charcol rot screening procedure and virulence of *Macrophomina phaseolina* isolates on dry edible beans. Turrialba. 39 :200-207.
- Akshay, Salparde. (2021) :Studies on cultural and morphological variation and management of sesame root and stem rot caused by *Macrophomina phaseolina* (Tassi) Goede. This thesis is submitted in partial fulfillment of the requirements for the degree of Master of Science in Agricultural Sciences, Department of Plant Pathology, College of Agriculture, Jabalpur, India.
- Al-Abadi, O.A.M. (2003). Study of the components of the leaves of the local henna plant Lawsoniinermis and the effect of its extracts and the lawsone compound isolated from it on some skin fungi, master's thesis, Institute of Genetic Engineering and Biotechnology, University of Baghdad, 100 pages.
- Banaras S, Javaid A, & Khan IH. (2021). Bioassays guided fractio- nation of Ageratum conyzoides extract for the identification of natural antifungal compounds against Macrophomina phaseolina. Int J Agric Biol. 25(4):761–767.
- Chowdhary H, Banerjee T and Walia S. (2008): In-vitro screening of Curcuma longa. Its derivatives as antifungal agents against Helmenthosporium oryzae and Fusarium solani. Pesticide Research Journal 20(1): 6-9.
- Dewan, M. M. (1989): Identify and frequency of occurrence of fungi in root of wheat and ryegrass and their effect on take – all and host growth. Ph.D. Thesis. Univ. West Australia. 210pp.
- Iqbal, Umer, Wajahat Azeem. (2021): Evaluation of fungicidal potential of twenty medicinal plants against *Macrophomina phaseolina,* a fungus causing charcoal rot in green chickpea. Crop Diseases Research Institute (DPEP), National Agricultural

Research Centre, Park Road, Islamabad, Pakistan. Plant Protection,05 (03)2021.131-138.

- Iqbal, U. and Mukhtar, T. (2020): Inhibitory effects of some fungicides against Macrophomina phaseolina causing charcoal rot. Pak J Zool. 52:709–715.
- Iqbal, U., Mukhtar, T., & Sheikh, M.I., (2014): In vitro and in vivo evaluation of antifungal activities of some antagonistic plants against charcoal rot causing fungus *Macrophomina phaseolina*. Pakistan Journal of Agricultural Sciences 51, 689-694.
- Ishikawa, MS, Ribeiro NR, de Almeida AA, Balbi-Pena MI. (2019): Identification of soybean genotypes resistant to char coal rot by seed inoculation with *Macrophomina phaseolina*. JAgricSci.11:213–219.
- Javaid, A. and Amin, M. (2009): Antifungal activity of methanoland n-hexane extracts of three Chenopodium species against *Macrophomina phaseolina*. Nat. Product Res.,23(12): 1120-1127.
- Khan, MR.; Haque Z.; Rasoo lF; Salati K.; Khan U.; Mohiddin FA; Zuhai p.m. (2019): Management of root-rot disease complex of Mungbam caused by *Microphobia phaseolina* and *Rhizoctonia solani* through soil application of *Trichoderma spp*. Crop Prot.119:24–29.
- Lewis, J.A. and Papavizas, G.C., (1985): Effect of mycelial preparations of *Trichoderma* and *Gliocladium on population Rhizoctonia solani* and the incidence of damping-off. Phytopathology. 75: 812-817.
- Meena, P.N., Tripathi, A.N., Gotya, BS. and Satpathy, S. (2014): Bio-efficacy of phyto extracts and oil cakes on *Macrophomina phaseolina* (Tassi) causing stem rot disease of jute, Corchorus spp. Journal of Applied Natural Sciences, 6(2): 530–533.
- Mondall, N.K.; Mojumdar, A.; Chatterjee, S.K.; Banerjee, A.; Datta, J.K. and Gupta, S. (2009): Antifungal activities and chemical characterization of neem leaf extract on the growth of some selected fungal species in vitro 149imalay medium. Journal of applied sciences & Environmental management. Vol. 13(1): pp. 49-53.
- Rajeswari E, B Padmodaya, G, Viswanath, and P, Sumathi. (2020): Evaluation of plant extracts on mycelial growth and viability of the sclerotia of Rhizoctonia solan Kuhn In vitro and in soil Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry 9(1): 255-259.
- Simin, Nosrati, S, Esmaeilzadeh, Hosseini, Abolfzl Sarpeleh, and Mahmoud Soflaei (2011): Antifungal Activity of Spearmint (*Mentha Spicata* L.) Essential Oil on *Fusarium oxysporum f. sp.* radicis-cucumerinum the Causal Agent of Stem and Crown Rot of Greenhouse Cucumber, Department of Plant Protection, Islamic Azad University, Iran. vol.15.
- Sindhan, GS, Hooda I. and Karwasra, SS. (2002): Biological control of dry root rot of chickpea caused by *Rhizoctonia bataticola.* Plant Disease Research 17(1): 68-71.
- Simmonds, N. W. (1976): Evaluation of crops plants. Longman. London and New York. p.231-233.
- Yasmin, M., K.S. Hossaini and M.A. Bashar. (2008): Effects of some Angiosperm plant extracts on in vitro vegetative growth of *Fusarium moniliforme*. Bangladesh J. Bot., 37,1, 85-88.

Inhibitory Effect of Plant Extracts Against *Macrophomina phaseolina*, the Causal Agent of Charcoal Rot Disease in Sesame.

Mohamed Abdulghani Omar Ahmed and Dr. Najeeb Ahmed Mohsen Salam

Master's Student,

Department of Plant Protection,

Nasser's Faculty of Agricultural Sciences, University of Lahej

Email: najeebahmed7@gmail.com

Abstract

This study was conducted to evaluate the inhibitory effect of aqueous extracts of henna (*Lawsonia inermis*), Christ's thorn jujube (*Ziziphus spina-christi*), and peppermint (*Mentha piperita*) leaves against the fungus *Macrophomina phaseolina*, the causal agent of charcoal rot disease in sesame. Three concentrations (10%, 15%, and 20%) of each extract were tested under laboratory (*in vitro*) and greenhouse (*in vivo*) conditions.

The *in vitro* results showed that all extracts significantly inhibited the fungal growth ($P \leq 0.05$) compared to the control. Henna extract was the most effective, achieving the highest inhibition percentage (48.48%) at a 20% concentration, followed by peppermint (46.62%) and Christ's thorn jujube (45.13%) at the same concentration. Henna extract was significantly superior to Mint and Sidr with a significant difference of (1.86%) and (3.35%) at a significant level ($P \leq 0.05$). The results indicate that all extracts proved their antagonistic effectiveness against the fungus *M. phaseolina.*

In the greenhouse experiment, the 20% henna extract resulted in the highest seed germination rate (76.67%) and the lowest seedling wilt percentage (8.5%), compared to the control where wilt reached 82.2%. Peppermint extract also showed positive results in improving germination and reducing wilt, whereas Christ's thorn jujube extract did not show a significant effect on germination compared to the control.

These findings indicate the promising potential of henna leaf extract as a safe and natural biocontrol agent for managing charcoal rot disease in sesame crops.

Keywords:Charcoal rot, *Macrophomina phaseolina*, Sesame, Plant extracts, Biocontrol *Lawsonia inermis*.