جامعة الموصل
كلية الزراعة والغابات

تشخيص فايروس إكس البطاطا مصليا ودراسة نقله بالماء والتربة

حنين هاشم محمد علي

رسالة ماجستير
وقاية النبات

إشراف
د.رغد نايف مهيدي
مدرس

1445هـ 2024 م

الخلاصة:

أجريت الدراسة بهدف المقارنة بين أنظمة الزراعة المائية (Nutrient film technique))(تقنية الاغشية المغذية)(NFT) وأنظمة التربة التي تلقي الضوء على الديناميكيات المتعددة الأوجه لانتقال فايروس البطاطا إكس (PVX) وتم البدء بالدراسة في خريف عام 2021–2022 حيث شمل المسح الحقلي لعدد من حقول البطاطا في محافظات (نينوى، دهوك) وقد لوحظت أعراض الإصابة الفايروسية التي كانت على شكل بقع صغيرة متبادلة اللون بشكل موزائيك طفيف ومعتدل وتشوه طفيف للأوراق ، وتباينت هذه الأعراض باختلاف الحقل والصنف، وقد تم تأكيد وجود الفايروس باختبار الاليزا ذي الاحتواء المزدوج Double Antibody Sandwich Enzyme-linked Immunosorbent Assay حيث كانت درجة الامتصاصية للعينة السليمة 0.319 والعينة المصابة بدلالة اللون الأصفر كانت 2.896 ، وقد اجري التشخيص التأكيدي للفايروس بأستخدام الأشرطة المناعية(Immunostrip Assay) .

في هذا البحث تم دراسة انتقال عدوى فايروس إكس البطاطا (PVX) في نباتات الفلفل باستخدام الزراعة المائية بتقنية الاغشية المغذية (NFT) والزراعة الحقلية في التربة و تأثيرها في النبات، وفي تجربة الزرعة المائية تكشف النتائج أن انتقال الفايروسات المنقولة بالمياه على نحو عام وفايروس البطاطا إكس يؤثر على النمو ويسبب أعراض موزائيك، وقد تم تحديد نسبة حدوث المرض وشدته من خلال مقارنة الأوراق السليمة مع الأوراق المصابة باستخدام برنامج أوتوكاد (AutoCAD) لأول مرة في المجال الزراعي، اذ بلغت نسبة الإصابة في اليوم الثالث (16%)وفي اليوم الخامس كانت (50%) وكانت الاعراض متقاربة في اليوم التاسع (46%) لتصل الى ذروتها في اليوم الخامس عشر حيث بلغت 100%.

والتجربة الحقلية الأولى كانت باستخدام العدوى الصناعية حيث تراوحت الأعراض بين موزائيك وتشوه طفيف معتدل للأوراق مع تبرقش وتشوه واضح بين العروق وتبادل لوني معتدل في مساحة الورقة، وظهرت الأعراض الواضحة على نحو معتدل في اليوم الرابع.

مما يشير إلى المؤشرات الأولية استجابة النبات للظروف التجريبية. في الأيام اللاحقة وتحديدا حتى اليوم الثاني عشر، أظهرت شدة هذه الأعراض مسارا متصاعدا، وحدثت المرحلة المحورية لهذا التطور في اليوم الثاني عشر بالتزامن مع إدارة الري السيحي والتي تحكم تقييم انتقال فايروس.

اما التجربة الحقلية الثانية فكانت باستخدام تلويث التربة ببقايا النبات المصاب بفايروس (PVX)، وسقيها بالري السيحي إذ بدأت أول الأعراض بالظهور في اليوم الخامس عشر بعد التلويث والتي تمثلت بموزائيك خفيف مع تبادل لوني طفيف على الأوراق بنسبة إصابة (20%) تلاها اليوم السابع عشر بنسبة(24%)، وكانت الأعراض بشكل موزائيك شديد مع تشوه الأوراق وتغير في شكل الأوراق وجودتها، أما في اليوم العشرين فكانت بنسبة (45%) إذ كانت الأعراض شديدة جدا على جميع النباتات المزروعة التي تراوحت ما بين تبرقش وموزائيك بين عروق الورقة مع تشوه الأوراق وتبادل لوني للمساحة الورقية بين اللون الأخضر الفاتح والعميق .

وأما التجربة الحقلية الثالثة فكانت باستخدام الري بالتنقيط، ظهرت الأعراض من اليوم الثامن إذ كانت بنسبة (24%) حيث تم سقي الشتلات بماء ملوث بالفايروس عن طريق المسمدة واستمرت بالتزايد حتى وصلت في اليوم الخامس عشر إلى (27%) وأعطت أعراض موزاييك مع تبادل لوني بين العروق واستمرت الأعراض الى اليوم الثاني والعشرين فكانت بنسبة (34%) فضلا عن تبرقش وتشوه بين العروق للبعض من الشتلات. بالإضافة الى اجراء معاملة المقارنة للتنقيط.

تسهم هذه الدراسة برؤى حيوية في حماية أنظمة الزراعة المائية من التهديدات الفايروسية. اما فيما يخص زراعة الفلفل حقليا في التربة فقد أعطت التجارب نتائج متقاربة وتم ثبوت انتقال الفايروس عبر أنظمة الري المختلفة، ويؤكد وجود الأعراض الفايروسية في نظام تقنية الاغشية المغذية(NFT) على قابلية هذه التقنية لنشر الأمراض النباتية، ومن ناحية أخرى تكشف الأنظمة القائمة على التربة عن تفاعل دقيق بين العوامل المختلفة التي تؤثر على انتقال العدوى، وتشير معدلات الإصابة المرتفعة التي لوحظت في نظام التربة عند استخدام المياه للري السيحي والتنقيط إلى أن انتقال العدوى المنقولة عن طريق المياه هي وسيلة مهمة لانتشار فايروس إكس البطاطا (PVX)، مما يسلط الضوء على دور ممارسات الري في انتشار الفايروس.

Summary

The research endeavor was embarked upon with the objective of juxtaposing hydroponic systems, specifically the Nutrient Film Technique (NFT), against traditional soil-based systems, thereby elucidating the intricate dynamics underlying the transmission of Potato Virus X (PVX). Commencing in the autumn of the academic year 2021-2022, the study encompassed a comprehensive field survey. Within numerous potato fields situated in the governorates of Nineveh and Dohuk, manifestations indicative of viral infection were documented. These manifestations manifested as diminutive spots exhibiting variegated pigmentation, arranged in a mild to moderate mosaic pattern, alongside marginal leaf deformation. The manifestation of these symptoms exhibited variance contingent upon the specific field and potato cultivar under observation. Subsequent confirmation of the viral presence was accomplished through a double containment Enzyme-linked Immunosorbent Assay (ELISA), wherein the absorbance for the healthy sample registered at 0.319 units, while the infected sample displayed an absorbance of 2.896 units, thus indicating a distinct yellow hue. The validation of viral presence was further affirmed through immunostrip assays.

In this study, the impact of potato virus X (PVX) transmission on growth and the manifestation of mosaic symptoms was investigated. The incidence and severity of the disease were evaluated through a novel approach utilizing the Autocad program, marking its inaugural application in the agricultural domain. The progression of symptomatology was monitored over a span of days, with notable observations made on the third (16%), fifth (50%), ninth (46%), and fifteenth (100%) days post-infection, indicating an escalating trend in symptom severity over time.

The initial field experiment entailed artificial infection, wherein symptoms ranging from mosaic patterns to slight leaf deformation were observed. Noteworthy manifestations included mottling and discernible deformation between leaf veins, with pronounced symptoms emerging by the fourth day

post-infection. These early responses signify the plant's reaction to experimental conditions. Subsequent days witnessed a progressive exacerbation of symptoms, with a pivotal phase observed on the twelfth day concurrent with irrigation administration, underscoring its role in facilitating virus transmission assessment.

The second field experiment involved soil contamination with PVX-infected plant remnants, followed by irrigation. Initial symptoms appeared on the fifteenth day, characterized by a mild mosaic pattern and a slight color alteration on leaves, with an infection rate of 20%. Symptom severity intensified by the seventeenth day (24%), manifesting as severe mosaic patterns accompanied by leaf deformation and alteration in shape and quality. By the twentieth day, symptoms had exacerbated significantly (45%), displaying severe manifestations across cultivated plants, including mottling and mosaic patterns between leaf veins, alongside pronounced leaf deformation and color alteration.

In the third field experiment, drip irrigation was employed. Symptoms emerged on the eighth day at a rate of 24%, following the irrigation of seedlings with virus-contaminated water via fertilization. Symptomatology progressed, reaching 27% on the fifteenth day, characterized by mosaic symptoms and color alteration between leaf veins. Symptom severity persisted until the twenty-second day (34%), accompanied by mottling and deformation between leaf veins in some seedlings. Additionally, a comparative treatment involving drip irrigation was administered for further analysis.

This study provides significant contributions to the safeguarding of hydroponic systems against viral threats. Through experimentation involving the cultivation of peppers in soil-based field conditions, comparable outcomes were attained, affirming the transmissibility of the virus through various irrigation methodologies. The manifestation of viral symptoms within the Nutrient Film Technology (NFT) system underscores its potential for disseminating plant pathogens. Conversely, observations

within soil-based systems underscore the heightened susceptibility to infection, particularly evident during irrigation events, including drip irrigation, indicating waterborne transmission as a pivotal mode of Potato Virus X (PVX) dissemination. These findings underscore the intricate interplay between diverse factors influencing viral transmission, notably emphasizing the pivotal role of irrigation practices in facilitating viral spread.

University of Mosul
College of Agriculture
and Forestry

Serological Diagnosis of Potato Virus X and Study of Its Transmission in Water and Soil

Haneen Hashim Mohammed Ali

M.Sc. Thesis
In
Plant Protection

Supervised By
Dr. Raghad Naif Mheedi
Lecturer

2024 A.D. 1445 A.H.