جامعة الموصل
كلية الزراعة والغابات

التشخيص المصلي لبعض فايروسات البطاطا والفلفل ودور حشرات المَنْ في نقلها

علي وليد علي

أطروحة دكتوراه
وقاية النبات (أمراض نبات)

بإشراف

الدكتور نبيل عزيز قاسم أستاذ
الدكتورة جهينة إدريس محمد علي أستاذ

1443A.H. 2022 A.D.

الخلاصـــة

شخص فايروس إم البطاطا (PVM) *Potato virus M* في العينات الورقية التي جلبت من حقول البطاطا باستعمال اختبار اليزا الاحتواء المزدوج DAS-ELISA، والتي اظهرت اعراض متباينة بين شحوب الأوراق وتشوهها وموزائيك واصفرار بين العروق والتفاف الأوراق الى الأعلى بشكل الملعقة.

فيما شخص فايروس موزائيك الجت (AMV) *Alfalfa mosaic virus* في نباتات الفلفل باستعمال اختبار الاليزا الثلاثية TAS-ELISA، والتي اظهرت نباتاته أعراض بقع كبيرة غير منتظمة على الأوراق والتفاف الأوراق الحديثة.

وشخص فايروس نقش البتغ (TEV) *Tobacco etch virus* في نباتات الفلفل باختبار الاليزا الثلاثية، وكانت الأعراض بهيئة موزائيك وتنفط وتشوه واختزال الأوراق.

ويعد هذا التسجيل هو الاول في العراق لفايروسي موزائيك الجت ونقش التبغ على محصول الفلفل.

تم تثبيت العزلة بالفايروسات الثلاثة على نباتات اكثار مختارة، والتي لقحت ميكانيكياً من العينات الحقلية التي شخص فيها الفايروس باختبارات الاليزا واعتماداً على التركيز الأعلى للفايروس بدلالة قيم الامتصاصية.

اظهرت نتائج الدراسة المسحية الواقعية لنمط الانتشار والتوزيع المكاني لفايروس إم البطاطا ما هو متوقع فعلاً من انتشار الفايروس اولاً قريباً من مصدر الاصابة بنسبة اصابة عالية انتشرت في الثلث الاول من الحقل، حيث وصلت الى 58% فيما تدرجت نسب الاصابة في الثلثين الثاني والثالث بواقع 45% و 43% على التوالي.

ومن خلال تدرج نسبة الاصابة المتوقعة لانتشار فايروس إم البطاطا التي اظهرها برنامج Statgraphics بتحليل Kriging على نباتات البطاطا بدءاً من مواقع مصدر الاصابة التي زرعت في حافة الحقل ثم انتقلت لاحقاً كإصابات اولية وثانوية في الحقل بفعل حشرات المَنْ الزائرة والمقيمة، إذ نجح هذا البرنامج في التنبؤ بأرجحية توزيع الاصابة الفايروسية المنقولة بحشرات المَنْ الطائرة وتأثرها بحركة الرياح وبالتالي يمكن تطبيقه في الدراسات الوبائية لفايروس إم البطاطا.

اظهرت اصناف البطاطا فلورنس ولابيرلا واريزونا حساسية عالية عند تلقيحها ميكانيكياً لعزلة فايروس إم البطاطا، حيث بلغت نسب الاصابة الاسبوع الاخير 60% و70% و75% على التوالي، بالاعتماد على اختبار اليزا الاحتواء المزدوجDAS-ELISA.

شخصت اربعة أنواع من حشرات المَنْ على محصول البطاطا وهي مَنْ الخوخ الأخضر *Myzus persicae* ومَنْ القطن *Aphis gossypii* ومَنْ الباقلاء الأسود *Aphis fabae* ومَنْ اللوبيا *Aphis craccivora* بالاعتماد على الصفات المورفولوجية والتأكيد عليه في متحف التاريخ الطبيعي/جامعة بغداد.

ظهرت حشرات المَنْ الزائرة لأول مرة على محصول البطاطا في الأسبوع الثاني من شهر تشرين الأول حيث وصلت اعدادها الى 14 حشرة/مصيدة في المصائد اللاصقة والشبكية وتزايدت اعدادها لتصل الى الذروة في الأسبوع الرابع من تشرين الأول إلى 95 حشرة/مصيدة عند درجة حرارة 20.6 مْ وبرطوبة نسبية 40% ثم تناقصت اعدادها لتصل إلى أدنى مستوى في الأسبوع الثالث من كانون الأول بعدد 27 حشرة/مصيدة مع وصول درجة الحرارة الى 7.7مْ وبرطوبة نسبية 52%.

تبين من خلال النتائج أن درجة الحرارة المثلى لنشاط المَنْ الزائر تراوحت بين 18–25 مْ وعلاقة الارتباط بين العامل غير الحيوي المتمثل بدرجات الحرارة والرطوبة النسبية مع اعداد حشرات المَنْ فقد كانت ذات معنوية عالية ونوع العلاقة طردية فقط مع الحرارة، وعكسية مع الرطوبة.

وبالنسبة لقيم الارتباط ومعامل التحديد للعلاقة بين متوسط أعداد الحشرة ومتوسط درجة الحرارة والرطوبة النسبية فقد كان الارتباط موجب ومعنوي بين متوسط درجات الحرارة وأعداد الحشرة ، إذ بلغت قيمته 0.862 والرطوبة النسبية أعطت قيمة سالبة معنوية التي كانت 0.764-.

فيما أظهر العامل المهم درجات الحرارة علاقة ارتباط عالية المعنوية وموجبة مع كل من اعداد الحشرات المدروسة وانتشار الفايروس في الحقل وتبين من خلال المعادلة الانحدارية ان لدرجة الحرارة والرطوبة النسبية (عوامل غير حيوية) إسهام في تحديد اعداد حشرات المَنْ بنسبة 86.20% وهذا يعني أن عامل درجة الحرارة أسهم في التأثير على أعداد المن بمعدل 18.111 وحدة.

كذلك أثر العاملان كل من درجة الحرارة والرطوبة النسبية على اعداد آفة المن بنسبة 86.6% وأن تغير درجة الحرارة وحدة واحدة يسهم في التأثير على اعداد المَنْ بمقدار 22.630 وحدة. وكانت العلاقة مع الرطوبة النسبية واضحة حيث أن التغير في نسبة الرطوبة وحدة واحدة يؤدي إلى التغيير في اعداد المَنْ بمقدار 3.542 وحدة.

أظهرت نتائج النقل المختبرية أن افراد حشرات مَنْ الخوخ الأخضر ومَنْ القطن ومَنْ الباقلاء الأسود كانت كفؤة في نقل فايروس إم البطاطا وبمدة تغذية اكتساب تراوحت بين 10–30 ثانية. وتفوقت حشرة مَنْ الخوخ الاخضر في نقل الفايروس بكفاءة وصلت الى 100% بوقت تغذية اكتساب 30 ثانية وبعدد

حشرات 8/نبات. اما حشرة مَنْ القطن فقد كانت كفؤة في النقل عند مدة تغذية اكتساب 10 و 30 ثانية. فيما سجلت حشرة مَنْ الباقلاء الأسود أفضل كفاءة في النقل عند مدة تغذية اكتساب 30 ثانية.

ان استعمال حشرتين/نبات كانت كافية لنقل الفايروس ولكن بنسب اصابات منخفضة، إذ بلغت 20% مع انواع الحشرات الثلاثة ثم تصاعدت نسب الاصابة بالفايروس بزيادة اعداد الحشرات المتغذية على كل نبات وكان العدد الامثل 8 حشرات/نبات.

اظهرت نتائج المكافحة الحقلية لناقلات فايروسات البطاطا بالاعتماد على انتاجية الدونم الواحد من الدرنات التي تركت نباتاتها لظروف الاصابة الطبيعية بأن معاملة الرش بالمبيد الحشري دلتابلان كانت افضل النتائج حيث وصلت انتاجية الدونم المعامل الى 7893.5 كغم، ثم اعقبتها معاملة الرش بالزيت المعدني حيث وصلت الانتاجية الى 6481.7 كغم. فيما بلغت كمية الحاصل في الدونم غير المعامل 6014.5 كغم.

Summary

Potato virus M (PVM) was diagnosed in leaf samples brought from potato fields by DAS-ELISA test, which showed different symptoms between leaf chlorosis, malformation, mosaic, yellowing between the veins and spoon-shaped leaf curl. While *Alfalfa mosaic virus* (AMV) was diagnosed in pepper plants by TAS-ELISA test, the plants showed symptoms of large irregular spots on leaves and new leaf curl. *Tobacco etch virus* (TEV) was diagnosed by TAS-ELISA test, and the symptoms were mosaic, blistering, malformation and shoe-string.

This is first recording in Iraq of *Alfalfa mosaic virus* and *Tobacco etch virus* on pepper crop.

The isolates were fixed with the three viruses on selected propagating plants, which were mechanically inoculated from field samples in which the virus was diagnosed by ELISA tests, depending on the highest concentration of the virus in terms of absorbance values.

The results of the realistic survey study of the pattern of spread and spatial distribution of *Potato virus M* showed what is actually expected from the virus spreading first, close to the source of infection, with a high infection rate that spread in the first third of the field, reaching 58%, while infection rates graded in the second and third thirds by 45% and 43%, respectively.

The gradation of the expected infection incidence for spread of *Potato virus M*, which was shown Statgriphics by Kriging's analysis on potato plants, starting from the sites of the infection source that were planted at the edge of the field and then transmitted later as primary and secondary infections in the field by the visiting and resident aphids.

This program succeeded in predicting the probability of distribution of viral infection transmitted by aphids and affected by wind movement, and therefore it can be applied in epidemiological studies of *Potato virus M*.

Potato cultivars Florence, La Perla, and Arizona showed a high sensitivity when mechanically inoculated to isolate *Potato virus M*, with infection rates of 60%, 70% and 75%, respectively, based on DAS-ELISA test.

Four species of aphids were diagnosed on potato, *Myzus persicae*, *Aphis gossypii*, *Aphis fabae* and *Aphis craccivora* were identified based on morphological characters and confirmed in the Natural History Museum/University of Baghdad.

Summary

Visiting aphids appeared for the first time on the potato crop in the second week of October, where their numbers reached 14 insect/trap in sticky and net traps, and their numbers increased to reach a peak in the fourth week of October to 95 insect/trap at a temperature of 20.6 C° and a relative humidity of 40% . Their numbers decreased to reach the lowest level in the third week of December, and with the number of 27 insect/trap, with the temperature reaching 7.7C° and a relative humidity of 52%.

It was found through the results that the optimum temperature for the activity of visiting aphids ranged between 18-25 C°, and the correlation between the abiotic factor represented by temperature and relative humidity with the numbers of aphids was highly significant and the type of relationship was direct.

As for the correlation values and the coefficient of determination of the relationship between the average numbers of the insect and the average temperature and relative humidity, the correlation was positive and significant between the average temperature and insect numbers, where its value was 0.862, and the relative humidity gave a significant negative value, which was -0.764.

While the important factor, temperature showed a highly significant and positive correlation with each of the numbers of studied insects and the spread of the virus in the field. It was found through the regression equation that the temperature and relative humidity (abiotic factors) contributed to determining the number of aphids by 86.20%, and this means that the temperature factor Heat contributed to the effect on the number of aphids by an average of 18,111 units.

The two factors also affected the temperature and relative humidity on the number of aphids by 86.6%, and that the change of temperature by one unit contributes to the effect on the number of aphids by 22,630 units, The relationship with relative humidity was clear, as the change in the percentage of humidity by one unit leads to a change in the number of aphids by 3.542 units.

The results of laboratory transmission showed that individuals of *Myzus persicae*, *Aphis gossypii* and *Aphis fabae* were efficient in transmitting *Potato virus M* with acquisition feeding time ranging between 10-30 seconds. *M. persicae* excelled in transmitting the virus with an efficiency of up to

100%, with an acquisition time of 30 seconds and with a number of insects 8/plant.

As for *A. gossypii*, it was efficient in transmitting at the acquisition time of 10 and 30 seconds.

Whereas, *A. fabae* recorded the best transmission efficiency at a 30-second acquisition feeding time.

Two Aphids/plant was sufficient to transmit the virus, but with low infection rates, reaching 20% with the three species of Aphids. Then the infection rates increased with increase in the number of insects feeding on each plant, and the optimum number was 8 Aphids/plant.

The results of field control of potato virus vectors, depending on the productivity of one dunum of tubers that left their plants under the conditions of natural infection, showed that spraying with the insecticide Deltaplan was the best results, as the productivity of the dunum reached 7893.5 kg, followed by spraying with mineral oil, where the productivity reached 6481.7 kg. While the amount of yield in the untreated dunam amounted to 6014.5 kg.

University of Mosul

College of Agriculture and Forestry

Serological diagnosis of some potato and pepper viruses and the role of aphids in their transmission

Ali Waleed Ali

Ph.D. Thesis

Plant Protection (Plant Pathology)

Supervised by

Dr. Nabil Aziz Qasim — **Prof.**

Dr. Juhina Idres Mohamad Ali — **Prof.**

2022 A.D. **1443A.H.**