مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (35) العدد (1) 2013
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (35) No. (1) 2013

تأثير العدوى المختلطة بفطر *Ascochyta rabiei* المسبب للفحة الأسكوكيتا وفيروس موزاييك الفصة *Alfalfa mosaic virus* على أعراض الإصابة ومكونات الغلة لنباتات الحمص

الدكتورة ابتسام غزال*
الدكتور باسل القاعي**
ريم غريب***

(تاريخ الإيداع 26 / 8 / 2012. قبل للنشر في 14 / 1 / 2013)

□ ملخّص □

دُرس تأثير التفاعل بين فطر الأسكوكيتا *Ascochyta rabiei* وفيروس موزاييك الفصة *Alfalfa mosaic virus* في الإصابة المختلطة, على نباتات الحمص الصنفين غاب5 وغاب3, وقد دلت النتائج على عدم تأثير العدوى المختلطة بالفطر والفيروس على فترة حضانة أي من الممرضين (الفترة الممتدة بين الإعداء بالممرض وظهور أعراضه). ازدادت شدة أعراض الفطر على نباتات العدوى المختلطة مقارنة مع النباتات المعداة بالفطر فقط, بينما لم تؤثر العدوى المختلطة على أعراض الإصابة بالفيروس. انخفض عدد القرون ووزنها الأخضر والجاف في المعاملات المعداة بكلا الممرضين بالمقارنة مع نباتات الشاهد السليم, (تراوحت نسبة الخسارة في عدد القرون بين 76.7 –80.68%, و88.5–90.18 للوزن الأخضر للقرون و89.71–92% للوزن الجاف, للصنفين). وبالمقارنة مع النباتات المعداة بالفطر فقط (تراوحت نسبة الخسارة في عدد القرون بين 28.57-57.5%, وللوزن الأخضر للقرون 54– 67.03%, و53–67.03% للوزن الجاف, للصنفين). بينما لم تؤثر العدوى المختلطة على عدد القرون والوزن الأخضر والجاف بالمقارنة مع المعاملة المعداة بالفيروس فقط.

الكلمات المفتاحية: حمص, تفاعل, فطر الأسكوكيتا, فيروس موزاييك الفصة.

*أستاذ مساعد – قسم وقاية النبات بكلية الزراعة– جامعة تشرين– اللاذقية– سورية.
** أستاذ مساعد – قسم وقاية النبات بكلية الزراعة– جامعة تشرين– اللاذقية– سورية.
*** طالبة دراسات عليا (ماجستير)– كلية الزراعة– جامعة تشرين– اللاذقية– سورية.

مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (35) العدد (1) 2013
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (35) No. (1) 2013

Effect of Mixed Infection of *Ascochyta rabiei* and *Alfalfa mosaic* Virus on the Symptoms of Infection and Yielding Components of Chickpea Plant

Dr. Ibtisam Ghazal*
Dr. Basel Al Kay**
Reem Ghareeb***

(Received 26 / 8 / 2012. Accepted 14 / 1 /201 3)

□ ABSTRACT □

The interaction between *Ascochyta rabiei* and *alfalfa mosaic virus* in mixed infection was studied on two genotypes of Chickpea Gab3 and Gab5. The results showed no effect on the period of incubation for the two pathogens. Mixed infection plants exhibited more severe symptoms of *A.rabiei* when compared with those plants affected only by *A.rabiei*; while this infection never affected the symptoms of the virus.

The number of pods and their weights, both wet and dry, decreased in infected plants of A. rabiei and Amv when compared with healthy ones. The loss in pod number was between 76.7 - 80.68% to 88.5-90.81% for wet weight, and 90.6-90.50% for dry weight. On the other hand, when comparing infected plants with *A. rabiei* with those of both *A. rabiei* and AMV, it was found that the loss in number of pods was about 28% -57.5%. It was about 54-67.03% for the wet weight, and 53-67.03% for the dry weight. Yet, mixed infection showed no effects compared with plants infected with the virus only.

Key words: Chickpea, interaction, *Ascochyta rabiei*, *alfalfa mosaic virus*

*Associate Professor- Plant Protection Department- Faculty of Agriculture- Tishreen University- Latakia- Syria.

**Associate Professor- Plant Protection Department- Faculty of Agriculture- Tishreen University- Latakia- Syria.

***Postgradute student- Faculty of Agriculture- Tishreen University- Latakia- Syria.

مقدمة:

يُصاب نبات الحمص بالعديد من المسببات المرضية الفطرية والفيروسية التي تسبب خسارة في الإنتاج, ويعتبر مرض لفحة الأسكوكيتا الذي يسببه الفطر .(PassLab., teleomorph *Didymella rabiei* Kovachevski *Ascochyta rabiei*) من أكثر الأمراض الفطرية خطورة, حيث يمكن أن يصل الفقد الكمي الذي يسببه إلى 100% (Nene *et al*., 1984; Navas- Cortès *et al*., 1998; Schwartz *et al*., 2007). ويوجد لهذا الممرض 6 سلالات في سوريا ولبنان (Reddy & Kabbabeh., 1985; Iqbal *et al*., 2003). كما يعتبر فيروس موزاييك الفصة *Alfalfa mosaic virus* (AMV, جنس *Alfamovirus*, فصيلة Bromoviridae), من أهم الأمراض الفيروسية التي تصيب محصول الحمص (Kumar *et al*., 2006), سجله في سورية Makkouk وآخرون(1986) على كل من الحمص والفول. تزداد خطورة فيروس موزاييك الفصة عند زراعة الحمص بالقرب من حقول الفصة, وقد تكون الخسارة الكمية والنوعية بالحبوب كبيرة, وذات أهمية اقتصادية, وقد انخفضت الغلة في النباتات المصابة بالفيروس أكثر من 50% (Kaiser &Danesh, 1971; Bosque-perez &Buddenhagne, 1990; Mckirdy *&* Jones, 2005). يحدث التفاعل بين ممرضات النبات الفطرية والفيروسية على العديد من المحاصيل, ويمكن أن يكون هذا التفاعل إيجابياً بالتخفيف من الأعراض والأضرار (علاقة تضاد), أو سلبياً بزيادة شدة الأعراض والأضرار الناتجة عن الممرضين على النبات (علاقة تآزرية). فمثلاً إعداء نباتات الكرفس بفيروس موزاييك الكرفس *Celery mosaic virus* وفيروس التبقع والاصفرار *Parsnip yellow fleck virus* خفض حساسية النبات لفطر *Septoria apiicola*, ففيروس موزاييك الكرفس خفض عدد البقع الناتجة عن الفطر بنسبة39-17 %, وفيروس التبقع والاصفرار بنسبة 91-54%, كما أن نسبة إنبات أبواغ الفطر كانت أعلى بكثير في النباتات السليمة مقارنةً مع النباتات المصابة بأحد الفيروسين (Ataga *et al*., 1999). بينما إعداء نباتات الذرة بفيروس تخطط الذرة *Maize streak virus* أخفى أعراض الإصابة بفطر *Perenosclerospora philippinsis* (Damsteegt & Bonde, 1993). وقد ازدادت حساسية نباتات القرع *Cucurbita pepo* لفطر *Pseudoperonospora cubensis* عند إعدائها بفيروس موزاييك الخيار *Cucumber mosaic virus* (Bains & Parkash., 1984). كما ازدادت حساسية نباتات الفول المعداة مسبقاً بفيروس الموزاييك الأصفر في الفاصولياء *Bean yellow mosaic virus* وفيروس التفاف أوراق الفول *Bean leaf roll virus* لفطري *Botrytis fabae* &*B. cinerea* (Omar *et al*., 1986).

أهمية البحث وأهدافه:

تأتي أهمية البحث, من أهمية محصول الحمص في سورية ومن أهمية الممرضات الفطرية ولا سيما فطر الأسكوكيتا, والممرضات الفيروسية ولا سيما فيروس موزاييك الفصة, ولم تتوفر أية دراسات تشير إلى التأثير المتبادل للفطر والفيروس على الحمص.

يهدف البحث إلى:

1- دراسة التأثير المتبادل ما بين فطر الأسكوكيتا وفيروس موزاييك الفصة على فترة حضانة كل من الممرضين.

2- دراسة التأثير المتبادل ما بين فطر الأسكوكيتا وفيروس موزاييك الفصة على شدة أعراض كل من الممرضين على الحمص.

3- دراسة التأثير المتبادل ما بين فطر الأسكوكيتا المسبب للفحة الأسكوكيتا على الحمص وفيروس موزاييك الفصة على مكونات غلة المحصول.

طرائق البحث ومواده:

1 . أصناف الحمص:

أجريت الدراسة على صنفين من الحمص غاب5 وغاب3. حيث تم الحصول على البذار من مخبر صحة البذار في إيكاردا – حلب – سورية, وعوملت بمبيد Thiabendazol لتعقيمها, ثم زرعت ضمن التورب في صواني إنبات, نقلت بعدها الشتول وهي بعمر 15 يوم إلى أصص مخروطية الشكل, بقطر علوي 20 سم, وقطر سفلي 15 سم, وارتفاع 20 سم, تحتوي على تربة معقمة وتورب بنسبة (1:3).

2 . العزلات الفطرية والفيروسية:

تم الحصول على العزلة الفطرية P2 من مختبر أمراض النبات – إيكاردا, وقد تمت تنمية الفطر وإكثاره على مستنبت (حمص – سكروز – آغار) في مخبر أمراض النبات الفطرية – جامعة تشرين.

كما تم الحصول على العزلة SC8 - 86 لفيروس موزاييك الفصة من مختبر الفيروسات – إيكاردا, تم تنشيط الفيروس عن طريق إعداء شتول نباتات فول بعمر 15 يوم.

3 . تحضير المعلق البوغي واللقاح الفيروسي:

تم تحضير المعلق البوغي للفطر بتركيز 1×10^5 بوغة/مل, من مستعمرات فطرية بعمر 21 يوماً.

وتم الحصول على عصارة للإعداء بالفيروس عن طريق وضع 4غ من نباتات الفول في جفنة بورسلان ثم إضافة القليل من مادة الـ Carborondum و20 مل من الماء المقطر وأخيراً هرس النباتات بشكل جيد, وترشيح الناتج باستخدام قمع وورق ترشيح.

4 . العدوى الاصطناعية:

تمت العدوى بالفطر عن طريق رش نباتات المعاملات وهي بعمر 15 يوم بالمعلق الفطري بواسطة مرش يدوي, حيث أن النباتات تكون حساسة للمرض في مرحلة الشتول (Malik *et al.*, 2005), ثم غطيت النباتات بأكياس من النايلون لمدة 72 ساعة, وتم ترطيبها بشكل يومي لتأمين رطوبة كافية لإحداث العدوى, كما تم الفصل بين المعاملات بقطع من الخيش لمنع انتقال العدوى من معاملة إلى أخرى.

أما العدوى الفيروسية, فقد تمت من خلال غمس قطعة من الشاش النظيف في العصارة الحاوية على اللقاح الفيروسي, ثم تمريرها على (5) وريقات لخمسة أوراق للنباتات, ثم غسلت النباتات المعداة بالماء, أما الشاهد فقد تم رشه بالماء فقط.

رشت النباتات بالمبيد الحشري اكتارا, لمنع الحشرات الناقلة للفيروسات الأخرى من الاقتراب من النباتات, وكررت العملية كل 20 يوم.

5 . تقدير شدة الإصابة:

قيمت شدة الإصابة الفطرية من خلال سلم مؤلف من 5 درجات من 4-0 حيث أن o= لا يوجد بقع, 1= بقع قليلة دقيقة أقل من 2 مم على الساق, 2 = بقع على الساق أكبر من 2 وأقل من 6 مم, 3 = بقع على الساق أكبر من 6 مم, 4 = كل الأفرع الحديثة والنباتات ميتة. (Vir & Grewal, 1974) , وحسبت النسبة المئوية لشدة الإصابة من القانون:

$$R = \frac{\sum(AxB)}{K \times N} \times 100$$

R = النسبة المئوية لشدة الإصابة, A = عدد النباتات من درجة معينة, B = درجة الإصابة, K = عدد الدرجات في السلم, N = العدد الكلي للنباتات في المعاملة.

كما تم تقييم شدة الإصابة الفيروسية حسب شدة الأعراض الظاهرية, واختلفت الأعراض على نباتات المعاملة والصنف نفسها, وقدرت على الشكل التالي:

1- أعراض خفيفة: مثل التقزم, التفاف البراعم الطرفية, قلة عدد القرون.

2-أعراض شديدة وتمثلت بالتقزم, التفاف البراعم الطرفية, الاصفرار, قلة عدد القرون.

3-أعراض شديدة جداً وتمثلت بالتقزم, التفاف البراعم الطرفية, الاصفرار, تصلب الساق وتلونها باللون الفضي ثم موت النباتات في النهاية.

وحسبت النسبة المئوية للإصابة بالفطر والفيروس لكل معاملة من القانون:

$$\text{النسبة المئوية للإصابة بالفطر أو (الفيروس) \%} = \frac{\text{عدد النباتات بالفطر أو (الفيروس)}}{\text{عدد النباتات الكلية}} \times 100$$

6 . تصميم التجربة:

زرعت التجربة خلال الموسم 2010 في مشتل تابع لمؤسسة إكثار البذار – موقع البصة. صممت التجربة بطريقة العشوائية الكاملة وتألفت من 6 معاملات و4 مكررات وكل مكرر 4 نباتات لكل من الصنفين غاب5 وغاب3. وكانت المعاملات على الشكل التالي:

1 . إعداء النباتات بالفطر فقط.

2 . إعداء النباتات بالفيروس فقط.

3 . إعداء النباتات بالفطر أولاً ثم الفيروس بعد 20 يوم.

4 . إعداء النباتات بالفيروس أولاً ثم الفطر بعد 20 يوم.

5 . إعداء النباتات بالفطر والفيروس معاً في آن واحد, حيث تم إعداء النباتات بالفيروس أولاً ثم غسلت بالماء, وتركت لمدة نصف ساعة ثم رُشت بالمعلق الفطري.

6 . نباتات الشاهد.

7- الكشف عن الفطر والفيروس:

تم أخذ أوراق وأجزاء من الساق تحمل أعراض الإصابة الفطرية بشكل واضح, ثم غسلت بالماء, بعدها وضعت بمادة هيبوكلوريد الصوديوم لمدة 15 دقيقة, بعدها غسلت بالماء بشكل جيد مرتين ووضعت على ورق ترشيح حتى تجف, وزرعت في بيئة آجار الحمص وحضنت لمدة أسبوع, وفحصت بعدها مجهرياً.

كما تم أخذ (5) أوراق تبدي أعراض إصابة بالفيروس من كل نبات لنباتات المعاملات المعداة بالفيروس فقط, الفطر أولاً ثم الفيروس, الفيروس أولاً ثم الفطر, فطر وفيروس معاً في آن واحد, وتم لف أعناقها بشريط من البارافيلم, وأجريت البصمة النسيجية في مركز المربعات التي سبق تجهيزها على ورق السللوز المنترت, باستخدام قلم رصاص, وتم تعليم أغشية السللوز المنترت بقصها من الأعلى يساراً لتحديد تسلسل العينات, وأجري اختبار البصمة النسيجية المناعية TBIA وفق الطريقة الموصوفة من قبل Makkouk وKumari (1996), باستخدام المصل الخاص بفيروس موزاييك الفصة, في المركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة (ICARDA).

8- عد القرون وأخذ الوزن الأخضر والجاف:

تم عد القرون لكل نبات من نباتات المعاملات الست ولكلا الصنفين, ثم حسب المتوسط الحسابي لكل معاملة, كما تم أخذ الوزن الأخضر والجاف لقرون كل نبات على حدا, ثم حسب المتوسط الحسابي لكل معاملة.

9 - التحليل الإحصائي:

تم إجراء تحليل تباييني من الدرجة الأولى لمقارنة متوسطات المعاملات من خلال حساب قيمة LSD, استخدم برنامج الحاسوب SPSS واختبار ANOVA (نجيب والرفاعي, 2006).

النتائج والمناقشة:

1 . تأثير العدوى المشتركة بالفطر والفيروس على فترة الحضانة وشدة الأعراض على نباتات الحمص:

ظهرت أعراض الإصابة بالفطر والفيروس بعد 7 – 10 أيام في المعاملات المعداة بأحد الممرضين فقط, وبكليهما, وعلى الصنفين. وهي الفترة المعروفة نفسها التي تظهر فيها أعراض الممرضين. نستنتج أن العدوى المختلطة بالفطر والفيروس لم تؤثر على فترة خضانة أي من الممرضين. وبغض النظر عن نوع الفيروس ونوع الفطر والعائل لم يكن هناك توافق مع تأثير فيروس موزاييك اليقطين *Bottle gourd mosaic virus* والبياض الدقيقي الناتج عن الفطر *Sphaerotheca fuliginea* على نباتات القرع, حيث أن الإعداء بالفيروس والفطر أخّر ظهور أعراض الفطر, واختلف هذا التأخير بحسب الفترة الزمنية الفاصلة بين العدوى الفطرية والفيروسية (Hayati *et al.*, 1987).

تمثلت الأعراض الفطرية ببقع مائية على الساق والأوراق, تطورت بعدها إلى بقع نكروزية بداخلها بقع سوداء هي الأوعية البكنيدية, تكسر الأفرع, تساقط الأوراق المصابة بشدة, وظهرت هذه الأعراض على النباتات المعداة بالفطر فقط وبالفطر والفيروس معاً, إلا أن حجم البقع على الساق كان أكبر على النباتات المعداة بكلا الممرضين. أما الأعراض الفيروسية فقد تمثلت بالتفاف البراعم الطرفية, التقزم, الاصفرار, جفاف الأفرع وتصلبها, وكانت الأعراض شديدة جداً على بعض النباتات وسببت موتها, ظهرت هذه الأعراض على النباتات المعداة بالفيروس فقط وبالفيروس

والفطر معاً, وكانت شديدة إلى متوسطة الشدّة. وتم التأكد من أن النباتات تحمل الفيروس بإجراء اختبار البصمة النسيجية المناعية TBIA في المركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة (ICARDA). جدول (1).

جدول (1): متوسط شدة الإصابة الفطرية وشدة الإصابة الفيروسية والنسبة المئوية للإصابة بالفطر والفيروس على المعاملات

المعاملة	الصنف							
	غاب5				غاب3			
	متوسط شدة الإصابة بالفطر %	نسبة الإصابة بالفطر %	نسبة الإصابة بالفيروس%	شدة الإصابة بالفيروس	متوسط شدة الإصابة%	نسبة الإصابة بالفطر %	نسبة الإصابة بالفيروس%	شدة الإصابة بالفيروس
فطر فقط	20.75	75.25	–	–	18.75	81.25	–	–
فيروس فقط	–	–	87.50	3-2	–	–	93.75	3-2
فطر أولاً ثم فيروس	41.25	70.71	81.25	3-2	33.75	81.25	81.25	3-2
فيروس أولاً ثم فطر	33.75	70.50	81.25	3-2	31.25	76.25	87.50	3-2
فيروس وفطر معاً في آن واحد	51.25	68.75	75	3-2	47.51	50	81.25	3-2

تبين من خلال الجدول (1) بأن هناك زيادة في شدة الإصابة الفطرية على النباتات المعداة بكلا الممرضين بالمقارنة مع النباتات المعداة بالفطر فقط, فقد كان متوسط شدة الإصابة على النباتات المعداة بالفطر فقط 20.75% للصنف غاب5 و18.75% للصنف غاب3, وقد ازداد متوسط شدة الإصابة على النباتات المعداة بالفطر أولاً, حيث بلغت 41.25% للصنف غاب5 و33.75% للصنف غاب3, بينما كانت هذه النسبة 33.75% للصنف غاب5 و31.25% للصنف غاب3 على النباتات المعداة بالفيروس أولاً, وقد لوحظت زيادة الشدة في النباتات المعداة بالفطر والفيروس معاً في آن واحد, فقد وصلت إلى 51.25%, 47.51% للصنفين على التوالي. وبغض النظر عن نوع الفيروس ونوع الفطر والعائل كان هناك توافق مع تأثير فطر *Pythium ultimum* وفيروس موزاييك الخيار *Cucumber mosaic virus* على نباتات الخيار, حيث ازدادت شدة الإصابة الفطرية على النباتات المعداة بالممرضين بالمقارنة مع النباتات المعداة بالفطر فقط (Nitzany, 1966), كما أشارت دراسة أخرى إلى أن نباتات الشوفان والقمح المعداة بفيروس تقزم واصفرار الشعير *Barley yellow dwarf virus* وفطر *Cochliobolus sativus* كانت أشد تأثراً بالفطر بالمقارنة مع النباتات المعداة بالفطر فقط (Scott, 1968), كما أن فيروس موزاييك وتقزم الذرة *Maize dwarf mosaic virus* زاد من حساسية نباتات الذرة لخمس ممرضات فطرية وهي:

Stenocarpella macrospora , *Kabatiella zea*, *Cercospora zea*,, *Exserohilum turcicum* (Meyer & Pataky, 2010). وكذلك ازدادت حساسية نباتات الذرة المصابة بفيروس موزاييك وتقزم الذرة للفطر

Bipolaris maydis (Meyer & Pataky, 2008). على العكس من ذلك, فقد تبين بأن العدوى الفيروسية لم تزد دائماً حساسية النباتات للإصابة الفطرية, فمثلاً إصابة نباتات الذرة بفيروس تخطط الذرة *Maize Streak Virus* لم تزداد الحساسية لفطريات البياض الزغبي بالمقارنة مع النباتات السليمة من الفيروس (Damsteegt & Bonde, 1993). وكذلك انخفضت حساسية نباتات الكرفس للتبقع السبتوري عند إصابتها بفيروس موزاييك الكرفس *Celery mosaic virus* وفيروس *Parsnip yellow fleck virus* (Ataga *et al.,* 1999). ولم تختلف شدة أعراض ذبول ستيوارت *Stewart's Wilt* بين النباتات المصابة بفيروس موزاييك وتقزم الذرة والنباتات السليمة منه (Meyer., 2010). بينما لم تزداد نسبة الإصابة بالفطر في المعاملات المعداة بكلا الممرضين (فطر أولاً ثم فيروس, فيروس أولاً ثم فطر, فطر وفيروس معاً في آن واحد) بالمقارنة مع المعاملة المعداة بالفطر فقط, وانخفضت في جميع المعاملات ولكلا الصنفين ماعدا المعاملة المعداة بالفطر أولاً والمعاملة المعداة بالفطر والفيروس معاً في آن واحد للصنف غاب3.

أما الأعراض الظاهرية للفيروس, فقد لوحظ أنها كانت متشابهة في المعاملات المعداة بالفيروس فقط وبالفطر والفيروس معاً تمثلت بالتقزم والتفاف البراعم الطرفية وذبولها في النهاية بالإضافة لتصلب الساق وتلونها باللون الفضي, وقد لوحظ اختلاف في شدة الأعراض الناتجة على نباتات نفس المعاملة ونفس الصنف, حيث لوحظ وجود بعض النباتات أكثر تأثراً بالإصابة وقد فقدت بنهاية التجربة. لم تختلف النسبة المئوية للإصابة بين المعاملات المعداة بالفيروس فقط والفطر والفيروس معاً, وبغض النظر عن نوع الفيروس ونوع الفطر والعائل لم يكن هناك توافق مع تأثير الفطر *Neotyphophytes uncinatum* وفيروس اصفرار وتقزم الشعير *Barley yellow dwarf virus* على نبات *Lolium pretense* حيث أن إعداء النبات بالفطر والفيروس خفض النسبة المئوية للإصابة بالفيروس (Lentonen *et al*., 2006).

2 . التأثير على مؤشرات الغلة:

1 . تأثير المعاملات على عدد القرون لنباتات الحمص من الصنفين غاب5 وغاب3:

لمعرفة تأثير العدوى المشتركة بالفطر والفيروس على عدد قرون نباتات الحمص, تم عد القرون على النباتات وحسبت المتوسطات لكل نبات من نباتات المعاملات الست ولكلا الصنفين, ثم حسب المتوسط الحسابي لكل معاملة, كما تم حساب النسب المئوية للفقد الحاصل بالقرون الناتج عن الإعداء بأحد الممرضين (الفطر أوالفيروس), وبالممرضين معاً (بالفطر والفيروس). كان هناك خسارة كبيرة بعدد القرون عند مقارنة نباتات الشاهد مع النباتات المعداة بالفطر فقط, كما لوحظ انخفاض في عدد القرون عند مقارنة النباتات المعداة بالفطر فقط مع النباتات المعداة بالفطر والفيروس, أما عند مقارنة عدد القرون للنباتات المعداة بالفيروس فقط مع النباتات المعداة بالفطر والفيروس كانت نسب الخسارة منخفضة. جدول(2).

جدول (2) : متوسط عدد القرون والنسب المئوية للفقد الناتج عن المعاملة بالفطر والفيروس معاً للصنفين غاب5 وغاب3

	الصنف غاب5						الصنف غاب3					
	شاهد			فطر وفيروس معاً في آن واحد	فيروس أولاً ثم فطر	فطر أولاً ثم فيروس	شاهد			فطر وفيروس معاً في آن واحد	فيروس أولاً ثم فطر	فطر أولاً ثم فيروس
	سليم	فطر فقط	فيروس فقط				سليم	فطر فقط	فيروس فقط			
متوسط عدد القرون للمعاملة	8.6	2.8	2	2	2	2	8.8	4	2	1.7	1.7	2
النسبة المئوية للخسارة في عدد القرون بالمقارنة مع الشاهد السليم		67.44	76.74	76.74	76.74	76.74		54.54	77.27	80.68	80.68	77.27
قيمة LSD				8.05	7.89	8.08				8.23	8.23	8.07
النسبة المئوية للخسارة في عدد القرون بالمقارنة مع معاملة الفطر فقط				28.57	28.57	28.57				57.5	57.5	50
قيمة LSD				2.30	2.14	2.33				3.36	3.36	3.21
النسبة المئوية للخسارة في عدد القرون بالمقارنة مع معاملة الفيروس فقط				0	0	0				15	15	0
قيمة LSD				a= 0.05>P= 0.83 وبالتالي لا توجد فروقات معنوية بين معاملة الفيروس فقط والمعاملات المعدية بكلا الممرضين						a= 0.05>P= 0.92 وبالتالي لا توجد فروقات معنوية بين معاملة الفيروس فقط والمعاملات المعدية بكلا الممرضين		

تبين من الجدول (2) أن هناك خسارة كبيرة بعدد القرون عند مقارنة نباتات الشاهد مع النباتات المعداة بالفطر فقط, وكانت النسبة المئوية للخسارة 67.44% للصنف غاب5 و54.54% للصنف غاب3, وهذه الخسارة كانت أكبر عند مقارنة نباتات الشاهد مع النباتات المعداة بالفيروس فقط, حيث كانت النسب 76.74% للصنف غاب5 و77.27% للصنف غاب3, وازدادت أيضاً نسب الخسارة للصنفين عند المقارنة مع النباتات المعداة بالفطر أولاً ثم

الفيروس وكانت 76.74% للصنف غاب5 و77.27% للصنف غاب3, وكانت النسب 76.74% للصنف غاب5 و80.68% للصنف غاب3 عند المقارنة مع النباتات المعداة بالفيروس أولاً ثم الفطر ونفسها عند المقارنة مع النباتات المعداة بالفطر والفيروس معاً في آن واحد.

كما لوحظ انخفاض في عدد القرون عند مقارنة النباتات المعداة بالفطر فقط مع النباتات المعداة بالفطر والفيروس, حيث بلغت نسبة الخسارة 28.57 % للصنف غاب5 و50% للصنف غاب3 عند المقارنة مع النباتات المعداة بالفطر أولاً ثم الفيروس, أما عند المقارنة مع النباتات المعداة بالفيروس أولاَ ثم الفطر فقد كانت النسبة 28.57% للصنف غاب5 و57.5% للصنف غاب3, ونفسها عند المقارنة مع النباتات المعداة بالفطر والفيروس معاً في آن واحد.

أما عند مقارنة عدد القرون للنباتات المعداة بالفيروس فقط مع نباتات جميع المعاملات المعداة بالفطر والفيروس لم يكن هناك خسارة بالنسبة للصنف غاب5. وكذلك الصنف غاب3 بالنسبة للمعاملة المعداة بالفطر أولاً, أما المعاملة المعداة بالفيروس أولاً ثم الفطر ومعاملة الفطر والفيروس معاً في آن واحد كانت النسبة 15%.

وقد تبين من خلال التحليل الإحصائي وجود فروقات معنوية عند المقارنة بين الشاهد السليم والمعاملات (الفطر فقط, الفيروس فقط, الفطر أولاً ثم الفيروس, الفيروس أولاً ثم الفطر, الفطر والفيروس). وهذه الفروقات لصالح الشاهد, أيضاً ظهرت فروقات معنوية عند مقارنة معاملة الفطر فقط مع معاملات (الفطر أولاً ثم الفيروس, الفيروس أولاً ثم الفطر, الفطر والفيروس معاً) وهذه الفروقات لصالح معاملة الفطر فقط, بينما لم تظهر فروقات معنوية لدى مقارنة معاملة الفيروس فقط مع معاملات (الفطر أولاً ثم الفيروس, الفيروس أولاً ثم الفطر, الفطر والفيروس).

2. تأثير المعاملات على الوزن الأخضر لقرون نباتات الحمص من الصنفين غاب5 وغاب3:

لمعرفة تأثير العدوى المشتركة بالفطر والفيروس على وزن القرون الأخضر لنباتات الحمص, تم أخذ وزن القرون الأخضر للنباتات وتم وزن قرون كل نبات من نباتات المعاملات الست ولكلا الصنفين, ثم حسب المتوسط الحسابي لكل معاملة, كما تم حساب النسب المئوية للفقد الحاصل بوزن القرون الناتج عن الإعداء بأحد الممرضين (الفطر أوالفيروس), وبالممرضين معاً (بالفطر والفيروس). كان هناك خسارة كبيرة بوزن القرون الأخضر عند مقارنة نباتات الشاهد مع النباتات المعداة بالفطر فقط, كما لوحظ انخفاض في الوزن عند مقارنة النباتات المعداة بالفطر فقط مع النباتات المعداة بالفطر والفيروس, أما عند المقارنة مع النباتات المعداة بالفيروس فقط مع النباتات المعداة بالفطر والفيروس معاً كانت نسب الخسارة منخفضة. جدول(3).

جدول (3) : متوسط وزن القرون الأخضر والنسب المئوية للفقد الناتج عن المعاملة بالفطر والفيروس معاً للصنفين غاب5 وغاب3

	الصنف غاب5						الصنف غاب3					
	شاهد			فطر وفيروس معاً في آن	فيروس أولاً ثم فطر	فطر أولاً ثم فيروس	شاهد			فطر وفيروس معاً في آن	فيروس أولاً ثم فطر	فطر أولاً ثم فيروس
	سليم	فطر فقط	فيروس فقط				سليم	فطر فقط	فيروس فقط			
متوسط الوزن الأخضر لقرون المعاملة	6	1.5	0.93	0.61	0.63	0.69	6.32	1.82	0.81	0.60	0.62	0.65
النسبة المئوية للخسارة في وزن القرون الأخضر بالمقارنة مع الشاهد السليم		75	84.50	89.83	89.50	88.50		71.20	87.18	90.50	90.18	89.71
قيمة LSD				5.80	5.79	5.82				6.10	6.10	6.07
النسبة المئوية للخسارة في وزن القرون الأخضر بالمقارنة مع معاملة الفطر فقط				59.33	58	54				67	65.93	64.28
قيمة LSD				1.31	1.39	1.46				1.60	1.59	1.57
النسبة المئوية للخسارة في وزن القرون الأخضر بالمقارنة مع معاملة الفيروس فقط				34.40	32.25	25.80				25.92	23.45	19.75
قيمة LSD				a= 0.05>P= 0.71 وبالتالي لا توجد فروقات معنوية بين معاملة الفيروس فقط والمعاملات المعدية بكلا الممرضين						a= 0.05>P= 0.85 وبالتالي لا توجد فروقات معنوية بين معاملة الفيروس فقط والمعاملات المعدية بكلا الممرضين		

تبين من الجدول (3) أن هناك خسارة كبيرة بالوزن الأخضر للقرون عند مقارنة نباتات الشاهد مع النباتات المعداة بالفطر فقط, وكانت النسبة المئوية للخسارة 75% للصنف غاب5 و71.20% للصنف غاب3, وهذه الخسارة كانت أكبر عند المقارنة مع النباتات المعداة بالفيروس فقط, حيث كانت 84.50% للصنف غاب5 و87.18% للصنف غاب3, كما ازدادت الخسارة أيضاً عند النباتات المعداة بالفطر أولاً ثم الفيروس وكانت 88.50% بالنسبة

للصنف غاب5 و89.71% للصنف غاب3, وكذلك في النباتات المعداة بالفيروس أولاً ثم الفطر فقد كانت 89.50% للصنف غاب5 و90.18% للصنف غاب3. بينما كانت 89.83% و90.50% للصنفين على التوالي في النباتات المعداة بالفطر والفيروس معاً في آن واحد.

كما لوحظ بأن هناك خسارة في وزن القرون الأخضر عند مقارنة النباتات المعداة بالفطر فقط مع النباتات المعداة بالفطر والفيروس, وكانت 54% للصنف غاب5 و64.28% للصنف غاب3, أما عند المقارنة مع النباتات المعداة بالفيروس أولاً ثم الفطر فقد كانت 58% للصنف غاب5 و65.93% للصنف غاب3, كما انخفضت أيضاً عند المقارنة مع النباتات المعداة بالفطر والفيروس معاً في آن واحد وكانت 59.33% للصنف غاب5 و67% للصنف غاب3.

أما عند مقارنة وزن القرون الأخضر للنباتات المعداة بالفيروس فقط معه للنباتات المعداة بالفطر والفيروس كانت نسب الخسارة منخفضة. فعند المقارنة مع النباتات المعداة بالفطر أولاً ثم الفيروس كانت 25.80% للصنف غاب5 و19.75% للصنف غاب3, بينما 32.25% للصنف غاب5 و23.45% للصنف غاب3 في معاملة الفيروس أولاً ثم الفطر, وقد ازدادت الخسارة في النباتات المعداة بالفطر والفيروس معاً في آن وكانت 34.40% للصنف غاب5 و25.92% للصنف غاب3.

وقد تبين من خلال التحليل الإحصائي وجود فروقات معنوية عند المقارنة بين الشاهد السليم وبقية المعاملات وهذه الفروقات لصالح الشاهد, أيضاً ظهرت فروقات معنوية عند مقارنة معاملة الفطر فقط مع معاملات (الفطر أولاً ثم الفيروس, الفيروس أولاً ثم الفطر, الفطر والفيروس معاً) وكانت الفروقات لصالح معاملة الفطر فقط, بينما لم تظهر فروقات معنوية لدى مقارنة معاملة الفيروس فقط مع معاملات (الفطر أولاً ثم الفيروس, الفيروس أولاً ثم الفطر, الفطر والفيروس معاً).

3 . تأثير المعاملات على الوزن الجاف لقرون نباتات الحمص من الصنفين غاب5 وغاب3:

لمعرفة تأثير العدوى المشتركة بالفطر والفيروس على وزن القرون الجاف لنباتات الحمص, تم وضع القرون في المجفف لمدة 48 ساعة على حرارة °90, وتم وزن قرون كل نبات من نباتات المعاملات الست ولكلا الصنفين, ثم حسب المتوسط الحسابي لكل معاملة, كما تم حساب النسب المئوية للفقد الحاصل بوزن القرون الناتج عن الإعداء بأحد الممرضين (الفطر أوالفيروس), وبالممرضين معاً (بالفطر والفيروس). كان هناك خسارة كبيرة بوزن القرون الجاف عند مقارنة نباتات الشاهد مع النباتات المعداة بالفطر فقط, كما لوحظ انخفاض في الوزن عند مقارنة النباتات المعداة بالفطر فقط مع النباتات المعداة بالفطر والفيروس, أما عند المقارنة مع النباتات المعداة بالفيروس فقط مع النباتات المعداة بالفطر والفيروس معاً كانت نسب الخسارة منخفضة. جدول (4).

جدول (4) : متوسط وزن القرون الجاف والنسب المئوية للفقد الناتج عن المعاملة بالفطر والفيروس معاً للصنفين غاب5 وغاب3

	الصنف غاب5						الصنف غاب3					
	شاهد			فطر وفيروس معاً في آن	فيروس أولاً ثم فطر	فطر أولاً ثم فيروس	شاهد			فطر وفيروس معاً في آن	فيروس أولاً ثم فطر	فطر أولاً ثم فيروس
	سليم	فطر فقط	فيروس فقط				سليم	فطر فقط	فيروس فقط			
متوسط الوزن الأخضر لقرون المعاملة	5	1	0.58	0.40	0.46	0.47	6.32	1.82	0.81	0.60	0.62	0.65
النسبة المئوية للخسارة في وزن القرون الأخضر بالمقارنة مع الشاهد السليم		80	88.4	92	90.8	90.6		71.20	87.18	90.50	90.18	89.71
قيمة LSD				3.89	3.87	3.91				3.9	4.20	3.95
النسبة المئوية للخسارة في وزن القرون الأخضر بالمقارنة مع معاملة الفطر فقط				60	54	53				67	65.93	64.28
قيمة LSD				1.04	1.02	1.06				1.16	1.18	1.14
النسبة المئوية للخسارة في وزن القرون الأخضر بالمقارنة مع معاملة الفيروس فقط				31.03	20.68	18.96				25.92	23.45	19.75
قيمة LSD				a= 0.05>P= 0.61 وبالتالي لا توجد فروقات معنوية بين معاملة الفيروس فقط والمعاملات المعدية بكلا الممرضين						a= 0.05>P= 0.89 وبالتالي لا توجد فروقات معنوية بين معاملة الفيروس فقط والمعاملات المعدية بكلا الممرضين		

تبين من الجدول (4) أن هناك خسار كبيرة بالوزن الجاف للقرون عند مقارنة نباتات الشاهد مع النباتات المعداة بالفطر فقط, وكانت النسبة المئوية للخسارة 80% للصنف غاب5 و71.20% للصنف غاب3, وكانت أكبر عند المقارنة مع النباتات المعداة بالفيروس فقط, حيث كانت 88.4% للصنف غاب5 و87.18% للصنف غاب3, كما ازدادت أيضاً عند المقارنة مع النباتات المعداة بالفطر أولاَ ثم الفيروس, حيث بلغت 90.6% بالنسبة للصنف

غاب5 و89.71% للصنف غاب3, وكذلك في النباتات المعداة بالفيروس أولاً ثم الفطر فقد كانت 90.8% للصنف غاب5 و90.18% للصنف غاب3. بينما كانت 92% للصنف غاب5 و90.50% للصنف غاب3 في النباتات المعداة بالفطر والفيروس معاً في آن واحد.

كما لوحظ انخفاض في وزن القرون الجاف عند مقارنة النباتات المعداة بالفطر فقط مع النباتات المعداة بالفطر والفيروس, حيث بلغت نسبة الخسارة 53% للصنف غاب5 و64.28% للصنف غاب3 عند المقارنة مع النباتات المعداة بالفطر أولاً ثم الفيروس, أما عند المقارنة مع النباتات المعداة بالفيروس أولاً ثم الفطر فقد كانت 54% للصنف غاب5 و65.93% للصنف غاب3, كما ازدادت أيضاً عند المقارنة مع النباتات المعداة بالفطر والفيروس معاً في آن واحد وكانت 60% بالنسبة للصنف غاب5 و67% للصنف غاب3.

أما عند مقارنة وزن القرون الجاف للنباتات المعداة بالفيروس فقط مع النباتات المعداة بالفطر والفيروس كانت النسب منخفضة. فعند المقارنة مع النباتات المعداة بالفطر أولاً ثم الفيروس كانت 18.96% للصنف غاب5 و19.75% للصنف غاب3, بينما كانت 20.68% للصنف غاب5 و23.45% للصنف غاب3 في معاملة الفيروس أولاً ثم الفطر, وقد ازدادت الخسارة في النباتات المعداة بالفطر والفيروس معاً في آن وكانت 31.03% للصنف غاب5 و25.92% للصنف غاب3.

وقد تبين من خلال التحليل الإحصائي وجود فروقات معنوية عند المقارنة بين الشاهد السليم والمعاملات (الفطر فقط, الفيروس فقط, الفطر أولاً ثم الفيروس, الفيروس أولاً ثم الفطر, الفطر والفيروس). وهذه الفروقات لصالح الشاهد, أيضاً ظهرت فروقات معنوية عند مقارنة معاملة الفطر فقط مع معاملات (الفطر أولاً ثم الفيروس, الفيروس أولاً ثم الفطر, الفطر والفيروس معاً), بينما لم تظهر فروقات معنوية لدى مقارنة معاملة الفيروس فقط مع معاملات (الفطر أولاً ثم الفيروس, الفيروس أولاً ثم الفطر, الفطر والفيروس).

لوحظ بأن كل من الممرضين سبب انخفاض بعدد القرون ووزنها الأخضر والجاف. ولكن الخسارة بالكتلة الحبية كانت أكبر في حال وجود الممرضين معاً, وبغض النظر عن نوع الفيروس ونوع الفطر والعائل كان هناك توافق مع تأثير فيروس تقزم واصفرار الشعير *Barley yellow dwarf virus* وفطر *Gaeumannomyces graminis* على نباتات الذرة, حيث تبين بأن إعداء نباتات الذرة بالفيروس والفطر سبب خسارة في الغلة وهذه الخسارة كانت أكبر بكثير من الخسارة الناتجة عن إصابة نباتات الذرة بالفطر فقط (Sward & Kollmorgen, 1986). كما أن إعداء نباتات الملفوف بفطر *Fusarium oxysporium F. SP. Conglutinans* وفيروس موزاييك القرنبيط *Turnip mosaic virus* حصل فيها خسارة في الغلة بشكل أكبر بالمقارنة مع النباتات المصابة بالفطر فقط (Andres *et al* ., 1972).

الاستنتاجات والتوصيات :

1_ العلاقة بين فطر الأسكوكيتا وفيروس موزاييك الفصة على الحمص تآزرية.

2- لا تؤثر العدوى المختلطة بالفطر والفيروس على فترة حضانة أي من الممرضين.

3- ازدادت شدة الإصابة بالفطر على النباتات المعداة بالممرضين معاً, بينما كانت الأعراض الفيروسية شديدة في جميع المعاملات على الصنفين.

4- انخفض عدد القرون ووزنها الأخضر والجاف في المعاملات المعداة بكلا الممرضين بالمقارنة مع نباتات الشاهد السليم والنباتات المعداة بالفطر فقط, بينما لم تؤثر العدوى الفيروسية المختلطة مع الفطر على عدد القرون والوزن الأخضر والجاف بالمقارنة مع المعاملة المعداة بالفيروس فقط بالنسبة لكلا الصنفين.

5- تشابه تأثير الممرضين على الصنفين المدروسين.

6- دراسة التأثير المتبادل بين فطر الأسكوكيتا مع فيروسات أخرى, وكذلك بين فيروس موزاييك الفصة وفطريات أخرى, نظراً للأهمية الاقتصادية الكبيرة للمرضين على الحمص.

7- دراسة التأثير المتبادل بين الفطريات والفيروسات على محاصيل أخرى.

المراجع:

1 . نجيب, حسين.; الرفاعي غالب. تحليل ونمذجة البيانات باستخدام الحاسوب (تطبيق شامل للحزمة SPSS. الطبعة الأولى, الأهلية للنشر, الأردن – عمان, 2006, 454.

2- ANDRES; REYES, A.; KAILASH, C.; CHADHA. *Interaction between Fusraium f. sp. Conglutinans and Turnip mosaic virus in Brassica campestris Var. chinensis seedlings,* Phytopathology Vol.62,1972,1424-1428.

3- ATAGA, A. E.;EPTONT, H. A. S.; and FROT, R. R. *Interaction of virus-infected celery and Septoria apiicola.* Plant pathology,Vol. 8,1999, 620-626.

4- BAINS, S. S.; and PARKASH, V. *Increased susceptibility to pseudoperonospora cubensis in virus infected cucurbita pepo genotypes*. Phytoparasitica, Vol. 12, (3-4), 1984, 183-188.

5- BOSQUE-PEREZ, N.A.; and BUDDENHAGEN, I.W. *Studies on epidemiology of virus disease of chickpea in California*. Plant Disease, Vol. 74,1990, 372-378.

6- DAMSTEEGT, V. D.; and BONDE, M. R. *Interaction between maize streak virus and downy mildew fungi in susceptible maize cultivars*. Plant disease. Vol. 77,1993, 390-392.

7- HAYATI, J; RISHI, N; and CHAND, J. N. *Effect of Bottle mosaic virus on Powdery mildew development in Bottle gourd (Lagenaria Siceraria (Mol.) Standl)*. Vol.97, No.6,1987, 475-479.

8_ IQBAL, S. M.; GHAFOORA.; AYUBN.; AHMAD, I.; and BAKHSH, *A. Effect of ascochyta blight on the productivity of chickpea*. Pak. J. Botany, Vol.35,2003, 431-437.

9 - KAISER, W.J.; and DANESH, D. *biology of four viruses affecting Cicer arietinum L. in Iran*. Phytopathology,Vol. 64,1971, 372-375.

10 - KUMAR, P.L. ; KUMARI, S.M..G & WALIYAR, F. *Virus Diseases of Chickpea, in chapter 18in Characterization, Diagnosis & Management of Plant Viruses.* Vegetable and plus cropse, Vol.3, 2006, 22.

11- LENTONEN, P.; HELANDER, M.; SIDDIQUI, S. A.; LEHTON.; SAIKKONEN, K. *Endophytic fungus decreases plantvirus infection in Meedow ryegrass* . Vol.22,2006,620-623.

12- MAKKOUK, K.M.; BOS, L. & AZZAM, O.I. *A preliminary survey of viruses affecting broad bean, lentil and chickpea in Middle East and North Africa*. International Food Legume Research Conference. Held in July, 1986.

13- MAKKOUK, K.M.; S. Kumari. *Detection of ten viruses by tissue blot immunoassay (TBIA)*, Arab Journal of Plant Protection, Vol 14,1996,3-9

14- MALIK, R. S.; IQBAL, U.; AHMAD, I.; HAQQANI, M. A. *Response of chickpea lines to ascochyta rabiei at two growing stages*. Pluses programe, National Agriculture research center. Vol.3,No.2,2005, 173-177.
15- MCKIRDY,S; & JONES, R;. *Virus diseased of Chickpeas. Department of Agriculture and Food*, Plant pathology.Vol.16,No.97,2005,3.
16- MEYER, M. D. *Studies on sweet corn:Stewart's wilt forecasting, the effect of maize dwarf mosaic on foliar diseases and herbicide sensitivity*. M.S. thesis. University of Illinois,Urbana ,2010.
17- MEYER, M. D.; and PATAKY, J. K. *Increased severity of fungal foliar diseases on sweet corn infected with maize dwarf mosaic*. Phytopathology. Vol. 98,2008,1-3.
18- MEYER, M. D.; and PATAKY, J. K. *Increased severity of foliar diseases of sweet corn infected with maize dwarf mosaic and sugarcane mosaic viruses*. University of Illinois.Vol.94,No.9,2010,1093-1099.
19- NAVAS-CORTES, J. A. ; Trapero-Casas, A.; JIMENEZ, R. M. *Influence of relative humidity and temperature on development of Didymella rabiei on chickpea debris*. Plant Pathology, Vol. 47, No. 1, 1998, 57-66(10).
20- NENE, Y.L.; SHEILA, V.K.; & SHRMA, S.B. *A world list of Chickpea (Cicer arietinum L) and Pigeon pea (Cajanus eagan L. Millsp.) pathogens*. Pulse pathogens ICRISAT, Pulse Pathology Progress Report. No. 32, 1984,
21- NITZANY, F. E. *Synergism between Pythium ultimum and cucumber mosaic virus.* Phytopathology. Vol. 56,1966, 1386-1389.
22- OMAR, S. A. M.;BAILISS, K. W.; and CHAPMAN,G. P. *Virus-induced changes in the response of faba bean to infection by Botrytis.*Plant Pathol.Vol. 35,1986,86-92.
23- REDDY, M. V; and KABBABEH, S. *Pathogenic variability and race establishment of Ascochyta rabiei in Syria and Lebanon.*Plant Dis. Vol. 69,1985,177
24- SCOTT, D. H. *Effect of barley yellow dwarf virus infection on the development of root rot caused by Cochliobolus sativus in Avena sativa and Triticum durum.* Ph. D. Thesis, Univ. Illinois,1968, 106.
25- SCHWARTZ, F. H.; GENT, H . D .; MIKKELSON, M; & RIESSELMAN, J. *Ascochyta blight of chickpea.* Pulse Crops,2007, 3 P.
26- SWARD, R. M; and KOLLMORGEN, J. F. *The separate and combined effects of Barley yellow dwarf virus and Take all fungus Gaeumannomyes graminis Var. tritici on the growth and yield of wheat*. Australian journal of Agricultural research.Vol. 37(1),1986, 11-22.
27- VIR, S.; GREWAL, J. S. *Physiologic specialization in Ascochyta arabiei the causal organism of gram blight* . India, Phytopathology.Vol. 27,1974, 355-360.