مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية
المجلد ٤٠ العدد ٤ (٢٠٢٥): ١٥٣-١٦٢

Damascus University Journal of Agricultural Sciences
Vo 40 No.4 (2025): 153-162

اختبار كفاءة عزلات بكتيرية محلية في مكافحة التفحم المغطى على القمح *Tilletia tritici*

لارا معن صالح*[١] محمد فواز العظمه[٢] عمر ناجي حمودي[٣]

[١] طالبة ماجستير ، وقاية نبات، كلية الزراعة، جامعة دمشق
larasaleh@damascusuniversity.edu.sy
[٢] أستاذ في قسم وقاية النبات، كلية الزراعة، جامعة دمشق
[٣] باحث في الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية

تاريخ الايداع:٢٠٢٣/٣/٢٢
تاريخ القبول: ٢٠٢٣/٦/١٩

حقوق النشر: جامعة دمشق –سورية، يحتفظ المؤلفون بحقوق النشر بموجب الترخيص **CC BY-NC-SA 04**

الملخص:

هدفت الدراسة إلى تقييم تأثير معاملة بذور القمح بعزلات بكتيرية محلية في مكافحة مرض التفحم المغطى المتسبب عن الفطر *Tilletia tritici* من خلال تجربة حقلية نفذت في موسم ٢٠٢٢. اخذت ١٥٠ عزلة بكتيرية من ١٦ عينة تربة من حقول مزروعة بالقمح او بمحاصيل أخرى ومن حقول غير مزروعة في محافظات دمشق واللاذقية وحماه. ثم اختبر تأثير هذه العزلات في تثبيط إنتاش الأبواغ التيلية للتفحم المغطى مخبريا ضمن أطباق بتري على وسط آغار الماء. أبدت ١٤ عزلة بكتيرية منها تأثيرا في تثبيط إنتاش الأبواغ، وهي التي تم استخدامها في التجربة الحقلية. أظهرت نتائج التجربة الحقلية عند معاملة البذور بالعزلات المنتخبة أن العزلة البكتيرية B3 أظهرت أعلى كفاءة في تثبيط المرض بنسبة إصابة قدرها ٣٤.٨٦٪ مقارنة بالشاهد المعدى غير المعامل بإصابة مرتفعة قدرها ٨٥.٢٪ بينما بلغت نسبة الإصابة في معاملة المبيد الكيميائي (كربوكسين+ ثيرام) ٣٥٪. كما أظهرت خمسة عزلات اخرى كفاءة عالية نسبيا بنسبة إصابة (من ٣٥.٣ % إلى ٤٠.٣ %). توضح النتائج امكانية استخدام البكتيريا في مكافحة التفحم المغطى كبديل عضوي عن المبيدات الفطرية الكيميائية وقد يتطلب ذلك اختبار كفاءة مزائج تحتوي أكثر من نوع بكتيري للحصول على كفاءة مرتفعة.

الكلمات المفتاحية: عزلات بكتيرية مضادة، التفحم المغطى على القمح، *Tilletia tritici*

Efficiency testing of local bacterial isolates in controlling wheat common bunt, *Tilletia tritici*

Lara Maan Saleh[*1] Mohammad Fawaz al-Azmeh[2] Omar Naji Hamoudi[3]

[*1] Master student,Plant Protection,Faculty of Agriculture,Damascus University
larasaleh@damascusuniversity.edu.sy
[2] Pro.Dr.Department of Plant Protection,Faculty of Agriculture,Damascus University
[3] Dr.Researcher.General Commission for Scientific Agricultural Research

Received: 22/3/2023
Accepted: 19/6/2023

Copyright: Damascus University- Syria, The authors retain the copyright under a CC BY- NC-SA

Abstract:

The aim of this study was to evaluate the effect of wheat seed treatment using local bacterial isolates in controlling common bunt disease, caused by the fungus *Tilletia tritici*, through a field experiment carried out in 2022. 150 bacterial strains were isolated from 16 soil samples (from cultivated fields with wheat or other crops and uncultivated fields), in Damascus, Lattakia and Hama governorates. The effect of these bacterial isolates was tested for inhibition of teliospores germination of *Tilletia tritici* on water agar *in vitro*, and 14 bacterial isolates showed significant effect in inhibiting the spore germination and were used in the field experiment. Wheat seeds previously inoculated with common bunt teliospores were treated with the selected bacterial isolates. Results showed that the bacterial isolate B3 demonstrated the highest efficiency in inhibiting the disease with an infection rate of 34.86% compared to the untreated inoculated control with a high infection rate of 85.2%, while the infection rate of the chemical pesticide treatment (Carboxin + Thiram) was 58.9%. Five other isolates showed relatively high efficiency as well (infection rate from 35.5% to 40.3%). The results showed the possibility of using antagonist bacteria in the control of common bunt as an organic alternative to chemical fungicides. This could necessitate efficiency testing of mixtures containing more than one bacterial isolate to obtain high efficiency.

Key Words: Wheat Common Bunt, *Tilletia Tritici,* Antagonist Bacterial Isolates

المقدمة:

يعد محصول القمح *Triticum spp.* من محاصيل الحبوب الرئيسة التي تحظى بأهمية كبيرة في العالم من حيث المساحة المزروعة والأهمية الاقتصادية (Gooding,Davies.1997)، وهو من أهم المحاصيل وأقدمها استخداما من قبل الإنسان في تأمين غذائه إذ يشكل وحده الغذاء الرئيسي لأكثر من نصف سكان العالم (الفارس,١٩٨٦). يزرع القمح في سورية بنوعيه القاسي والطري بشكل مروي وبعلي.(Sadiddin and Atiya,2009) يحتل القمح المرتبة الأولى بين المحاصيل الاستراتيجية في القطر العربي السوري، لأن خبز القمح يشكل الغذاء اليومي للإنسان السوري. قُدّرت المساحة المزروعة بالقمح عام٢٠٢٠ بحوالي ١٣٥٠٥٣٨ هكتار أنتجت ٢٨٤٨٤٧٢ طن (المجموعة الإحصائية الزراعية،٢٠٢٠).

من أكثر الأمراض الفطرية التي تصيب محصول القمح وتخفض من إنتاجيته بشكل كبير هي أمراض الصدأ والتفحمات (الصعيدي وآخرون،٢٠٠٤). يصاب القمح بعدة أمراض تفحم، من أهمها مرض التفحم المغطى (الشائع) Common bunt في معظم مناطق زراعته في العالم (Agrios,2005). بالإضافة إلى التفحم السائب Loose smunt والتفحم اللوائي Flag smuntوالتفحم القزمي Dwarf bunt والتفحم الجزئي Karnal bunt. في سورية، كان مرض التفحم المغطى أكثر أمراض القمح أهمية من ٣٠ عاما" خلت، واستمرت خطورته حتى الآن(Mamluk *et al.*1990). شوهد المرض بكثرة في شمال سورية ووُجدت أبواغه في ٨٣٪ من عينات الحبوب المعدة للطحن، مما يشير إل معدلات الإصابة العالية للحقول التي أحضرت منها تلك الحبوب معظم الأصناف المزروعة في سورية أصناف قابلة للإصابة (Mamluk *et al.,* 1990).

وعلى الرغم من توفر العديد من المركبات الكيميائية للسيطرة على مرض التفحم المغطى، فإن استخدامها يترتب عليه تكاليف إضافية وآثار بيئية سلبية. لذلك، يعتبر التوجه لاستخدام المثبطات الحيوية، مثل البكتيريا المضادة، في مكافحة هذا المرض بديلًا آمنًا وفعالًا للحفاظ على صحة المحصول وإنتاجيته خاصة عند اتباع اسلوب الزراعة العضوية.

يعود تاريخ الاهتمام بهذا المرض إلى القرن الثامن عشر، وكان اول تسجيل علمي للمرض في العام ١٧٧٩ في بريطانيا (Bhattacharyya,1987). ومنذ ذلك الحين، رصد انتشاره في العديد من دول العالم. وبسبب أهمية المحصول، فإنه من المهم أن يتم التعامل مع مرض التفحم المغطى على القمح بشكل فعال، والعمل على تطوير استراتيجيات متكاملة للحد من انتشاره وتقليل الخسائر الناجمة عنه. يعد التفحم المغطى على القمح من الأمراض المنقولة بالبذورseed-borne (Bockus,*et al*.,2010)

في دراسة أجريت في سويسرا (Bonisch *et al*,2014) انتخبت ٨عزلات بكتيرية تابعة للجنس *Pseudomonas sp.* وعزلة تابعة للجنس *Bacillus* وعزلة تابعة للجنس *Streptomyces sp* واختبرت في تثبيط إنتاش أبواغ الفطر *Tilletia tritici* ومعرفة تأثيرها على إنبات حبوب القمح والحد من الإصابة بمرض التفحم المغطى. بالنسبة لدراسة أثر هذه العزلات في تثبيط إنتاش أبواغ الفطر بلغت نسبة إنتاش الأبواغ في الشاهد ٥٩٪ بينما بلغت نسبة التثبيط بالنسبة لعزلة من *Pseudomonas chlororaphis* ١٠٠٪ ، أما بالنسبة للعزلات المتبقية من جنس *Pseudomonas sp* بلغت نسبة التثبيط حوالي ٤٧٪، بينما لم تظهر عزلات البكتريا الأخرى أثر معنوي في تثبيط الإنتاش. بالنسبة لتأثير العزلات البكتيرية على إنبات حبوب القمح فقد أنبتت الحبوب بشكل طبيعي عند معاملتها بالعزلات البكتيرية كافة. وبالنسبة لتأثير العزلات البكتيرية على الحد من ظهور أعراض المرض على النباتات حقليا أظهرت كافة عزلات البكتريا *Pseudomonas* تأثيرا معنويا بينما لم تكن لعزلات الأجناس الأخرى أي أثر يذكر.

ركزت دراسة أخرى (Benada,Pospisil,1999) بشكل أساسي على تأثير عوامل مكافحة حيوية معروفة على حدوث المرض (*Pythium oligandrum , Trichoderma harzianum , Bacillus subtilis*) متوفرة على شكل مستحضرات تجارية. أظهرت التراكيز المرتفعة من *Pythium oligandrum , Trichoderma harzianum* تأثير أعلى في تثبيط إنتاش الأبواغ التيلية من التراكيز المنخفضة مخبريا بيما كان هناك فروق بسيطة بين تأثير التراكيز المرتفعة والمنخفضة بالنسبة للتجربة الحقلية.

كما وجد أن بعض سلالات *Pseudomonas fluorescens* قادرة على تثبيط انتاش الأبواغ التيلية للنوع *T.laevis* وتقليل الإصابة بنسبة ٦٥٪ عندما لقحت بذور القمح بهذه السلالات، بينما استخدم النوع *P.chlororaphis* في مكافحة النوع *T.caries* وطورت هذه السلالة تجاريا واستخدمت كمبيدات حيوية في السويد والنمسا وفنلندا (Matanguihan *et al.*,2011).

بينت دراسات أخرى أن معاملة بذار القمح بمعلقات بكتيرية من ٤ أنواع *Bacillus sp.* خفضت نسبة الإصابة بالمرض مقارنة مع الشاهد غير المعامل (Kollmorgen, and Ballinger.,1987) وفي استراليا تستخدم أنواع البكتريا *(B.licheniformis \B.megatrium\B.pumilus\B.subtilis)* في معاملة بذار القمح بغرض مكافحة المرض (Becker and Weltzien., 1992a)

تبين نتائج أحد الدراسات (جحا،٢٠٢٠) أن مصل اللبن حقق نسبة تثبيط عالية لإنتاش الأبواغ التيلية للتفحم المغطى بلغت عند التركيز ٦٠٪ لمصل اللبن ٩١.٦٪ وارتفعت إلى ٩٣.٦٪ عند التركيز ٨٠٪، وجاء ماء جفتة الزيتون في المرتبة الثانية في كفاءة التثبيط فبلغت النسبة ٨٢.٣٪ و٨٦.٦٪ عند التركيزين ٨٠٪ و٩٠٪ على التوالي.

هدف هذا البحث إلى الحصول على عدد كبير من العزلات البكتيرية المحلية من التربة واختبار تأثيرها في مكافحة التفحم المغطى على القمح حقليا وانتخاب الأفضلها كفاءة، ومقارنة تأثيرها مع تأثير المخصب العضوي (ألغا) المستحضر من الطحالب البحرية.

المواد والطرائق:

١- جمع عينات التربة:

أخذت ١٦ عينة تربة من أراضي مختلفة من مناطق مختلفة (حقول كلية الزراعة بدمشق/ بساتين أبو جرش – حقول حول مدينة جبلة مزروعة سابقا بالقمح وأراضي بور – أراضي في مدينة حماه مزروعة سابقا بالقمح وبمحاصيل أخرى) خلال العام ٢٠١٩-٢٠٢٠ وذلك بأخذ مقدار ١٠٠ غ تربة من أعماق مختلفة (٥-١٠-١٥) سم ومن ٥ مواقع مختلفة من كل حقل وتم خلط هذه العينات لكل حقل ووضعها في أكياس بلاستيك مع معلومات خاصة عن الموقع ثم نقلت إلى المختبر لعزل البكتريا منها.

٢- عزل البكتريا من التربة:

وضعت ١٠ غرامات من التربة من كل عينة في دورق مخروطي زجاجي يحتوي ١٠٠ مل ماء مقطر معقم، ورج الدورق مدة ٥ دقيقة على رجاج كهربائي وترك حتى يرقد، أخذ ١٠٠مل من معلق التربة الناتج وقسمت إلى قسمين، ٥٠ مل تركت كما هي ٥٠ مل وضعت في حمام مائي (٨٠ درجة سلسيوس) لمدة ٣٠ دقيقة.

ثم أخذ ١ مل من معلق التربة من كل معاملة ووضع في دورق معقم يحوي ٩ مل ماء مقطر معقم ومددت كل عينة ٦ مرات (١/١٠، ١/١٠٠، ١/١٠٠٠، ١/١٠٠٠٠، ١/١٠٠٠٠٠، ١/١٠٠٠٠٠٠) حيث أضيف في كل مرة ١ مل من المعلق البكتيري إلى أنبوب اختبار فيه ٩ مل ماء مقطر معقم ورج جيدا"، ثم نشر ٥٠ ميكروليتر من التمديد الثالث على طبق بتري يحوي وسط الآغار المغذي Nutrient agar ونشر على سطح الوسط بطريقة أطباق التخطيط. تم تحضين الأطباق على درجة حرارة ٢٥-٢٧ سلسيوس لمدة ٤٨ ساعة.

نقيت العزلات البكترية من الأطباق وتم الحصول على ١٥٠ عزلة بكتيرية.

٣- تحضير اللقاح الفطري (الأبواغ التيلية للتفحم):

تم الحصول على حبوب قمح مصابة بالتفحم المغطى من الشاهد السلبي لتجربة أصص مزروعة لبحث ماجستير سابق (جحا،٢٠٢٠) وسحقت هذه الحبوب يدويا بلطف ضمن جفنة خزفية ثم نخلت في غربال صغير لفصل بقايا الحبوب عن أبواغ الفطر. فحصت الأبواغ مجهريا" لتحديد النوع وتبين وجود نوع الفطر *Tilletia tritici*.

٤- اختبار تأثير البكتريا على إنبات حبوب القمح في المختبر:

اختبر تأثير العزلات البكتيرية التي أظهرت أثرا في تثبيط إنتاش أبواغ التفحم المغطى مخبريا ، في إنبات حبوب القمح صنف شام ٣ حيث نميت العزلات البكتيرية ضمن وسط المرق المغذي Nutrient Broth وحضنت لمدة ٤٨ ساعة ، عقمت حبوب القمح سطحيا" بمحلول هيبوكلوريت الصوديوم ٢٪ بتغطيسها لمدة دقيقتين ثم غسلها ٣ مرات بالماء المقطر للتخلص من آثار الكلور وتجفيفها هوائيا" على ورق ترشيح معقم داخل حجرة العزل ، ثم غطست بالمعلق البكتيري لمدة دقيقة ثم نشرت لتجف على ورق ترشيح معقم ضمن غرفة العزل ووزعت في أطباق بتري على وسط آغار الماء .

نفذت التجربة بواقع ٤ مكررات (أطباق) لكل معاملة، ٢٥ بذرة للطبق الواحد.

حُضنت الأطباق على درجة حرارة ٢٠ درجة سلسيوس لمدة أسبوع ثم أخذت نتيجة نسبة إنبات البذور.

٥- اختبار تأثير البكتريا في إصابة النبات بمرض التفحم المغطى حقليا:

معاملة البذور بأبواغ الفطر والعزلات البكتيرية:

نُشطت العزلات البكتيرية ضمن أطباق بتري ثم نميت في أنابيب ضمن وسط المرق المغذي Nutrient Broth وحُضنت لمدة ٤٨ ساعة.

عوملت بذور القمح بأبواغ التفحم والبكتريا كالتالي:

عُقمت بذور القمح بمحلول هيبوكلوريت بتركيز ٢٪ إذ غُطست البذور لمدة دقيقة ثم غسلت بالماء المقطر والمعقم ٣ مرات وتركت لتجف.

وزن ٢٥٠ غرام من بذور القمح ووضعت ضمن كيس بلاستيكي، أضيف ١٥مل ماء مقطر للكيس بهدف ترطيب سطح البذور وتسهيل التصاق أبواغ فطر التفحم المغطى عليها، ثم وزن ٠.٥ غرام من أبواغ التفحم وأضيفت إلى البذور ضمن الكيس مع التحريك بشكل جيد لضمان توزع الأبواغ على كامل سطح البذور (عوملت بذور القمح بمعدل ٢غرام من الأبواغ لكل كيلو غرام قمح)، قُسمت البذور إلى ٤ غرام لكل معاملة ووضعت ضمن أطباق بتري حيث تمت معاملتها بالبكتريا والتي بلغ تركيزها 10^{10} وذلك بإضافة ٢ مل من المعلق البكتيري إلى حبوب القمح ضمن أطباق بتري والتحريك بشكل جيد ، وتركت لتجف إلى اليوم التالي.

تضمنت إحدى المعاملات معاملة البذور بالمخصب العضوي ألغا المستحضر من الطحالب البحرية وذلك بمعدل ١غرام/١كغ بذور قمح وإضافة ٢ مل من المحلول ل ٤ غ من البذور وتركت لتجف إلى اليوم التالي.

استخدمت في التجربة الحقلية بذور القمح القاسي صنف شام ٣ تم الحصول عليها من الهيئة العامة للبحوث الزراعية، تضمنت التجربة ١٨ معاملة بواقع ٣ مكررات لكل معاملة وتألف المكرر الواحد من خط بطول ١م.

في الشاهد المعامل كيميائيا استخدم مبيد (Carboxin 15% + Thiram 13%)من مجموعة Dithiocabamate + Anilide حيث حضر محلول من المبيد بتركيز ٠.١٪ وعوملت فيه البذور.

زرعت التجربة مزرعة بدمشق بتاريخ ٢٠٢٢/١/١٣ وفق تصميم القطع تامة العشوائية CRBD، حصدت السنابل خلال يومين بتاريخ ١ و٢ من شهر حزيران وأخذت النتائج في نفس الشهر من العام المذكور حيث تم حساب النسبة المئوية للسنابل المصابة في كل قطعة تجريبية وحُسبت كفاءة المعاملات في تثبيط الإصابة كما يلي:

النسبة المئوية السنابل المصابة = عدد السنابل المصابة / العدد الكلي للسنابل *١٠٠

الكفاءة % = نسبة الإصابة في الشاهد المعدى – نسبة الإصابة في المعاملة / نسبة الإصابة في الشاهد المعدى *١٠٠

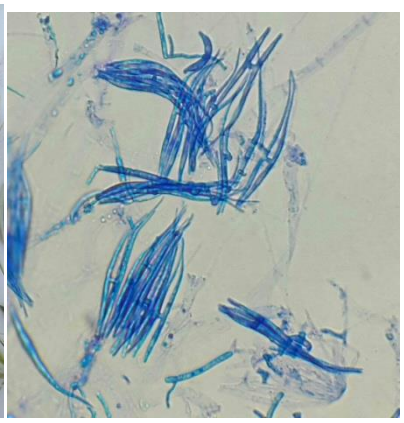
النتائج والمناقشة:

أولا: اختبار تأثير العزلات البكتيرية المحلية في تثبيط إنتاش أبواغ التفحم المغطى:

أظهرت ١٤ عزلة بكتيرية تأثيرا في تثبيط إنتاش أبواغ التفحم المغطى على القمح مخبريا ضمن أطباق بتري على وسط آغار الماء وهي العزلات المسماة بالرموز التالية: B1/B2/B3/B4/B5/B6/B7/B8/B9/B10/B11/B12/B13/B14 والتي استخدمت في التجربة الحقلية. يوضح الشكل (١) إنتاش الأبواغ التيلية للممرض على وسط آغار الماء في معاملة الشاهد ويوضح الشكل (٢) الأبواغ التيلية غير المنتشة للممرض على وسط آغار الماء في معاملة البكتريا B3 التي أبدت تأثيرا في تثبيط إنتاش الأبواغ ويوضح الشكل (٣) إنتاش الأبواغ التيلية وتشكيل الأبواغ البازيدية الخيطية واقترانها بشكل حرف Hويوضح الشكل (٤) حبوب قمح متفحمة ويوضح الشكل (٥) سنبلة متفحمة مع تكشف بعض الحبوب.

شكل (١)

شكل (٢)



شكل(٣)

شكل(٤)

شكل(٥)

ثانيا: اختبار تأثير البكتريا على إنبات حبوب القمح في المختبر:

جدول (١) نسبة إنبات بذور القمح المعاملة بالعزلات البكتيرية التي أظهرت تأثيرا في تثبيط إنتاش أبواغ التفحم المغطى على القمح مخبريا

المعاملة	نسبة إنبات بذور القمح %
الشاهد	٩٥
العزلة B1	٩٢
العزلة B2	٩٣
العزلة B3	٩٤
العزلة B4	٩٥
العزلة B5	٩٣
العزلة B6	٩٤
العزلة B7	٩٥
العزلة B8	٩٣
العزلة B9	٩٢
العزلة B10	٩٥
العزلة B11	٩٤
العزلة B12	٩٣
العزلة B13	٩٢
العزلة B14	٩٥

أظهرت النتائج المبينة في الجدول (١) أن العزلات البكتيرية لم تؤثر معنويا في نسبة إنبات البذور

ثانيا: اختبار تأثير العزلات البكتيرية في مكافحة التفحم المغطى حقليا:

جدول (٢) نسبة السنابل المصابة بالتفحم المغطى (%) إلى عدد السنابل الكلي وكفاءة معاملة بذور القمح ب ١٤ عزلة بكتيرية بالمقارنة مع الشاهد غير المعدى(أ)

المعاملة	النسبة المئوية للسنابل المصابة	الكفاءة %
أ (شاهد غير معدى وغير معامل)	٠^{e}	
د(شاهد معامل سماد عضوي ألغا (طحالب بحرية)	٢٠.٣٢^{de}	61.7
العزلة B3	٣٤.٨٦^{cd}	59.2
ج (شاهد معامل بالمبيد الكيميائي)	٣٥^{cd}	58.9
العزلة B10	٣٥.٣٦^{cd}	58.6
العزلة B13	٣٦.٦٣^{cd}	57
العزلة B11	٣٦.٨٣^{cd}	56.8
العزلة B4	٣٧^{cd}	56.5
العزلة B6	٤٠.٢٦^{bcd}	52.7
العزلة B2	٤٠.٥^{bcd}	52.5
العزلة B7	٤١.٢^{bcd}	51.6
العزلة B8	٤٣.٨^{bcd}	48.6
العزلة B5	٤٦.٧٦^{bcd}	45.2
العزلة B1	٥٢.٦٣^{bcd}	38.3
العزلة B9	٥٧.٨^{abc}	53.3
العزلة B12	٦٥^{abc}	23.7
العزلة B14	٧٠^{ab}	17.6
ب(شاهد معدى بأبواغ التفحم)	٨٥.٢٣^{a}	0

تشير الأحرف المشتركة بين نسب الإصابة إلى عدم وجود فرق معنوي بين المعاملات

أظهرت النتائج المبينة في الجدول (٢) أن:

١. معاملة الشاهد غير المعدى (أ) لم تظهر فيه أي سنبلة مصابة مما يشير إلى عدم وجود تلوث بأبواغ التفحم في تربة التجربة.
٢. نسبة السنابل المصابة للشاهد المعدى بالأبواغ التيلية بلغت ٨٥.٢٣٪ وهذا يقارب نسبة الإصابة في بحث سابق (جحا،٢٠٢٠) والتي بلغت على الشاهد المعدى من صنف شام ٣ ٧٨٪ .
٣. أحدثت باقي المعاملات خفضا معنويا في النسبة المئوية للسنابل المصابة مقارنة مع الشاهد.
٤. تبين النتائج عدم وجود فروق معنوية بين أثر العزلة البكتيرية B3 ومعاملة المبيد حيث بلغت نسبة السنابل المصابة ٣٤.٨٦٪ و٣٥٪على التوالي وتقاربت كفاءة هذه العزلة (٥٩.٢٪) مع كفاءة المبيد (٥٨.٩٪) في مكافحة المرض.
٥. كانت كفاءة المبيد الكيميائي منخفضة نسبيا مقارنة مع دراسات سابقة حيث بلغت في تجربة سابقة بالعراق ٩٦.٧٪ و ٩٤.٦٪ (المعروف،٢٠١١) وقد يعود السبب إلى اختلاف نسبة المادة الفعالة للمبيدات المستخدمة (كربوكسين ٣٧٪ + ثيرام ٣٧٪) في تجربة العراق بينما كانت نسبتها في مبيد التجربة الحالية منخفضة (كربوكسين ١٥٪ + ثيرام ١٣٪) كما لايستبعد احتمال اكتساب الفطر الممرض صفة المقاومة لفعل المبيد بسبب الاستخدام المتكرر لمبيدات نفس المجموعة (Dithiocabamate + Anilide) لفترة طويلة كما حدث في كل من استراليا واليونان (Weise,1987)،أو لاختلاف الظروف البيئية بين التجربتين .
٦. أحدثت عدة معاملات خفضا معنويا في النسبة المئوية للسنابل المتفحمة مقارنة مع الشاهد المعدى ، إذ تراوحت نسبة الإصابة في معاملات العزلات البكتيرية بين ٣٤.٨٪ و ٧٠٪.
٧. تقاربت عدة عزلات بكتيرية (B3\B10\B13\B11\B4) في تأثيرها المثبط للمرض بنسب إصابة تراوحت بين ٣٤.٨٦ % و٣٧.٠٪ ، وكذلك العزلات (B6\B2\B7\B8\B5\B1) بنسب إصابة تراوحت بين ٤٠.٢٦٪ و٥٢.٦٣٪، بينما لم تظهر العزلات المتبقية (B9\B12\B14) أثرا معنويا في خفض نسبة إصابة السنابل مقارنة مع الشاهد المعدى مما أدى إلى استبعادها من التجارب اللاحقة.
٨. أظهرت النتائج عدم وجود أثر للعزلات البكتيرية في إنبات بذور القمح.

الاستنتاجات:

١. أثبتت ٥عزلات بكتيرية والمسماة B3\B10\B13\B11\B4 كفاءة في مكافحة المرض قاربت كفاءة المبيد الكيميائي دون أن يكون لها تأثير على حيوية وإنبات البذور.
٢. أثبتت المخصب العضوي ألغا المستحضر من الطحالب البحرية كفاءة عالية في تثبيط المرض تقارب كفاءة أفضل العزلات البكتيرية.
٣. بعض العزلات البكتيرية لم تظهر تأثيرا معنويا في تثبيط المرض لذلك تم استبعادها من التجارب اللاحقة.
٤. أعطت النتائج الأولية مؤشرا إيجابيا لمتابعة الدراسات والاختبارات الحيوية في مكافحة مرض التفحم المغطى على القمح باختبار معاملات تتضمن أكثر من سلالة مؤثرة في آن معا.

التمويل: هذا البحث ممول من جامعة دمشق وفق رقم التمويل (501100020595).

References:

١. الصعيدي، باسمة. ٢٠٠٤.اختبار **بدائل غير كيميائية لمكافحة فطري مرض التفحم المغطى *Tiletia tritici* و*T.laevis* ومرض التفحم اللوائي *Urocystis agropyri* على القمح**. رسالة أعدت لنيل الدكتوراه في الهندسة الزراعية، كلية الزراعة، جامعة دمشق.

٢. المعروف، عماد. (٢٠١١) **اختبار كفاءة مبيدي ألراكسيل والفيتانيز بلاس في مقاومة مرض التفحم المغطى في محصول القمح**.(٢٦ لغاية ٢٧ نيسان ٢٠١١). المؤتمر العلمي الخامس لكلية الزراعة جامعة تكريت، قسم وقاية النبات. العراق.

٣. الفارس، عباس منير. (١٩٨٦). **إنتاج المحاصيل الحقلية**. كلية الزراعة، جامعة حلب، سورية.٣٤٣ صفحة.

٤. جحا، سوسن. (٢٠٢٠). **تأثير مستحلصات نباتية ومواد عضوية في تثبيط الإصابة بالتفحم المغطى على القمح *Tilletia spp.* وفي حيوية البذور**. ماجستير. وقاية النبات. كلية الزراعة. جامعة دمشق. دمشق: سوريا.٥٨-٧٥.

5. Agrios,G.N.2005.**Plant pathology**,fifth edition,Elsevier Academic Press. Printed the United States of America.P.590.
6. Jaroslay Benada and Antonin Pospisil.(1999).**Antagonistic Microorganisms and Medium Moisture as possible Sources of Variation in Common Bunt (Tilletia tritici) Incidence**.Plant Protection Science.Vol.35.pp:121-123.
7. Beckrr,J.and H.C.Weltzien (1992). **A new system for biological wheat bunt control (*Tilletia tritici*) by seed treatment with nutrient carries.** JOBC\EEPP Workshop;Biological Control of Foliar and Post-harvest Disease.Wagenningen.p.70-80.
8. Bhattacharyya, M. K., & Singh, R. P. (1987). **Wheat diseases and their management**. Plant Pathology, 36(2), 125-141.
9. Bockus,W.,Bowden,R.,Hunger,R.,Morrill,W.,Murray,T.,and Smiley,R.,2010.**Compendium of Wheat Diseases and Pests,Third Edition**.
10. Denise Bonich,Irene Banziger and Laure Weisskopf.(2014,Septemper).**The potential of bacteria for the control of common bunt in organic wheat production**.Agroscope ISS. Ecology of Noxious and Beneficial ORGANISMS, CH-8046 Zurich, www.agroscope.ch. Laure.weisskopf@agroscope.dmin.ch.
11. Gooding,M.J.and W.P.Davies (1997). **Wheat production and utilization systems , quality and environment. Royal Agric**. College of Cirencester, UK Cambridge. PP.147-165.
12. Kollmorgen, J.F., and D.J. Ballinger (1987). **Detection and morphology of hyphae of common bunt fungi *Tilletia laevis* and *T. tritici* in wheat seedlings**. Trans. Brit. Mycol. Soc. 88:555-559.
13. Mamluk,O.F.,W.I.Abu Gharbieh,C.G.Shaw,A.Al-Musa and L.Al-Bana.1990.**A checklist of plant diseases in Jordan**.University of Jordan.Aman,Jordan.107pp.
14. Matanguihan, J. B., K. M. Murphy and S. S. Jones. 2011. **Control of common bunt in organic wheat. Plant disease**, 95(2): 92-103.
15. Weise,M.V.,1987.Copendium of wheat diseases (2nd Ed.)APS press,112p.
16. Sadiddin, A. and B. Atiya. 2009. **Analysis of agricultural production for selected crops: Wheat, cotton and barley**. National Agricultural Policy Centre (NAPC), Damascus, 28.