مجلة السلفيوم للعلوم والتقنية

SILPHIUM JOURNAL OF SCIENCE AND TECHNOLOGY

(SJST)

مجلة علمية محكمة تصدر عن

المعهد العالي للعلوم والتقنية شحات

Higher Institute of Science and Technology - Cyrene

العدد الأول يناير 2022م

SJST Vol.01 No 01 2022

مجلة السلفيوم للعلوم والتقنية

مجلة علمية محكمة
نصف سنوية تصدر عن
المعهد العالي للعلوم
والتقنية شحات

العنوان: المعهد العالي للعلوم والتقنية شحات ليبيا

الموقع الالكتروني:

www.j.istc.edu.ly

البريد الالكتروني:

sjst@istc.edu.ly

رقم الهاتف:

0914274759

العدد الأول

يناير 2022م

SJST Vol.01 No 01 2022

الشروط العامة لضمان الموافقة على النشر:

- الاهتمام بأصالة المحتوى.
- التأكد من عدم نشر البحث في أي مجلة أخرى.
- التأكد من اتباع أخلاقيات البحث في الإعداد.

محتويات العدد

كلمة رئيس التحرير 2

أهداف المجلة 3

رسالة المجلة 3

رؤية المجلة 3

قواعد النشر بالمجلة 4

البحوث التي احتواها العدد الأول 6

الفجوة المهارية بين مخرجات التعليم الجامعي في ليبيا واحتياجات سوق العمل (دراسة تحليلية نظرية) 7

تقييم حالة الغطاء النباتي في منطقة الجبل الأخضر شمال شرق ليبيا باستخدام مؤشرات نباتية طيفية مختارة 22

الدور الحيوي لنبات بخور مريم *Cyclamen rohlfsianum* في مكافحة بعض الفطريات النباتية 35

دراسة أولية لتأثير إضافة مسحوق نبات الشيح على الأداء الإنتاجي وصفات الذبيحة في دجاج اللحم 42

A statistical study on mental retardation and its relationship to inbreeding in Al-Jabal Al-Akhdar 50

Prevalence and Risk Factors of Iron deficiency anemia among pregnant women in AL-Marj area 61

الدور الحيوي لنبات بخور مريم *Cyclamen rohlfsianum* في مكافحة بعض الفطريات النباتية

أحمد امراجع عبدالرازق

قسم الأحياء، كلية التربية، جامعة عمر المختار، البيضاء، ليبيا

سامي محمد صالح

قسم الأحياء، كلية التربية، جامعة عمر المختار، البيضاء، ليبيا

أماني أمراجع عبدالرازق

قسم الصحة العامة، المعهد العالي للمهن الطبية، المرج، ليبيا

ahmed.amrajaa@omu.edu.ly

مجلة السلفيوم للعلوم والتقنية
SILPHIUM Journal of Science and Technology (SJST)
Vol.01 No 01 2022 (35-41)
www.j.istc.edu.ly
Received 4/12/2021 Revised 2/2/2022 Published online 14/2/2022

الدور الحيوي لنبات بخور مريم *Cyclamen rohlfsianum* في مكافحة بعض الفطريات النباتية

أحمد امراجع عبدالرازق[1]* وسامي محمد صالح[1] وأماني أمراجع عبدالرازق[2]
[1]قسم الأحياء، كلية التربية، جامعة عمر المختار، البيضاء، ليبيا.
[2]قسم الصحة العامة، المعهد العالي للمهن الطبية، المرج، ليبيا.
*للمراسلة ahmed.amrajaa@omu.edu.ly

الملخص
تعد الأنشطة الحيوية لنبات بخور مريم *Cyclamen rohlfsianum* المستوطن لمنطقة الجبل الأخضر في ليبيا غير مستكشفة، لذلك أجريت هذه الدراسة لاختبار الدور الحيوي لمستخلصات درنات وأوراق نبات بخور مريم المائية والأسيتونية بتركيز (100, 200) ملغم/ مل ضد بعض الفطريات الممرضة للنبات (*Fusarium solani*، *Aspergillus niger*، *Rhizopus microspores*، *Botrytis cinerea*) بتقنية الأطباق المسمومة.
أظهرت النتائج أن هذه المستخلصات تمتلك نشاطاً فعالاً جيداً في مكافحة الفطريات المدروسة، ولوحظ أن مستخلص الدرنات كان أكثر فاعلية من مستخلص الأوراق، كما تفوق التركيز 200 ملغم / مل للمستخلص الأسيتوني في تسجيل أعلي المعدلات التثبيطية، وكان فطر *Fusarium solani* و*Aspergillus niger* هما الأكثر حساسية للمستخلصات بنسبة تثبيط (80, 69%) علي التوالي، في حين كان فطر *Botrytis cinerea* هو الأكثر مقاومة لكافة التراكيز والمستخلصات، وخلصت هذه الدراسة إلى إمكانية استخدام نبات بخور مريم *Cyclamen rohlfsianum* في مجال المكافحة الحيوية.

الكلمات المفتاحية: الفطريات الممرضة للنبات، المكافحة الحيوية، بخور مريم.

The biological role of Cyclamen rohlfsianum to bio-control some plant fungi.

Ahmed Amrajaa Abdulrraziq[1]* , Sami Mohammed Salih[1] and Amani amrajaa abdulrraziq[2]
[1]Department of Biology, Faculty of Education, Omar Al-Mukhtar University, Al-Bayda, Libya.
[2]Department of public health, high institute of medical professions, El-Maraj, Libya
*: ahmed.amrajaa@omu.edu.ly

Abstract
The biological activities of *Cyclamen rohlfsianum*, which is endemic to Al-Jabal Al-Akhdar region, Libya, it's unexplored. Therefore, this study was conducted to test the biological role of extracts of tubers and leaves of aqueous cyclamen and acetone at a concentration of (100 and 200) mg/ml against some plant pathogenic fungi (*Fusarium solani*, *Aspergillus niger*, *Rhizopus microspores*, *Botrytis cinerea*) by Poisoned food technique. The results showed that all extracts possess a good activity in a control of fungi studied, noted of a tuber extract was more effective than a leaf extract, also, a concentration of 200 mg/ml of an acetone extract was superior in recording the highest inhibition rates, *Fusarium solani* and *Aspergillus niger* were the most sensitive to extracts with an inhibition percentage of (80, 69%), respectively, While Botrytis cinerea was the most resistant to all concentrations and extracts. Data in this work concluded that the use of *Cyclamen rohlfsianum* could be a valid alternative for a bio-control System.

Keywords: Bio-control, *Cyclamen rohlfsianum*, Plant pathogenic fungi.

المقدمة

تتأثر النباتات وخاصة المحاصيل الزراعية بالعديد من الآفات والأمراض الميكروبية، كونها تستطيع التغلب على الدفاعات المناعية للنبات (Gould، 2009 ; Zvereva وPooggin، 2012)، وتعتبر الفطريات مسؤولة عن حوالي 80% من هذه الأمراض، كما أن أكثر من 8000 نوع تسبب حدوث ما يقرب من 100،000 مرض في النباتات (El-Hussein وآخرون، 2014 ; Agrios، 2005)، وتعد الطريقة الأكثر شيوعاً لمكافحة الأمراض النباتية الفطرية هي استخدام المبيدات الصناعية لما توفره من مركبات كيميائية عالية الفعالية (Mamarabadi وآخرون، 2018)، لكن سرعان ما أكتشف أن هذه المبيدات فقدت فعاليتها تجاه التطور السريع لمقاومة الفطريات (Hawkins وآخرون، 2019)، بالإضافة لتأثيرها السلبي على البيئة كونها غير قابلة للتحلل مما يجعلها سامة للكائنات غير المستهدفة محدثة بذلك اختلال التوازن في النظام البيئي (Patel وآخرون، 2014 ; Nega، 2014)، كما أن احتفاظ النباتات ببقايا المبيدات الاصطناعية جعلها غير آمنة للاستهلاك البشري كونها تسبب العديد من الأمراض كالتهابات الجلد والحنجرة واضطرابات الجهاز الهضمي والرمد والسرطان (Huyen وآخرون، 2020)، أشارت العديد من الدراسات إلى وجود أكثر من 250،000 نوع نباتي يمكن تقييم مركباتها الكيميائية النشطة حيوياً كمضادات للميكروبات كبدائل مناسبة للمبيدات (Zaker، 2016)، عليه تم التوجه إلى استخدام المستخلصات النباتية لمكافحة مسببات الأمراض الفطرية لسهولة الحصول عليها ولقلة تأثيراتها الجانبية غير المرغوبة باعتبارها صديقة للبيئة (Shuping وEloff، 2017)، ينتمي نبات بخور مريم (الركف) *Cyclamen rohlfsianum* للعائلة Primulaceae المعروفة بالعائلة الربيعية، المستوطنة في منطقة الجبل الأخضر، وهو نبات عشبي بري معمر أو حولي (صالح وعبدالرازق، 2021)، ويستخدم في الطب الشعبي كعلاج لمرض السكر، وفقر الدم وعلاج الخراجات كما تستخدم درناته في عملية تخمير الحليب لإنتاج الجبن (El-Mokasabi، 2014 ; ElAbbar وآخرون، 2014).

أجريت العديد من الدراسات المحلية حول الفاعلية التثبيطية للنباتات الطبية الليبية في القضاء على مسببات الأمراض النباتية، حيث توصلت دراسة (الجالي وهيبه، 2018) إلى أن مساحيق النباتات الطبية تعد بديلاً مناسباً للمبيدات الكيمياوية المستخدمة لمكافحة مسببات أمراض النباتات الفطرية، وخلصت دراسة (عبدالرازق وآخرون، 2021) إلى أنه يمكن الاعتماد على مستخلص أوراق نبات الرينش البرقاوي *Arum cyreniacum* في مكافحة بكتيريا *Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria* المسببة لمرض تبقع الطماطم، كما أشارت نتائج أبو جناح والمحيشي عام 2021 إلى فاعلية المستخلصات المائية لأوراق نباتي أكليل الجبل والنعناع في تثبيط فطر *Fusarium ozysporum*، وأظهرت المستخلصات الكحولية لأوراق وأزهار نبات العشر *Calotropis gigantean* قدرة تثبيطية ضد مسببات الأمراض النباتية الفطرية والبكتيرية (محمد وآخرون، 2018).

نظراً لعدم توفر مثل هذه الدراسة على نبات بخور مريم *Cyclamen rohlfsianum* أجريت هذه الدراسة المعملية في معمل كلية التربية/جامعة عمر المختار/ البيضاء/ ليبيا بهدف اختبار الدور الحيوي لمستخلصات درنات، وأوراق نبات بخور مريم بتركيز (100، 200) ملغم/مل على بعض أنواع من الفطريات الممرضة النباتية.

المواد وطرق العمل

- **جمع النبات وإعداده:**

جمعت العينات شكل (1) في فصل الربيع من منطقة ميبرة شمال مدينة البيضاء/ الجبل الأخضر/ ليبيا، وصنفت في قسم الأحياء/ كلية التربية/ جامعة عمر المختار، وجففت داخل المختبر تحت درجة حرارة الغرفة، ثم طحنت بواسطة مطحنة كهربائية وحفظت لحين الاستعمال.

شكل (1): أوراق وأزهار نبات بخور مريم.

المستخلصات النباتية المائية:

أذيب 200 جرام من المسحوق النباتي في 1000مل من الماء المقطر المعقم البارد، وترك لمدة 24 ساعة في درجة حرارة الغرفة، ثم رشح بواسطة الشاش للتخلص من الأجزاء الكبيرة من النبات، ثم تم وضعه على هزاز لمدة 24 ساعة، ثم رشح المحلول بواسطة أوراق ترشيح (0.22 um) تحت الضغط باستخدام مضخة تفريغ، بعدها بخر الراشح في الفرن بدرجة حرارة 40م° لمدة 5 أيام للحصول على المسحوق الجاف للمستخلص، وحفظ في الثلاجة بدرجة حرارة 4م° لحين الاستعمال (Sani وآخرون، 2014).

حضر المحلول الأساسي بتركيز 200 ملغم / مل بإذابة 2جم من المسحوق الجاف في 10 مل ماء مقطر.

العزلات الفطرية:

تم الحصول على فطريات (*Fusarium solani*، *Aspergillus niger*، *Rhizopus microspores*، *Botrytis cinerea*) من المجموعة الفطرية التابعة لقسم وقاية النبات/كلية الزراعة/ جامعة عمر المختار.

اختبار حساسية الفطريات:

تـم إجراء الاختبار بطريقة الأطباق المسمومة poisoned food technique، تم إضافة 5 مل من مستخلص الدرنات والأوراق على حده بتركيز (200 و 100 و 50 مجم / مل) إلى 45 مل من الوسط PDA قبل تصلبه في أطباق بتري قطرها 8.5 سم وتم تحريكها برفق، ولقحت جميع الأطباق بأقراص متساوية قطرها 5مل من العزلات الفطرية المختبرة بعمر 7أيام، واستخدمت أطباق خالية من المستخلص النباتي للشاهد، وبثلاث مكررات لكل طبق، وحضنت الأطباق لمدة 7أيام عند درجة حرارة 28م (Singh وTripath، 1999)، وتم قياس النمو الفطري للفطريات في اتجاهين متعامدين علي النحو التالي.

النسبة المئوية للتثبيط= ن1-ن2/ن1.

حيث ن1: النمو القطري للفطر في أطباق الشاهد.

ن2: النمو القطري للفطر في أطباق المعاملة.

تصميم وتحليل البيانات:

تم تصميم تجارب الدراسة المعملية وفق التصميم كامل العشوائية Completely Randomized Design (CRD)، وأجري التحليل الإحصائي باستخدام برنامج (Minitab 17) وجداول تحليل التباين ANOVA، وتم مقارنة المتوسطات باستخدام اختبار (Tukey's) عند $P<0.05$.

النتائج:

بينت النتائج وجود فروق معنوية عالية في تثبيط الفطريات المختبرة وفقا للجزء المستخدم (درنات – أوراق) لنبات بخور مريم

ونوع المستخلص والتركيز المستخدم ونوع الفطريات المختبرة.

- **اختبار حساسية الفطريات للمستخلص المائي:**

أشارت النتائج من الجدول (1) أن المستخلص المائي بتركيز 100 ملغم / مل لم تظهر أي تأثيراً تثبيطياً تجاه الفطريات المدروسة باستثناء فطر *Fusarium solani* الذي أظهر حساسية ضعيفة بنسبة تثبيط (15.0، 10.0%) للدرنات والأوراق على التوالي، وسجل المستخلص المائي للتركيز 200 ملغم / مل فاعلية تثبيطية بمعدلات تراوحت مابين (12-29%) للدرنات، كما سجل نفس التركيز للأوراق معدلات تثبيطية تراوحت مابين (11-23%) علي جميع الأنواع الفطرية المختبرة.

- **اختبار حساسية الفطريات للمستخلص الأسيتوني:**

أظهرت النتائج من الجدول(1) أن المستخلص الأسيتوني بتركيز 100 ملغم / مل كانت له فاعلية تثبيطية ضعيفة ضد فطري *Fusarium solani*، *Aspergillus niger* بمعدلات (22، 13%) للدرنات على التوالي، وبمعدلات (20، 10%) للأوراق على التوالي، ولم يظهر لهذا التركيز أي فاعلية تجاه فطري *Rhizopus microsporus*، *Botrytis cinerea*، في حين سجل التركيز 200 ملغم / مل (درنات وأوراق) فاعلية تثبيطية جيدة بمعدلات تراوحت مابين (20-80%) علي الأنواع الفطريات المختبرة، بلغ أقصاها (80، 64%) ضد فطر *Fusarium solani* للدرنات والأوراق على التوالي، وبلغ أدناها (35، 20%) ضد فطر *Botrytis cinerea* للدرنات والأوراق على التوالي.

جدول (1): النسبة المئوية للتثبيط لمستخلصات نبات بخور مريم على الفطريات النباتية.

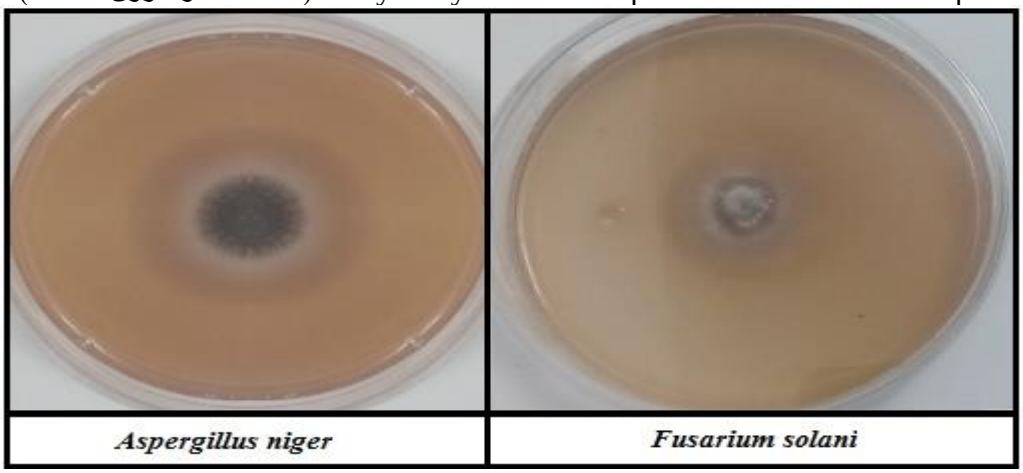
(المتوسط± الانحراف المعياري).

المستخلص		الفطريات	*Fusarium solani*	*Aspergillus niger*	*Rhizopus microsporus*	*Botrytis cinerea*
الشاهد			100.0±0.0 a	98.0±2.0 a	100.0±0.0 a	80.0±5.0 a
		100	15.0±0.3 f	0.0 g	0.0 f	0.0 e
المائي	**درنات**	**200**	29.0±1.0 d	25.0±0.5 d	17.0±1.0 d	12.0±0.5 d
ملغم/مل	**أوراق**	**100**	10.0±0.0 g	0.0 g	0.0 f	0.0 e
		200	23.0±1.5 e	18.0±2.0 e	11.0±1.0 e	9.0±1.0 d
		100	22.0±0.0 e	13.0±0.5 f	0.0 f	0.0 e
الأسيتوني	**درنات**	**200**	80.0±3.0 b	69.0±2.0 b	50.0±0.5 b	35.0±2.0 b
ملغم/مل	**أوراق**	**100**	20.0±0.5 e	10.0±0.0 f	0.0 f	0.0 e
		200	64.0±1.0 c	52.0±0.5 c	45.0±0.0 c	20.0±1.0 c

*الحروف المختلفة توجد بينها فروق معنوية عند $P<0.05$.

المناقشة:

تعدُّ دراسة الأنشطة الحيوية للنباتات الطبية المحلية مجالاً واسعاً وغير مستكشفاً، وخاصة للنباتات المستوطنة لمنطقة الجبل الأخضر (عبدالرازق وآخرون، 2021)، ولعدم توفر معلومات موثقة حول الدور الحيوي للأنشطة المضادة للميكروبات لنبات بخور مريم أجريت هذه الدراسة التي أظهرت أن مستخلصات نبات بخور مريم يمكن الاعتماد عليها كمضادات طبيعية تجاه بعض أنواع من الفطريات الممرضة للنباتات، وبينت النتائج أيضاً أن مستخلص الدرنات أكثر كفاءة من مستخلص الأوراق، واتفقت هذه النتيجة مع (Abdulrraziq وSalih، 2020) عند استخدامهما لمستخلصات ريزومات وأوراق نبات *Posidonia oceanica* علي بعض أنواع من الميكروبات الممرضة، كما أظهرت المعدلات التثبيطية تفوق المستخلص الأسيتوني على المستخلص المائي في تثبيط نمو الفطريات المختبرة، ويرجع السبب لكفاءة الأسيتون في إذابة المواد الكيميائية الفعالة الموجودة في النباتات (Berfad وAlnour، 2014)، ولوحظ أن التركيز 200 ملغم / مل للمستخلصات هو الأكثر فاعلية ضد جميع أنواع الفطريات المدروسة، وكان فطر *Fusarium solani*، *Aspergillus niger* هما الأكثر حساسية لمستخلصات نبات بخور مريم شكل(2)، وقد تعود حساسية الفطريات لهذه المستخلصات لاحتوائها على Kaempferol، Genistein، Hesperetin، Trihydroxyflavone (Elabbar وآخرون، 2014).



شكل (2): تأثير مستخلص الدرنات الأسيتوني لنبات بخور مريم علي فطري *Fusarium solani* و*Aspergillus niger*.

الخلاصة:

نستنتج من هذه الدراسة أن نبات بخور مريم (درنات وأوراق) يمتلك فاعلية تثبيطية ضد الفطريات المختبرة، حيث أعطى المستخلص الأسيتوني للدرنات بتركيز 200 ملغم / مل أفضل المعدلات التثبيطية، وكان فطري *Fusarium solani* و*Aspergillus niger* الأكثر حساسية للمستخلصات. لذلك توصي الدراسة بإجراء المزيد من الدراسات حول الموارد المحلية المتمثلة في النباتات الطبية المستوطنة واستخدامها في مجال المقاومة الحيوية.

قائمة المراجع:

المراجع العربية:

أبو جناح، فتحية محمد وفتحية مفتاح المحيشي. 2021. تأثير المستخلصات المائية الباردة والحارة لأوراق نباتي إكليل الجبل والنعناع على نمو الفطر *Fusarium oxysporum*. مجلة العلوم، 11: 27-32.

الجالي، زهرة إبراهيم ونسرين محمد إدريس هيبه. 2018. الفعالية التثبيطية لمستخلصات ثالث نباتات طبية ومساحيقها ضد الفطر *Sclerotinia sclerotiorum*. مجلة الجامعة العربية الأمريكية للبحوث، 4(2): 1-22.

صالح، سامي محمد وأحمد امراجع عبدالرازق. 2021. دراسة إستقصائية مورفولوجية لنبات بخور مريم *Cyclamen rohlfsianum* Aschers في منطقة الجبل الأخضر- ليبيا. مجلة البيان العلمية، 10: 291-301.

عبدالرازق، أحمد امراجع وأماني امراجع عبدالرازق وسامي محمد صالح. 2021. النشاط الحيوي لنبات الرينش البرقاوي Arum cyreniacumفي مكافحة بكتيريا *Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria* المسببة لمرض تبقع الطماطم. مجلة البيان العلمية، 8: 10-17.

محمد، نوارة علي ونجية محمد جادالله، غزالة إبراهيم فضيل وأسماء محمد المبروك. 2018. تأثير مستخلصات الزنجبيل *Zingiber officinale* والعشر *Calotropis gigantea* على نمو بعض الممرضات النباتية. المجلة الليبية لوقاية النبات، 8: 97-107.

المراجع الأجنبية:

Abdulrraziq، A. A.، and Salih، S. M. 2020. Biological Effect of Posidonia oceanica Seaweed on Some Pathogenic Microbes. *Al-Mukhtar Journal of Sciences*، 35 (4): 339-346.

Agrios، G. N. 2005. Plant pathology 5th Edition: Elsevier Academic Press. *Burlington، Ma. USA*، 79-103.

Berfad، M. A.، and Alnour، T. M. 2014. Phytochemical analysis and Antibacterial activity of the 5 different extract from the seagrasses Posidonia oceanica. *J Med Pl St*، 2(4)، 15-18.

ElAbbar، F .A.، Habel، A. M.، Bozkeha، N. M. A.، and Awina، T. M. 2014. Isolation And Identification Of Some Compounds From Cyclamen Rohlfsianum (Primulaceae) From Libya. *Sci. Revs. Chem*. Commun.: 4(1)، 1-10.

El-Hussein، A. A.، Alhasan، R. E. M.، Abdelwahab، S. A.، and El Siddig، M. A. 2014. Isolation and identification of Streptomyces rochei strain active against Phytopathogenic Fungi. Br. Microbiol. *Res. J.* 4(10):1057-1068.

El-Mokasabi، F. M. 2014. Floristic Composition and Traditional Uses of Plant Species at Wadi Alkuf، Al-Jabal Al-Akhder، Libya. *American-Eurasian J. Agric. & Environ. Sci*، 14 (8): 685-697.

Gould، A. B. 2009. Fungi :plant pathogenic. *Elsevier Inc*.، 457 – 477.

Hawkins، N. J.، Bass، C.، Dixon، A.، and Neve، P. 2019. The evolutionary origins of pesticide resistance. *Biological Reviews*، 94(1)، 135-155.

Huyen، V. N.، Van Song، N.، Thuy، N. T.، and Hoan، L. K. 2020. Effects of pesticides on farmers' health in Tu Ky district، Hai Duong province، Vietnam. Sustainable Futures، 2، 100026.

Mamarabadi، M.، Tanhaeian، A.، and Ramezany، Y. 2018. Antifungal activity of recombinant thanatin in comparison with two plant extracts and a chemical mixture to control fungal plant pathogens. *AMB Express*، 8(1)، 1-12.

Nega، A. 2014. Review on concepts in biological control of plant pathogens. *Journal of Biology، Agriculture and Healthcare*، 4(27)، 33-54..

Patel، N.، Desai، P.، Patel، N.، Jha، A. and Gautam، H. K. 2014. Agronano technology for plant fungal disease management: a review. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*، 3(10)، 71-*84.*

Sani، I.، Abdulhamid، A.، and Bello، F. 2014. Eucalyptus camaldulensis: Phytochemical composition of ethanolic and aqueous extracts of the leaves، stembark، root، fruits and seeds. *Journal of Scientific and Innovative Research*، 3(5): 523-526.

Shuping، D. S. S.، and Eloff، J. N. 2017. The use of plants to protect plants and food against fungal pathogens: A review. *African Journal of Traditional، Complementary and Alternative Medicines*، 14(4)، 120-127.

Singh. J.، and Tripathi، N. N. 1999. Inhibition of storage fungi of blackgram (Vigna mungo) by some essential oils. *Flavour and Fragrance Journal*; 14(1): 1–4.

Zaker، M. 2016. Natural plant products as eco-friendly fungicides for plant diseases control-A review. *The Agriculturists*، 14(1)، 134-141.

Zvereva، A.S.، and Pooggin M. M. 2012. Silencing and innate immunity in plant defense against viral and non-viral pathogens. *Virus.* (4) 2578 – 2597.