IRAQI Academic Scientific Journals
Samarra Journal of Pure and Applied Science
SJPAS
مجلة سامراء للعلوم الصرفة والتطبيقية
www.sjpas.com
p ISSN: 2663-7405
e ISSN: 2789-6838

تأثير بعض المواد الطبيعية وعناصر المقاومة الاحيائية في مرض تعفن الجذور على الحنطة المتسبب عن الفطر *Rhizctonia solani*

عمر شامل حسين

جامعة سامراء، كلية التربية للعلوم الصرفة، العراق.

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

https://doi.org/10.54153/sjpas.2026.v8i1.1217

معلومات البحث:

تأريخ الاستلام: 2025/04/18
تأريخ القبــول: 2025/05/21
تأريخ القبــول: 2025/08/12
تاريخ الـنشر:2026/04/10

الكلمات المفتاحية:

العكبر ، الصمغ العربي ، متبقيات مزرعة الفطر، *GC-MS*

معلومات المؤلف

الايميل:
omar.shamel@uosamarra.edu.iq
الموبايل: 07702614624

الخلاصة:

نفذ البحث في مختبرات وحقول كلية الزراعة – قسم وقاية النبات- اذ اختبرت ستة عوامل طبيعية واحيائية للسيطرة على مرض التعفن الرايزكتوني على الحنطة صنف شام 6 المتسبب عن الفطر *Rhizctonia solani* وكانت العوامل هي (القرنفل، زيت اكليل الجبل، العكبر المحلي (البروبولس)، الصمغ العربي، متبقيات مزرعة الفطر الغذائي فضلا عن عامل المقاومة الاحيائية بكتريا *serratia protemaculance*) اذ اختبرت هذه المواد مختبريا لغربلة الأكفأ للمعاملة الحقلية، تفوقت معاملة العكبر في تثبيط الفطر مختبرياً لتثبيط عزلة الفطر الممرض فكانت العاملة بالبروبوليس اعلى نسبة مئوية للتثبيط بلغت 100% على البيئة الغذائية *PDA*، انتخب العكبر (البروبولس) للمعاملة الحقلية بإضافته مع التربة وبثلاث مكررات، فأثرت في الصفات الخضرية للحنطة فبلغت نسبة وشدة الاصابة بالمرض والمساحة الورقية والوزن الجاف الخضري والجذري وارتفاع النبات وطول المجموع الجذري 74.53% و 100% و0% و 61.77 سم2 و 8.12 غم و 3.67 غم و87.52 سم و 24.05 سم على التوالي، حللت عينة العكبر في تقانة *GC Mass* للكشف عن المواد الفعالة فكان المركب *(E)-9-Octadecenoic acid ethyl ester* اعلى تركيزاً.

المقدمة:

تُعدّ الحنطة من أهم محاصيل الحبوب الاستراتيجية على مستوى العالم، إذ تمثل المصدر الرئيس للغذاء لجزء كبير من سكان الكرة الأرضية، لما تحتويه من قيمة غذائية عالية، ولا سيما من الكربوهيدرات والبروتينات والعناصر المعدنية. كما تدخل في تصنيع العديد من المنتجات الغذائية الأساسية، مثل الخبز والمعجنات، الأمر الذي يجعلها تحتل مكانة محورية في تحقيق الأمن الغذائي العالمي. وتشير الإحصائيات الزراعية إلى أن إنتاج الحنطة يتوزع على نطاق واسع في مختلف دول العالم، حيث تتصدر الصين المرتبة الأولى في إنتاجها، تليها دول أخرى مثل روسيا، مما يعكس الأهمية الاقتصادية والزراعية الكبيرة لهذا المحصول

الحيوي [1], وعلى الرغم من التوسع في زراعة الحنطة واستخدام التقنيات الزراعية الحديثة لزيادة إنتاجيتها، إلا أن هذا المحصول يواجه العديد من التحديات التي تؤثر في كمية ونوعية الإنتاج، ومن أبرز هذه التحديات الأمراض النباتية. إذ تُعدّ الأمراض التي تصيب النباتات من أهم العوامل المحددة للإنتاج الزراعي، لما تسببه من خسائر قد تكون فادحة في بعض الأحيان، خاصة إذا لم تُتخذ الإجراءات الوقائية والعلاجية المناسبة في الوقت المناسب. وتزداد خطورة هذه الأمراض عندما تصيب المحاصيل الاستراتيجية، مثل الحنطة، نظرًا لاعتماد نسبة كبيرة من سكان العالم عليها كمصدر غذائي رئيس [2]. يتعرض نبات القمح إلى مجموعة واسعة من المسببات المرضية، تشمل الفطريات والبكتيريا والفيروسات والنيماتودا، ولكل منها تأثيرات مختلفة في نمو النبات وإنتاجيته. إلا أن الأمراض الفطرية تُعدّ الأكثر انتشارًا وخطورة بين هذه المسببات، حيث تُشكل النسبة الأكبر من الإصابات المرضية التي يتعرض لها القمح. ومن بين أهم هذه الأمراض، مرض سقوط البادرات وتعفن الجذور، الذي يُعدّ من أخطر الأمراض التي تؤثر في المراحل المبكرة من نمو النبات، إذ يؤدي إلى ضعف الإنبات وموت البادرات وتعفن الجذور، مما ينعكس سلبًا على النمو والإنتاجية. ويُعزى هذا المرض إلى مجموعة من الفطريات الممرضة التي تعيش في التربة، ومن أبرزها الفطر *Rhizoctonia solani* [3] .

وقد حظي هذا الفطر باهتمام واسع من قبل الباحثين نظرًا لما يسببه من خسائر اقتصادية كبيرة، كما أُجريت العديد من الدراسات للسيطرة عليه باستخدام وسائل مختلفة. وعلى الرغم من فعالية المبيدات الكيميائية، إلا أن الإفراط في استخدامها أدى إلى مشكلات بيئية وصحية متعددة، مما دفع الباحثين إلى التوجه نحو استخدام بدائل آمنة وصديقة للبيئة، مثل المكافحة الأحيائية التي تعتمد على الأحياء الدقيقة النافعة. وتُعدّ البكتيريا من أهم هذه العوامل لما تمتلكه من آليات متعددة في تثبيط الممرضات النباتية وتحفيز نمو النبات. من بين هذه البكتيريا، تبرز *Serratia proteamaculans* كأحد العوامل الواعدة في مجال المكافحة الأحيائية، إذ أظهرت قدرتها على الحد من نمو الفطريات الممرضة وتحسين الصفات الخضرية للنبات. وانطلاقًا من الأهمية الكبيرة لمحصول القمح، والخسائر الناتجة عن أمراض تعفن الجذور، هدفت هذه الدراسة إلى تقييم فعالية بعض الطرائق الطبيعية والآمنة في مكافحة هذا المرض، فضلًا عن دراسة دور هذه البكتيريا في تقليل شدة الإصابة وتحسين نمو النبات، مع التركيز على فهم الآليات التي تسهم في الحد من انتشار المرض في التربة [4].

طرائق العمل

اجريت التجربة في مختبرات و حقول قسم وقاية النبات في جامعة تكريت اذ اختبرت ستة عوامل ومنها خمس مواد طبيعية وعامل احيائي واحد، هي الصمغ العربي والقرنفل والعكبر وزيت الروزماري ومتبقيات الفطر الغذائي وبكتريا Serratia protemaculance. واشتمل البحث على تجربتين الاولى مختبرية والثانية حقلية على نبات الحنطة، ففي التجربة المختبرية نميت عزلة الفطر الممرض- *Rhizctonia solani* بعد عزلها من التربة على وسط *(PDA Pototo Dextro Agar)* وحضنت على درجة حرارة 24مْ ولمدة 3 ايام، عمل تراكيز من المواد الداخلة في التجربة بنسبة 3% واضيفت مع الوسط الغذائي *PDA*ثم حسبت نسبة التثبيط في طبق بتري .

التجربة المختبرية :

اجريت التجربة المختبرية من بإضافة تركيز 3% من (الصمغ العربي، القرنفل، العكبر، زيت الروزماري ، اضيفت مع الوسط الغذائي *PDA* وصبت في الاطباق وبعد التصلب واخذت عزلة من بكتريا المقاومة الاحيائية S. proteamaculans ولقحت بها الاطباق بشكل خطين متوازيين في طرف المزرعة ثم وضع في طرفي المزرعة في الجهة المقابلة خطين متوزيين من الماء المقطر واخذت مقطع من مزرعة نقية من فطر *R. solani* بواسطة الثاقبة الفلينية وزرعت في الاطباق المعاملة وحضنت عند درجة حرارة 25مْ.

التجربة الحقلية :

تم تحضير التربة باستخدام محلول الفورمالين بتركيز 37%، حيث أُخذ مقدار 7.5 لتر من المادة وأضيف إلى 150 لتراً من الماء، ثم تم استخدام المحلول الناتج في معاملة التربة عن طريق الرش بهدف تعقيمها قبل عملية الزراعة. بعد ذلك، غُطيت التربة بأكياس من البولي إيثيلين لمدة 48 ساعة لضمان فعالية التعقيم وتقليل التبخر وفقدان المادة الفعالة، ثم أزيل الغطاء وُعرضت التربة للهواء الطلق لمدة 72 ساعة مع إجراء عملية تقليب مستمرة، وذلك للمساعدة في التخلص من بقايا وأثر الفورمالين وضمان عدم تأثيره على البذور أو الكائنات الحية اللاحقة. بعد انتهاء مرحلة التهوية والمعالجة، تمت زراعة بذور القمح من الصنف شام 6 بتاريخ 2022/11/10، حيث تم وضع خمس بذرات في كل سدانة تحتوي على نحو 3 كغم من التربة. وفي الوقت نفسه، تمت إضافة ثلاث قطع من عزلة الفطر الممرض*Rhizoctonia solani* ، والتي تم الحصول عليها من مزرعة نقية، باستخدام ثاقب فليني، وذلك لضمان توحيد حجم اللقاح وإدخاله بشكل منتظم في التربة، ثم تُركت المعاملة لمدة ثلاثة أيام بهدف إتاحة فترة حضانة تسمح بنشاط الفطر واستقراره داخل التربة. بعد انتهاء فترة التحضين، أضيفت مادة البروبوليس بنسبة 3% من الوزن الكلي للتربة كمعاملة حيوية محتملة التأثير، كما أضيف 100 مل من العالق البوغي الخاص بالبكتريا المستهدفة لضمان التفاعل الميكروبي المطلوب. إضافة إلى ذلك، تم استخدام مادة مضافة للتلوين بنسبة 1% مع زيت إكليل الجبل، وذلك بهدف تحسين عملية المزج وتخفيف الشد السطحي للماء، مما يساعد على توزيع المحاليل بشكل أكثر تجانساً داخل التربة وضمان وصولها إلى جميع أجزاء الوسط الزراعي بشكل فعال.

الصفات المدروسة :

نسبة تثبيط الفطر: اخذت مسافة التثبيط بين طرف المستعمرة وحافة طبق بتري ثم حسبت النسبة المئوية للتثبيط.

نسبة الانبات في السنادين : تم حسابها باخذ السبة المئوية لعدد البذور النابتة الى عدد البذور الكلية المزروعة.

نسبة اصابة النبات:

$$\text{نسبة الأصابة بالفطر} = \frac{\text{عدد نباتات المصابة بالفطر}}{\text{العدد الكلي للنباتات}} \times 100$$

شدة الاصابة :

قدرت شدة الاصابة اعتمادا على معادلة و درجة الاصابة حسب دليل[5] وكما يلي

0 نبات سليم

1 تغير بسيط في لون الجذور واصفرار أقل من نصف الاوراق

2 تغير لون الجذور بالكامل مع اصفرار كل الاوراق

3 يمتد التلون من الجذر الى قواعد السيقان

4 موت النبات بالكامل

حساب شدة الاصابة وفقا للمعادلة التالية:

$$\text{شدة الأصابة بالفطر} = \frac{\text{مجموع}(\text{عدد النباتات المصابة} \times \text{درجة أصابتها})}{\text{عدد النباتات الكلي} \times \text{أعلى درجة أصابة}} \times 100$$

مؤشرات نمو النباتات الخضرية:

1. **المساحة الورقية** قيست في مرحلة طرد السنابل في بداية شهر آذار ، حيث تم اخذ طول الورقة من بداية اتصالها بالنبات الى نهايتها الطرفية، ثم اخذ عرضها من اعرض منطقة في وسطها وتم تطبيق هذه المعادلة وفق لطريقة [6].

مساحة ورقة القمح= طول الورقة (سم) x عرضها عند اعرض منطقة (سم) ×0.95

2. **طول المجموع الجذري** قيس المجموع الجذري من بداية الجذر عند التقائه في أسفل منطقة التاج إلى النهاية الطرفية للجذر.

3.**الوزن الجاف** اخذت العينات المعدة للقياس ووضعت في اكياس ورقية ووضعت في فرن عند درجة حرارة 40 لمدة 48 ساعة حتى جفت ثم اخذ اوزان الاجزاء الخضرية والجذرية كلا على حدة

4.ارتفاع انبات (سم/ النبات) قيس ارتفاع النبات بالسنتمتر باستعمال شريط القياس من سطح التربة الى نهاية النبات من الاعلى.

5.**طول المجموع الجذري** : اخذت اطوال المجموع الجذري بعد فصلها عن المجموع الخضري من منطقة التقائها واخذ الطول الى النهاية الطرفية السفلية للجذر.

تحليل عينة البروبولس

تم تحليل العينات باستخدام جهاز Shimadzu (GCMS-QP2010 Plus) ياباني المنشأ وحسب طريقة [7]، اذ اخذت 10 غم من مسحوق العكبر واضيف اليها 50 مل من الكحول وحرّك المحلول ثم ترك لمدة ثلاثة ايام على درجة حرارة الغرفة ثم اخذ منه 20 مايكرولتر أكملت الى5 مل ايثانول وضبط حاقن الجهاز على 2ميكرولتر من العينة المخففة باستخدام عمود شعري من نوع *(InertCap 1 is a non-polar column bonded 100 % dimethylpolysiloxane)*وبطول 30 متر والغاز الحامل هو الهليوم بمعدل تدفق *(30 mL/min)* ، بدأ البرنامج الحراري للفرن بدرجة 60 مئوية بنسبة تجزئة 2:1 وتم الابقاء على هذه الدرجة لمدة 1 دقيقة بعدها ترفع الحرارة بمعدل 11م لكل دقيقة حتى الوصول لحرارة 190م ثم تثبتت لمدة دقيقة بزمن احتجاز كلي مدته 12دقيقة. سجلت اطياف الكتلة بمدى m/z900-40 وبفولتية مطبقة ev72 تم التعرف على المركبات الكيميائية المستخلصة من العينات المدروسة بمقارنة أطياف الكتلة الناتجة مع أطياف الكتلة الموجودة في المكتبات المتوافرة في برنامج الجهاز.

التحليل الإحصائي

صُممت التجربة المختبرية وفق التصميم العشوائي الكامل (*C.R.D*) لضمان توزيع المعاملات بشكل عشوائي وتقليل تأثير العوامل غير المسيطر عليها داخل المختبر، بينما أُجريت التجربة الحقلية باستخدام تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (*R.C.B.D*) بهدف تقليل التباين بين وحدات الحقل المختلفة، وتم تنفيذ جميع المعاملات التجريبية وفق خطة مدروسة لضمان دقة النتائج وموثوقيتها، وبعد الانتهاء من جمع البيانات تم تحليلها إحصائياً باستخدام برنامج *SPSS* لما يوفره من إمكانيات دقيقة في التحليل، كما تمت مقارنة متوسطات المعاملات المختلفة للكشف عن الفروقات بينها بصورة علمية، واعتمد اختبار أقل فرق معنوي (*LSD*) لتحديد معنوية الفروق بين المتوسطات، وذلك عند مستوى دلالة 0.05 لضمان الحكم الإحصائي السليم على النتائج.

النتائج و المناقشة

المعاملات

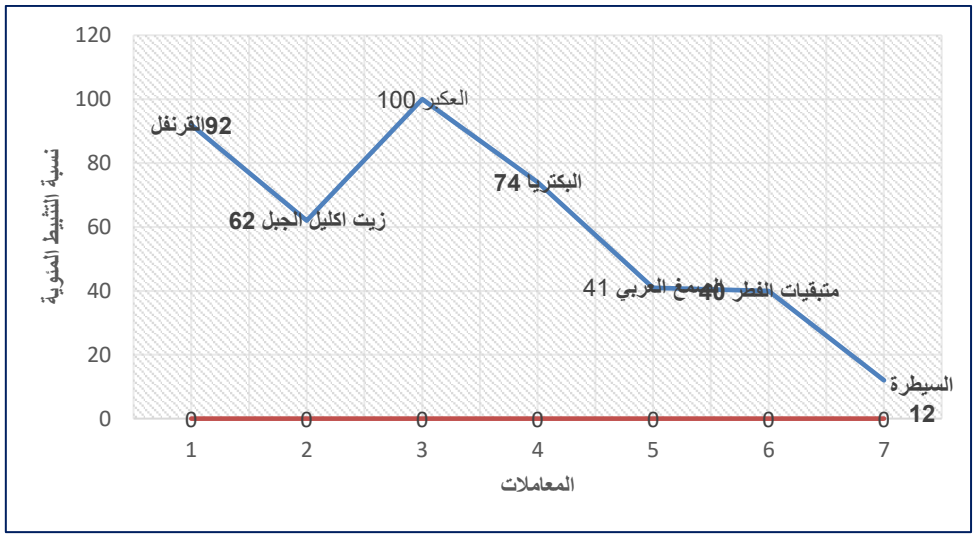
يبين الجدول (1) الاسم العلمي والجزء المستعمل منها ومصادرها للمواد الطبيعية وبكتريا المقاومة الاحيائية الداخلة في التجربة اذ تم استحصال المصادر الأولية كن السوق المحلية و المزارع في محافظة صلاح الدين فضلا عن مختبرات كلية الزراعة جامعة تكريت اذ تم استعمال معظم المواد من البيئة المحيطة كونها الاكفأ في التعامل مع العزلات الفطرية المحلية .

جدول 1: المواد االنباتية و الطبيعية والجزء المستعمل منها ومصدرها

اسم المادة المحلي	الاسم العلمي او الانكليزي	الجزء المستعمل	المصدر
القرنفل	*Syzygium aromaticum*	البراعم الزهرية	السوق المحلي
اكليل الجبل	*Salvia rosmarinus*	الزيت	السوق المحلي
العكبر	*Propolis*	مسحوق شمع العكبر	مزراع محلية
الصمغ العربي	*Acacia senegal*	المادة الصمغية	السوق المحلي
متبقيات مزرعة الفطر	*Spent Mushroom compost*	متبقيات المزرعة من الكومبوست وطبقة لتغطية مع اعقاب بقايا الاجسام الثمرية	مزرعة كلية الزراعة جامعة تكريت
العامل الممرض	*Rhizctonia solani*	مستعمرة الفطر (خيوط فطرية)	مختبر امراض النبات
عامل المقاومة الاحيائية	*Serratia protemaculance*	الخلايا البكترية	مختبر امراض النبات

تأثير المعاملات في تثبيط الفطر الممرض

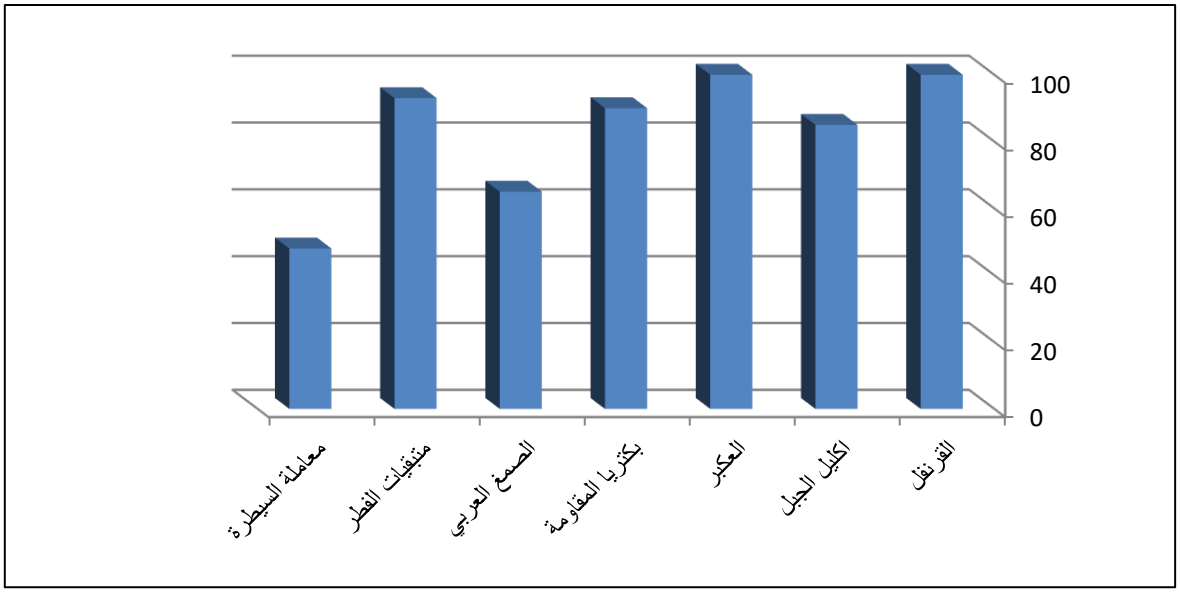
تظهر نتائج الشكل (1) تأثير بعض المواد الطبيعية والحيوية في تثبيط عزلة الفطر R. solani تفوق معاملة البروبوليس (العكبر) اذ بلغت نسبة التثبيط 100% تلتها معاملة القرنفل التي بلغت نسبة التثبيط 92% وجاء المعاملة ببكتريا المقاومة الاحيائية S protemaculance بالترتيب الثالث اذ بلغت 74%، مقارنة بمعاملة السيطرة التي لم تسجل اي نسبة تثبيط تذكر.



الشكل 1 تأثير المعاملات في تثبيط عزلة الفطر R. solani مختبريا

تأثير المعاملات في نسبة انبات بذور الحنطة

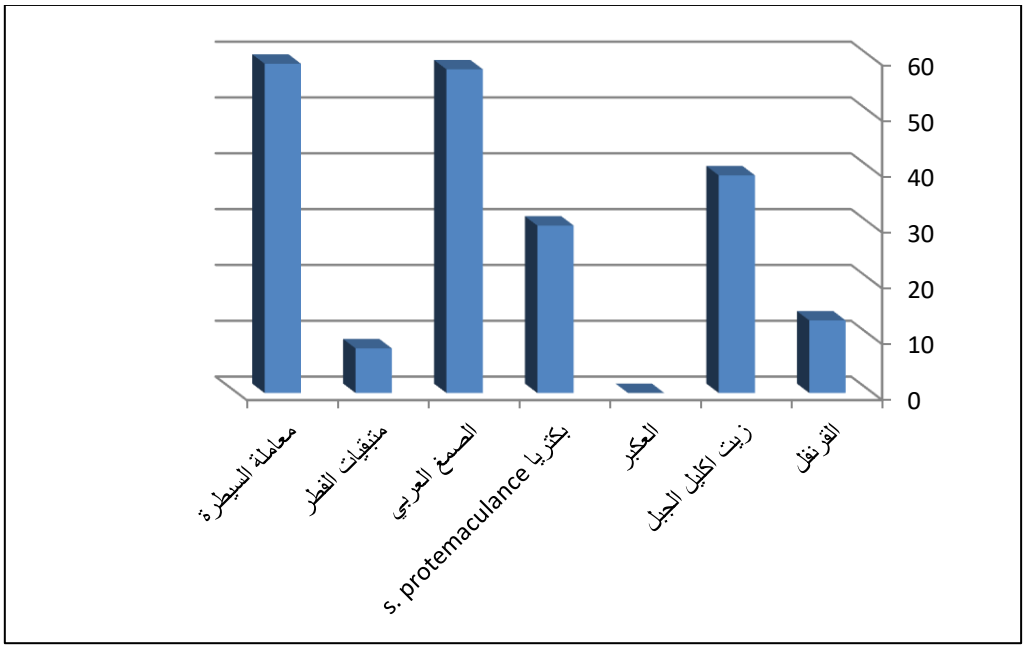
يبين شكل (2) المتعلق بتأثير بعض المواد الطبيعية والحيوية في انبات بذور القمح المعامل بالفطر *R. solani* تفوق معاملة العكبر والقرنفل ومتبقيات الفطر الغذائي اذ بلغت 100 و95 و90% على التوالي، فيما بلغت نسبة الانبات عند معاملة المقارنة 48% في ظل ظروف الإصابة بالفطر الممرض.



الشكل 2: تأثير بعض المواد الطبيعية والحيوية في نسبة انبات بذور الحنطة في ظروف الاصابة بالفطر R. solani

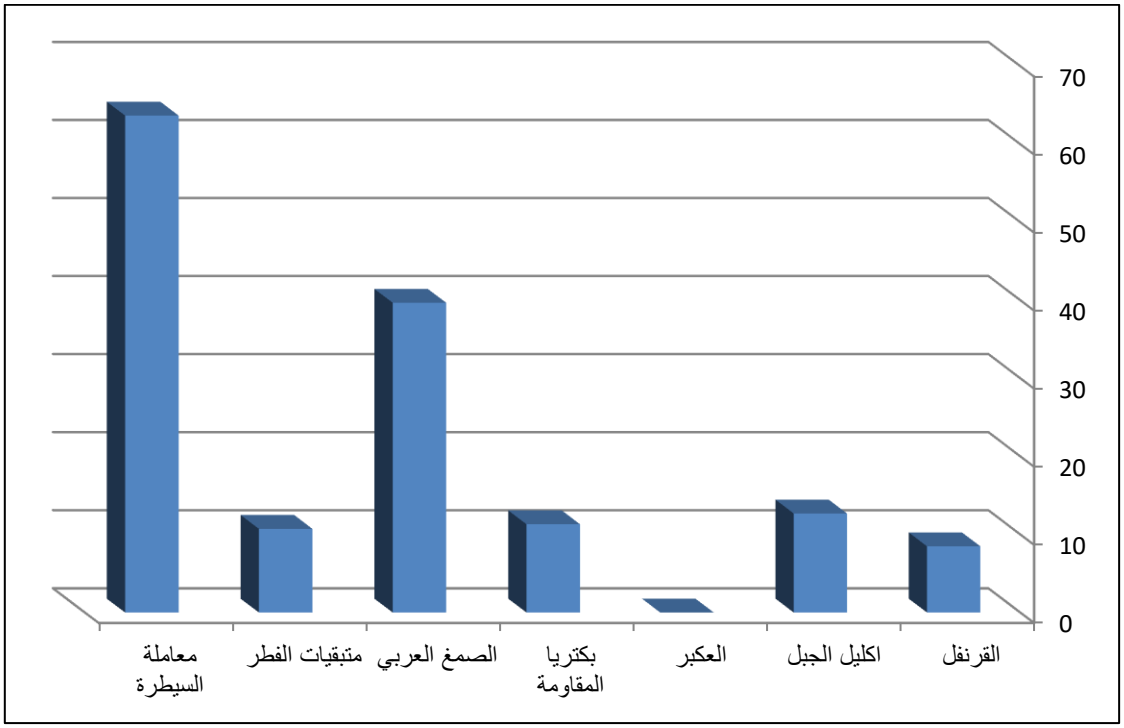
تأثير المعاملات في نسبة اصابة نبات الحنطة بالفطرR. Solani

يظهر الشكل (3) المتعلق بتأثير المواد الطبيعية و الحيوية في نسبة اصابة القمح وظهور الاعراض المرضية تفوق معاملة العكبر في اظهار اقل نسبة مرض اذ لم تسجل اي نسبة تذكر، تلتها معاملة متبقيات الفطر ثم القرنفل فبلغت 8 و 13% على التوالي، فيما بلغت معاملة السيطرة 59% .



الشكل 3 تأثير بعض المواد الطبيعية والحيوية في نسبة اصابة نبات الحنطة بالفطرR. solani

تاثير بعض المواد الطبيعية والحيوية في شدة الاصابة المئوية نبات القمح بالفطر *R. Solani* يبدي الشكل (4) تأثير بعض المواد الطبيعية والحيوية في شدة الاصابة المئوية نبات القمح بالفطر *R. Solani* عدم تسجيل المعاملة بالعكبر اي قيمة تذكر لشدة الإصابة تلتها المعاملة بالقرنفل ثم متبقيات الفطر الغذائي فكانت 8 و 9 % فيما بلغت النسبة المئوية لشدة الاصابة عند معاملة المقارنة 63.67%.



الشكل 4: تأثير بعض المواد الطبيعية والحيوية في شدة الاصابة المئوية نبات القمح بالفطر R. Solani

تأثير بعض المواد الطبيعية والاحيائية في بعض الصفات الخضرية في ظروف الاصابة بفطر R solani

أظهرت نتائج الجدول (2) وجود تأثير واضح للمواد الطبيعية والعامل الأحيائي في تحسين بعض الصفات الخضرية تحت ظروف الإصابة بفطر *Rhizoctonia solani*، إذ لوحظ تباين ملحوظ بين المعاملات المختلفة في كل من المساحة الورقية، والوزن الجاف للجزء الخضري، والوزن الجاف للجذور. وقد تفوقت معاملة العكبر بشكل كبير مقارنة ببقية المعاملات، حيث سجلت أعلى القيم في جميع الصفات المدروسة. إذ بلغت المساحة الورقية فيها 61.77 سم²، وهو ارتفاع واضح مقارنة بالمعاملات الأخرى. كما سجل الوزن الجاف للجزء الخضري قيمة بلغت 8.12 غم، مما يدل على تحسن نمو المجموع الخضري. كذلك بلغ الوزن الجاف للجذور 3.67 غم، مما يعكس كفاءة أفضل في نمو الجهاز الجذري. إضافة إلى ذلك، سجل ارتفاع النبات 87.52 سم، وهو ما يشير إلى تحسن عام في النمو الطولي للنبات. كما بلغ طول المجموع الجذري 24.05 سم، مما يدل على تعزيز نمو الجذور بشكل ملحوظ تحت تأثير هذه المعاملة. في المقابل، أظهرت معاملة السيطرة قيماً أقل بكثير في جميع الصفات المدروسة. إذ بلغت المساحة الورقية فيها 39.21 سم² فقط، وهو انخفاض واضح مقارنة بمعاملة العكبر. كما سجل الوزن الجاف للجزء الخضري 3.71 غم، والوزن الجاف للجذور 1.19 غم، مما يعكس ضعف النمو في ظروف الإصابة. كذلك بلغ ارتفاع النبات في معاملة السيطرة 39.32 سم، بينما وصل طول المجموع الجذري إلى 13.38 سم فقط، مما يؤكد التأثير الإيجابي للمواد المستخدمة في تحسين نمو النبات ومقاومة تأثير الفطر.

جدول 2: تأثير بعض المواد الطبيعية وعامل المقاومة الاحيائية في بعض الصفات الخضرية في ظروف الاصابة بفطر R solani

	القرنفل	اكليل الجبل	العكبر	بكتريا المقاومة	الصمغ العربي	متبقيات الفطر	معاملة السيطرة	*LSD*
المساحة الورقية سم 2	57.28	52.56	61.77	60.03	46.91	58.27	39.21	5.46
وزن الجزء الخضري الجاف غم	8.07	6.83	8.12	7.33	5.31	7.58	3.71	0.83
وزن الجذر الجاف غم	3.22	2.69	3.67	3.05	2.39	2.92	1.19	0.55
ارتفاع المجموع الخضري سم	78.34	69.18	87.52	82.44	64.75	74.51	39.32	11.03
طول المجموع الجذري سم	21.26	18.44	24.05	21.62	15.17	22.84	13.38	4.17

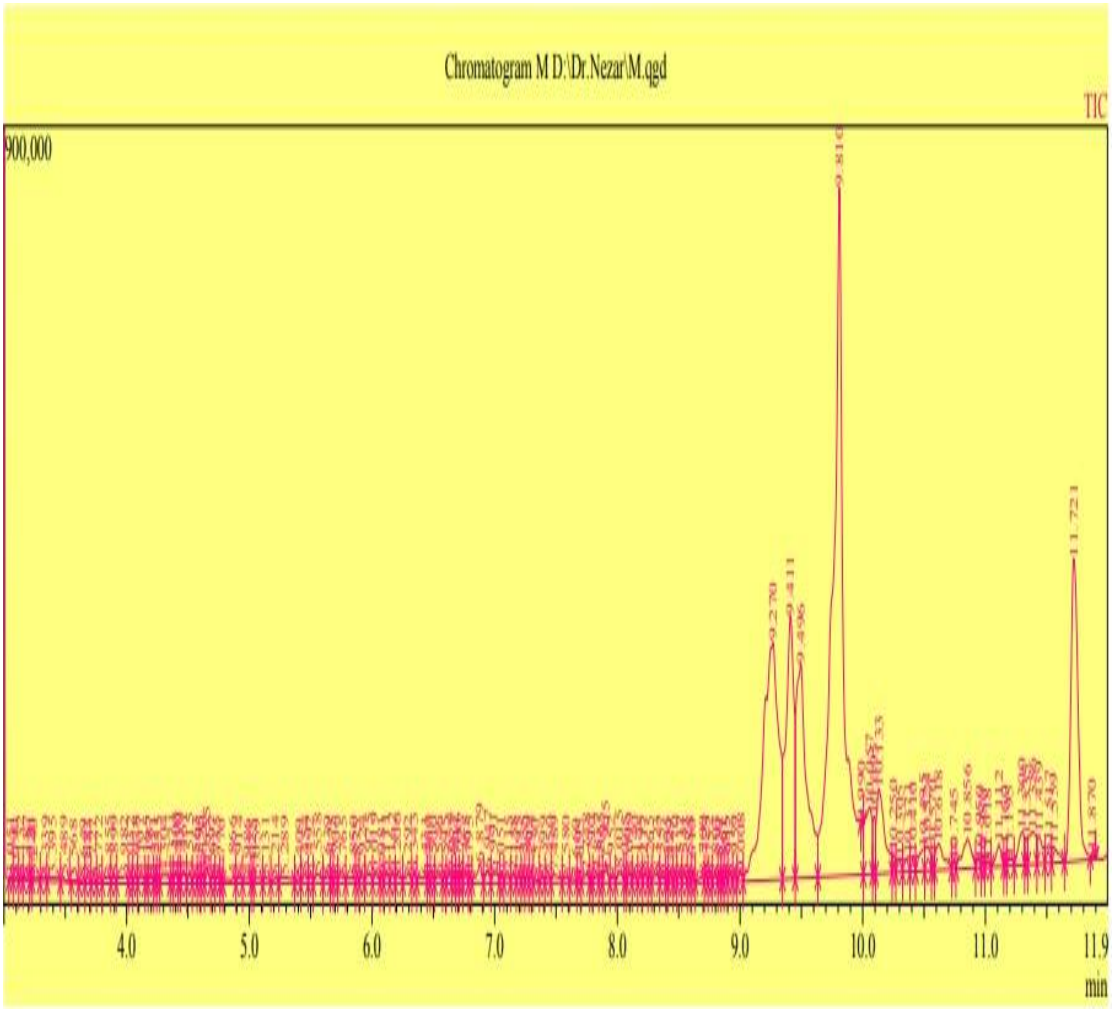
A B C

الشكل5: تأثير المعاملات على المجموع الجذري A معاملـة المقارنـة B معاملـة الصـمغ العربـي C معاملـة العكبر

الشكل (6) التفاوت في نسبة وشدة الاصابة بين المعاملات

التحليل الكيميائية لمستخلص نبات العكبر بتقنية *GC MAS*

ظهر الشكل (7) والجدول (3) نتائج تحليل الكروماتوغرام لعينة العكبر باستخدام تقنية *GC-Mass*، حيث تم الكشف عن مجموعة من القمم التي تمثل المركبات الكيميائية الفعالة في العينة، وقد بيّن التحليل التعرف على 18 مركباً كيميائياً مختلفاً، مما يعكس التنوع الكيميائي الكبير لمكونات العكبر وغناه بالمركبات الحيوية، كما أظهرت النتائج تبايناً واضحاً في نسب تراكيز هذه المركبات داخل العينة، وهو ما يدل على اختلاف مستويات وجود كل مركب بحسب طبيعته الكيميائية وخصائصه الفيزيائية، وقد تبين من خلال التحليل وجود مركبات رئيسية ذات نسب مرتفعة مقارنة ببقية المركبات الثانوية، كما سجل مركب (*E)-9-Octadecenoic acid ethyl ester* أعلى نسبة تركيز بين جميع المركبات المكتشفة، ويتميز هذا المركب بوزن جزيئي يبلغ 310، مما يعكس أهميته النسبية الكبيرة ضمن مكونات العينة، وقد يشير ارتفاع تركيزه إلى دوره المحتمل في إظهار الفعالية الحيوية للعكبر، إضافة إلى مساهمته في الخصائص الكيميائية والبيولوجية العامة للعينة المدروسة.



الشكل 7: كروموتوكرام تحليل عينة العكبر بتقنية *GC-Mass*

الجدول 3: المواد الفعالة بتقنية GC-Mass المسجلة في مستخلص نبات العكبر

رقم قمة *Peak*	وقت الاحتجاز *R.Time*	تركيز العينة *T*	مجموع القمم الكلي على عددها نسبة %	الوزن الجزيئي	اسم المركب
1	3.051	4298	0.03	180	Stannane, tetramethyl-
34	4.655	37452	*0.23*	154	Eucalyptol
42	5.059	22202	*0.14*	242	Ethyl 2-(5-methyl-5-vinyltetrahydrofuran-2-y
76	6.879	68944	*0.43*	130	4-Morpholineethanamine
97	7.905	48215	*0.30*	196	3-Cyclohexene-1-methanol, .alpha.,.alpha.,4
125	9.270	2438941	*15.19*	308	9,12-Octadecadienoic acid, ethyl ester
126	9.411	1369475	*8.53*	306	Ethyl 9,12,15-octadecatrienoate
127	9.496	1454648	*9.06*	*306*	Ethyl 9,12,15-octadecatrienoate
128	9.810	4726996	*29.44*	310	(E)-9-Octadecenoic acid ethyl ester
130	10.057	310131	*1.93*	310	cis-13-Eicosenoic acid
131	10.095	94954	0.59	228	Dodecanoic acid, ethyl ester
132	10.133	438381	*2.73*	270	Pentadecanoic acid, 14-methyl-, methyl ester
138	10.524	79748	0.50	294	10,13-Octadecadienoic acid, methyl ester
140	10.618	138648	0.86	292	9,12,15-Octadecatrienoic acid, methyl ester,
142	10.856	184054	*1.15*	296	10-Octadecenoic acid, methyl ester
146	11.112	81676	*0.51*	282	Ethyl 9-hexadecenoate
149	11.300	127982	0.80	298	Heptadecanoic acid, ethyl ester
151	11.386	154043	0.96	298	Ethyl 14-methyl-hexadecanoate
155	11.721	1426491	8.88	284	Hexadecanoic acid, ethyl ester

يبين الجدول (3) تفاصيل المواد الفعالة المصاحبة للتحليل حيث اظهر وجود 18 مادة فعالة لكل منها وقت احتجاز وتركيز واسم مطابق للمكتبة المحفوظة في حاسبوب الاجهزة فضلا عن وقت دخول وخروج العينة ودرجة الحرارة المستعملة في الجهاز، وابدت النتائج ان اعلى تركيز للمادة الفعالة كان *(E)-9-Octadecenoic acid ethyl ester* وقد يفسر ذلك الفروق المعنوية للعكبر في الصفات الخضرية والامراضية للمعاملة كون هذه المادة تستعمل ضد طيف واسع من الاحياء الجهرية الممرضة للنبات فضلا عن دخولها في الصناعات الدوائية [8] وقد وجد [9] ان للعكبر نشاطا تضاديا ضد العديد من الخمائر و الفطريات فقد ذك 11]، [10 ان نشاطا تثبيطيا للعكبر او مستخلصاته على الخمائر مثل *Candida albicans, C. dubliniensis, C. glabrata, C. krusei, C. parapsisolis, C. tropicalis, Saccharomyces cerevisiae* كذلك الحال بالنسبة للاعفان و الفطريات *Alternaria solani, Alternaria alternata, Aspergillus niger, Aspergillus ochraceus, Botrytis cinerea, Cladosporium spp., Fusarium solani, Fusarium oxysporum, Mucor mucedo, Penicillium digitatum, Penicillium expansum, Penicillium chrysogenum, Rhizopus stolonifera, Rhodotorula mucilaginosa and Trichophyton spp* [11- 14]

ما بين كل من [15] و[16] أن العكبر ومنتجاته الحيوية تُعد من المركبات الطبيعية ذات التأثيرات المضادة للفطريات، إذ تعمل بآليات متعددة تبدأ باستهداف غشاء الخلية الفطرية بشكل مباشر، حيث تؤدي هذه المركبات إلى زيادة نفاذية الغشاء البلازمي وحدوث اضطراب في توازن الأيونات داخل الخلية، مما يسبب خللاً في الوظائف الحيوية الأساسية ويقود في النهاية إلى موت الخلية الفطرية، كما يمتد تأثير العكبر ليشمل تثبيط النشاط الإنزيمي للفوسفولیباز خارج الخلية، وهو أحد أهم الإنزيمات المرتبطة بعوامل الضراوة في العديد من الفطريات الممرضة، إذ يسهم هذا التثبيط في الحد من قدرة الفطر على إفراز إنزيماته التحليلية التي يستخدمها في غزو أنسجة النبات وتحليل مكوناتها، وبالتالي تقليل شدة الإصابة المرضية. إضافة إلى ذلك، فإن تثبيط هذه الإنزيمات يؤدي إلى إضعاف قدرة الفطر على الالتصاق بجذور النبات، مما يحد من عملية التطفل ويقلل من كفاءة الانتشار داخل الأنسجة النباتية، كما أشار [16] إلى أن المواد الفعالة المستخلصة من العكبر تؤثر بشكل ملحوظ في عمليات التمثيل الغذائي المرتبطة بالأغشية الخلوية، مما ينعكس سلباً على نمو الفطر وتكاثره وقدرته على الاستمرار في البيئة النباتية. ومن جهة أخرى، فإن القرنفل يُعد من المصادر النباتية الغنية بالمركبات الثانوية الفعالة، إذ يحتوي على مجموعة واسعة من المواد الكيميائية مثل الفينولات والفلافونويدات والقلويدات والتانينات والصابونيات والكلايكوسيدات، والتي تمتاز جميعها بخصائصها المضادة للميكروبات والفطريات، حيث أوضح [17] أن هذه المركبات تمتلك القدرة على تثبيط الإنزيمات الفطرية المتطفلة ومنعها من التفاعل مع الركائز الخاصة بها، وذلك من خلال إعاقة الارتباط بين الإنزيم والمادة المستهدفة، مما يؤدي إلى تعطيل المسارات الأيضية الحيوية داخل الخلية الفطرية. كما أن لهذه المركبات دوراً مهماً في تعزيز مناعة النبات، إذ تعمل كمحفزات طبيعية تدفع النبات إلى إنتاج مركبات دفاعية كيميائية وأخرى تركيبية، مثل تقوية الجدران الخلوية وزيادة ترسيب اللجنين، مما يرفع من قدرة النبات على مقاومة الممرضات المختلفة ويقلل من شدة الإصابة المرضية. وتتوافق هذه النتائج مع ما أشار إليه [18] في دراسة سابقة حول تأثير المتبقيات الفطرية في السيطرة على مرض التعفن الرايزكتوني، حيث أوضح أن لهذه المتبقيات قدرة واضحة على تقليل نسبة الإصابة في الحقول المصابة، بالإضافة إلى رفع مستويات المقاومة الطبيعية في النبات دون أن يكون لها دور مباشر في إصلاح أو التئام الجروح الناتجة عن الإصابة المرضية، وإنما تعمل بشكل غير مباشر على تحسين الحالة الصحية للنبات من خلال تزويده ببعض العناصر الغذائية الضرورية وتحفيز نموه العام. كما تسهم هذه المتبقيات في تنشيط آليات الدفاع الداخلي للنبات، مما يعزز قدرته على مواجهة الممرضات بشكل أكثر كفاءة، وهو ما يتفق أيضاً مع ما ذكره [19] و[20] من أن هذه المركبات قادرة على استحثاث المقاومة الجهازية المكتسبة في النبات، وتنشيط مجموعة من الاستجابات الدفاعية الحيوية والكيميائية التي تجعل النبات أكثر قدرة على تحمل الظروف المرضية ومقاومة الهجمات الفطرية المختلفة بشكل فعال ومستمر.

الاستنتاجات

أستنتج من نتائج الدراسة أن العوامل الطبيعية والأحيائية تمتلك كفاءة متفاوتة في تثبيط الفطر المسبب لمرض التعفن الرايزكتوني على الحنطة. وقد أظهر العكبر (البروبوليس) تفوقاً واضحاً في الاختبارات المختبرية، إذ حقق تثبيطاً كاملاً لنمو الفطر على الوسط الغذائي. وبناءً على ذلك، تم اعتماده في التجارب الحقلية حيث ساهم بشكل ملحوظ في تقليل نسبة وشدة الإصابة وتحسين الصفات الخضرية للنبات. كما أدى استخدامه إلى زيادة في النمو الخضري والجذري وارتفاع النبات مقارنة بالمعاملات الأخرى. ويُعزى هذا التأثير الفعال إلى احتواء العكبر على مركبات كيميائية نشطة، أبرزها *(E)-9-Octadecenoic acid ethyl ester*.

REFERENCE

1. Agrois, G.N. (2005) plant pathology 5th edition. Elsever Academic press. New York. 922 .
2. Bodah, E. T. (2017). Root rot disease in plants: A review of common causal agents and management strategies. Agri. Res. Tech. 5(3):1-8.
3. Hassan, Abdullah Abdul Karim and Al-Samarrai, Muhammad Jassim Abbas (2018). Evaluating the efficiency of biological resistance to the mycorrhizal fungus *Glomus mosseae* and some chemical pesticides in resisting wheat root rot. The Third International Scientific Conference for Agricultural Sciences/Graduate Studies - Kirkuk University, October 4-5, 2018.
4. Meyer, Markus. (2016). Hans-Joachim Hübschmann: Handbook of GC-MS: fundamentals and applications, 3rd ed. Analytical and Bioanalytical Chemistry. 408. 10.1007/s00216-015-9282-1.
5. Najib Ullah, Shehla Nasar Mir, Abdul Qadir, Ahmed M.Abdelhaleem Ali, Nausheen Khan, Samreen Jahan, Musarrat Husain Warsi. (2022). Detection of phytoconstituents present in *Azadirachta indica* L. seeds extract by GC-MS analysis Journal of the Indian Chemical Society Volume 99, Issue 11
6. Ozarowski, M.; Karpi ´nski, ˙ T.M.; Alam, R.; Łochy ´nska, M. Antifungal Properties of Chemically Defined Propolis from Various Geographical Regions. (2022). Microorganisms, 10, 364. https://doi.org/10.3390/ microorganisms10020364.
7. Al-Ani, I.; Zimmermann, S.; Reichling, J.; Wink, M. (2018). Antimicrobial activities of European propolis collected from various geographic origins alone and in combination with antibiotics. Medicines, 5, 2.
8. Oki ´nczyc, P.; Paluch, E.; Franiczek, R.; Widelski, J.; Wojtanowski, K.K.; Mroczek, T.; Krzyzanowska, B.; Skalicka-Wo´zniak, K.; ˙ Sroka, Z. (2020). Antimicrobial activity of

Apis mellifera L. and *Trigona sp*. propolis from Nepal and its phytochemical analysis. Biomed. Pharmacother. 29, 110435.

9. Tamfu, A.N.; Sawalda, M.; Fotsing, M.T.; Kouipou, R.M.T.; Talla, E.; Chi, G.F.; Epanda, J.J.E.; Mbafor, J.T.; Baig, T.A.; Jabeen, A.; et al. (2020). A new isoflavonol and other constituents from Cameroonian propolis and evaluation of their anti-inflammatory, antifungal and antioxidant potential. Saudi J. Biol. Sci., 27, 1659–1666.
10. Fernández-Calderón, M.C.; Hernández-González, L.; Gómez-Navia, C.; Blanco-Blanco, M.T.; Sánchez-Silos, R.; Lucio, L.; PérezGiraldo, C. (2021). Antifungal and anti-biofilm activity of a new Spanish extract of propolis against Candida glabrata. BMC Complementary Med. Ther., 21, 147.
11. Falcão, S.I.; Vale, N.; Gomes, P.; Domingues, M.R.; Freire, C.; (2013). Cardoso, S.M.; Vilas-Boas, M. Phenolic profiling of Portuguese propolis by LC-MS spectrometry: Uncommon propolis rich in flavonoid glycosides. Phytochem. Anal. 24, 309–318.
12. Pobiega, K.; Kra´sniewska, K.; Derewiaka, D.; Gniewosz, M. (2019). Comparison of the antimicrobial activity of propolis extracts obtained by means of various extraction methods. J. Food Sci. Technol. 56, 5386–5395.
13. Wo´zniak, M.; Mrówczy ´nska, L.; Kwa´sniewska-Sip, P.; Wa´skiewicz, A.; Nowak, P.; Ratajczak, I. (2020). Effect of the solvent on propolis phenolic profile and its antifungal, antioxidant, and in vitro cytoprotective activity in human erythrocytes under oxidative stress. Molecules., 25, 4266.
14. Petruzzi, L.; Corbo, M.R.; Campaniello, D.; Speranza, B.; Sinigaglia, M.; Bevilacqua, A. Antifungal and antibacterial effect of propolis: A comparative hit for food-borne Pseudomonas, Enterobacteriaceae and fungi. Foods 2020, 9, 559.
15. Corrêa, J.L.; Veiga, F.F.; Jarros, I.C.; Costa, M.I.; Castilho, P.F.; de Oliveira, K.M.P.; Rosseto, H.C.; Bruschi, M.L.; Svidzinski, T.I.E.; Negri, M. (2020). Propolis extract has bioactivity on the wall and cell membrane of Candida albicans. J. Ethnopharmacol., 256, 112791.
16. Gucwa, K.; Kusznierewicz, B.; Milewski, S.; Van Dijck, P.; Szweda, P. Antifungal activity and synergism with azoles of Polish propolis. Pathogens 2018, 7, 56.
17. Singh,P. and D. Srivastava. (2012). Biofungicidal or biocontrol activity of lantana camara against *phytopathogenic Aalternaria alternate*. International Journal of Pharmaceutical Sciences and Research .3(12) :4818-4821
18. Al-darraji, Muqdad Salih, Hassan, Aabdullah Abdulkareen. (2022) efficiency of residues of agaricus bisporus medium fortified *with microelements in controlling rhizctonia rot disease on cowpea plant caused by rhizctonia SOLANI*. Ann. For. Res. 65(1): 8515-8524

19. Tweddell, R. J.; Jabaji-Hare, S. H. and Charest, P. M. (1994). Production of chitinase and B-1,3 glucanase by stachybortys eleyans,amycoparasite of *Rhizoctonia solani* .Appl. Environ. Microbiol., 60:489-495.
20. Sokolonski, A.R.; Fonseca, M.S.; Machado, B.A.S.; Deegan, K.R.; Araújo, R.P.C.; Umsza-Guez, M.A.; Meyer, R.; Portela, R.W. Activity of antifungal drugs and Brazilian red and green propolis extracted with different methodologies against oral isolates of Candida spp. BMC Complementary Med. Ther. 2021, 21, 286.

IRAQI Academic Scientific Journals

Samarra Journal of Pure and Applied Science

SJPAS

p ISSN: 2663-7405

e ISSN: 2789-6838

www.sjpas.com

The Effect of Some Natural Materials and Biological Resistance Elements on Root Rot Disease on Wheat Caused by the Fungus Rhizctonia solani

Omar Shamel Hussien

College of Education for Pure Science, University of Samarra, Iraq

Article Information

Received: 18/04/2025
Revised: 21/05/2025
Accepted: 12/08/2025
Published: 10/04/2026

Keywords:

propolis, Arabic gum, mushroom culture residues, GC-MS

Corresponding Author

E-mail: omar.shamel@uosamarra.edu.iq

Mobile: 07702614624

Abstract

The research was carried out in the laboratories and fields of the College of Agriculture - Department of Plant Protection - where six natural and biological agents were tested to control the Rhizctonia rot disease on wheat, Sham 6, caused by the fungus Rhizctonia solani (cloves, rosemary oil, local propolis), serratia protemaculance , gum arabic, food mushroom culture residues), propolis treatment excelled in laboratory inhibition of the fungus, germination rate, reduction of disease rate and severity, leaf area, vegetative and root dry weight, plant height, and root total length were 74.53%, 100%, 0%, 0%, 61.77 cm2 and 8.12 gm, 3.67 gm, 87.52 cm, and 24.05 cm. The propolis sample was analyzed to detect the active substances, so the compound (E)-9-Octadecenoic acid ethyl ester was the highest concentration