تسجيل وتشخيص فايروس موزائيك التبغ (TMV) على محصول الفلفل *Capsicum annuum* في حقول مدينة الموصل.

نبيل عزيز قاسم
قسم وقاية النبات/ كلية الزراعة والغابات
جامعة الموصل - العراق.

حامد الياس خضر
المعهد الزراعي/ مؤسسة المعاهد الفنية
الموصل - العراق

الخلاصة

أظهرت نتائج الدراسة التشخيصية لنباتات الفلفل في حقول مدينة الموصل والمصابة بأعراض موزائيك اخضر شديد وتشوه للأوراق، ان المسبب هو فايروس موزائيك التبغ (TMV) *Tobacco mosaic virus* وذلك بدلالة الاعراض التي اظهرتها النباتات المشخصة وهي: نباتات الطماطة والتبغ والتي استجابت جهازيا للفايروس بإظهار اعراض موزائيك، ونباتات الداتورة وورد الدكمة والزربيح والتبغ البري والتي استجابت موضعيا للفايروس بشكل بقع موضعية من دون اصابة جهازية. واثبتت اختبارات الخواص الفيزيائية ان درجة الحرارة المتلفة للفايروس (TIP) تراوحت بين ٩٠ –٩٥ ْم، ودرجة التخفيف المنهية لفعالية الفايروس (DEP) ١٠^-٥ – ١٠^-٦، فيما زادت مدة تعمير الفايروس في العصير الخام (LIV) عن ١٨٢ يوما، ووصلت في الاوراق الجافة الى ١٥ شهرا. واظهر الاختبار المصلي التلازني ان الفايروس المسبب هو فايروس موزائيك التبغ باستعمال مصل مضاد محضر محليا.

المقدمة

يعد فايروس موزائيك التبغ *Tobacco mosaic virus* (TMV) احد اهم فايروسات النبات انتشارا وخطورة على المحاصيل الاقتصادية في العالم، وذلك بسبب سعة مداه العوائلي (شوكت، ١٩٨٢ و Zaitlin و Israel، ١٩٧٥ و Scholthof وآخرون، ١٩٩٩ و Murray و Maloy ، ٢٠٠١) يعود الفايروس الى الجنس المستقل *Tobamovirus* ، وكان سابقا ينتمي الى المجموعة الفايروسية توبامو فايروس Tobamovirus group. وهو ذو جسيمات عصوية صلدة اسطوانية ، بأبعاد ٣٠٠ × ١٥ – ١٨ نانومتر، جينومه من النوع الرايبي مفرد السلسلة وحيد القطعة موجب التوجه (+) ssRNA (Zaitlin و Israel، ١٩٧٥ و Mahy و Van Regenmortel، ٢٠٠٥) وهو مسجل في العراق على محاصيل التبغ (Al-Mallah، ١٩٧٩ وقلشا، ١٩٨٨) وعلى الطماطة (جرجيس، ١٩٧٧ والتكريتي، ٢٠٠١) والبطاطا (خلس، ١٩٨٣). وذكر المولى (١٩٨٤) انه يسبب خفضا في انتاجية العديد من محاصيل الخضراوات المزروعة في الحقول المفتوحة والمغطاة في بغداد والمنطقة الوسطى من العراق وخاصة الطماطة والفلفل والباذنجان. كما اشار Abdalla واخرون (١٩٩١) بان فايروس TMV هو احد العوامل المحددة لانتاجية محصول الفلفل في كاليفورنيا وانه خفض من الانتاجية بنسب تراوحت بين ٥ – ٣٣% حسب موعد الاصابة وان خطورته تزداد كلما اصيب النبات مبكرا، وهو يسبب اعراض تقزم للنبات وتبرقش لأوراق النبات وخفضا في اعداد الأزهار والثمار ورداءة نوعية الحاصل، وان اخطر فترة لانتقاله هي مرحلة نقل الشتلات. وبين Anon. (٢٠٠٩) خطورة هذا الفايروس وانتشاره على العديد من المحاصيل وخاصة الفلفل والطماطة والتبغ والباذنجان رغم عدم وجود ناقل له حيث يحتمل نقله عن طريق التربة الملوثة ببقايا النباتات المصابة وعن طريق مياه الري عبر الجذور. يزرع نبات الفلفل *Capsicum annum* L. ، والذي يتبع العائلة الباذنجانية Solanaceae في الموصل اذ يعد من محاصيل الخضر الصيفية المهمة فيها، وتستهلك ثماره طازجة او مطبوخة في العديد من الأكلات. يزرع اما حصاد من منتصف اذار – منتصف نيسان ويستمر في الحقول لغاية نهاية تشرين الاول. وقد بلغت المساحة المزروعة به في الموصل سنة ١٩٩٩ مايقرب من ١٧٨٠ دونما، وانتاج ١٧٦٠ طن، والغلة ٥٠٣ طن/ دونم (مديرية زراعة نينوى). تشتهر الموصل بزراعتها للصنفين المحليين وهما الصف المطاول الحار، والصف المطاول الحلو (قرن الغزال) وهي ثمار رفيعة وطويلة ذات لون اخضر زاهي مصفر (مطلوب وآخرون، ١٩٨٩).

مستل من رسالة الماجستير للباحث الثاني.
تاريخ تسلم البحث ٢٠١٠/٧/٤ وقبوله في ٢٠١٠/١٠/٢٧

مواد البحث وطرائقه

١. جمع العينات المصابة: جمعت عينات ورقية من حقول الفلفل المزروعة بالصنف المحلي البارد، بضواحي مدينة الموصل وبمساحة ثماني دونمات، وكانت الاعراض على الاوراق (العينات) بشكل موزائيك اخضر وبقع نكروزية (تنخرية)، مع نكروز لعروق الاوراق وتجعدها، واختزال مساحة النصل مع تقزم عام للنبات. وضعت العينات الورقية في اكياس من البولي اثيلين ارفقت معها البيانات اللازمة وحفظت في المجمدة عند -18°م لاجراء اختبارات التشخيص عليها.

٢. تشخيص الفايروس المسبب

أ. التشخيص بالطريقة الحيوية باستعمال النباتات الكاشفة

(١) تهيئة النباتات الكاشفة: زرعت بذور النباتات الكاشفة المبينة في الجدول (١) وهي النباتات التي اعتمدت من قبل Smith (١٩٧٢) و Zaitlin و Israel (١٩٧٥) و Al-Mallah (١٩٧٩) كنباتات كاشفة لفايروس TMV. حيث زرعت بذورها في طاص بلاستيكية قطر ١٠ سم تحوي تربة معقمة بالفورمالين ٤٠% ومخلوطة بالبتموس Peatmoss بنسبة ٣ :١ (تربة : البتموس) في البيت البلاستيكي مع مراعاة السقي والتسميد بالسماد المركب NPK (١٨ : ١٨ : ١٨) بتركيز ٢,٥ غم / لتر ماء وكذلك رش النباتات بالمبيد الحشري سوبراسيد ٤٠% مستحلب بتركيز ١ مل / لتر ماء لمنع الاصابات الحشرية.

الجدول (١): النباتات الكاشفة المستعملة في تشخيص الفايروس المسبب لأعراض الموزائيك على الفلفل.

الاسم العربي	الاسم الانكليزي	الاسم العلمي
الفلفل	Pepper	*Capsicum annuum*
الزربيح	Goosefoot	*Chenopodium amaranticolor*
ورد الدكمة	Amaranth	*Gomphrena globosa*
الداتورة	Datura	*Datura stramonium*
الطماطة	Tomato	*Lycopersicon esculentum*
التبغ البري	Wild tobacco	*Nicotiana glutinosa*
التبغ	Tobacco	*N. tabacum* c.v. Turkish

(٢) تلقيح النباتات الكاشفة: تم استخلاص عصير النبات المصاب بسحق كمية من اوراق الفلفل المجمدة (الفقرة١) في هاون خزفي معقم مع اضافة كمية من المحلول المنظم الفوسفاتي KH_2PO_4 بتركيز ٠,٠١ مولر وأس هيدروجيني (pH) ٧,٢ وبكمية تساوي ضعف وزن الاوراق المسحوقة. رشح العصير عبر طبقتين من قماش الموسلين مع اضافة مادة Diethyl dithio carbamate (DIECA) بتركيز ٠,٢% في العصير، ولقحت به اوراق نباتات الاختبار كافة والتي كانت بمرحلة نمو ٤ – ٥ اوراق، ميكانيكيا بعد تعفيرها بمسحوق الكاربورندم (٦٠٠ مش) ثم غسلت الاوراق مباشرة بالماء لازالة اثر مسحوق الكاربورندم. حفظت الباتات في البيت البلاستيكي لمتابعة ظهور الاعراض وتطورها، سجلت النتائج وقورنت مع الاعراض الموصوفة في المصادر. حفظت النباتات الكاشفة في الظلام لمدة ٢٤ ساعة قبل تلقيحها لزيادة حساسيتها لتقبل الفايروس.

(٣) الحصول على عزلة الفايروس واكثارها: تم الحصول على عزلة الفايروس بطريقة العزل من البقع الموضعية حيث أزيلت البقع الموضعية الميتة مع جزء من النسيج المحيط بها والتي ظهرت على اوراق نبات التبغ البري *N- glutinosa* بواسطة ثاقبة فلين ثم سحقت في هاون خزفي لتحضير عصيرها بالطريقة المذكورة في الفقرة السابقة، لقحت بالعصير اوراق عشرة نباتات التبغ *N. tabacum* C.V. Turkish وبعد ظهور الاعراض حفظت تلك النباتات في البيت البلاستيكي كنباتات حفظ للفايروس.

(ب) التشخيص باختبارات الخواص الفيزيائية للفايروس. درست الخواص الفيزيائية للفايروس في العصير الخام الذي استحصل من نباتت الاكثار *N.tabacum* C.V. Turkish حيث تم تحضير ١٠٠ مل من العصير الخام بالطريقة المبينة في الفقرة (٢) اعلاه واستعمل العصير في الاختبارات التالية:

(١) **دراسة درجة الحرارة المتلفة للفايروس (TIP):** تم تهيئة سبعة انابيب اختبار زجاجية حجم (١٠ مل) معقمة وذات جدار رقيق وعلمت بالارقام من ١ – ٧ بالقلم الشمعي، وضع في كل انبوبة ٢ مل من العصير الخام باستعمال ماصة معقمة ثم وضعت الانبوبة الاولى في حمام مائي على درجة حرارة ٥٠م لمدة ١٠ دقائق مع وضع محرار بالقرب من الانبوبة وبنفس مستواها لضبط الحرارة بدقة. رفعت الانبوبة وبردت فور انتهاء مدة التعريض.

ثم عرضت الانبوبة الثانية لدرجة الحرارة الاتية وهي ٦٠°م في الحمام المائي لمدة ١٠ دقائق. وبالطريقة ذاتها كرر الاجراء مع الانابيب الثالثة لغاية السادسة بتعريضها لدرجات حرارة ٧٠ و ٨٠ و ٩٠ و ٩٥°م على التوالي، فيما تركت الانبوبة السابعة بدون معاملة (المقارنة)، (Noordam، ١٩٧٣) اجري الاختبار الحيوي باجراء العدوى الميكانيكية من العصير لكل انبوبة لخمس نباتات من ورد الدكمة *Gomphrena globosa* بمرحلة نمو ٣ – ٥ اوراق حفظت النباتات في البيت البلاستيكي على درجة ٢٠ – ٢٥° م لحين ظهور الاعراض.

(٢) **دراسة درجة التخفيف المنهية لفعالية الفايروس (DEP)**: تم تهيئة سبعة انابيب اختبار حجم ٢٥ مل وضع في ستة منها ٩ مل ماء مقطر وعلمت بالارقام من ١ – ٦. اضيف مللتر واحد من العصير الخام للنبات المصاب الى الانبوبة الاولى بواسطة ماصة معقمة ثم رجت الانبوبة جيدا للحصول على التخفيف الاول وهو ١٠ $^{-1}$ (١٠/١)، ثم حضر التخفيف الثاني وهو ١٠ $^{-2}$ باخذ مللتر واحد من التخفيف ١٠ $^{-1}$ (**الانبوبة الاولى**) واضيفت الى الانبوبة الثانية ورجت جيدا. كررت العملية مع بقية الانابيب للحصول على التخافيف ١٠ $^{-3}$و ١٠ $^{-4}$و ١٠ $^{-5}$ و ١٠ $^{-6}$ **اما الانبوبة** السابعة فقد وضع فيها عصير خام للنبات المصاب دون تخفيف (المقارنة)، (Noordam، ١٩٧٣). اجري الاختبار الحيوي بالطريقة ذاتها المبينة في الفقرة اعلاه. علما بأن التلقيح ابتدأ من التخفيف الاعلى (١٠ $^{-6}$) الى التخفيف الادنى (١٠ $^{-1}$) تفاديا لحدوث التلوث.

(٣) دراسة مدة تعمير الفايروس.

(أ) في عصير النبات المصاب: تم تهيأة سبع قناني زجاجية حجم ٢٥ مل ذات غطاء بلاستيكي محكم الغلق ورقمت بالارقام من ١ – ٧. وضع في كل قنينة ٥ مل من العصير الخام للنبات المصاب وحفظت القناني في درجة حرارة المختبر (٢٥+_ ٢°م) اجري الاختبار الحيوي بالطريقة ذاتها المذكورة في الفقرة السابقة للعصير المحفوظ في القنينة الاولى عند الزمن صفر أي مباشرة بعد تحضير العصير، واجري الاختبار الحيوي للعصير المحفوظ في القناني الستة الاخرى وفق المواعيد التالية: بعد ٢٤ ساعة، ٨و١٦و٣٢و ٩٦و ١٨٢ يوما من الحفظ.

(ب) في اوراق التبغ الجافة المصابة: وزن ١٠٠غم من اوراق التبغ المصابة بالعزلة الفايروسية النقية وذلك بعد اسبوعين من ظهور الاعراض الجهازية عليها. حفظت الاوراق في خمسة اوعية زجاجية تحوي احجار كلوريد الكالسيوم اللامائي بوزن مساو لضعف وزن الاوراق أي ٢٠غم اوراق / وعاء، غطيت احجار كلوريد الكالسيوم بورقة ترشيح ثم وضعت الاوراق فوقها واغلق الوعاء بإحكام بشريط لاصق ثم وضع الوعاء في الثلاجة عند درجة ١٠°م لاتمام جفاف العينات وذلك حسب طريقة العاني وراثي (١٩٨٤). اخرجت اوراق الوعاء الاول بعد ثلاثة اشهر من الحفظ ووضعت في ماء مقطر لمدة ١٥ دقيقة ثم سحقت جيدا في هاون خزفي معقم ورشح العصير خلال طبقتين من الشاش ولقحت به ميكانيكيا خمسة نباتات ورد الدكمة بمرحلة نمو ٣ – ٥ اوراق وحفظت في البيت البلاستيكي لمراقبة الاعراض. كرر الاجراء ذاته مع العينة الثانية (**الوعاء الثاني**) بعد ستة اشهر من الحفظ، ومع العينة الثالثة بعد تسعة اشهر ثم العينة الرابعة بعد ١٢ شهر ثم العينة الاخيرة بعد ١٥ شهرا من الحفظ.

(ج) التشخيص بدراسة النقل بحشرات المن

(١) النقل بالتغذية المباشرة على النبات: جمعت اعداد من حشرات المن البالغة المجنحة من نباتات فلفل سليمة في الحقل حيث قطعت الاوراق التي تتطفل عليها الحشرات ووضعت في اكياس من البولي اثيلين، وفي المختبر اخذت بعض الافراد البالغة ونقلت بفرشاة رسم الى قنينة زجاجية تحوي الايثانول ٧٠% لغرض التشخيص حيث ارسلت الى متحف التاريخ الطبيعي ببغداد لهذا الغرض. نقلت ١٥ حشرة بالغة غير مجنحة من الاوراق مباشرة الى طبق بتري فيه ورقة ترشيح مبللة قليلا بالماء وترت الحشرات في الطبق لغرض التجويع لمدة ١,٥ ساعة ثم نقلت بفرشاة رسم الى اوراق نبات فلفل مصاب بالعزلة النقية للفايروس وتركت الحشرات لتتغذى تغذية اكتساب الفايروس ثم نقلت بحذر بعد ازعاجها بالفرشاة الى نبات فلفل سليم بمرحلة نمو خمسة اوراق وتركت لتتغذى عليه تغذية التلقيح ولنفس الفترة أي خمسة دقائق ثم قتلت الحشرات بسحقها يدويا. كرر الاختبار مع ثلاثة نباتات فلفل.

(٢) النقل بالتغذية عبر غشاء شبه منفذ (غشاء البارافلم): لاستخلاص ١٠ مل من عصير النبات المصاب بالطريقة ذاتها المبينة في الفقرة (أ – ٢) ووضع في اناء مكعب الشكل بقياس (٢×٢×٤ سم) مفتوح من الاعلى غلفت فتحته العليا بغشاء البارافلم. نقلت خمس بالغات غير مجنحة سبق تجويعها كما في الفقرة السابقة وتركت لتتغذى عبر الغشاء لمدة ٥ دقائق وذلك حسب الطريقة التي سبق ذكرها قاسم ١٩٩٧، نقلت

الخشب جذر بواسطة فرشاة بعد انتهائها من تغذية الاكتساب الى نبات فلفل سليم بمرحلة نمو ٤ – ٥ اوراق كررت العملية ٣ مرات.

(د) التشخيص المصلي التلازني: استخدم اختبار التلازن على الشريحة الزجاجية حسب طريقة Van Slogteren (١٩٦٤) لتشخيص الفايروس وباستعمال مصل مضاد محضر من قبل الباحثين قاسم و حسن (٢٠٠٩). حضر عصير من اوراق التبغ المصابة بعزلة الفايروس وأخضع للانتباذ على قوة g٤٩٨٠ لمدة ١٠ دقائق. وحضر عصير اوراق تبغ سليمة بنفس الطريقة. وضع ٠,٢ ملم من عصير النبات المصاب على الجهة اليسرى لشريحة زجاجية نظيفة بعد تأشير موضع القطرة بقلم شمعي للحفاظ على شدها السطحي. ثم وضعت الكمية ذاتها من عصير النبات السليم على الجهة اليمنى للشريحة. أضيف الحجم ذاته من المصل المضاد المخفف بنسبة ١:١ مع المحلول المنظم الفوسفاتي KH_2PO_4 تركيز ٠,٠١ مولر و pH ٧,٨، ثم نقلت الشريحة الى طبق بتري يحوي ورقة ترشيح مبللة قليلا بالماء لمنع الجفاف وترك في درجة حرارة المختبر لمدة ساعة لانجاز التفاعل ثم أخذت النتائج.

النتائج والمناقشة

١- التشخيص الحيوي لفايروس موزائيك التبغ

(أ) التشخيص باستعمال النباتات الكاشفة : اظهرت النباتات الكاشفة المستعملة لتشخيص عزلة الفايروس الاستجابات الاتية، بعد تلقيحها ميكانيكيا بالعزلة المذكورة.

* *نبات الطماطة*: ظهرت الاعراض الجهازية على النباتات بعد ١٠ – ١٥ يوما من العدوى بهيئة تبرقش اخضر معتدل اعقبه تجعد وتشوه الاوراق المصابة (الشكل ١).

(ج) (ب) (أ)

الشكل(١) : الاعراض الاصابة بفايروس موزائيك التبغ (أ) على نبات التبغ. (ب) ورقة الطماطة. (ج) ورقة ورد الدكمة

* *نبات التبغ*: ظهرت الاعراض الجهازية بعد ١٠ – ١٥ يوما بشكل موزائيك اخضر وتنفط (Blisters) على الاوراق (الشكل ١).

* *التبغ البري*: ظهرت الاعراض الموضعية على الاوراق الملقحة بعد اربعة ايام بشكل بقع موضعية ميتة بقطر ٥ – ٧ ملم ولم تصاحبها اية اعراض جهازية.

* *نبات الزربيح*: ظهرت الاعراض الموضعية بعد خمسة ايام على الاوراق الملقحة بشكل بقع موضعية مصفرة محاطة بهالة صفراء اللون، ولم تظهر اية اعراض جهازية.

* *نبات الداتورة*: استجاب النبات موضعيا للفايروس بشكل بقع موضعية ميتة بعد سبعة ايام من التلقيح، ولم تظهر اية اعراض جهازية.

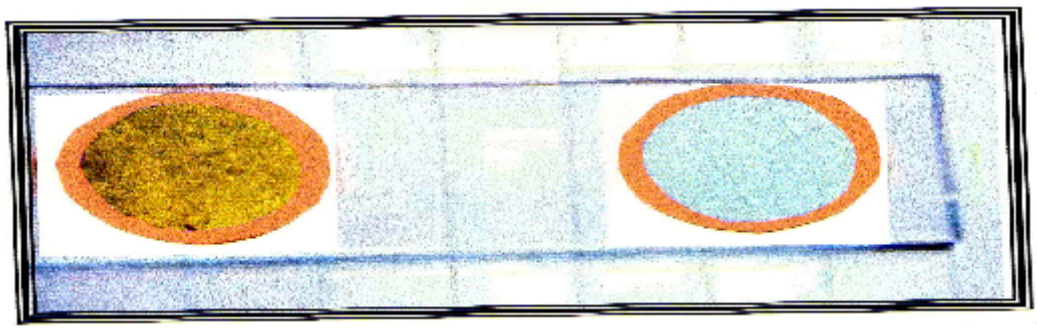
* نبات ورد الدكمة: ظهرت الاعراض الموضعية على الاوراق الملقحة بعد سبعة ايام بشكل بقع موضعية ميتة رمادية المركز محاطة بهالة حمراء، ولم تصاحبها اية اعراض جهازية (الشكل ١).
* نبات الفلفل: ظهرت الاعراض الجهازية بعد سبعة ايام من التلقيح بشكل موزائيك اخضر مع اختزال لهائل الاوراق. بينت نتائج تلقيح النباتات الكاشفة ان الفايروس المعزول هو فايروس موزائيك التبغ *Tobacco mosaic virus* (TMV) حيث كانت الاعراض مماثلة لتلك الموصوفة من قبل Smith (١٩٧٢) و Zaitlin و Israel (١٩٧٥) و Al-Mallah (١٩٧٩) و French و Elder (١٩٩٦) و Cherian واخرون (١٩٩٩) والتكريتي (٢٠٠١).

ب. التشخيص بالنقل السلبي بحشرات من الخوخ الاخضر: اظهرت نتائج نقل الفايروس من نباتات الفلفل المصابة الى النباتات السليمة باستعمال حشرات من الخوخ الاخضر، فشل نقل الفايروس بهذه الحشرة حيث لم تظهر اية اعراض على النباتات وذلك بعد مراقبتها لمدة شهر من تغذية الحشرات عليها.

كذلك فشلت الحشرة في نقل الفايروس من مستخلص النباتات المصابة الذي تغذت عليه عبر غشاء البارافلم، تدل النتيجة على ان الفايروس المشخص هو فايروس (TMV) حيث من المعروف انه لاينقل بحشرات المن رغم وجوده بتركيز عالي في النبات وبرغم ثباتيته العالية، (Gera و Cohen، ١٩٩٠ و Abdalla واخرون ١٩٩١ و Hull، ٢٠٠٢ و Carter و Sounders، ٢٠٠٧).

٢- **التشخيص بالخواص الفيزيائية للفايروس:** أظهرت نتائج اختبار الخواص الفيزيائية للفايروس المختبر، ان درجة الحرارة المثلى (TIP) تراوحت بين ٩٠ – ٩٥°م حيث توقف ظهور الاعراض الموضعية على النبات الكاشف الكمي (ورد الدكة) بعد تلقيحه بالعصير الخام المعرض لدرجة ٩٥°. بينت نتائج اختبار درجة التخفيف المنهية للفعالية (DEP)، توقف فعالية الفايروس بين التخفيفين 10^{-5} – 10^{-6} حيث لم يظهر النبات الكاشف اية اعراض بعد تلقيحه بالتخفيف الاخير. اظهرت نتائج التعمير في العصير الخام (LIV) احتفاظ الفايروس بقدرته المعدية في العصير الخام عند درجة حرارة المختبر لمدة زادت عن ١٨٢ يوما رغم تناقص فعالية الفايروس بمرور الوقت. أظهرت نتائج اختبار قدرة الفايروس على التعمير في انسجة اوراق التبغ المجففة بكلوريد الكالسيوم اللامائي، احتفاظ الفايروس بقدرته المعدية في هو فايروس موزائيك التبغ حيث انه من الفايروسات النباتية القليلة المعروفة بثباتيتها الشديدة وتحملها للظروف البيئية وخصوصا عند وجودها في الاوراق المصابة الجافة وهذا ماأشار اليه Maloy و Murray (٢٠٠١) و Hull (٢٠٠٢).

٣- **التشخيص بالاختبار المصلي التلازني:** أعطى اختبار التلازن على الشريحة الزجاجية نتيجة موجبة مع عصير الاوراق المصابة وذلك بظهور التكتل التلازني في قطرة العصير المصاب وكما يوضحه الشكل (٢). ان هذا الاختبار المصلي المستخدم لتشخيص الفايروسات النباتية وخصوصا تلك التي توجد بتراكيز عالية في النبات (Hull، ٢٠٠٢ و Carter و Sounders، ٢٠٠٧).



الشكل (٢) اختبار التلازن المصلي لفايروس موزائيك التبغ. يظهر التكتل التلازني في القطرة اليسرى.

RECORD AND DIAGNOSIS OF TOBACCO MOSAIC VIRUS (TMV) ON PEPPER CROP *Capsicum annuum* IN MOSUL FIELDS.

N.A. Kassim H.E. Khudhr
Plant Prot.Dept. Agric.Inst.,Mosul
College of Agric. & Forestry, Mosul Univ.

ABSTRACT

The results of diagnostic study of pepper crop in Mosul fields infected with severe green mosaic symptoms and distortion, showed that the causal agent is *Tobacco mosaic virus*, which diagnosed using indicator plants: tomato and tobacco respond as systemic infection, showed mosaic symptoms and datura, goosefoot and wild tobacco plants, responded locally to infection as local lesions without systemic infection. Physical properties tests revealed that TIP = 90 – 95c, DEP = 10^{-5} – 10^{-6} and LIV= more than 182 days, the aging of TMV in dried leaves is more 15 months. The agglutination serological test revealed that the causal virus is TMV, by using locally prepared antiserum.

المصادر

التكريتي، رنا جلال (٢٠٠١). تشخيص بعض الفايروسات المسببة لامراض تنخر الطماطة وتنقيتها وتحضير مصولها المضادة، رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة بغداد.

جرجيس، ميسر مجيد (١٩٧٧). تشخيص وانتشار والاهمية الافتصادية لبعض فايروسات الطماطة في العراق. رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة بغداد.

خماس، نهاد عزيز (١٩٨٣). عزل وتشخيص بعض الفايروسات التي تصيب البطاطة في محافظة نينوى، رسالة ماجستير، كلية الزراعة والغابات، جامعة الموصل.

شوكت، عبد اللطيف بهجت (١٩٨٢). فايروسات النبات، مديرية دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل

العاني، رقيب عاكف وياش يال راثي (١٩٨٤). فايروسات النبات اساسيات التجارب العملية، مطبعة جامعة بغداد.

قاسم، نبيل عزيز وحامد الياس خضر (٢٠٠٩) تنقية فايروس موزائيك التبغ بواسطة تقانة الترشيح الهلامي وتحضير مصله المضاد واختباره بتقانات الترسيب والتلازن المصلية. وقائع المؤتمر العلمي الاول لعلوم الحياة، بحوث علم النبات: ٢٧٥-٢٨٨ الموصل، العراق.

قاشا، فاضل يوسف (١٩٨٨). تحفيز المقاومة المكتسبة ضد فايروس موزائيك التبغ في اوراق التبغ غير الملقحة بالفايروس، رسالة ماجستير، كلية العلوم، جامعة صلاح الدين، اربيل.

مطلوب، عدنان ثامر وعز الدين سلطان وكريم عبدول (١٩٨٩) انتاج الخضراوات. الجزء الثاني، مديرية دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل.

المولى، عبد الكريم قاسم جبر (١٩٨٤). تشخيص ودراسة الاهمية الاقتصادية للفايروس المسبب لمرض موزائيك الفلفل في العراق، رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة بغداد.

Abdalla, O.A.; P.R. Desjardins; and J.A. Dodds (1991). Identification, disease incidence and distribution of viruses infecting pepper in California. Plant Dis. 75:1019-1023.

Al-Mallah, M.K. (1979). Detection, Identification and importance of plant viruses in locally available cigarettes and tobacco. M.Sc. Thesis, Mosul Univ.

Anonymous (2009) Virus diseases of tomato. Alabama State. Cooperative extension system. ANR, 836.

Carter, JandV.Sounders (2007).Virology, Principles and applications, John Wiley & sons.

Cherian, S. ; J. Jomon, and H. S. Savithri (1999). Characterization of tobacco mosaic virus isolated from tomato in India. Current Sci. 76:1384-1388.

French, C. J. and M. Elder (1996). Movement of tomato mosaic virus strains in *Gomphrena globosa* as related to temperature sensitivity. Canad. J. Bot. 74:46-50.

Gera, A. and J. Cohen (1990). The natural occurrence of bean yellow mosaic, cucumber mosaic and tobacco mosaic viruses in lisianthus. Plant Pathology 39:561-564.

Hull, R. (2002) Matthews, Plant Virology Academic Press 1001.

Mahy, B. W. and M. H. Van Regenmortel (2005) Encyclopedia of Virology Third ed. Academic Press.

Maloy, O.C. & T. D. Murray (2001) Encyclopedia of Plant Pathology, John Wiley & Sons Inc. NewYork 1346 pp.

Noordam, D. (1973) Identification of plant viruses. Pudoc, Netherlands, 207pp.

Scholthof, K; J. Show and M. Zaitlin(1999) Tobacco mosaic virus : one hundred years of contributions to Virology. American Phytopathol. Soc. Press U.S.A.

Smith, K.M. (1972). Plant Virus Disease, A text book. 3rd (ed). Longman Group Ltd. London. 684pp.

Van Slogteren. D. H. (1964) Analytical serology of plant viruses In: J.B.G. Kwapinski (ed). Analytical serology of microorganism. I:353-409. Willey, New york.

Zaitlin, M., and H.W. Israel, (1975). Tobacco mosaic virus (type strain). Description of Plant Viruses. C.M.I./ A.AB.