تأثير الإصابة المشتركة بفيروس موزائيك الخيار والذبول الفيوزاريومي على الفلفل

نبيل عزيز قاسم نضال يونس محمد ال مراد سعاد يحيى محمد هبة عبدالله احمد
قسم وقاية النبات /كلية الزراعة والغابات /جامعة الموصل

الخلاصة

أظهرت نتائج هذه الدراسة وجود فايروس موزائيك الخيار (CMV) المسبب لأعراض الموزائيك وفطر الفيوزاريوم *F. oxysporum* f. sp. *capsici* المسبب للذبول الوعائي، على نباتات الفلفل في حقول محافظة نينوى. وفي دراسة لإظهار تأثير التداخل المرضي بينهما على إنتاجية نباتات الفلفل تحت ظروف البيت الزجاجي ،فقد تبين أن الإصابة المسبقة بالفايروس ثم بالفطر كانت الأشد تأثيراً على النبات مقارنة بالإصابة المشتركة بالفطر ثم بالفايروس أو الإصابة المنفردة بكل منهما، حيث أدت الإصابة المشتركة بالفايروس مسبقاً إلى زيادة نسبة الإصابة بالفطر إلى ٨٥% كما سببت خفضا كبيرا في كمية الكلوروفيل وطول المجموع الخضري والوزنين الطري والجاف للمجموع الخضري ، وهذه النتيجة اوضحت دور الفايروس في اضعاف النبات وتقليل مقاومته للذبول الفيوزاريومي

المقدمة

يعود نبات الفلفل *Capsicum annuum* إلى العائلة الباذنجانية Solanaceae وهو من نباتات الخضر المهمة والغنية ثماره بأنواع من الفيتامينات والعناصر المعدنية، وهو محصول صيفي يزرع في العراق ابتداءاً من شهر آذار. أهم الأصناف المزروعة في محافظة نينوى هي الصنف الحار المحلي والبارد المحلي والمعروف بثماره الطويلة والرفيعة، وكذلك الصنف الأجنبي أعجوبة كاليفورنيا California wonder ، (طه ابي وآخرون، ١٩٨٩) يصاب الفلفل طبيعيا بأنواع عديدة من الفايروسات والفطريات التي تؤثر على إنتاجيته. وقد سجل ما يربو على ٢٠ نوعاً فايروسياً على هذا المحصول، ويعد فايروس موزائيك الخيار *Cucumber mosaic virus* (CMV) أحد أهم هذه الفايروسات التي تصيبه وخاصة في المناطق المعتدلة من العالم (Agrios ، ٢٠٠٥) وهو منتشر في محافظة نينوى ، (قاسم ويونس ، ٢٠٠٣). ويعود هذا الفايروس إلى جنس *Cucumovirus* وعائلة Bromoviridae ، (Hull ، ٢٠٠٢). أما الفطر *Fusarium oxysporum* فهو من الفطريات الاختيارية الترمم المحمول بالتربة. ويسبب مرض الذبول الفيوزاريومي على العديد من أنواع النباتات، ولهذا الفطر سلالات عديدة متخصصة على مستوى النوع النباتي أ لعائل، وان الشكل النوعي *F. oxysporum* f. sp *capsici* متخصصة على الفلفل ويسبب ذبولاً مميتاً للنبات ولذا يعد من الأمراض الخطرة على هذا المحصول في كل مناطق زراعته في العالم، (Edward ٢٠٠٠ وAnon، ٢٠٠٨) وقد سجل في محافظة نينوى من قبل الخفاجي (٢٠٠٩).

ونظرا لانتشار الممرضين على محصول الفلفل ولدراسة تأثيرهما المشترك على النبات فقد ارتأينا القيام بهذه الدراسة.

مواد البحث وطرائقه

١- **عزل وتشخيص الفطر المسبب للذبول**: أخذت جذور الفلفل المصابة بالذبول من حقل القبة والرشيدية وغسلت تحت تيار ماء جاري لمدة ساعتين لإزالة التربة العالقة بها قطعت الجذور الى قطع بطول ٠,٥ سم تقريباً وعقمت سطحياً بمحلول هايبوكلورايت الصوديوم ١% لمدة ٢-٣ دقائق ثم غسلت بالماء المقطر وجففت بين ورقتي ترشيح وزرعت في أطباق بتري تحوي وسط البطاطا والدكستروز (PDA) المضاف إليه المضاد الحيوي كلورامفينيكول Chloramphenicol بتركيز ١٠٠ ملغم/لتر وبواقع خمس قطع من الجذور/ طبق ، ثم حضنت الأطباق في حاضنة عند درجة حرارة ٢٥م لمدة سبعة أيام للحصول على المستعمرات الفطرية النقية (Agnihorti ، ١٩٧١) شخص الفطر اعتماداً على المفاتيح التصنيفية التي أوردها Nelson وآخرون(١٩٨٣)

٢- **تحضير لقاح الفطر**: حضر اللقاح باستخدام بذور الدخن التي غسلت جيداً بالماء ثم رطبت لمدة ست ساعات وجففت بورق ترشيح ثم وضعت بمعدل ١٠٠ غم منها في دورق زجاجي سعة ٢٥٠ مل ورطبت بالماء المقطر المعقم وعقمت بالاوتوكليف لنصف ساعة. لقحت البذور بقرص بقطر ٤ ملم أخذ من حافة مستعمرة الفطر حضن الدورق في حاضنة على درجة ٢٥ م لمدة عشرة أيام، مع مراعاة رج الدورق كل

تاريخ تسليم البحث ٢٠١٠/٦/١٤ وقبوله ٢٠١٠/١١/٣

يومين وإضافة كمية من الماء المقطر المعقم للحصول على نمو متجانس للفطر على البذور وعدم تكتلها ، (Dewan، ١٩٨٩).

٣- **تشخيص عزلة الفايروس وتحضير لقاحه**: جمعت عينات من أوراق نباتات التبغ المصابة باعراض الموزائيك من الحقل وحضر اللقاح الفايروسي بسحق انصال الأوراق في هاون خزفي مع إضافة المحلول المنظم الفوسفاتي (KH_2PO_4) بأس هيدروجيني ٧.٦ وتركيز ٠,٠٥ مولر وبنسبة ١ : ٢ (وزن أوراق: حجم المحلول) واستخدم اللقاح لتشخيص الفايروس بالطريقتين أدناه.

١- **التشخيص بالنباتات الكاشفة**: استخدمت الداتورة *Datura stramonium* والزربيح *Chenopodium amaranticolor* والتبغ البري *Nicotiana glutinosa* وهي نباتات التشخيص المعتمدة لفايروس موزائيك الخيار، (Francki وآخرون، ١٩٧٩ و Stephen و Rebecca ١٩٩٢ وقاسم ونضال ، ٢٠٠٣) حيث لقحت خمسة نباتات من كل منها بمرحلة نمو ٤-٦ أوراق، تلقيحاً ميكانيكياً بعد تعفيرها بالكاربورندم (٦٠٠ مش). حفظت النباتات في البيت البلاستيكي لحين ظهور الأعراض واحتفظ بعزلة الفايروس على نباتات التبغ البري كنبات إكثار للفايروس.

٢-**التشخيص المصلي**: تم الحصول على المصل المضاد لفايروس موزائيك الخيار من منظمة ايكاردا في حلب واستعمل لتشخيص عزلة الفايروس بطريقة التلازن على الشريحة الزجاجية (Van slogteren ، ١٩٦٤) بتحضير اللقاح الفايروسي (الفقرة السابقة) والذي تمت تصفيته بطبقة مزدوجة من قماش الموسلين، وضعت قطرة بحجم ٠,٢ مل من عصير نبات التبغ المصاب على أحد طرفي الشريحة ووضع على الطرف الآخر، المقدار ذاته من عصير أوراق التبغ السليمة، وتم مسبقاً تأشير موضع القطرتين بقلم شمعي للحفاظ على الشد السطحي للقطرتين ثم أضيف إليهما حجم مكافئ من المصل المضاد المخفف بنسبة ١:١ بالمحلول المنظم الفوسفاتي (أس هيدروجيني ٧,٦ وتركيز ٠,٠٥ مولر) مزجت القطرتين كل على انفراد بإبرة معقمة. نقلت الشريحة إلى طبق بتري يحوي ورقة ترشيح مبللة ثم أخذت النتائج بعد نصف ساعة بالفحص البصري.

١- **دراسة التداخل المرضي بين فايروس موزائيك الخيار وفطر الفيوزاريوم** :نفذت التجربة بزراعة شتلات الفلفل، الصنف المحلي البارد بمرحلة نمو ٤-٦ أوراق في سنادين بلاستيكية فيها تربة سبق تعقيمها بالفورمالين ٤٠% وبمقدار ٣ كغم تربة/سندانة، حيث نفذت المعاملات الآتية بواقع ٢٠ سندانة/معاملة وثلاث نباتات لكل سندانة.

١- **الإصابة المنفردة بفايروس موزائيك الخيار**: لقحت شتلات الفلفل ميكانيكياً بلقاح محضر من أوراق التبغ البري المصابة بالعزلة المشخصة للفايروس.

٢- **الإصابة المنفردة بفطر الفيوزاريوم**: لوثت تربة السنادين قبل زراعة الشتلات بمقدار ٣٠ غم من بذور الدخن المنمى عليها الفطر لكل سندانة، ومزجت جيداً مع التربة ثم زرعت الشتلات مباشرة فيها.

٣- **الإصابة المشتركة بالفايروس ثم بالفطر**: لقحت شتلات الفلفل المزروعة مسبقا في سنادين بلاستيكية صغيرة قطر ٦ سم تحوي تربة معقمة، ميكانيكياً بلقاح الفايروس، وبعد ظهور الأعراض الجهازية عليها نقلت مع تربتها بعد إزالة السنادين البلاستيكية الصغيرة إلى سنادين التجربة الملوثة مسبقاً بالفطر كما في الفقرة أعلاه.

٤- **الإصابة المشتركة بالفطر ثم بالفايروس:** لوثت سنادين التجربة بالفطر كما مبين آنفا ثم نقلت إليها شتلات الفلفل وبعد أسبوع لقحت بالفايروس تلقيحاً ميكانيكياً وكرر التلقيح بعد أسبوعين لضمان إصابة كل الشتلات بالفايروس.

٥- **معاملة المقارنة**: زرعت شتلات الفلفل السليمة في سنادين التجربة دون أية معاملة بالفطر أو بالفايروس.

حفظت سنادين المعاملات الخمس في البيت البلاستيكي مع السقي والتسميد، ثم أخذت النتائج بعد فترة ٦٠ يوما عند ظهور أعراض الذبول الفطري، واعتمدت المعايير التالية لبيان تأثير المعاملات: كمية الكلوروفيل بالملغم/غم نسيج نباتي أخضر، أطوال النباتات والوزنين الطري والجاف للمجموع الخضري ونسبة الإصابة بالفطر.

النتائج والمناقشة

١- **تشخيص الفطر المسبب للذبول**: أظهرت نتائج الدراسة المظهرية للفطر المعزول من نباتات الفلفل ان الفطر المسبب هو *Fusarium oxysporum* f.s *capsici* وذلك اعتماداً على المفاتيح التصنيفية التي وضعها Nelson وآخرون (١٩٨٣) .

٢- **تشخيص عزلة الفايروس:** أظهرت نتائج استجابات النباتات الكاشفة والتشخيص باختبار التلازن المصلي ان الفايروس تحت الدراسة هو فايروس موزائيك الخيار، وكما يأتي

١-الأعراض على النباتات الكاشفة:

نبات الداتورة: ظهرت البقع الموضعية المصفرة على الأوراق الملقحة ثم أعقبها الموزائيك الجهازي على الأوراق الحديثة.

نبات الزربيح: ظهرت البقع الموضعية المصفرة على الأوراق الملقحة ولم تظهر أية أعراض جهازية على النبات.
نبات التبغ البري: ظهرت الأعراض الجهازية على الأوراق الحديثة بشكل موزائيك أخضر ولم تظهر أية أعراض موضعية.
تتطابق هذه الأعراض مع تلك التي وضعها العديد من الباحثين عند إصابة هذه النباتات بفايروس موزائيك الخيار، (Faazeli وآخرون ، ١٩٩٥ وقاسم والبيضاني، ٢٠٠٦ والجواري، ٢٠٠٧).
٢-التشخيص بالتلازن المصلي: ظهر التلازن في قطرة عصير النبات المصاب ولم يظهر في قطرة عصير النبات السليم، وهي نتيجة إيجابية أكدت أن الفايروس المختبر هو فايروس موزائيك الخيار، وقد استخدمت هذه الطريقة لتشخيص هذا الفايروس من قبل قاسم والبيضاني (٢٠٠٦).
وأظهرت النتائج أن الإصابة المسبقة لنباتات الفلفل بفايروس موزائيك الخيار (CMV) أدت إلى زيادة تقبلية النباتات للإصابة بفطر الفيوزاريوم حيث يظهر الجدول (١) أن نسبة إصابة نباتات الفلفل بفطر الفيوزاريوم وصلت إلى ٨٥% مقارنة بنسبة إصابة ٦٥ عند تلقيح نباتات الفلفل بالفطر لوحده، فيما وصلت في الإصابة المشتركة بالفطر ثم بالفايروس إلى ٧٠%. تدل هذه النتيجة على دور الفايروس في إضعاف النبات وبالتالي تقليل مقاومته لفطر الفيوزاريوم الذي يعد من الطفيليات اختيارية الترمم ويكون أكثر تأثير وقدرة على الإصابة في حالة ضعف النبات (Attia وآخرون ، ٢٠٠٣) ولم يكن هناك تأثير كبير للإصابة المشتركة بالفطر ثم بالفايروس على زيادة نسبة الإصابة حيث كانت نسبة الإصابة متقاربة بينها وبين الإصابة بالفطر لوحده.

الجدول (١): نسبة إصابة نباتات الفلفل بالفطر *F. oxysporum* f. sp. *capsici* وتداخل مع الإصابة بفايروس موزائيك الخيار (CMV).

المعاملات	% للإصابة بفطر الفيوزاريوم
الإصابة بالفطر	٦٥
الإصابة بالفايروس	٧٥
الإصابة المشتركة بالفايروس ثم بالفطر	٨٥
الإصابة المشتركة بالفطر ثم بالفايروس	٧٠

*حسبت فقط نسبة الإصابة بالفطر لأن الإصابة بفايروس موزائيك الخيار كانت ١٠٠% وهي معتمدة في هذه الدراسة.

وجاءت نتائج معايير الإنتاجية والتي شملت قياس كمية الكلوروفيل بالملغم/غم نسيج أخضر وطول النباتات والوزنين الطري والجاف للمجموع الخضري والتي يبينها الجدول (٢) لتؤيد نتائج نسب الإصابة، حيث أدت الإصابة المشتركة بفايروس موزائيك الخيار مسبقاً إلى زيادة تأثير كلا الممرضين على النبات إذ وصلت كمية الكلوروفيل الى ١٤,٠٥ ملغم/غم نسيج أخضر مقارنة بمقدار ٥٢,٩ ملغم/غم في نباتات الفلفل السليمة (نباتات المقارنة)، وأثبت التحليل الإحصائي وجود فروقاً معنوية بينها.
أما الإصابة المشتركة بالفطر أولاً ثم بالفايروس فقد خفضت أيضاً من كمية الكلوروفيل في النبات (٢٤,٨ ملغم/غم) إلا انه لم يكن الفرق معنوياً إحصائياً بينها وبين تأثير الإصابة المنفردة بفايروس موزائيك الخيار حيث وصلت كمية الكلوروفيل الى ٢٠,٤٤ ملغم مما يدل على عدم تأثير الإصابة المتأخرة بالفايروس على زيادة شدة إصابة النباتات بفطر الفيوزاريوم. أظهر هذا الاختبار أن الإصابة المشتركة بالفايروس ثم بالفطر يسبب خفضاً في كمية الكلوروفيل في نباتات الفلفل بنسبة ٧٣,٤٤% حيث يسبب فايروس موزائيك الخيار أعراض موزائيك شديدة على النباتات وهي أعراض معروفة التأثير على الكلوروفيل،(Hull، ٢٠٠٢) . أما تأثير الفطر فيوزاريوم على نباتات الفلفل فيكون في مرحلة متأخرة من عمر النبات حيث تظهر أعراض الذبول التي يسببها قرب مرحلة التزهير وهذا يتفق مع ما اورده (Duriat وآخرون ٢٠٠٤ وDavis وآخرون ، ٢٠٠٦) وقد يكون هذا هو سبب عدم وجود فروقٌ معنوية في كمية الكلوروفيل بين الإصابة المنفردة بالفايروس والإصابة المشتركة بالفطر أولاً ثم بالفايروس. أما تأثير الإصابة بالفطر فلم تؤثر كثيراً على كمية الكلوروفيل إذ بلغت كميته ٣٧,٦ ملغم/غم وبنسبة خفض ٢٧,٢٢%، ويفسر ذلك بأن الأعراض التي يسببها الفطر على النباتات لم تظهر إلا عند التزهير.
كذلك أظهرت النتائج أن الإصابة المشتركة بالفايروس أولاً ثم بالفطر، أدت إلى خفض واضح في أطوال نباتات الفلفل والوزنين الطري والجاف للمجموع الخضري والتي بلغت اقيامها ٢٥,٧٤ سم و ٣١,٣ غم و٣,٧ غم على التوالي مقارنة بقيم المقارنة ٣٤,٣ سم و٥٢,٤ غم و٦,٣ غم على التوالي وبنسب خفض

٢٤,٩٥% في أطوال النباتات و٤٠,٧% و٤١,٢٧% للوزنين الطري والجاف للمجموع الخضري. وكان الفرق معنوياً إحصائياً بين الإصابة المشتركة بالفايروس ثم بالفطر مع النباتات السليمة (معاملة المقارنة).

تبين هذه النتيجة التأثير الواضح للإصابة المشتركة في خفض إنتاجية نباتات الفلفل أما في الإصابة المشتركة بالفطر ثم بالفايروس فقد أدت أيضاً إلى تأثير واضح على النباتات حيث أدت إلى خفض في أطوال النباتات والوزنين الطري والجاف لمجموعهما الخضري بنسبة ١٨,٧٢% و٣٧,٨% و٣٨,٠٩% على التوالي وكان الفرق معنوياً بين هذه المعاملة وبين النباتات السليمة (معاملة المقارنة) فيما لم يكن هناك فرقاً معنوياً بينها وبين النباتات المصابة بالإصابة المشتركة بالفايروس أولاً ثم بالفطر مما يدل على أن الإصابة المشتركة تزيد من تأثير كلا الممرضين على نباتات الفلفل مقارنة بالإصابة المنفردة بكل منهما، إذ أدت الإصابة المنفردة بالفايروس إلى خفض النسبة المئوية لأطوال النباتات والوزنين الطري والجاف إلى ٢٢,٥ و ٣١,٧ و ٢٨,٥٧% فيما أدت الإصابة بالفطر لوحده إلى خفض بنسب ١١,٦٦ و٢٢,٧ و٢٥,٤% لنفس المعايير أعلاه على التوالي.

الجدول (٢): تأثير الإصابة المشتركة بفايروس موزائيك الخيار (CMV) والفطر *F. oxysporum* f. sp. *Capsici* على كمية الكلوروفيل وبعض المعايير النباتية .

الصفات / المعاملات	كمية الكلوروفيل ملغم/غم نسيج	% للخفض	طول المجموع الخضري (سم)	% للخفض	الوزن الطري للمجموع الخضري (غم)	% للخفض	الوزن الجاف للمجموع الخضري (غم)	% للخفض
الإصابة بفايروس موزائيك الخيار	٢٠,٤٤ أ ج	٦١,٣٦	٢٦,٥٨ أ ج	٢٢,٥	٣٥,٨٠ أ	٣١,٧٠	٤,٥٠ أ	٢٨,٥٧
الإصابة بفطر الفيوزاريوم	٣٧,٦٠ ب	٢٧,٢٢	٣٠,٣ ب	١١,٦	٤٠,٥٠ ب	٢٢,٧٠	٤,٧٠ أ	٢٥,٤٠
الإصابة المشتركة الفايروس ثم بالفطر	١٤,٠٥ ج	٧٣,٤٤	٢٥,٧٤ ج	٢٤,٩٥	٣١,٣٠ ج	٤٠,٧٠	٣,٧٠ ب	٤١,٢٧
الإصابة المشتركة بالفطر ثم بالفايروس	٢٤,٨٠ أ	٥٣,١١	٢٧,٨٨ أ	١٨,٧٢	٣٢,٦٠ ج	٣٧,٨٠	٣,٩٠ ب	٣٨,٠٩
النباتات السليمة (المقارنة)	٥٢,٩٠ د		٣٤,٣٠ د		٥٢,٤٠ د		٦,٣٠ ج	

* الأحرف المتشابهة في كل عمود: تدل على عدم وجود فروق معنوية بين متوسطات المعاملات عند مستوى احتمال ٠,٠٥ وباستعمال اختبار دنكن متعدد الحدود.

** الأرقام في الجدول هي متوسطات لعشرين مكرر وبواقع نبات واحد لكل مكرر.

وكانت الفروقات الإحصائية معنوية بين قيم معايير الوزن الطري والجاف في الإصابات المنفردة بالفطر والفايروس وبين قيمها في الإصابات المشتركة بكليهما. تدل النتائج عموماً على التأثير الكبير للإصابة المشتركة بفايروس موزائيك الخيار وفطر الفيوزاريوم في خفض إنتاجية هذا المحصول في المحافظة نظرا لانتشار كلا الممرضين فيها. ويزيد من خطورة ذلك أن الإصابة بفايروس موزائيك الخيار تحصل مبكراً في المحصول بسبب انتشار حشرات المن الناقلة له في الحقول (قاسم ويونس، ٢٠٠٣) وهذا يعني زيادة احتمال إصابته بفطر الفيوزاريوم الذي يسبب ذبولاً مميتاً لنبات الفلفل. أما الإصابة المشتركة بالفطر أولاً ثم بالفايروس فكانت أقل تأثيراً على النباتات من الإصابة المشتركة بالفايروس أولاً وربما يعود ذلك الى أن الإصابة بالفطر تحدث بوقت متأخر من عمر النبات (Davis وآخرون، ٢٠٠٦) وبذلك لا يحصل تأثير له على زيادة حساسية النباتات لفايروس موزائيك الخيار الذي ينشط لوحده لحين ظهور أعراض الفطر.

لقد حظيت العلاقة المرضية بين الفطريات والفايروسات الممرضة للنبات بالكثير من اهتمام الباحثين وتباينت النتائج وتضاربت حول تأثير أحدها على الآخر، فقد أثبتت العديد من الدراسات أن الإصابة المسبقة ببعض الفايروسات النباتية تزيد من حساسية النباتات لبعض أنواع الفطريات ومنها ما ذكره Ajayi و Dewar (١٩٨٣) عن زيادة حساسية الحنطة والشعير للإصابة بفطري *Cladosporium* sp و *Verticillium* sp عند إصابتهما المسبقة بفايروس اصفرار وتقزم الشعير (BYDV)، وكذلك زيادة حساسية نبات الاسبرجس للفطر *Fusarium* sp. المسبب لتعفن جذور وتاج النبات عند الإصابة بفايروس Asparagus virus-2 (AV-2) ، (Evans و Stephens ، ١٩٨٩) وذكرا ان هذا التداخل المرضي بين الفايروس والفطر يتأثر بالتركيب الوراثي للنبات وبالظروف البيئية. فيما وجد Marte وآخرون (١٩٩٣) نتيجة مناقضة حيث أدت إصابة نباتات التبغ بفايروس موزائيك التبغ (TMV) إلى زيادة مقاومة النبات للفطرين *Peronospora tabacina* و *Erysiphe cichoracearum* وعزو ذلك إلى تراكم الجلايكوبروتينات الغنية بمادة الهايدروكسي برولين hydroxyproline بسبب الإصابة بالفايروس أما الإصابة المشتركة بالفطر أولاً ثم بالفايروس فقد أشار Hull (٢٠٠٢) إلى أن إصابة أوراق الفاصوليا بالطور اليوريدي للفطر *Uromyces phaseoli* زادت من حساسيتها لفايروس موزائيك التبغ (TMV) بمقدار مائة ضعف.

EFFECT OF INTRACTION OF CUCUMBER MOSAIC VIRUS AND FUSARIUM WILT ON PEPPER

N. A. Kassem N. Y. Al-Morad S. Y. Muhammed H. A. Ahmeed
Dept.of Plant Protection,College of Agric and Forestry. University of Mosul .Iraq

ABSTRACT

The effect of mixed infection with cucumber mosaic virus (with mosaic symptoms) and *Fusarium* wilt caused by *Fusarium oxysporum* f sp *capsici* on pepper in Ninevah province was performed.Results revealed that inoculation with the virus prior to the fungal inoculation caused the most severe effect compared with thatin which the fungal inoculation preceeded or the single infection with either one.The fore-mentioned treatment increased *Fusarium* wilt to 85% and caused a great reduction in chlorophyll content,plant height and dry weight of vegetative parts.This result illustrated the role of the virus in weakening the plant and reducing its resistance to Fusarium wilt.

المصادر

الجواري، رغد نايف (٢٠٠٧). استخدام بعض المستخلصات النباتية والمركبات الكيميائية في تثبيط فايروس موزائيك الخيار. رسالة ماجستير كلية الزراعة والغابات، جامعة الموصل.

الخفاجي، علاء حميد (٢٠٠٩). دراسة مرض الذبول الفيوزاريومي على الفلفل ومكافحته، رسالة ماجستير، جامعة الموصل/ كلية الزراعة والغابات، قسم وقاية النبات.

قاسم، نبيل عزيز ونصير كاظم البيضاني (٢٠٠٦). مسح وتشخيص بعض فايروسات قرع الكوسة في مركز محافظة نينوى. مجلة زراعة الرافدين، ٣٤، (٤): ١٤٠-١٤٧.

قاسم، نبيل عزيز ونضال ذنون يونس (٢٠٠٣). الفايروسات المسببة لأعراض الموزائيك على الفلفل في محافظة نينوى. المجلة العراقية للعلوم الزراعية، (٤)، (٢): ١٢-٢٠.

مطلوب، عدنان ناصر وعز الدين سلطان محمد وكريم صالح عبدول (١٩٨٩). إنتاج الخضراوات، ج٢، مديرية دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل.

Agnihorti, V.P. (1971). Effects of certain fungi toxicants on the viability and pathogenicity of sclerotica of Waitea. Circirata Phytopathology, 70: 71-80.

Agrois, G.N. (2005). Plant Pathology 5th edition. Elsever Academic Press, New York . 922 pp.

Ajayi, O. and A. Dewar (1983). The effects of barley yellow dwarf virus, aphids and honeydew on *cladosporium* infection of winter wheat and barely. Ann. Appl. Biol. 102, 57-65.

Anon.(2008).The World Vegetable Center .Proceedings of the APSA-AVRDC Workshop 9-10 April AVRDS. The World Vegetable Center. Shanhua Taiwan-AVRDC-Publication 703 pp.

Attia, M.F.; A.M Arafa; M.A Moustafa and M.A. Mohamed (2003). Improvement of pepper resistance to Fausrium wilt. Egypt. Phytopathol. 31: 151-165.

Barnett, H. Land, B.B. Hunter (2003). Illustrated Genera of Imperfect Fungi. The American Phytopathological Society 3340 Pilot Knob Road St. Paul, Minnesota 55191-2097, USA. 917 pp.

Davis, R. M.; P.D. Colyer; C.S. Rothrock and J.K. Kochman (2006). Fusarium wilt of cotton: population diversity and implications for management. Plant Dis. 90: 692-703.

Dewan, M. M. (1989). Identity and frequency of occurrence of fungi on roots of wheat and rye grass and their effect on take all and host growth. Ph.D. Thesis Univ. Wes. Australia 210.PP.

Duriat, A.S.; N. Gunaen, E.S. Widgaga; O.S. Gunawan; R. Kirana; R. Gaswanto; A.W. Wlandan; L. Sulastrini and M.H. Ratuawati (2004). A survey on seed-borne diseases in tomato, papper and shallot. Plant Research International, Indonesia. 12 pp.

Edward, V. (2000). Importation of papper (Capsicum) fruit from New Zealand into the United States Department of Agriculture Animal and Plant Health Inspection Service Plant Protection and Quarantine. 37 pp.

Evans, T. and C. Stephens (1989). Increased susceptibility to *fusarium* crown and root rot in virus infected asparagus. Phytopathology 79: 253-258.

Faazeli, Y.; A. Ahonmanesh and A. Karimi (1995). Biological, serological and molecular characteristics of two cucmber mosaic virus isolates causing mild mosaic and shoestring in tomato in Iran. Proceedings of 12th Iranian .Plant Protection Congress.

Francki, R.; D. Mossop and T. Hatta (1979). Cucumber mosaic virus. CMI/AAB. Description of Plant Virsuses, No. 213.

Hull, R. M. (2002). Plant Virology 4rth ed. Academic Press, U.K. 1001 pp.

Marte, M.; R. Buonaurio and D. Torre (1993). Induction of systemic resistance to tobacco powdery mildew by tobacco mosaic virus, tobacco necrosis virus. J. Phytopathol. 138: 137-144.

Nelson,P.E.,Tousson,T.A and Marasas ,W.F.O.(1983) *Fusarium* species.An illustrated Manual for identification , The Pennsylvania State University Press.

Stephen, A. and A. Rebecca (1992). Cucumber mosaic virus. Dept. Pl. Pathol. Univ. of Hawaii.

Van Slogteren, D. (1964). Analytical serology of plant viruses. In: B. Kwapinski (ed). Analytical Serology of Microorganism 353-409 p. Willey ,New York.