كشف ومراقبة الإصابة بسوسة النخيل الحمراء في مزارع النخيل داخل الاردن: باستخدام معالجة الصور الحرارية وطريقة تشخيص الاشجار

إعداد

إياد حسن عبدالجليل غيث

المشرف

الدكتور وائل جمعة الزيادات

جامعة الزيتونة الأردنية، 2025

المُلخص

تعتبر سوسة النخيل الحمراء من أخطر الآفات الحشرية التي تصيب أشجار النخيل حيث توجد داخل جذع شجرة النخيل، تحفر يرقات سوسة النخيل الحمراء داخل جذع النخيل مما يجعل عملية اكتشافها والقضاء عليها أمرًا صعبًا، فسوسة النخيل الحمراء تجمع بين نطاق واسع من الاجيال داخل الشجرة الواحدة. كما أنها تهاجم مجموعة متنوعة من أنواع النخيل، بما في ذلك نخيل التمر ونخيل جوز الهند.

بالإضافة إلى ما سبق، يمكن لسوسة النخيل الحمراء أن تتكاثر بسرعة مما يتطلب دراسة وتوفير تقنية مبتكرة فيما يتعلق بإصابة سوسة النخيل الحمراء بهدف تقليل الخسائر المالية، وتشخيص عملية العدوى، وتحديد حالة الأشجار من حيث إمكانية إصابتها.

تهدف الدراسة إلى تطوير نموذج قائم على التعلم العميق للتنبؤ بإصابات سوسة النخيل الحمراء (RPW)، بهدف تحسين دقة وموثوقية الكشف المبكر عنها في القطاع الزراعي. ومن خلال الاستفادة من خوارزميات التعلم العميق، يسعى هذا البحث إلى تحسين دقة أنظمة الكشف عن الإصابة بسوسة النخيل الحمراء، مما يُمكّن المزارعين والمتخصصين من اتخاذ قرارات أكثر استنارة بشأن مكافحة وإدارة الإصابة بأشجار النخيل.
استخدمت الدراسة مجموعة بيانات من الصور الحرارية لأشجار النخيل، تم الحصول عليها من مجموعة بيانات متاحة للجمهور جُمعت من أشجار النخيل في باكستان. وقد استُخدمت خوارزميات التعلم العميق، وتحديدًا الشبكات العصبية العميقة، للتنبؤ بإصابة سوسة النخيل الحمراء. استُخدمت تقنية مثل SMOTE لمعالجة اختلال توازن الفئات في مجموعة البيانات. وقُيّم النموذج بناءً على مقاييس تشمل الدقة والفقد والاسترجاع.

أشارت النتائج إلى أن شبكات التعلم العميق (DNN) تفوقت عمومًا على شبكات التعلم الآلي الأخرى مثل أشجار القرار والانحدار الخطي. وتكمن أهمية الدراسة في قدرتها على التنبؤ بإصابات RPW بفعالية ومعالجة القيود في طرق الكشف الأخرى. وتحديدًا، أظهرت نماذج الشبكات العصبية العميقة التي تستخدم مجموعة بيانات متوازنة بتقنية SMOTE مستوى دقة أعلى من نموذج الشبكة العصبية العميقة الذي يستخدم مجموعة بيانات غير متوازنة.

بشكل عام، تشير النتائج إلى أن استخدام نماذج الشبكات العصبية العميقة على مجموعة بيانات متوازنة يمكن أن يتنبأ بإصابة RPW بفعالية. وأن تركز الأبحاث المستقبلية على تحسين أداء النموذج من خلال دمج هندسة الميزات، والدمج من أجهزة استشعار متعددة، واستخدام مجموعة بيانات أكبر للتحقق من صحة النتائج بثقة أكبر.
الكلمات المفتاحية: التعلم الآلي، سوسة النخيل الحمراء، أجهزة الاستشعار عن بعد، هيكلية البرمجيات، الكاميرا الحرارية.