



جامعة الموصل
كلية الزراعة والغابات

**عزل وتشخيص المسبب المرضي *Phytophthora infestans*
من بعض أصناف البطاطا في محافظة نينوى وبعض طرائق
المكافحة**

هدى زهير نعمي الطائي

أطروحة دكتوراه
وقاية النبات

إشراف

الدكتور حسين جواد محرم البياتي
أستاذ

الدكتور علي كريم محمد الطائي
أستاذ

الخلاصة

تم اجراء المسح الحقلّي للتحري عن أعراض الإصابة بمرض اللّفة المتأخّرة على البطاطا في حقول زراعة البطاطا بمحافظة نينوى في العروة الربيعية والخريفية من عام 2020-2021 أظهرت نتائج المسح الحقلّي نسب إصابة متباينة بمرض اللّفة المتأخّرة في البطاطا ، وإن أعلى نسبة مئوية للإصابة وشدة إصابة كانت في منطقة يارمجة الشرقية للعروة الخريفية للموسم 2020 للصنف سيدرا إذ بلغت 100% و 0.84 على التوالي وأدناها في حقول تابعة لناحية حمام العليل إذ بلغت 50% و 0.36 على التوالي للعروة الربيعية للموسم 2021 للصنف أريزونا .

أظهرت نتائج العزل من نباتات البطاطا المصابة بمرض اللّفة المتأخّرة التي جمعت من حقول محافظة نينوى للعروة الخريفية لعام 2020 ظهور مستعمرة مفردة ونقية وظهر شكل مستعمرة شبيه الفطر على وسط الشيلم الانتخابي (Rye A) بلون أبيض وبشكل نمو قطني رقيق ، مستعمرة شبيه الفطر بطيئة النمو الى حد ما ، وظهرت الخيوط الفطرية (الميسيليوم) بشكل غير مقسم ، والحوافز البوغية ليمونية الشكل ذات حلمة طرفية ومحمولة على حوامل غير متمايزة وهذه الصفات تتوافق مع الصفات العامة لشبيه الفطر *Phytophthora infestans*. تم تحديد العامل الممرض من خلال التشخيص المورفولوجي وتم تأكيده من خلال فرضيات Koch.

وتم تأكيد التشخيص للمسبب المرضي بالتشخيص الجزيئي وباستخدام تقنية تفاعل البلمرة المتسلسل Polymerase Chain Reaction (PCR) وذلك باستخدام زوج البادئات العامة البادئ الأمامي (ITS1 F: 5'- TCCGTAGGTGAACCTGCGG -3') والبادئ العكسي (ITS4 R: 5 ' TCCTCCGCTTATTGATGC-3') وقد أظهرت نتائج تحليل الترحيل الكهربائي باستعمال هلام الاكاروز 1.5 % في ظهور حزمة بحجم 550 زوجاً قاعدياً وتمت دراسة التتابع النيوكليوتيدي ومطابقتها مع العزلات العالمية ، أثبتت نتائج مطابقة التتابع النيوكليوتيدي للحامض النووي DNA المستخلص من شبيه الفطر من نباتات البطاطا في محافظة نينوى / العراق أنه شبيه الفطر *P. infestans* . وتم تسجيل تتابعات العزلة العراقية برقم الانضمام MZ675523 وهذه العزلة هي المسببة لمرض اللّفة المتأخّرة في البطاطا. ويُعد هذا أول تسجيل لشبيه الفطر في العراق على البطاطا.

من نتائج غريلة أربعة أصناف من البطاطا، حيث نُفذت هذه التجربة في الحقول التابعة لجامعة الموصل/ كلية الزراعة والغابات / قسم وقاية النبات بهدف غريلة أربعة أصناف محلية من البطاطا (فلوريس Florice ، لابيلا Laperla ، مونتريال Montreal ، أريزونا Arizona) فقد بينت نتائج التحليل الإحصائي للقراءة الثانية أن الصنف فلوريس أعطى أعلى نسبة مئوية للإصابة إذ بلغت 85.7 % وبفارق معنوي عن جميع الأصناف . أما أقل نسبة مئوية للإصابة فكانت للصنف مونتريال إذ بلغت 67.0 %، أما شدة الإصابة فإن الصنف أريزونا أعطى أعلى شدة إصابة إذ بلغت 0.51 يليه الصنف فلوريس، أما أقل شدة إصابة فكانت للصنف مونتريال إذ بلغت 0.38. ومن تأثير العروة نجد أن أعلى شدة إصابة كانت في العروة الربيعية إذ بلغت 0.46 وبفارق معنوي عن العروة الخريفية والتي بلغت 0.42. كما بينت نتائج التحليل الإحصائي أن الصنف مونتريال كان أكثر الأصناف مقاومة للمرض في العروة الربيعية بينما الصنف أريزونا أكثر الأصناف مقاومة للمرض في العروة الخريفية وأعطى كلا الصنفين أقل نسبة مئوية للاختزال في صفات ارتفاع النبات وعدد التفرعات ونسبة الكلوروفيل ووزن الدرنات الكلية .

بينت نتائج التحليل الإحصائي للقراءة الثانية لتأثير عوامل مكافحة الحيوية والنانوية والمبيدات الكيميائية حقلياً وللعروتين الربيعية والخريفية أن المعاملة بالمقاوم الحيوي BM-Mega Flu أعطت أقل نسبة مئوية للإصابة وشدة إصابة بمرض اللبحة المتأخرة في البطاطا إذ بلغت 67.0 % و 0.28 على التوالي يليه المبيد Acimaxyl 72 WP إذ بلغ 72.3 % و 0.29 على التوالي وأعطت معاملة المقارنة الملوثة أعلى نسبة مئوية للإصابة وشدة إصابة وبفارق معنوي عن كل المعاملات إذ بلغت 84 % و 0.57 على التوالي. من نتائج التحليل الإحصائي لتأثير المعاملات تبين أن المعاملة بالمقاوم الحيوي BM-Mega Flu أعطت أعلى متوسط لارتفاع النبات وعدد التفرعات ونسبة الكلوروفيل وبفارق معنوي عن بقية المعاملات ، في حين أعطت المعاملة بالمبيد Folio Gold أعلى متوسط لعدد ووزن الدرنات الصالحة للتسويق وعدد الدرنات الكلية إذ بلغت 45.5 (درنة/ وحدة تجريبية 1.5 م²) و 4.711 (كغم/ وحدة تجريبية 1.5 م²) و 64.9 (درنة/ وحدة تجريبية 1.5 م²) و 5.046 (كغم/ وحدة تجريبية 1.5 م²) على التوالي وبفارق معنوي عن جميع المعاملات الأخرى.

كما أن المعاملة بالمقاوم الحيوي (*Trichoderma harzianum* (T-22) سجلت أعلى متوسط لفعالية إنزيم البيروكسيداز إذ بلغ 1107.8 (وحدة.دقيقة⁻¹.غم وزن رطب⁻¹) وبفارق معنوي عن بقية المعاملات يليه معاملة المقاوم الحيوي BM-Mega Flu والذي بلغ 982.3 (وحدة. دقيقة⁻¹.غم وزن رطب⁻¹) في حين أعطت معاملة المقارنة غير الملوثة أقل متوسط لفعالية إنزيم البيروكسيداز وبفارق معنوي عن كل المعاملات إذ بلغت 527.2 (وحدة.دقيقة⁻¹.غم وزن رطب⁻¹) في حين سجلت المعاملة بالمقاوم الحيوي BM-Mega Flu أعلى متوسط لفعالية إنزيم البولي فينول اوكسيداز إذ بلغ 441.2 (وحدة.دقيقة⁻¹.غم وزن رطب⁻¹) وبفارق معنوي عن معاملة المقاوم الحيوي (*T. harzianum* (T-22) والذي بلغ 349.5 (وحدة.دقيقة⁻¹.غم وزن رطب⁻¹) في حين أعطت معاملة المقارنة غير الملوثة أقل متوسط لفعالية إنزيم البولي فينول اوكسيداز وبفارق معنوي عن كل المعاملات إذ بلغت 126.8 (وحدة.دقيقة⁻¹.غم وزن رطب⁻¹).

Summary

A field survey was conducted to investigate late blight disease on potatoes in potato cultivation fields in Nineveh Governorate in the spring and autumn period of the year 2020-2021. The results of the field survey showed varying rates of infection with late blight in potatoes, and that the highest rate and severity of infection was in the eastern Yarmoajeh region. for the fall seedlings of the 2020 season for the cultivar Sidra, as it reached 100% and 0.84, respectively, and the lowest in the fields belonging to Hammam Al-Alil, as it reached 50% and 0.36, respectively, for the spring seedling of the 2021 season for the cultivar Arizona.

Samples of potato plants infected with late blight were collected from potato fields in Nineveh Governorate, northern Iraq, during the autumn season of 2020. The causal agent being isolated and identified initially according to its morphological features utilizing hyphal and sporangial structures. According to cultural and morphological features, the pathogen was identified from the phenotypic diagnosis as *Phytophthora infestans* and the pathogen was confirmed by Koch's hypotheses. This was confirmed by the molecular identification test, methodology confirmed it. The diagnosis of the pathogen was confirmed by molecular diagnosis and using polymerase chain reaction technology. Polymerase Chain Reaction (PCR) using the universal primer pair Forward initiator (ITS1 F: 5'- TCCGTAGGTGAACCTGCGG -3') and reverse initiator(ITS4 R: 5' TCCTCCGCTTATTGATGC-3') The results of the electrophoresis analysis using 1.5% agarose gel showed the appearance of a 550-base-pair band size and the nucleotide sequences were studied and matched with Global isolates The results of nucleotide sequence matching of DNA extracted from the fungus-like from potato plants in Nineveh Governorate / Iraq proved that it is similar to the *P. infestans*. The Iraqi isolate sequences were recorded with accession number MZ675523, and this isolate is the cause of potato late blight. According to our information, this is the first record of fungus-like in Iraq on potatoes.

From the results of field screening of four potato variety, this experiment was carried out in the fields of the University of Mosul/College of Agriculture and Forestry / Department of Plant Protection with the aim of sifting four local varieties of potatoes (Florice, Laperla, Montreal, Arizona) the results of the statistical analysis showed that the variety Flores gave the highest

Summary

percentage of infection, reaching 85.7%, with a significant difference from all varieties. The lowest infection rate was for the Montreal variety, which amounted to 67.0%. As for the severity of infection, the Arizona variety gave the highest infection severity, reaching 0.51, followed by the Flores variety. As for the lowest severity of infection, it was for the Montreal variety, which amounted to 0.38. From the effect of the loop, we find that the highest injury severity was in the spring loop, which amounted to 0.46, with a significant difference from the autumn loop, which amounted to 0.42. The results of the statistical analysis showed that the Montreal variety was the most resistant to the disease in the spring season, while the Arizona variety was the most resistant to the disease in the autumn season.

Both cultivars gave the lowest percentage reduction in the characteristics of plant height, number of branches, chlorophyll percentage, and total tuber weight.

The results of the statistical analysis of the effect of biological and nano-control agents and chemical fungicides in the field and for the spring and autumn seasons showed that treatment with the bio-agent BM-Mega Flu gave the lowest rate and severity of late blight in potatoes, which amounted to 67.0% and 0.28, respectively, followed by the fungicides Acimaxyl 72 WP was 72.3. % and 0.29, respectively, and the contaminated control treatment gave the highest percentage and severity of infection with a significant difference from all treatments, reaching 84% and 0.57, respectively. From the results of the statistical analysis of the effect of the treatments, it was found that the treatment with the bio-agent BM-Mega Flu gave the highest average for plant height and number of branches with a significant difference from the rest of the treatments, While the treatment with Folio Gold gave the highest average and weight of marketable tubers, the highest total tubers, reaching 45.5 (tuber/experimental unit 1.5 m²), weight 4.711 (kg/experimental unit 1.5 m²), and 64.9 (tuber/experimental unit 1.5 m²). with a weight of 5.046 (kg / experimental unit 1.5 m²), respectively, with a significant difference from all other treatments.

The treatment with the bio-agent *T. harzianum* (T-22). recorded the highest average activity of the peroxidase enzyme, reaching 1107.8 (unit.min⁻¹.g wet weight⁻¹), with a significant difference from the rest of the treatments, followed by the treatment with the bio-agent BM-Mega Flu, which reached 982.3 (unit.min⁻¹.gm wet weight⁻¹), while the uncontaminated

Summary

comparison treatment gave the lowest average of peroxidase enzyme activity with a significant difference for all treatments, as it reached 527.2 (unit.min⁻¹.gm wet weight⁻¹).

While the treatment with the bio-agent BM-Mega Flu recorded the highest average activity of the polyphenol oxidase enzyme, reaching 441.2 (unit.min⁻¹.g wet weight⁻¹), with a significant difference from the treatment of the bio-agent *T. harzianum* (T-22). which amounted to 349.5 (unit.min⁻¹.gm wet weight⁻¹), while the uncontaminated comparison treatment gave the lowest mean of polyphenol oxidase activity with a significant difference for all treatments, reaching 126.8. (unit.min⁻¹.gm wet weight⁻¹).

University of Mosul
College of Agriculture and Forestry



Isolation and Identification of the Pathogen
***Phytophthora infestans* from some Potato**
Varieties in Nineveh Governorate and some
Methods of Control.

Huda Zuhair Nami AL-Ta'ae

ph.D. Thesis
In Plant Protection

Supervised by

Dr. Ali Kareem AL-Ta'ae
Professor

Dr. Hussein Jawad AL-Bayati
Professor

2023 A.D.

1444 A.H.