Agriculture College – Wasit University

Dijlah Journal of Agricultural Sciences

ISSN 2790 – 5985
e ISSN 2790 – 5993

Dijlah J. Agric. Sci., Special Issue:334-342, 2024

Inducing systemic resistance in rape plants using some bio-elicitors agains blight disease caused by *Alternaria barassicae*

Jawadayn Talib Abdul Kooranee and Sajjad Abdul Redha Al Quraishi

Department of Plant Protection College of Agriculture - Wasit University – Iraq.

Abstract:

This study aimed to determine the effect of the effectiveness of some biological stimulation age such as the bacteria *Pseudomonas fluorescens* and *Bacillus* sp. the *Trichoderma viride* fungus and filters, treated and untreated with heat, reduce the infection of rape plants with blight disease caused the fungus *Alternaria barassicae*, which is transmitted through seeds. The results of the study showed t the stimulating biological factors and their filtrate, treated and untreated with heat, have a high inhibit capacity towards the growth of the pathogenic fungus in the P.D.A. culture medium, as the zone inhibition for the *Trichoderma viride* fungus and its filtrate, untreated and heat-treated, reached 10(81.14, and 67.33%, respectively. While the antagonistic ability of *Bacillus* spp. The rates for the untrea and heat-treated filtrate were 100%, 93.58%, and 86.84%, respectively, and it reached 100% when us the *P. fluorescence* bacterial filtrate and the untreated and heat-treated filtrate which reached 90.22%.

As for the pot experiment, the factors led to the stimulation of systemic resistance and the emergence significant differences between the percentage of infection and its severity between the treatments and treatment of the pathogenic fungus. The best treatment was the addition of the bacteria *P. fluorescence* the percentage of infection (%) and its severity reached 0.00%, followed by the treatment of the bacte filtrate. It reached 1.33 and 2.27%, respectively, while in plants infected with the pathogenic fungu reached 36.67 and 53.40%, respectively. Treatment with chemical and biological stimulation compou also improved the rates of some production indicators and some vegetative growth indicators.

Keywords: Rape crop *Brassica napus*, *Pseudomonas fluorescens*, *Bacillus* sp. , *Trichoderma viride*

تحفيز المقاومة الجهازية في نبات السلجم بأستخدام بعض المحفزات الحيوية ضد مرض اللفحة المتسبب عن الفطر *Alternaria barassicae*

جوادين طالب عبد الكوراني و سجاد عبدالرضا القريشي

قسم وقاية النبات – كلية الزراعة – جامعة واسط / العراق

الخلاصة

نفذت الدراسة في مختبرات كلية الزراعة/ جامعة واسط خلال كانون الثاني من العام 2023 اذ هدفت إلى معرفة تأثير فاعلية بعض عوامل الاستحثاث الإحيائية مثل البكتريا *Pseudomonas fluorescens* و *Bacillus sp.* والفطر *Trichoderma viride* ورواشحهم المعاملة وغير المعاملة بالحرارة في خفض إصابة نبات السلجم

بمرض اللفحة المتسبب عن الفطر *Alternaria barassicae* الذي ينتقل بالبذور. أظهرت نتائج الدراسة إن للعوامل الاحيائية المحفزة ورواشحها المعاملة وغير المعاملة بالحرارة قدرة تثبيطية عالية أتجاه نمو الفطر الممرض في الوسط الزرعي P.D.A.، اذ بلغت نسبة التثبيط المئوية للفطر *Trichoderma viride* وراشحه غير المعامل والمعامل بالحرارة 100 % و 81.14 و 67.33 %على التوالي. في حين كانت النسبة المئوية للتثبيط بالنسبة للبكتريا*Bacillus spp.* وراشحها غير المعامل والمعامل بالحرارة 100 % و 93.58% و 86.84 % على التوالي، وبلغت 100% عند أستخدام لقاح البكتريا *P. fluorescence* وراشحها غير المعامل في حين بلغت النسبة المئوية للتثبيط 90.22 % عند معاملة الراشح المعامل بالحرارة.

اما في تجربة الأصص فقد ادت العوامل الى تحفيز المقاومة الجهازية وظهور فروقات معنوي بين النسبة المئوية للأصابة وشدتها بين المعاملات و معاملة الفطر الممرض وكانت افضل المعاملات هي أضافة البكتريا *P. fluorescence* اذ بلغت النسبة المئوية للأصابة (%) و شدتها 0.00 % تبعتها معاملة راشح البكتريا اذ بلغت 1.33 و 2.27 % على التوالي في حين بلغت في النباتات المصابة بالفطر الممرض 36.67 و 53.40 % على التوالي. كما أدت المعاملة بمركبات الاستحثاث الكيميائية والحيوية إلى تحسين معدلات بعض مؤشرات الإنتاج وبعض مؤشرات النمو الخضري.

الكلمات المفتاحية: محصول السلجم *Brassica napus*، *Pseudomonas fluorescens*، *Bacillus sp.*، *Trichoderma viride*.

المقدمة

يعد نبات السلجم *Brassica napus* أحد اهم المحاصيل التي تزرع لغرض استخلاص الزيت من بذورها وكذلك أستخدامها للعلف الحيواني. يزرع في مناطق واسعة من استراليا والصين وأمريكا وكندا وغيرها من الدول (2). يزرع عادة في منتصف الشهر العاشر ليقضي اغلب دورة حياته في موسم الشتاء وتظهر أزهاره في الربيع ويتم حصاده بعد 6 اشهر من زراعته. خلال دورة حياته يصاب بالعديد من المسببات المرضية التي تؤدي الى خفض كمية ونوعية الانتاج مثل مرض عفن الساق الاسود والبياض الدقيقي والعفن الابيض والذبول وغيرها (3). لذلك يسعى العلماء والباحثين في مجال علم الوراثة لتقديم اصناف جديدة مقاومة للأمراض المختلفة وكذلك يسعى العاملين في مكافحة أمراض النبات الى ايجاد الحلول المناسبة والأمنه بيئيا و صحيا لمكافحة الامراض التي تصيب محصول السلجم (4).

يعود الفطر *Alternaria brassicae* (Berk) Sacc الى الفطريات الكيسية ويعد المسبب لمرض اللفحة أو التبقع الاسود في محصول السلجم واذا ما ترك دون مكافحة يسبب خسائر كبيرة في الحاصل قد تصل الى 36% من الأنتاج وايضا يسبب خفض في نوعية البذور حيث يكون نتاج البذور اخضر اللون ويسبب انخفاض في وزنها ونسبة انباتها في المواسم اللاحقة (5). واشارت Allami واخرون (6) يمكن ان يكون مرض اللفحة المتسبب عن الفطر *A. brassicae* على العائلة الصليبية خطرا جدا ومرضا مدمرا على العائلة الصليبية خصوصا *Brassica napus* و *B. juncea* اذ تم فحص 150 نوعًا متنوعًا من Brassicaceae تحت ظروف البيت الزجاجي.

وتستخدم العديد من المركبات والمبيدات الكيميائية في مكافحة المرض والتي تؤدي خفض نسبة أو شدة الاصابة، وهناك طريقتين للسيطرة على الامراض النباتية باستخدام المركبات الكيمائية بصورة عامة، اما ان تستخدم بعد حدوث الاصابة في النباتات لمكافحة المرض او تستخدم قبل حدوث الاصابة لوقاية النباتات من الاصابة، ونظرا لكون المبيدات ذات تأثير سلبي على صحة الانسان والحيوانات والحشرات النافعة بالاضافة الى تأثيرها على البيئة، اذ عمل المختصين في مجال البحث العلمي الى تجنب استخدام المبيدات الكيمائية المصنعة وايجاد طرق بديلة اكثر امانا لصحة الانسان والبيئة، مثل استخدام الاحياء المتطفلة على المسببات المرضية او التي لها القدرة على تحفيز المقاومة الجهازية في النباتات ضد المسببات المرضية المختلفة (7).

هناك العديد من العوامل الحيوية التي استخدمت في مكافحة الامراض التي تصيب المحاصيل الحقلية المتنوعة بضمنها محصول السلجم من خلال تحفيز المقاومة الجهازية فيها ضد المسببات المرضية المختلفة هذه العوامل الحيوية قد تكون فطرية أو بكتيرية مثل الفطر *Trichoderma viride* والبكتريا *Bacillus subtilis* والبكتريا *Psedomonas fluorescens* وغيرها (7 و8).

وتهدف هذه الدراسة الى معرفة تأثير بعض العوامل الحيوية ورواشحها المعاملة وغير المعاملة بالحرارة في تحفيز المقاومة الجهازية في محصول السلجم ضد مرض التبقع الاسود المتسبب عن الفطر *A. brassicae*.

2- المواد وطرق العمل

1.2- مواد العمل

اجريت الدراسة في مختبر الاحياء المجهرية/ قسم المحاصيل الحقلية / كلية الزراعة / جامعة واسط خلال كانون الثاني من عام 2023، تم الحصول على بذور السلجم والفطر الممرض *Alternaria brassicae* والعوامل الحيوية البكتريا *Psedomonas fluorescens* والبكتريا .*Bacillus* spp والفطر *Trichoderma viride* من مختبر الاحياء المجهرية في قسم المحاصيل الحقلية/ كلية الزراعة / جامعة واسط.

2.2- تحضير العوامل الحيوية

تم تنمية العوامل الحيوية على الوسط الزرعي الصلب Potato dextrose Agar (PDA) (1 لتر) اذ تم تحضيره بأخذ 200 غم من البطاطا المقطعة بعد الغسل وتم وضعها في اناء مضاف لها الماء المقطر وغليت لمدة 30 دقيقة ثم رشحت بواسطة قطع من الشاش النظيف واكمل الحجم الى 1 لتر ثم اضيف للراشح 20 غم / لتر من سكر الدكستروز ونفس الكمية من الاكار، وعقم الوسط بجهاز المؤصدة لمدة 20 دقيقة على درجة حرارة 121م° تحت ضغط 15 انج^2، اما بالنسبة للوسط السائل Potato (PDB) dextrose broth تم تحضيره كما في الوسط (PDA) ولكن دون اضافة مادة الاكار الى الوسط.

حضنت البكتريا *P. fluorescens* والبكتريا .*Bacillus* spp لمدة 48 ساعة في حين حضن الفطر *T. viride* والفطر الممرض *A. brassicae* لمدة اسبوع في الحاضنة على درجة حرارة 25 ± 2 م° لغرض اكثارها واستخدامها في التجارب اللاحقة.

3.2- تحضير راشح العوامل الحيوية

تم الحصول على راشح العوامل الحيوية النامية على الوسط الغذائي PDB في الفقرة السابقة (2.2) من خلال ترشيحها باستخدام ورق ترشيح Whatman No. 4ولمرتين لاستخدامها في التجارب اللاحقة.

4.2- تحضير راشح العوامل الحيوية المعامل بالحرارة

بعد الحصول على راشح العوامل الحيوية وفق ما ذكر في الفقرة (2-3) أخذ 50 مل من كل راشح لمعاملته بالحرارة حيث اضيفت في دوارق زجاجية محكمة الغلق سعة 100 مل وضعت في الحمام المائي يغلي بدرجة حراره 100م° ولمدة 10 دقائق. وتم استخدام الراشح المعامل بالحرارة في التجارب اللاحقة.

5.2- اختبار تضاد العوامل الحيوية مع المسبب المرضي

اضيف 1 مل من كل عامل حيوي نامي على الوسط PDB وكذلك رواشحهم المعاملة وغير المعاملة بالحرارة الى اطباق بتري حاوية على 20 مل من الوسط الغذائي PDA قبل تصلبها وبصورة منفردة، بعد تصلب الوسط اضيف قرص من الفطر الممرض *Alternaria barassicae* بقطر 1 سم الى مركز الطبق، تم تكرار الاطباق بمعدل ثلاثة اطباق لكل معاملة مع ترك ثلاثة اطباق للمقارنة لينمو فيها الفطر الممرض فقط، حضنت الاطباق في الحاضنة لمدة اسبوع على درجة حرارة 25± 2 م°، وتم حساب نسبة التثبيط للعوامل الحيوية ولرواشحها اتجاه المسبب المرضي بحساب معدل النمو القطري للفطر باخذ معدل قطرين متعامدين يمران بمركز المستعمرة من الظهر عند وصول النمو في معاملة المقارنة الى حافة الطبق وحسبت النسبة المئوية للتثبيط حسب معادلة Abbott الواردة في شعبان والملاح (1) وكما يلي:

$$\text{النسبة المئوية للتثبيط} = \frac{\text{معدل نمو الفطر في معاملة المقارنة} - \text{معدل نمو الفطر في المعاملة}}{\text{معدل نمو الفطر في معاملة المقارنة}} \times 100$$

6.2- زراعة البذور في الأصص

تم تحضير مزيج من بتموس وتربة بنسبة 3:1 وعقمت باستخدام الفورمالين 2% وذلك برش التربة بمادة الفورمالديهايد الى حد بلل الطبقة السطحية ثم قلبت التربة وغطيت بالبولي اثيلين الشفاف باحكام لمدة 48 ساعة، بعد رفع الغطاء تركت التربة للتهوية لمدة يومين. بعدها تم زراعة بذور السلجم بواقع 5 بذور لكل اص سعة 1 كغم في المختبر تحت ظروف مسيطر عليها. ثم سقيت البذور بمعدل مرتين في الاسبوع.

7.2- معاملة بادرات السلجم

بعد أسبوعين من زراعة البذور تم خف البادرات الى 3 بادرات فقط وتم سقي تربة الاصص باضافة 100 مل من العوامل الحيوية كل على انفراد، وبعد 24 ساعه من المعاملة تمت اضافة الفطر 10 مل من الممرض من خلال رش الاوراق والمجموع الخضري للبادرات لضمان فصل التضاد المباشر بين العوامل الحيوية والمسبب المرضي. بعد 30 يوم من تلقيح البادرات بالمسبب المرضي تم أخذ النتائج وهي (النسبة المئوية للأصابة – النسبة المئوية لشدة الاصابة - طول النبات- الوزن الرطب للجزء الخضري والجذري- الوزن الجاف للجزء الخضري والجذري). وزعت المعاملات كالاتي ولكل معاملة 3 اصص.

1- معاملة النباتات السليمة غير المصابة (للمقارنة)
2- معاملة النباتات برش الاوراق بالفطر الممرض فقط بحجم 10 مل من مستعمرة الفطر الممرض
3- معاملة سقي التربة 100 مل لمستعمرة *T. viride* + 10 مل رش الاوراق بمستعمرة الفطر الممرض.
4- معاملة سقي التربة 100 مل لراشح *T. viride* + 10 مل رش الاوراق بمستعمرة الفطر الممرض.
5- معاملة سقي التربة 100 مل لراشح *T. viride* معامل بالحرارة + 10 مل رش الاوراق بمستعمرة الفطر الممرض.
6- معاملة سقي التربة 100 مل لمستعمرة *Bacillus*+ 10 مل رش الاوراق بمستعمرة الفطر الممرض.
7- معاملة سقي التربة 100 مل لراشح *Bacillus*+ 10 مل رش الاوراق بمستعمرة الفطر الممرض.
8- معاملة سقي التربة 100 مل لراشح *Bacillus* معامل بالحرارة + 10 مل رش الاوراق بمستعمرة الفطر الممرض.
9- معاملة سقي التربة 100 مل لمستعمرة *P. fluorescens* + 10 مل رش الاوراق بمستعمرة الفطر الممرض.
10- معاملة سقي التربة 100 مل لراشح *P. fluorescens*+ 10 مل رش الاوراق بمستعمرة الفطر الممرض.
11- معاملة سقي التربة 100 مل لراشح *P. fluorescens* معامل بالحرارة + 10 مل رش الاوراق بمستعمرة الفطر الممرض.

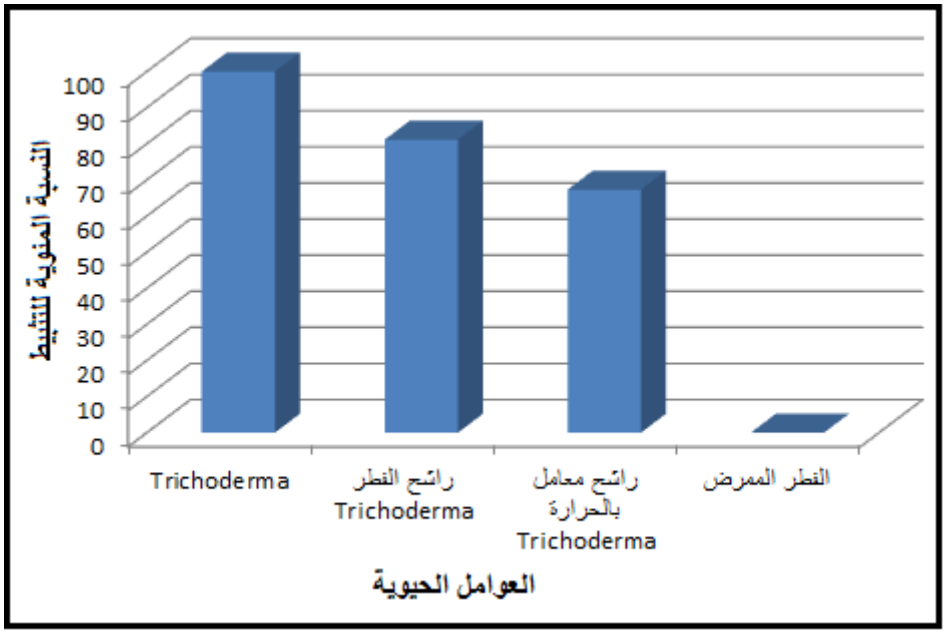
8.2- التحليل الاحصائي :

استخدمت تصميم العشوائي الكامل RCD في توزيع المعاملات لكلا التجربتين المختبرية و تجربة الأصص، مع ثلاثة مكررات لجميع المعاملات. خضعت النتائج لتحليل التباين باستخدام برنامج GenStat ، وتمت مقارنة البيانات بين المعاملات ومعاملة المقارنة باستخدام اختبارات أقل فرق معنوي ($P < 0.05$) (9).

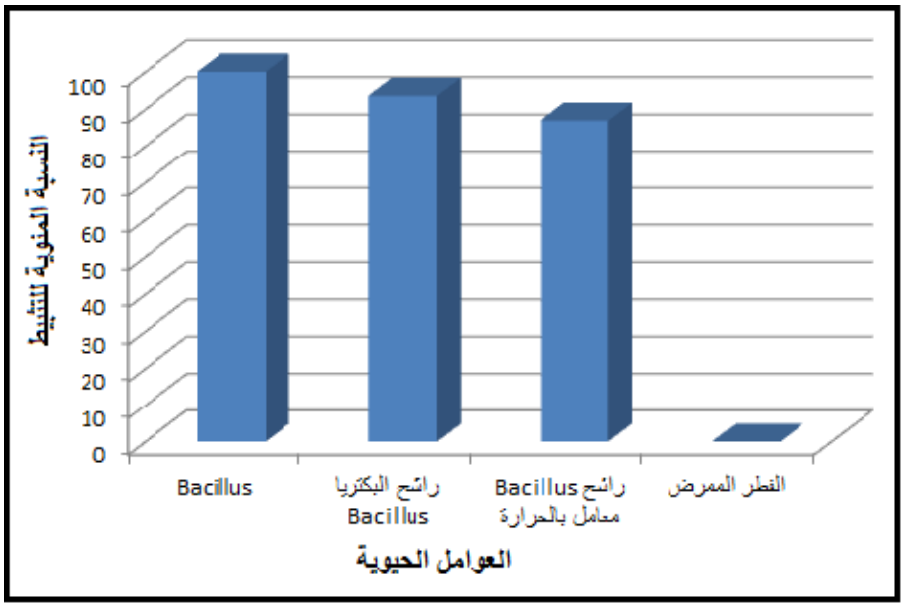
3- النتائج والمناقشة

1.3. أختبار الكفاءة التثبيطية و التضادية للعوامل المحفزة ضد الفطر الممرض.

قد تباينت درجات تثبيط نمو الطول الشعاعي للفطر *A. barassicae* عند تعرضها مباشرة في تقنية الزراعة المزدوجة في اطباق بتري الى ثلاثة من عوامل تحفيز المقاومة الجهازية بالاضافة الى رواشحهما غير المعاملة والمعاملة بالحرارة، بالنسبة الى الفطر *Trichoderma viride* بلغت قدرته التثبيط لنمو الغزلي للفطر الممرض و قدرة راشحه غير المعامل والمعامل بالحرارة 100 % و 81.14 و 67.33 % شكل (1).



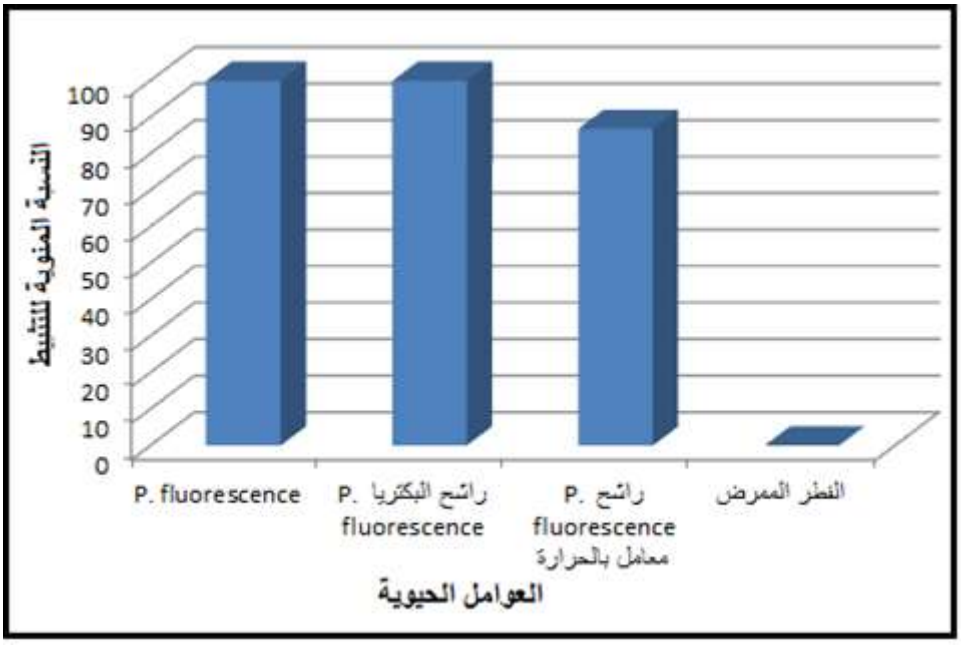
شكل (1) النسبة المئوية لتثبيط نمو الفطر الممرض باستخدام الفطر *T. viride* وراشحه المعامل وغير المعامل بالحرارة



شكل (2) النسبة المئوية لتثبيط نمو الفطر الممرض باستخدام البكتريا *Bacillus* spp وراشحها المعامل وغير المعامل بالحرارة

في حين كانت النسبة المئوية للبكتريا *Bacillus spp.* وراشحها غير المعامل بالحرارة في التثبيط جدا عالية اذ بلغت النسبة المئوية للتثبيط نمو الفطر الممرض 100 % و 93.58% في حين بلغت 86.84 % في الاطباق الزرعية الحاوية على الراشح المعامل بالحرارة للبكتريا *Bacillus spp.* ضد الفطر الممرض *A. brassicae* شكل (2).

كانت تأثير البكتريا *P. fluorescence* كبيرا على النمو الشعاعي للفطر الممرض اذا بلغ 100 % لكل من اضافة البكتريا و راشحها غير المعامل بالحرارة بصورة منفردة في حين بلغ تاثير راشحها المعامل بالحرارة في النسبة المئوية لتثبيط نمو الغزل الفطري والذي بلغ 90.22 % شكل (3).



شكل (3) النسبة المئوية لتثبيط نمو الفطر الممرض باستخدام البكتريا *P. fluorescence* وراشحها المعامل وغير المعامل بالحرارة

نتائج الدراسات المختبرية جاءت مطابقة للعديد من الدراسات التي أثبتت امكانية بعض العوامل الحيوية في تثبيط نمو العديد من المسببات المرضية في الاوساط الزراعية حيث تمنع بعض السلالات نمو مسببات الأمراض الفطرية من خلال إنتاج المضادات الحيوية المتطايرة وغير المتطايرة وإنتاج مركبات قابلة للانتشار ذات وزن جزيئي منخفض أو مضادات حيوية (10). يمكن لعزلات *Trichoderma* والعوامل الحيوية الأخرى من إنتاج العديد من الإنزيمات المثبطة لنمو الفطريات وأكثر من 200 نوع من المضادات الحيوية شديدة السمية لأي كائن حيوي (11)، من هذه الأنزيمات lytic enzymes و chitinases وproteases و cellulose (β-1, 4-glucanase) ، التي تتحلل جدران الخلايا (12). من المرجح أن إنتاج المضادات الحيوية يكون موقعها في الخيوط الفطرية النامية ، يرافقها انتاج مكونات مسؤولة عن التثبيط والتي تفرز عند نقاط الاتصال مع الممرض (10). قد ترجع قدرة رواشح العوامل الحيوية في تثبيط نمو الفطريات في الأوساط الزرعية إلى إنتاج مركبات طيارة وتحرير العوامل الحيوية الإنزيمات خارج الخلية ، من هذه الأنزيمات pectinolytic و proteolytic و amylolytic (13).

2.3. تجربة الأصص

أشارت النتائج جدول (1) ان للعوامل الحيوية قدرة عالية في تحفيز المقاومة الجهازية في محصول السلجم ضد مرض اللفحة المتسبب عن الفطر الممرض *A. brassicae* وذلك من خلال دراسة أضافتها الى تربة الاصص بصورة منفردة.

وكانت افضل المعاملات هي أضافة البكتريا *P. fluorescence* اذ بلغت النسبة المئوية للأصابة (%) و شدتها 0.00 % تبعتها معاملة راشح البكتريا اذ بلغت 1.33 و 2.27 % على التوالي في حين بلغت في النباتات المصابة بالفطر الممرض 36.67 و 53.40 % على التوالي. في معاملة أضافة البكتريا *Bacillus spp.* بلغت النسبة المئوية للأصابة وشدتها 2.67 و 4.92 % على التوالي، في حين بلغت 3.33 و 6.34 % عند معاملة أضافة لقاح فطر *T. viride* .

كما يشير الجدول (1) الى امكانية العوامل الحيوية في تنشيط وتنظيم نمو محصول السلجم عند معاملته بلقاح البكتريا PGPR و الفطر PGPF أو رواشحهما المعاملة وغير المعاملة بالحرارة اذ أختلفت جميع مؤشرات النمو معنويا في النباتات المعاملة قياسا مع معاملة المقارنة (معاملة الفطر الممرض فقط).

وكانت أفضل المعاملات هي أضافة البكتريا *P. fluorescence* اذ بلغ أرتفاع النبات (سم) و الوزن الرطب والجاف للمجموع الخضري (غم) و الوزن الرطب والجاف للمجموع الجذري (غم) 15.63 سم، 7.59 غم، 0.96 غم ، 1.90 و 0.176 غم على التوالي. تبعتها معاملة اللقاح البكتيري *Bacillus sp.* اذ بلغت 14.53 غم ، 7.74 سم ، 0.91 سم، 1.70 سم و 0.121 سم على التوالي. في حين بلغت تلك المؤشرات عند معاملة الفطر الممرض فقط 64.7 غم، 2.93 سم، 0.52 سم، 0.95 سم و 0.052 سم على التوالي.

جدول (1) تأثير العوامل المحفزة الحيوية و رواشحها المعاملة وغير المعاملة بالحرارة في نمو محصول السلجم المصاب بالفطر الممرض *A. brassicae* في تجربة الأصص

وزن المجموع الجذري (غم)		وزن المجموع الخضري (غم)		طول النبات (سم)	(%) لشدة الاصابة	(%) للأصابة
جاف	رطب	جاف	رطب			
0.084	1.32	0.82	4.41	11.59	00.00	00.00
0.052	0.95	0.52	2.93	7.46	53.40	36.67
0.090	1.39	0.46	5.39	12.73	6.34	03.33
0.066	1.41	0.22	5.13	13.92	10.63	6.67
0.040	1.35	0.12	5.45	13.48	22.72	18.00
0.121	1.70	0.91	7.74	14.53	4.92	02.67
0.105	1.61	0.82	6.28	14.12	10.13	4.00
0.090	1.30	0.62	6.40	13.60	13.64	18.00
0.176	1.90	0.96	7.59	15.63	0.00	0.00
0.147	1.40	0.92	7.37	14.32	2.27	1.33
0.120	1.56	0.70	6.28	13.88	7.55	7.80
0.013	**0.22**	**0.14**	**1.62**	**3.11**	**14.92**	**11.65**

* كل قيمة عبارة عن متوسط لثلاث مكررات تحتوي على 5 بذور في كل أص.

كما أدت رواشح العوامل الحيوية المعاملة وغير المعاملة بالحرارة الى زيادة مؤشرات النمو الخضري في محصول السلجم قياسا بمعاملة الفطر الممرض (جدول 1).

أشارت العديد من الدراسات السابقة الى أمكانية أستخدام العوامل الحيوية في تحفيز المقاومة الحيوية في المحاصيل المختلفة ضد مدى واسع من المسببات المرضية سواء المحمولة في التربة أو الهوائية ، كما اشارت الدراسات الى امكانية أستخدام تلك العوامل في تحفيز وتنظيم نمو المحاصيل النباتية لامكانيتها العالية في انتاج الهرمونات ومنظمات النمو بتراكيز يستفاد منها النبات لتنظيم نموه.

حيث أشار Alkooranee واخرون (14) الى أمكانية أستخدام البكتريا *P. fluorescence* وراشحها المعامل بالحرارة في تحفيز المقاومة الجهازية لنبات الطماطا ضد مرض الذبول الفيوزارمي المتسبب عن الفطر *Fusarium oxysporum lycopersici* كما أدت الى تحفيز نمو النبات أذ أنخفضت النسبة المئوية للاصابة وشدتها في معاملة الى 26.56 و 21.37 % على التوالي قياساً بمعاملة السيطرة (*F.o.l.*) التي بلغت 81.14 و 61.59% على التوالي كما أدت الى زيادة بعض مؤشرات الإنتاج اذ أدت إلى زيادة معدل عدد النورات الزهرية ووزن الثمرة وحاصل النبات الواحد أذ بلغت 16 نورة / نبات و 65.4 غم / ثمرة و 3.2 كغم/ نبات على التوالي. كما أدت هذه المعاملة إلى أعلى زيادة لبعض مؤشرات النمو الخضري في نبات الطماطا إذ بلغ الوزن الجاف للمجموع الجذري **و** الخضري لهذه المعاملة 3.67 غم و 127.7 غم على التوالي مقارنة بـ 1.80 غم و58 .4 غم في معاملة *F.o.l* (النباتات الملقحة بالفطر الممرض).

كما أشار Jinnah وآخرون (15) إن معاملة التربة بلقاح البكتريا *P. fluorescens* أدت إلى زيادة أرتفاع النبات وعدد التفرعات في نبات وعدد الثمار/نبات ووزن الثمار الكلي/ نبات وحاصل الأنتاج طن/هكتار لنباتات الطماطا المصابة بالذبول البكتيري المتسبب عن البكتريا *Ralstonia solanacearum*. وبين Gamliel وKatan (16) ان البكتريا *P. fluorescens* سببت زيادة في الوزن الجاف بمعدل 65- 80% للنبات. وقد تعود قدرة البكتريا *P. fluorescen* في زيادة مؤشرات النمو الخضري الى انتاجها منظمات النمو Cytokinins و gibberellins و Indole acetic acid وكونها أحدى أنواع بكتريا الجذور المنظمة لنمو النبات (17)، أو إلى تحفيزها المقاومة الجهازية وخفض تأثير الفطر الممرض عن طريق أنتاجها لمركبات Siderophores مثل Pyovedine Pseudobactin و Pyochelin وانتاج الـSA (18). نستنتج من هذا البحث ان القدرات التثبيطية العالية للعوامل الاحيائية المختبرة ورواشحها لا سيما البكتريا *Psedomonas fluoresce* بصورة خاصة في السيطرة على مسبب ممرض اللفحة على محصول السلجم والتي تشكل خطرا كبيرا على المحصول فضلا عن اهميته الاقتصادية مع ضرورة اجراء مزيدا من الدراسات في تشخيص العوامل الحيوية الاخرى ضد الممرض التي تشكل وسيلة ناجعه ومركبات بديله عن المبيدات الكيميائية.

5- المصادر

1- **شعبان، عواد ونزار مصطفى الملاح (١٩٩٣).** المبيدات، دار الكتب للطباعة والنشر. جامعة الموصل. ٥٢٠ صفحة.

2- **Cai G, Yang Q, Chen H, Yang Q, Zhang C, Fan C and Zhoua Y (2016).** Genetic dissection of plant architecture and yield-related traits in *Brassica napus*. Sci Rep. 6: 21625.

3- **Alkooranee JT, Aledan TR., Xiang J, Lu G and Li M. (2015).** Induced Systemic Resistance in Two Genotypes of *B. napus* and *R. alboglabra* (RRCC) by *Trichoderma* Isolates against *S. sclerotiorum*. American Journal of Plant Sciences, 6, 1662–1674.

4- **Pal KK and Gardener M. (2006).** Biological Control of Plant Pathogens. The Plant Health Instructor. 1117-02.

5- **Yedidia I, Benhamou N and Chet I. (1999).** Induction of defense responses in cucumber plants (*Cucumis sativus* L.) by the biocontrol agent *Trichoderma harzianum*. Appl. Environ. Microbial. 65:1061-1070.

6- **Al-lami., H. F. D., Ming Pei You, Surinder S. Banga, and Martin J. Barbetti. (2023).** Novel Resistances Provide New Avenues to Manage Alternaria Leaf Spot (*Alternaria brassicae*) in Canola (*Brassica napus*), Mustard (*B. juncea*), and Other Brassicaceae Crops. 107, (2).

7- **Alkooranee, J.T., Kadhum, N.N., Aledan, T.R. and Al-farhan, I.M.H (2017).** Induced Systemic Resistance in Oilseed Rape by Some Bio-Elicitors Agents Against Rot Roots Diseases Caused by Rhizoctonia solani, Int. J. Pure App. Biosci. 5(3): 1-9.

8- **Duczek, L. J., Seidle, E., Reed, S. L., Sutherland, K. A., Rude, S. V. and Rimmer, S. R. (1999).** Effect of swathing on alternaria black spot in *Brassica rapa* canola in Saskatchewan. Can. J. Plant Sci. 79: 299–302.

9- **Gomez, K.A. and Gomez, A.A. (1984).** Statistical Procedures for Agricultural Research. 2nd Edition, John Wiley and Sons, Inc., London, 13-175.

10- **Rini CR and Sulochana K K. (2007).** Use fulness of *Trichoderma* and *Pseudomonas* against *Rhizoctonia solani* and *Fusarium oxysporum* infecting tomato. Journal of Tropical Agriculture, 45 (1-2): 21–28.

11- **Sivasithamparam K and Ghisalberti EL. (1998).** Secondary Metabolism in *Trichoderma* and Gliocladium . In: Kubicek CP, Harman GE, editors. *Trichoderma* and *Gliocladium*. Vol. 1. Basic Biology, Taxonomy and Genetics. London: Taylor and Francis Ltd. pp. 139–191.

12- **Witkowsha D and Maj A. (2002).** Production of lytic enzymes by *Trichoderma* spp. and their effect on the growth of phytopathogenic fungi. Fol En Microbiol, 47(3): 279-282.

13- **Michalikova A and Michrina J. (1997).** Regulatory potential of *T. harzianum* B1 in relation with phytopathogenous microorganisms. In: Proc. XIVth. Slovak and Czech Plant Protect, Conference. Nitra. Solvakia: 291–292.

14- **Alkooranee, J. T. (2010).** Evaluation of Efficiency of *Pseudomonas flurescens* pf. DS , Some Chemical Induction Compounds In The Stimulation of Systemic Resistance For The Tomato Plant Against The Fungus *Fusarium oxysporum Schl. f.sp.lycopersici*. A thesis Submitted to the College Agriculture – University of Basrah, 117.

15- **Jinnah. M. A.; Khalequzzamam. K. M.; Islam. M.S.; Siddique. M.A.K.S. S.;Ashrafuzzaman. M. (2002).** Control of Bacterial Wilt of Tomato by *Pseudomonas fluorescens* in the Field. Pakistan Journal of Biological Sciences; Issue: 5(11) pp:1167-1169.

16- **Gamliel and Katan. (1993).** Suppression of major and minor pathogens by *fluorescent Pseudomonas* in solarized and non-solarized soils. Phytopathol. 83(1): 68-73.

17- **Suslow, T. V. .(1982).** Role of root-colonizing bacteria in plant growth. in : Phytopathogenic Procaryotes. Vol. 1. M. S. Mount and G. H. Lacy, eds, Pages 187-223.

18- **De Meyer G and Höfte M (1997).** Salicylic acid produced by the rhizobacterium Pseudomonas aeruginosa 7NSK2 induces resistance to leaf infection by Botrytis cinerea on bean. Phytopathol 87: 588–593.