Field Survey For Chickpea Wilt In Al-Ghab, The Morphological Characteristics And Pathogenicity Of Some Isolates of *Fusarium oxysporum* f.sp *ciceris*

Dr. Sabah AL-Maghribi*
Dr.Basima Barhom**
Laila Alloush***

(Received 14 / 6 / 2021. Accepted 10 / 4 /2022)

□ ABSTRACT □

A field survey for chickpea wilt disease caused by *Fusarium oxysporum* f.sp *ciceris* was conducted in 45 agricultural areas belonging to six organizational areas of Al-Ghab during 2019, which 654 samples were collected from 120 fields, The isolation resulted in 158 isolates of *Fusarium oxysporum*, 73 of which were selected to study their pathogenicity on the chickpea variety Ghab 3. Some isolates reduced the germination percentage of infected chickpea seeds to 50% compared to the non-infectious control 95.8%, FOC isolates showed their ability to induce disease, as high significant differences appeared between the infected treatment and the control treatment in terms of infection rate, The symptoms appeared with different degrees of yellowing, dryness of some branches, and plant wilt at high infection, and 75.34% of the isolates showed yellowing symptoms, 5.48% wilting symptoms and 19.18% of them caused yellowing and wilting symptoms together.

Key words: Chickpea, *Fusarium* wilt, *Fusarium oxysporum* f. sp. *ciceris*, Morphological Characteristics, Pathogenicity.

* **Professor, Plant Protection Department, Faculty of Agriculture,Tishreen University, Lattkia, Syria, sabah.almaghribi@hotmail.com.**
****Researcher. Plant Protection Department , Agricultural Scientific Research Center in Lattakia, Syria, d.basimabarhom@gmail.com.**
***** Postgraduate student (Ph. Doctor). Plant Protection Department. Faculty of Agriculture,Tishreen University, Lattkia, Syria, engineerlaela@gmail.com**

مسح حقلي لمرض ذبول الحمص في منطقةِ الغاب ودراسة الصفات المورفولوجية والقدرة الامراضية لبعض عزلات الفطر *Fusarium oxysporum* f. sp. *ciceris*

د. صباح المغربي*
د. باسمة برهوم**
ليلى علوش***

(تاريخ الإيداع 14 / 6 / 2021. قبل للنشر في 10/ 4 / 2022)

□ ملخّص □

هدف هذا البحث إلى إجراء مسح حقلي لمرض الذبول الوعائي المتسبب عن الفطر *Fusarium oxysporum* f. sp. *ciceris* على الحمص في منطقة الغاب خلال عام 2019، جمع خلالها 654 عينة من 120 حقل، مثلت 45 منطقة زراعية تتبع لست مناطق تنظيمية. بلغت نسبة إصابة الحقول الّتي عزل منها 69.17% من إجمالي الحقول، وتباين متوسط نسب الإصابة من 6.67% حتى 100% من إجمالي عينات كل حقل. نتج عن عملية العزل 158 عزلة للفطر *Fusarium oxysporum*، تم اختيار 73 منها لدراسة قدرتها الإمراضية على صنف الحمص غاب 3، خفضت بعض العزلات نسبة إنبات بذور الحمص المعداة إلى 50% مقارنة مع الشاهد غير المعدى 95.8%، كما ظهرت فروق عالية المعنوية مابين المعاملات المعداة ومعاملة الشّاهد من حيث نسبة الإصابة، وأَظهرت نتائج اختبار القدرة الإمراضيةِ لعزلاتِ الفطر قدرتها على إحداث المرض، فظهرت أعراض اصفرار بدرجاته المختلفة وجفاف بعض الأَفرع وذبول النّبات عند شدّة الإصابة العالية، وأبدت 75.34% من العزلات أعراض اصفرار، و5.48% أعراض ذبول و19.18% منها سببت أعراض اصفرار وذبول معاً.

الكلمات المفتاحية: حمص، ذبول الفيوزاريوم، *Fusarium oxysporum* f. sp. *ciceris*، الصفات المورفولوجية، القدرة الإمراضية.

* أستاذة في قسم وقاية النبات– كلية الزراعة – جامعة تشرين – اللاذقية – سورية، sabah.almaghribi@hotmail.com
** باحثة في الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية– مركز بحوث اللاذقية– سورية، d.basimabarhom@gmail.com
*** طالبة دراسات عليا (دكتوراه) – قسم وقاية النبات– كلية الزراعة– جامعة تشرين – اللاذقية سورية، engineerlaela@gmail.com

مقدمــة:

يعدّ الحمص *Cicer arietinum* L. الّذي يتبع الفصيلة البقولية Fabaceae من أهمّ محاصيل البقول الغذائية، ويساهم بإنتاج 18% من الإنتاج العالمي للبقوليات، وهو ثالث محصول بقولي من حيث الأهمية في العالم بعد الفاصولياء (*Phaseolus vulgaris* L.) والبازلاء (*Pisum sativum* L.) كغذاء للإنسان وكعلف للحيوان (Jendoubi, *et al.,* 2017). وقد ازداد الاهتمام بزراعته في سورية نظراً لخصائصه الغذائية وتحمله للجفاف وقيمته الاقتصادية، فتوّسعت زراعته من 49020 هكتاراً عام 1994 إلى 52474 هكتاراً عام 2018، زرع منها في سهل الغاب 1710 هكتاراً (المجموعة الإحصائية، 2019).

يصاب الحمص بعديد من الأمراض الّتي تؤثر في نموّه وإنتاجيته، كمرض ذبول الفيوزاريومِ المتسبّب عن الفطر *Fusarium oxysporum* f.sp. *ciceris* (Haware, 1990)، وهو من أهم فطور التربةِ الرئيسية التي تهاجم نباتات الحمص بشكل رئيسي (Jendoubi, *et al.,* 2017)، إذ يعدّ أحد أهمّ العوامل المحدّدة لإنتاج الحمص في العالم، وخصوصاً حوض البحر الأبيض المتوسط وشبه القارة الهندية؛ سجّل مرض ذبول الحمص في 33 بلداً حول العالم (Nene, *et al.,* 1996)، منها الهند وإيران وباكستان والمكسيك واسبانيا وتونس، كما سجل في المغرب والجزائر وسورية (Haware, 1990; Corp, *et al.,* 2004; Landa, *et al.,* 2004; Ahmad, 2010)، يسبب بشكل عام فقداً أو خسارة سنوية تتراوح ما بين 10–15%، كما يمكن أن يدمّر المحصول بشكل كامل حتّى 100% عند توفّر الظّروف المشجعة لتطوّر المرضِ (Ahmad, 2010; Jendoubi, *et al.,* 2017).

ينتشر الفطر *Fusarium oxysporum* f.sp. *ciceris* بواسطة أبواغه الكلاميدية والكونيديةِ مع قطرات المطر، الرِياح، مياه الرّي أو المعداتِ الحقليةِ الملوثةِ، أو لمسافات طويلة عن طريق البذور الحاملة للمرض، إلّا أنَّ انتشاره عن طريق البذور نادر، ويقاوم الظّروف غير الملائمة عن طريق الأبواغ الكلاميدية (Pande, *et al.,* 2007). يمكن أن يتواجد النّوع *Fusarium oxysporum* f.sp. *ciceris* في معظم المناطق المناخية (Lindbeck, 2009).

يصيب الفطر *Fusarium oxysporum* f.sp. *ciceris* نباتات الحمص خلال مراحل نموّها المختلفة بدءاً من مرحلة الإنبات حتّى البادرات الفتية مسبباً ذبول أو موت النّباتات البالغة، وصولاً إلى نضج المحصول (Haware, 1990). وتعدّ الإصابات المبكرة أشدّ ضرراً من المتأخرة (Navas–Cortés, *et al.,* 2000; Landa, *et al*, 2004). إنّ الفطر *Fusarium oxysporum* يسبب على نباتات الحمص أعراضاً تتمثل بالذبول وموت مبكر للنّبات خلال 20 يوماً من حدوث العدوى، وقد يسبب اصفرار الأوراق تدريجياً بدءاً من القاعدة إلى الأعلى مع موت متأخر للنّباتات خلال 40 يوماً من تاريخ حدوث العدوى (Trapero–Casas and Jimenez–Diaz, 1985; Singh, *et al.,* 2007; Jime´nez–Ferna´ndez, *et al.,* 2013). كما أن بعض النباتات تظهر أعراض اصفرار وذبول معاً (Trapero–Casas and Jimenez–Diaz, 1985)، حيث تحرّض بعض سلالات الفطر FOC الذّبول وظهور أعراض الاصفرار بسرعة أكبر من غيرها تبعاً لصنف الحمص المزروع (Mandharea, *et al.,* 2011)، بينما تظهر أعراض الذبول بعد 3–4 أسابيع دون اصفرار مرئي (Jiménez–Gasco, *et al.,* 2004; Jiménez–Fernández, *et al.,* 2013). في حين سجل Sharma وآخرون (2005) ظاهرة أخرى وهي الذبول البطيء الذي يتميز بوجود إصابة كامنة لا تبدي أية أعراض، ثمّ يتطور حدوث المرض ببطء وتتزايد أعراض الذبول مع الوقت، بينما

أظهرت بعض مدخلات الحمص الحساسة ذبول متأخر حيث طالت مدة الذبول لتصل إلى 100% في النهاية (Sharma and Muehlbauer, 2007).

استطاع كلٌّ من Jimènez–Gasco وآخرون (2001) باستخدام الأصناف التّفريقية؛ تعريف ثماني سلالات للفطر *F. oxysporum* f.sp. *ciceris* هي 0، 1A، 1B/C، 2، 3، 4، 5 و6 منتشرة في مناطق زراعة الحمص حول العالم، أكثرها شراسة هي 2، 3، 4 فهي ذات قدرة إمراضية عالية لمعظم أصناف الحمص المزروعة من النوعين Desi و Kabuli (Haware and Nene, 1982; Shehabu, *et al.*, 2008)، بينما تعدّ السّلالة 0 أقلَّها شراسة على أصناف الحمصِ Kabuli فقد تكيفت معه، بينما أغلب أصناف الحمص Desi مقاومةٌ لهذه السّلالة (Dolar, 1997)، تظهر سلالات الفطر A1، 2، 3، 4 ،5 و6 نمط الذّبول بينما تظهر السّلالتان 1B/C و0 نمطُ الاصفرار (Trapero–Casas and Jiménez–Díaz, 1985; Singh, *et al.*, 2007; Jime´nez–Ferna´ndez, *et al.*, 2013). بينما ذكر Jiménez–Díaz وآخرون (1993) أن السلالة 1A أظهرت كلا النمطين اصفرار وذبول.

أهمية البحث وأهدافه:

ازداد الاهتمام بزراعة الحمص في سورية، وأصبح محصول الحمص الشّتوي من أهمّ المحاصيل في الدّورة الزراعية في منطقة الغاب، فبلغت المساحة المزروعة به علم 2016 ما يقارب 1710 هكتاراً (المجموعة الإحصائية، 2019). أصبح ذبول الفيوزاريوم على الحمص منَ العوامل المحدّدة للإنتاج لما يسبّبه من خسائر اقتصادية كبيرة، **لذلك هدف البحث إلى:**

1–مسح حقليّ لمرض ذبول الحمص المتسبّب عن الفطر الممرض *Fusarium oxysporum* f.sp. *ciceris* في سهل الغاب خلال العام 2019، ودراسة الصّفات المورفولوجية لبعض عزلاته.

2–دراسة القدرة الإمراضية لبعض عزلات الفطر *Fusarium oxysporum* f. sp. *ciceris* التي نتجت عن المسح الحقلي.

طرائق البحث ومواده:

جمع العينات:

نفذ المسح الحقلي للمرض في منطقة الغاب خلال العام 2019، تمّ جمع نباتات الحمص بشكل عشوائي والّتي أبدت أعراض اصفرار بدرجات متفاوتة، بدءاً من الأخضر الباهت والأصفر الخفيف وبدرجات اصفرار متوسطة وعالية؛ على جزء من النّبات أو على كامل النّبات. بالإضافة لنباتات أظهرت أعراض ذبول وتماوت بعضِ الأفرع، أو تماوت النّبات بالكامل.

عزل وتنقية وتعريف العامل الممرض:

غسلت الجذور وقاعدة الساق لإزالة الأَتربة العالقة بها، أخذت قطع صغيرة (5–10 ملم) من المنطقة الفاصلة بين الساق والجذور، عقمت بهيبوكلوريت الصوديوم 5% لمدة دقيقتين، ثم غسلت ثلاث مرات بماء مقطر معقم، وجففت على ورق ترشيح، زرعت القطع على المستنبت PDA (مضاف إليه مضاد حيوي سيفازولين تركيز 100 ملغ/ل) بمعدل 4 قطع/ طبق بتري (9 سم)، حضنت الأطباق لمدة 7 أيامٍ عند حرارة 25±2°س، بمعدّل أربعة مكررات لكلّ عينة. أجريت عملية التّنقية بإتباع طريقة البوغِ المفرد (single spore)، حضنت لمدة 7 أيام عند حرارة 25 ± 2 °س. تمّ توصيف الفطر الممرض FOC بالاعتماد على الصّفات التّصنيفية الشّكلية من لون وشكل الميسليومِ والحوامل البوغية والأبواغِ Microconidia و Macroconidia و Chlamydospores ومعدّل نموّ الميسليومِ ودرجة اصطباغه

.(Nelson, *et al.,* 1983; Seifert, 1996; Leslie and Summerell, 2006 ;Gagkaeva, 2008)
احتفظ بعزلات الفطر FOC في البراد بدرجة حرارة 4 °س لمدة شهر، لدراسة صفاتها المورفولوجية وقدرتها الإمراضية.

دراسة الصّفات المورفولوجيةِ لبعض عزلات الفطر الممرض *Fusarium oxysporum* f.sp. *ciceris*:

استخدم المستنبت PDA لدراسةِ المواصفات المورفولوجية لـ 73 عزلة FOC من حيث المواصفات الشّكلية للمستعمرة (القوام، السّطح، الكثافة) بالإضافة للصّفات التّصنيفية الثّانوية كمعدّل الإصطباغِ أي لون المستعمرة من كلا السّطحين العلويّ والسفليّ (Nelson, *et al.,* 1983; Seifert, 1996; Leslie and Summerell, 2006; Gagkaeva, 2008)، كما درس شكل وأبعاد الأبواغ الكونيدية والكلاميدية باستخدام شريحة ميكرومترية. نفذت التّجربة بتصميم كامل العشوائية بثلاثة مكررات و4 أطباق/المكرر الواحد. حضن الفطر FOC بدءاً من بوغٍ مفرد وبدرجة حرارة 25 ±2° س لمدة سبعة أيام وتم قياس النّموّ الشّعاعي للفطر بقياس أطوال قطرين للمستعمرة يومياً، وحسب معدّل النّمو اليومي وقطر المستعمرة في اليوم السّابع (سم) (Jime´nez–Ferna´ndez, *et al.,* 2013). قسمت العزلات في مجموعات حسب الصّفات الشّكلية المشتركة.

دراسة القدرة الإمراضيةِ لبعض عزلات الفطر الممرض *Fusarium oxysporum* f.sp. *ciceris* على صنف الحمص غاب 3:

اختبرت القدرة الإمراضية للعزلات 73 التي درست صفاتها المورفولوجية سابقاً، باستخدام صنف الحمص غاب 3 وهو صنف حمص كابولي ناتج عن تهجين صنفي الحمصِ ILC183×ILC523، يتحمل مرض لفحة الأسكوكايتا (Corp, *et al.*, 2004)، تبين في السنوات الأخيرة انه حساس لمرض ذبول الفيوزاريوم في التّجارب التي أجريت في مركز البحوث العلمية الزراعية بالغاب ومراكز أخرى في سورية. حيث عقمت التّربة والسّماد العضوي المتخمر بالفورمِ ألدهيد (37%) بمعدّلِ 1 ل/م^3 لمدة أسبوعين، وتم تقليب وتهوية التربة المعقمة لمدة ثلاثة أيام، حضر وسط الزّراعة من تربة معقمة ورطبة (1:1:1 تربة: مادة عضوية: رمل؛ حجم: حجم)، عبئت ضمن أكياس بولي إتيلين سعة 3 كغ (قطر 10 سم). أخذت خمسة أقراص بقطر 6 ملم من أطراف مستعمرة FOC بعمر سبعة أيام لكل عزلة ونميت على 500 مل من المستنبت السائل PDB (مضاف إليه مضاد حيوي سيفازولين تركيز 100 ملغ/ل)، لمدة 20 يوم عندَ حرارةِ 25±2°س مع الرج، ثمّ حضر معلق بوغي بتركيز (1×10^6 بوغة/مل). عقمت بذور الحمصِ بهيبوكلوريت الصوديوم (2%) لمدة خمس دقائق ثم غسلت بالماء المقطر ثلاث مرات، أجريت عدوى مزدوجة وذلك بنقع البذور بالمعلق البوغيّ لمدة نصف ساعة وتركها لتجف بدرجة حرارة الغرفة قبل الزراعة مباشرة، ومن ثمَّ أضيف المعلق البوغيّ بمعدل 100 مل/ كيس بولي إتيلين (قطرُ 10 سم).

نفذت التّجربة بتصميم قطاعات كاملة العشوائية بثلاثة مكررات وكيسين للمكرّر الواحد، إضافة إلى معاملة الشّاهد (تربة معقمة فقط)، مع زراعة بذرتي حمص للصّنف غاب 3 في كلّ كيس. درست المؤشرات التالية:

1–نسبة إنبات بذور الحمص = (عدد البذور النّابتة/ عدد البذور المزروعة) ×100.

2–تمت مراقبة النباتات بانتظام وسجلت القراءات المرضية وذلك يومياً خلال 1–4 أيام الأولى، ثمّ كلّ يومين حتّى عمر 18 يوماً بعد العدوى، ثمّ كلّ 4 أيام حتّى عمر 50 يوماً (Jime´nez-Ferna´ndez, *et al*., 2013):

- نسبة الإصابة = (عدد النّباتات المصابة/العدد الكلي للنّباتات)×100

- شدّة الإصابة %: تم قياسها بالاعتماد على مؤشر الشدّة المرضية DII (Disease Intensity Index)، فقد اعتمد سلّم قياس درجة الإصابة المؤلّف من خمس درجات (جدول 1) (Jiménez-Díaz, *et al.*, 1993; Hervás, *et al.*, 1998)، وذلك وفق المعادلة التالية:

$$\mathbf{DII\%= (\Sigma Si \times Ni)/(4 \times Nt) \times 100}$$

S_i= درجة الإصابة، N_i= عدد النّباتات عند درجة الإصابة، N_t= العدد الإجماليّ للنّباتات (Hervás, *et al.*, 1998).

جدول (1). سلّم قياس درجة الإصابة بمرض ذبول الحمص المتسبب عن الفطر *Fusarium oxysporum* f.sp. *ciceris*.

الفئات	الأعراض الظاهرية على النبات الواحد	درجةُ الإصابةِ (S_i)
0	نبات سليم	0
1	ظهور أعراض الاصفرار والذّبول حتّى $\frac{1}{3}$ ارتفاع النّبات	1
2	ظهور أعراض الاصفرار والذّبول وتدلي الأوراق حتّى $\frac{2}{3}$ ارتفاع النّبات	2
3	ظهور أعراضِ لاصفرار وذّبول مع تماوت بعض الأفرع على كامل النّبات	3
4	موت كامل للنّبات	4

النتائج والمناقشة:

المسح الحقلي لمرض ذبول الحمص المتسبّب عن الفطر *Fusarium oxysporum* f.sp. *ciceris* في سهل الغاب خلال العام 2019:

بينت نتائج المسح الحقلي انتشار الإصابة بشكل بؤر أو بصورة نباتات فردية في أنحاء مختلفة من الحقل، كما لوحظت أعراض الإصابة في جميع مراحل النمو بدءاً من مرحلة البادرة وحتى مرحلة النضج الكامل بصورة أعراض اصفرار أو تدلي بعض أوراق أو فروع النبات وتماوت بعض فروعه أو ذبول كامل النبات، وهذا يتوافق مع أعراض مسح حقلي سابق للمرض في شمال سورية (علوش وآخرون، 2015b).

جدول (2) بيانات المسح الحقلي لحقول الحمص في منطقة الغاب لعام 2019

رقم الحقل	المنطقة التنظيمية	منطقة الجمع	مساحة الحقل (دونم)	تاريخ الجمع	نسبة الإصابة الظاهرية%	نسبة الإصابة من إجمالي العينات%
1	تل سلحب	تل سلحب	6	12/05/2019	2	0.00
2	جب رملة	الصارمية	10	12/05/2019	5	25.00
3	جب رملة	العالمية	5	12/05/2019	10	75.00
4	جب رملة	الأرمن	10	12/05/2019	10	37.50
5	جب رملة	الأرمن	7	12/05/2019	5	0.00
6	جب رملة	العالمية	8	12/05/2019	5	16.67
7	جب رملة	العالمية	15	12/05/2019	1	0.00
8	جب رملة	العالمية	10	12/05/2019	10	50.00
9	جب رملة	الصارمية	5	12/05/2019	15	25.00
10	تل سلحب	تل سلحب	6	12/05/2019	5	0.00
11	تل سلحب	تل سلحب	10	12/05/2019	5	0.00
12	تل سلحب	تل سلحب	8	12/05/2019	1	0.00
13	تل سلحب	تل دبين	10	12/05/2019	5	33.33

14	تل سلحب	الصقلية	5	12/05/2019	15	16.67
15	تل سلحب	الصقلية	8	12/05/2019	5	0.00
16	تل سلحب	تل دبين	10	12/05/2019	1	66.67
17	تل سلحب	تل دبين	30	12/05/2019	1	0.00
18	تل سلحب	نهر البارد	8	12/05/2019	15	14.29
19	تل سلحب	نهر البارد	10	12/05/2019	5	0.00
20	تل سلحب	تل سلحب	5	12/05/2019	10	28.57
21	تل سلحب	السيح	40	13/05/2019	1	14.29
22	تل سلحب	السيح	60	13/05/2019	1	16.67
23	محردة	محردة	200	13/05/2019	1	0.00
24	محردة	محردة	20	13/05/2019	1	60.00
25	محردة	محردة	50	13/05/2019	1	75.00
26	قلعة المضيق	مركز البحوث العلمية الزراعية بالغاب	20	30/04/2019	1	50.00
27	محردة	محردة	20	13/05/2019	1	14.29
28	تل سلحب	السيح	10	13/05/2019	5	20.00
29	محردة	الصفصافية	5	13/05/2019	10	50.00
30	محردة	الصفصافية	6	13/05/2019	10	0.00
31	محردة	تل سكين	20	13/05/2019	5	0.00
32	محردة	تل سكين	10	13/05/2019	1	0.00
33	محردة	تل سكين	10	13/05/2019	1	50.00
34	محردة	تل سكين	30	13/05/2019	1	20.00
35	تل سلحب	الرعيدي	8	13/05/2019	5	40.00
36	محردة	محردة	3	13/05/2019	10	0.00
37	تل سلحب	الرعيدي	5	13/05/2019	5	25.00
38	تل سلحب	الرعيدي	10	13/05/2019	1	25.00
39	شطحة	ناعور شطحة	1	15/05/2019	15	28.57
40	شطحة	مرداش	3	15/05/2019	20	25.00
41	قلعة المضيق	مركز البحوث العلمية الزراعية بالغاب	4	30/04/2019	5	33.33
42	قلعة المضيق	مركز البحوث العلمية الزراعية بالغاب	20	30/04/2019	1	66.67
43	قلعة المضيق	قبر فضة	10	15/05/2019	10	22.22
44	قلعة المضيق	القاهرة	15	15/05/2019	15	0.00
45	قلعة المضيق	القاهرة	25	15/05/2019	5	25.00
46	قلعة المضيق	البارد	10	15/05/2019	15	6.67
47	قلعة المضيق	البارد	6	15/05/2019	10	30.77
48	السقيلبية	الخندق	10	15/05/2019	5	14.29

49	السقيلبية	الشجر	8	15/05/2019	10	0.00
50	السقيلبية	الخندق	10	15/05/2019	10	26.32
51	السقيلبية	الخنساء الشعثة	4	16/05/2019	15	0.00
52	السقيلبية	الخنساء الشعثة	5	16/05/2019	15	18.18
53	السقيلبية	عبر بيت سيف	10	16/05/2019	5	0.00
54	السقيلبية	الخنساء الشعثة	20	16/05/2019	10	0.00
55	السقيلبية	الخنساء الشعثة	8	16/05/2019	10	0.00
56	السقيلبية	الشجر	10	16/05/2019	10	10.00
57	السقيلبية	الخندق	20	16/05/2019	5	0.00
58	السقيلبية	الشجر	15	16/05/2019	5	75.00
59	السقيلبية	الخنساء الشعثة	5	16/05/2019	10	22.22
60	السقيلبية	الخندق	1	16/05/2019	15	0.00
61	السقيلبية	الشيخ محمد	10	16/05/2019	5	50.00
62	السقيلبية	الخندق	6	16/05/2019	5	0.00
63	السقيلبية	الخندق	7	16/05/2019	10	0.00
64	السقيلبية	الحرة	10	16/05/2019	5	60.00
65	السقيلبية	الحرة	2	16/05/2019	1	50.00
66	السقيلبية	الخندق	5	16/05/2019	1	75.00
67	السقيلبية	الخندق	5	16/05/2019	5	0.00
68	السقيلبية	الحرة	3	16/05/2019	10	33.33
69	السقيلبية	الخندق	2	16/05/2019	5	0.00
70	السقيلبية	الحرة	15	16/05/2019	5	25.00
71	تل سلحب	اللطمة	10	16/05/2019	1	0.00
72	تل سلحب	اللطمة	1	16/05/2019	15	80.00
73	السقيلبية	تل التتن	5	16/05/2019	10	0.00
74	السقيلبية	تل التتن	10	16/05/2019	5	50.00
75	السقيلبية	تل التتن	10	16/05/2019	5	50.00
76	جب رملة	جب رملة	6	23/05/2019	10	0.00
77	جب رملة	جب رملة	10	23/05/2019	5	0.00
78	جب رملة	ديمو	20	23/05/2019	5	28.57
79	جب رملة	حنجور	5	23/05/2019	10	0.00
80	جب رملة	جب رملة	7	23/05/2019	1	0.00
81	جب رملة	جب رملة	5	23/05/2019	10	33.33
82	جب رملة	ديمو	15	23/05/2019	5	33.33
83	جب رملة	عقيربة	5	23/05/2019	5	60.00
84	جب رملة	قرين	4	23/05/2019	10	0.00
85	جب رملة	حنجور	12	23/05/2019	1	0.00
86	جب رملة	الهزانة	10	23/05/2019	5	28.57
87	جب رملة	جب رملة	1	23/05/2019	10	50.00

88	جب رملة	المحروسة	3	23/05/2019	5	40.00
89	جب رملة	الجليمة	10	23/05/2019	5	0.00
90	السقيلبية	السقيلبية	3	02/06/2019	20	41.18
91	تل سلحب	العشارنة	5	02/06/2019	10	0.00
92	السقيلبية	عمورين	8	02/06/2019	5	22.22
93	قلعة المضيق	مركز البحوث العلمية الزراعية بالغاب	5	08/05/2019	15	50.00
94	شطحة	ناعور شطحة	5	10/05/2019	30	75.00
95	قلعة المضيق	الرصيف	20	10/05/2019	10	75.00
96	شطحة	شطحة	20	10/05/2019	5	75.00
97	السقيلبية	عبر بيت سيف	25	10/05/2019	5	100.00
98	السقيلبية	عبر بيت سيف	50	10/05/2019	5	75.00
99	جب رملة	العالمية	4	10/05/2019	5	100.00
100	تل سلحب	أبو فرج	50	11/05/2019	1	75.00
101	تل سلحب	الصقلية	2	01/05/2019	15	50.00
102	جب رملة	محطة بحوث جب رملة	3	14/05/2019	15	25.00
103	جب رملة	جب رملة	7	14/05/2019	5	25.00
104	جب رملة	ديمو	6	14/05/2019	5	25.00
105	جب رملة	عقيربة	5	14/05/2019	10	50.00
106	السقيلبية	عمورين	20	14/05/2019	5	50.00
107	جب رملة	الهزانة	6	14/05/2019	20	75.00
108	جب رملة	المحروسة	2	14/05/2019	20	75.00
109	جب رملة	قرين	10	14/05/2019	5	50.00
110	جب رملة	قرين	5	14/05/2019	15	75.00
111	محردة	الصفصافية	7	14/05/2019	5	75.00
112	محردة	الصفصافية	5	14/05/2019	5	50.00
113	محردة	الصفصافية	5	14/05/2019	1	25.00
114	السقيلبية	المكسر	30	15/05/2019	15	75.00
115	تل سلحب	الحوايق	30	15/05/2019	20	100.00
116	السقيلبية	حورات عمورين	7	15/05/2019	20	0.00
117	السقيلبية	السقيلبية	5	15/05/2019	15	50.00
118	السقيلبية	تل صياح	20	15/05/2019	5	50.00
119	السقيلبية	تل الفار	5	15/05/2019	10	75.00
120	السقيلبية	بركة الجراص	7	15/05/2019	10	50.00

بلغ عدد العينات 654 نبات من 120 حقل بمساحةِ 1529 دونم، جمعت من ست مناطق تنظيمية (جب رملة، تل سلحب، محردة، السقيلبية، قلعة المضيق، شطحة) تضمنت 45 منطقة زراعية في منطقة الغاب (جدول 2). ظهر المرض في 83 حقلاً أي بنسبة إصابة 69.17% من إجمالي الحقول، وتراوحت نسب الإصابة في هذه الحقول من 6.67% حتى 100% من إجمالي عينات كل حقل، وبشكل عام بلغ متوسط نسبة الإصابة الكلية 29.05% من

إجمالي العينات. وهذا يتفق مع نتائج المسح الحقلي في شمال سورية من قبل علوش وآخرون (2015b) حيث اختلفت نسب الإصابة بين المواقع وضمن الموقع الواحد (2–90%)، وكان أعلى متوسط إصابة في موقع الفوعة بإدلب (90%).

نتج عن عملية العزل والتنقية لعينات الحمص –التي جمعت عام 2019 – 158 عزلة FOC وفقاً لتصنيف (Nelson*, et al.,* 1983; Seifert, 1996; Leslie and Summerell, 2006; Gagkaeva, 2008)، قسمَت العزلات إلى 12 مجموعةٍ بناءاً على الاختلافات بلون الميسليومِ ومعدل اصطباغ PDA لسهولة الدّراسة (جدول 3).

جدول (3) توزع عزلات الفطر *F.oxysporum* f.sp. *ciceris* (FOC) على المجموعات بحسب الصّفات المورفولوجية للمستعمرات.

المجموعة	لون السطح العلوي	لون السطح السفلي	درجة اصطباغ PDA	عدد العزلات الكلي
G 1	أبيض	أبيض	–	27
G 2	أبيض	–	وردي فاتح	18
G 3	بنفسجي فاتح متفاوت	بنفسجي فاتح متفاوت	–	31
G 4	وردي متفاوت متداخل	قرمزي فاتح	–	31
G 5	أبيض مشوب بالبنفسجي الفاتح	أسمر	–	6
G 6	أبيض	أبيض مشوب بالبنفسجي الفاتح	–	2
G 7	بنفسجي قاتم	بنفسجي قاتم	–	8
G 8	أبيض	–	قرمزي قاتم	12
G 9	أبيض شعاعي	أسمر (مشوب بالوردي أو الموف الخفيف)	–	4
G 10	بنفسجي فاتح أو وردي خفيف جداً	بنفسجي فاتح أو وردي متفاوت	–	12
G11	مقسّم لنصفين متمايزين أبيض مع الوردي أو بنفسجي فاتح	أبيض مع الوردي	–	6
G12	أبيض مشوب بالكريمي	أسمر	–	1

أظهرت نتائج دراسة الصفات المورفولوجية وجود تنوع كبير في الصفات المزرعية والمجهرية للفطر *F. oxysporum* فقد نما بشكل جيّد على المستنبتِ PDA حيث تميزت مستعمرات الفطر FOC بميسليوم رهيف قطني المظهر، وتفاوت في غزارته من الخفيف إلى الغزير، بينما تلون الميسلسوم من السطحين العلوي والسفلي بالأبيض والأبيض المسمر والأبيض المشوب بالبنفسجي الفاتح أو الوردي بدرجاته المتفاوتة، سببت بعض العزلات اصطباغ المستنبت بالوردي الفاتح أو القرمزي القاتم. بينما كانت الأبواغ الكونيدية الصّغيرة Microconidia بيضوية أو إهليليجية أو شبه كروية مؤلفة من خلية واحدة بأبعاد 1.3–5.2×2.6–13µm، بينما كانت الأبواغ الكونيدية الكبيرة Macroconidia متطاولة إلى مقوسة بدرجات مختلفة، ومقسمة ب 2–5 حواجز، والخلية القاعدية قدمية الشكل أو مدببة قليلاً، بينما الخلية القمية مدورة قليلاً إلى مدببة بشكل خفيف وكانت أبعادها 2.08–7.8×10.4–57.2 µm تشكلت على الميسلسوم الهوائي على حوامل قليلة التفرع طويلة أو ضمن وسائد يفية، بالنسبة للأبواغ الكلاميدية Chlamydospores تشكلت بسرعة

خلال 2–4 أسابيع، طرفية أو بينية، مفردة، ثنائية، سلاسل من 3–4 أبواغ، ونادراً بشكل كتل من 4 أبواغ، وهي كروية ملساء أو مزينة وتراوح قطرها من 5.2 إلى 15.6µm (جدول 4). وهذا يتوافق مع ما ذكره كل من Nelson وآخرون (1983)؛ Seifert (1996)؛ Leslie و Summerell (2006)؛ Gagkaeva (2008) و Ismail وآخرون (2015) عن الفطر *F. oxysporum* من حيث مواصفات المستعمرة قطنية المظهر بلون أبيض أو أبيض مشوب بالبنفسجي الفاتح أو الوردي الخفيف، وشكل وأبعاد وعدد خلايا كل من الأبواغ Microconidia و Macroconidia و Chlamydospores. كما لوحظ في بعض العزلات تحول إحدى خلايا البوغة Macroconidia إلى كلاميدية كما في العزلات FOC5، FOC38، FOC50، FOC70، FOC94، FOC98 و FOC153، وهذا يتوافق مع ما أشار إليه Nelson وآخرون (1983) من إمكانية تحول إحدى خلايا Macroconidia إلى بوغة كلاميدية.

جدول (4) مواصفات الأبواغِ Microconidia و Macroconidia و Chlamydospores لـ 73 عزلة للفطر *Fusarium oxysporum* f.sp. ciceris (FOC) على المستنبت الغذائي PDA .

العزلة	Microconidia		Macroconidia			Chlamidospore	
	الطول(µm)	العرض (µm)	الطول(µm)	العرض (µm)	عدد الحواجز	القطر (µm)	التشكل
FOC110	7.8–5.2	2.6–5.2	15.6–20.8	2.6	3	7.8–13	مفردة
FOC 115	5.2	2.6	13–23.4	2.6	2–3	6.5–11.7	مفردة
FOC118	7.8	2.6	15.6	3.9–5.2	2–3	5.2–7.8	مفردة/ سلاسل ثلاثية
FOC120	5.2	2.6	18.2–31.2	3.9–5.2	3	9.1–10.4	مفردة/ثنائية
FOC121	9.1–10.4	5.2	26	3.9–5.2	2–3	7.8–10.4	مفردة/ثنائية/ سلاسل 3–4
FOC122	7.8–10.4	5.2	20.8–32.5	2.6–5.2	3	10.4–13	مفردة/ثنائية
FOC 124	5.2–13	2.6–2.8	13–16.9	2.6	3	7.8–11.7	مفردة
FOC127	7.8	2.6	18.2–20.8	5.2	2–3	7.8	مفردة/ثنائية
FOC128	6.5–7.8	2.6	18.2–57.2	2.6–5.2	3–5	5.2–13	مفردة/ثنائية/ سلاسل/كتل
FOC129	6.5–7.8	2.6	18.2–20.8	3.9–5.2	3	6.5–10.4	مفردة/ثنائية
FOC130	5.2–7.8	2.6–3.9	13–28.6	2.6–5.2	3	7.8	مفردة
FOC132	5.2–7.5	2.6	15.6–23.4	2.6–3.9	3	10.4	مفردة/ثنائية
FOC133	2.6–7.8	2.6	10.4–16.9	2.6	2–3	7.8–13	مفردة/ثنائية/ سلاسل3
FOC135	7.9–9.1	3.9	16.9–26	3.9–5.2	3	5.2–9.1	مفردة/ثنائية/ سلاسل3
FOC136	7.8	1.3–3.9	20.8–31.2	3.9–5.2	3	6.5–10.4	مفردة/ثنائية

مفردة/ثنائية/ سلاسل3-5	7.8-15.6	3	5.2-6.5	20.8-23.4	2.6	6.5-7.8	**FOC137**
مفردة	7.8	2-3	5.2	15.6-18.2	5.2	7.8	**FOC138**
مفردة/ثنائية/ سلاسل3	7.8-10.4	3	2.6	15.6-20.8	5.2	10.4-13	**FOC139**
مفردة/ثنائية	7.8-11.7	3	5.6-6.5	27.3-31.2	5.2	7.8-10.4	**FOC141**
مفردة	5.2-7.8	2-3	2.6-6.5	15.6-31.2	2.6-3.9	5.2-10.4	**FOC145**
مفردة	10.4	3	5.2	26-31.2	2.6-5.2	5.2-9.1	**FOC146**
مفردة/ثنائية	7.8-10.4	3	2.6-5.2	13-23.4	2.6-5.2	5.2-10.4	**FOC147**
مفردة/ثنائية	7.8	3	5.2	19.5-28.6	2.6-5.2	7.8-9.1	**FOC148**
مفردة/ثنائية/ سلاسل3	9.1-10.4	3	3.9-6.5	15.6-26	2.6	7.8	**FOC149**
مفردة/ثنائية	7.8-15.6	2-3	2.6	11.7-15.6	-	-	**FOC150**
مفردة/ثنائية	7.8-10.4	3	2.6-5.2	15.6-23.4	2.6-3.9	5.2-6.5	**FOC151**
مفردة/سلاسل 3	7.8-10.4	2-3	5.2-6.5	18.2-31.2	2.6-5.2	5.2-10.4	**FOC152**
مفردة/ثنائية/ سلاسل 3	2.6-10.4	2-5	2.6-7.8	18.2-44.2	2.6-5.2	7.8-13	**FOC153**
مفردة/ثنائية	7.8--10.4	3	2.6-5.2	13-18.2	2.6	6.5-7.8	**FOC154**
مفردة/ثنائية	7.8-15.6	2-3	2.6-5.2	15.6-26	2.6-3.9	10.4-7.8	**FOC155**
مفردة/ثنائية	7.8-10.4	2-3	2.6-3.9	13-20.8	2.6	5.2-7.8	**FOC156**
مفردة/ثنائية/ سلاسل	10.4-13	3	2.6	10.4-23.4	2.6-3.9	7.8-10.4	**FOC157**
مفردة	7.8-10.4	2-3	5.2	13-26	2.6-3.9	7.8-10.4	**FOC158**
-	-	3	2.6-5.2	15.6-36.4	2.6-5.2	10.4	**FOC16**
مفردة/ثنائية	10.4	3	2.6-5.2	26-44.2	2.6	5.2-7.8	**FOC17**
مفردة/ثنائية	10.4-15.6	3	3.9-5.2	18.2-36.4	3.9-5.2	7.8-10.4	**FOC18**
مفردة/ثنائية	7.8-13	2-3	2.6-7.8	18.2-20.8	2.6-5.2	2.6-10.4	**FOC 21**
مفردة/ثنائية	7.8-10.4	3	5.2-3.8	26-33.8	2.6-3.9	5.2-7.8	**FOC24**

مفردة/ثنائية	7.8–10.4	2–3	2.6–5.2	15.6–28.6	2.6–3.9	6.5–9.1	**FOC26**
مفردة/ثنائية	7.8–10.4	3	3.9–5.2	18.2–36.4	2.6–5.2	7.8–10.4	**FOC28**
مفردة/ثنائية	6.5–13	3–4	2.6	18.2–23.4	1.3–5.2	5.2–7.8	**FOC3**
مفردة	10.4	3	2.08–5.2	10.4–33.8	1.3–5.2	5.2–7.8	**FOC30**
مفردة/ثنائية	7.8–13	3	3.9–6.5	16.9–27.3	2.6	5.2–7.8	**FOC33**
مفردة/ثنائية/ سلسلة3	7.8–10.4	3	2.6–5.2	18.2–39	2.86–3.9	7.8–10.4	**FOC37**
مفردة/ثنائية/ سلاسل 3	7.8–10.4	1–2	3.9–5.2	18.2–20.8	3.9–5.2	10.4	**FOC38**
مفردة/ثنائية/ سلاسل 3	7.8–13	3	2.6–5.2	15.6–22.1	2.6–5.2	7.8–10.4	**FOC40**
مفردة	2.6–7.8	3	2.6–3.9	15.6–23.4	2.6	7.8	**FOC41**
مفردة	7.8–13	3	3.9–5.2	20.8–26	2.6–5.2	7.8	**FOC43**
مفردة/ثنائية	7.8–10.4	3	2.6–5.2	20.8–26	2.6–3.9	7.8–10.4	**FOC45**
مفردة/ثنائية	7.8–10.4	3	2.6–3.9	16.9–26	2.6–3.9	7.8–10.4	**FOC46**
مفردة/ثنائية	10.4–13	3–4	2.6–5.2	18.2–33.8	2.6–5.2	7.8–10.4	**FOC49**
مفردة /ثنائية/ سلاسل 3	5.2–10.4	3	5.2	16.9–32.5	5.2	7.8–10.4	**FOC5**
مفردة	6.5–10.4	3	2.6–5.2	20.8–36.4	2.6–5.2	5.2–10.4	**FOC50**
سلاسل	7.8	2–3	2.6–5.2	15.6–23.4	2.6–5.2	5.2–10.4	**FOC51**
مفردة/ثنائية	7.8–10.4	3	2.6–5.2	13–26	2.6–3.9	7.8–9.1	**FOC52**
مفردة/ثنائية	10.4–13	3	2.6–5.2	13–31.2	2.6	5.2–7.8	**FOC57**
مفردة/ ثنائية	10.4	2–3	2.6–5.2	13–36.4	2.6–5.2	5.2–10.4	**FOC58**
مفردة	7.8	3	5.2	18.2–22.1	2.6–6.5	5.2–10.4	**FOC59**
مفردة /ثنائية/ سلاسل 3	7.8–13	3	5.2	16.9–18.2	2.6–3.9	7.8–9.1	**FOC61**
مفردة/ثنائية/ سلاسل	7.8–13	3–4	2.6–5.2	20.8–36.4	2.6	7.8	**FOC64**
مفردة	6.5–10.4	3	2.6–5.2	18.2–20.8	2.6	3.9–7.8	**FOC69**

مفردة/ثنائية	7.8–9.1	2–3	2.6–5.2	15.6–44.2	2.6	5.2	**FOC7**
مفردة/ثنائية	10.4–13	3–4	5.2	26–33.8	2.6	7.8	**FOC70**
مفردة/ثنائية	6.5–10.4	3	2.6–5.2	13–20.8	2.6	5.2–7.8	**FOC73**
مفردة	7.8–10.4	3	5.2	15.6–28.6	2.6–3.9	5.2–7.8	**FOC74**
مفردة	7.8–10.4	3	2.6–5.2	25.6–28.6	2.6–3.9	5.2–7.8	**FOC78**
مفردة	6.5–13	3	2.6–5.2	13–23.4	2.6–3.9	5.2–7.8	**FOC80**
مفردة/ثنائية/ سلاسل3	7.8–10.4	3	2.6–5.2	15.6–31.2	2.6–3.9	7.8–10.4	**FOC85**
مفردة/ثنائية/ سلاسل3	7.8–13	2–3	2.6–3.9	15.6–18.2	2.6	6.5–7.8	**FOC87**
مفردة/ثنائية/ سلاسل3	10.4	3	2.6–3.9	18.2–26	2.6	5.2	**FOC9**
مفردة	7.8	2–3	2.6	13–15.6	2.6	5.2–7.8	**FOC90**
مفردة/ثنائية	5.2–7.8	2–3	3.9	15.6–24.7	3.9–5.2	7.8–9.1	**FOC94**
مفردة/ثنائية/ سلاسل 3	7.8–13	2–3	2.6–5.2	20.8–33.8	2.6	5.2–10.4	**FOC98**

من حيث مؤشرات النمو للمستعمرات الفطرية على المستنبتِ PDA بعمر سبعة أيام، فقد كان نمو المستعمرات الفطرية لعزلات الفطر FOC متوسط لسريع النمو، حيث تراوحت قيمة متوسط قطر المستعمرة ما بين 2.74 سم للعزلة FOC153 من المجموعة الثالثة و8.40 سم للعزلة FOC137 من المجموعة الثانية، وكان معدل النمو اليومي في حده الأدنى للعزلة FOC151 من المجموعة الشكلية الأولى بمقدار 0.21 سم/يوم وأكبر معدل نمو يومي لكل من العزلتين FOC139 وFOC37 من المجموعتين السابعة والثامنة على التوالي بمقدار 1.43 سم/ يوم (جدول 5). لم يلاحظ أي ارتباط ما بين المجموعة الشكلية وأي من قطر المستعمرة أو معدل النمو اليومي فقد تباينت مؤشرات النمو ضمن المجموعة الواحدة. وهذا يتوافق مع ما ذكره Ismail وآخرون (2015) بأنّ متوسط قطر مستعمرة الفطر FOCيصل إلى 7–8.25 سم بعمر عشرة أيام.

جدول (5) متوسط قطر المستعمرة (سم) في اليوم السابع ومتوسط معدل النمو اليومي (سم/يوم) لعزلات الفطر *Fusarium oxysporum* f.sp. *ciceris* على المستنبت PDA حسب المجموعات الشكلية

المجموعة	متوسط قطر المستعمرة في اليوم السابع (سم)		متوسط معدل النمو اليومي (سم/يوم)		المجموعة	متوسط قطر المستعمرة في اليوم السابع (سم)		متوسط معدل النمو اليومي (سم/يوم)	
	أدنى قيمة	أعلى قيمة	أدنى قيمة	أعلى قيمة		أدنى قيمة	أعلى قيمة	أدنى قيمة	أعلى قيمة
G1	3.65	8.16	0.21	1.36	G7	4.81	7.82	0.60	1.43
	FOC59	FOC150	FOC151	FOC61		FOC64	FOC133	FOC74	FOC139
G2	5.02	8.40	0.95	1.28	G8	5.22	7.90	0.92	1.43
	FOC146	FOC137	FOC5	FOC137		FOC127	FOC37	FOC127	FOC37
G3	2.74	7.90	0.52	1.93	G9	3.98	7.93	0.64	1.26
	FOC153	FOC155	FOC153	FOC155		FOC69	FOC17	FOC69	FOC85

1.26	0.75	7.48	4.67	G10	1.18	0.65	7.38	4.40	G4
FOC57	FOC26	FOC120	FOC26		FOC110	FOC121	FOC98	FOC136	
1.18	0.67	7.38	5.15	G11	1.40	0.70	7.39	4.24	G5
FOC80	FOC40	FOC115	FOC40		FOC41	FOC45	FOC130	FOC45	
1.17		5.58		G12	1.01	0.83	4.68	6.37	G6
FOC49		FOC49			FOC52	FOC118	FOC52	FOC118	
0.27		0.87		LSD	0.27		0.87		LSD
17.9%		9.6%		CV%	17.9%		9.6%		CV%

دراسة القدرة الإمراضية لعزلات *Fusarium oxysporum* f.sp. *ciceris*

خفضت العزلتانِ FOC30 وFOC156 نسبة إنبات بذور الحمص غاب 3 لتصل إلى 33.33، 41.67% على التوالي، بينما سجلت نسبة انبات 50% لكل من العزلتين FOC78 وFOC137 وبفروق معنوية عن الشّاهد غير المعدى 95.8%. وهذا يتوافق مع علوش وآخرون (2015a) بأنّ الفطر *Fusarium oxysporum* يؤثر على إنبات البذور حيث تراوحت نسبةِ إنبات بذور الحمص غاب 3 المعداة بالفطر FOC مابين 50-80.6%.

جدول (6) متوسط مؤشرات الإصابة المختبرة بمرض ذبول الفيوزاريوم المتسبب عن الفطر *Fusarium oxysporum* f.sp. *ciceris* على صنف الحمص غاب 3 بعد 50 يوماً من الزّراعة.

المجموعة	متوسط نسبة الإنبات %		متوسط نسبة الإصابة %		مؤشر الشدّة المرضية DII	
	أدنى قيمة	أعلى قيمة	أدنى قيمة	أعلى قيمة	أدنى قيمة	أعلى قيمة
G1	58.33	100.00	66.67	100.00	45.83	81.94
G2	50.00	100.00	38.89	100.00	31.94	85.42
G3	33.33	100.00	63.89	100.00	44.44	84.72
G4	50.00	91.67	58.89	100.00	37.50	72.22
G5	75.00	100.00	83.33	100.00	70.14	88.19
G6	91.67	100.00	69.44	83.33	54.72	60.42
G7	66.67	83.33	66.67	88.89	40.28	72.92
G8	75.00	100.00	68.33	100.00	49.17	85.42
G9	91.67	100.00	75.00	88.89	45.83	77.78
G10	66.67	91.67	55.56	100.00	17.36	90.28
G11	100.00	100.00	83.33	100.00	75.00	87.50
G12	100.00		83.33		77.08	
CON	95.83		0.00		0.00	
$LSD_{0.05}$	29.44		36.01		31.44	
CV%	22.2		27.0		30.7	

أظهرت نّتائج اختبار القدرة الإمراضية لعزلات الفطرFOC (جدول 6) قدرتها على إحداث المرض على نباتات الحمص المختبرة، إذ ظهرت فروق عالية المعنوية ما بين المعاملات المعداة ومعاملة الشّاهد من حيث مؤشر نسبة إصابة نباتات الحمص بمرض ذبول الفيوزاريوم، فتراوحت قيمها مابينَ 38.89% للعزلة FOC33 و100% لـ 18 عزلة FOC، مقابل 0% عند معاملة الشّاهد. ظهرت أعراض مختلفة على النباتات المختبرة المصابة كتغيّر لون الأَوراق من الأَخضر الباهت إلى الأَصفر بدرجاته المختلفة؛ حتّى وصلت إلى تدلي وجفاف بعض الأَفرع وذبول النّبات عند شدّة الإصابة العالية، حيث أظهرت 75.34% من العزلات أعراض اصفرار، و5.48% أعراض ذبول و19.18% منها سببت أعراض اصفرار وذبول معاً، لوحظ على البادرات بعمر أسبوع ذبول مبكر نتيجة الإصابة بالعزلة FOC70، واصفرار مبكر للعزلتين FOC118 وFOC146. تراوحت قيم مؤشر شدّة الإصابةِ مابين 17.36% للعزلة FOC26

و90.28% للعزلة FOC57، تراوح عدد النباتات الميتة مابين 0% للعزلات FOC24، FOC26، FOC33 وFOC156، ووصلت حتى 83.33% للعزلة FOC80 وسببت العزلة FOC21 موت مبكر لبعض البادرات بعمر أسبوع. وهذا يتوافق مع ما توصل إليه Khan وآخرون (2004) من تفاوت نباتاتِ الحمص في درجات الأَعراض (اصفرار وذبول) النّاجمة عن الإصابة بفطر *F. oxysporum* تبعاً لاختلاف العزلات الممرضة من حيث الشّراسة، حيث أشار Trapero-Casas وJimenez-Diaz (1985) إلى أن أعراض الإصابة بعزلات الفطر FOC تمثلت باصفرار الأوراق مترافق بتلون وعائي بني وهو الأكثر شيوعاً وشكلت 52% من العزلات، بالإضافة لأعراض ذبول خلال 20 يوم من العدوى كما أظهرت بعض العزلات اصفرار وذبول معا، بينما سببت 93% موت النباتات بشكل كامل. وهذا يتوافق مع علوش وآخرون (2015b) عندما درست القدرة الامراضية لـ 54 عزلة FOC جمعت من شمال سورية حيث سببت 32 عزلة أعراض اصفرار و 22 أعراض ذبول على صنف الحمص الحساس غاب 1، حيث توافقت الأعراض المشاهدة على نباتات الحمص المصابة مع الأعراض الّتي تحدثها السّلالات 0 ،1B/C، 5 و6 المنتشرة في سورية المتمثلة بأعراض الاصفرار والذبول المتباينة (علوش وآخرون، 2018).

الاستنتاجات والتوصيات:

-ينتشر مرض الذبول الفيوزاريومي في حقول الحمص في منطقة الغاب بنسبة إصابة 29.12% من إجمالي العينات المأخوذة، وتراوحت نسب الإصابة في هذه الحقول من 6.67% حتى 100% من إجمالي عينات كل حقل.

-وجود تنوع كبير في الصفات المزرعية والمجهرية للفطر *F. oxysporum* .

-يخفض الفطر *F. oxysporum* نسبة إنبات بذور الحمص تبعاً لشراسة العامل الممرض ولدرجة استجابة النّبات.

-تتفاوت نباتاتِ الحمصِ من حيث الأَعراضِ (اصفرار وذبول) النّاجمة عن الإصابة بفطر *F. oxysporum* تبعاً لشراسة العزلاتِ.

-ضرورة العمل على تحديد سلالات الفطر الممرض *Fusarium oxysporum* f.sp. *ciceris* لأهميتها في برامج تربية الحمص واستنباط أصناف حمص مقاومة لمرض ذبول الفيوزاريوم.

References:

- علوش، ليلى، صباح خيرو المغربي وباسمة أحمد برهوم. *تأثير السّماد العضويّ البقري والفطرِ Trichoderma في نموّ وتطوّر مرض الذّبول على الحمصِ المتسبّب عن الفطر Fusarium oxysporum f.sp. ciceris*. رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة تشرين. 2015a، 55 ص.

- [ALLOUSH, L., S. Al-Maghribi and B. Barhom, *Effect of bovine organic manure and Trichoderma on the growth and development of chickpea wilt disease caused by Fusarium oxysporum f.sp. ciceris*. Master thesis, Faculty of Agriculture, Tishreen University, Syria. 2015a, 55 pp. (In Arabic).]

- علوش، ميساء، باسل فهمي القاعي، سعيد أحمد كمال. *مسح حقلي لمرض ذبول الحمص Fusarium oxysporum f.sp ciceris في شمال سورية ودراسة القدرة الإمراضية لبعض عزلاته*. مجلة جامعة البعث، سورية- حمص، ، مجلد (37) عدد (1) 2015b، 235-252.

- [ALLOUSH, M., B.F. El-Kaee and S.A. Kamal. *Field survey of chickpea Fusarium wilt caused by Fusarium oxysporum f. sp. ciceris in northern Syria and evaluation of pathogenicity of some of its isolates*. Bath University Journal (Syria), Vol (37) N^{o} (1), 2015b, 235-252. (In Arabic).]

- علوش، ميساء، باسل فهمي القاعي، سعيد أحمد كمال. *انتشار ووبائية مرض الذبول الفيوزاري Fusarium oxysporum f.sp ciceris على الحمص في سورية*. رسالة دكتوراه، كلية الزراعة، جامعة البعث. 2018، 130 ص.
- [ALLOUSH, M., B.F. El-Kaee and S.A. Kamal. *Distribution and epidemiology of Fusarium wilt disease caused by Fusarium oxysporum f. sp. ciceris on chickpea in Syria*. Ph. D. thesis, Faculty of Agriculture, Bath University, Syria. 2018, 130 pp. (In Arabic).]
- المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية لعام 2018. منشوراتُ وزارةِ الزّراعةِ والإصلاحِ الزّراعيِّ، سورية. مديريةُ الاقتصادِ الزّراعيِّ- قسمُ الإحصاءِ. 2019، جدول رقم 15
-[Annual Agricultural Statistics Collection for 2018. Publications of the Ministry of Agriculture and Agrarian Reform, Syria, Agricultural Economics Directorate, Statistics Division, 2019, Table 15. (In Arabic).]
- AHMAD M. A., *Variability in Fusarium oxysporum f. sp. ciceris for Chickpea Wilt Resistance in Pakistan*. A thesis submitted for the Degree of Doctorin Microbiology, Faculty of Biological Sciences, Quaid-i-Azam University, Islamabad, Pakistan, 2010, 1-162.
- CORP, M.; S. MACHADO; D. BALL; R. SMILEY; S. PETRIE; M. SIEMENS and S. GUY. *Chickpea Production Guide*. Dryland Cropping Systems, 2004, 1-14.
- DOLAR, F.S.. *Determination of the races of Fusarium oxysporum f. sp. ciceris in Ankara province, Turkey*. Journal of Turk Phytopathology, Vol (26) 1997, 11–15.
- GAGKAEVA, T.. *Introduction to Fusarium taxonomy*. Laboratory of Mycology and PhytopathologyAll-Russian Institute of Plant Protection St. Petersburg, Russia, 2008, 1-42.
- HAWARE, M.P.. *Fusarium wilt and other important diseases of chickpea in the Mediterranean area.* Options Méditerranéennes-Série Séminaires, Vol (9) 1990, 61-64.
- HAWARE, M.P. and Y.L. NENE. *Races of Fusarium oxysporum f. sp. ciceri*. Plant Disease, Vol (66) 1982, 809–810.
- HERVÁS, A.; B. LANDA; L. E. DATNOFF and R. M. JIMÉNEZ-DÍAZ. *Effects of Commercial and Indigenous Microorganisms on Fusarium Wilt Development in Chickpea*. Biological Control, Vol (13) 1998, 166–176.
- ISMAIL, M.A.; S.I. I. ABDEL- HAFEZ; N A. HUSSEIN and N. A. ABDEL- HAMEED. *Contributions to the genus Fusarium in Egypt with dichotomous keys for identification of species*, TMKARPIŃSKI PUBLISHER Suchy Las, Poland, 2015, 1-179.
- JENDOUBI, W.; M. BOUDA; A. BOUKTEB; M. BÉJI and M. KHARRAT. Review: *Fusarium* Wilt Affecting Chickpea Crop. Agriculture, Vol (7) N^{o} (23) 2017, 1-16.
- JIMÉNEZ-DÍAZ, R.; A. ALCALÁ-JIMÉNEZ; A. HERVÁS and J. TRAPERO- CASAS. *Pathogenic variability and host resistance in the Fusarium oxysporum f. sp. ciceris /Cicer arietinum pathosystem*. In: *Fusarium Mycotoxins, Taxonomy, Pathogenicity, Host Resistance*. Proc. Eur. Seminar, 3rd ed. E. ARSENIUK and T. GORAL, EDS. Plant Breeding Acclim. Inst., Radzikóv, Poland, 1993, 87-94.
- JIME´NEZ-FERNA´NDEZ, D.; B.B. LANDA; S. Kang; R.M. JIME´NEZ-DI´AZ and J.A. NAVAS-CORTE´S. *Quantitative and Microscopic Assessment of Compatible and Incompatible Interactions between Chickpea Cultivars and Fusarium oxysporum f. sp. ciceris Races*. PLoS ONE, Vol (8) N^{o} (4) 2013, 1360-371.
- JIMÈNEZ-GASCO, M. D. M.; E. PÈREZ-ARTÈS and R. M. JIMÈNEZ-DÌAZ. *Identification of pathogenic races 0, 1B/C, 5, and 6 of Fusarium oxysporum f. sp. ciceris with random amplified polymorphic DNA (RAPD)*. European Journal of Plant Pathology, Vol (107) 2001, 237–248.

- JIMENEZ-GASCO, M.M.; J.A. NAVAS-CORTES and R.M. JIMENEZ-DIAZ. *The Fusarium oxysporum f. sp. ciceris /Cicer arietinum pathosystem: A case study of the evolution of plant- opathogenic fungi into races and pathotypes*, Int. Microbiology, Vol (7) 2004, 95-104.
- KHAN, M. R.; S.M. KHAN and A. M. FAYAZ. *Biological control of Fusarium wilt of chickpea through seed treatment with the commercial formulation of Trichoderma harzianum and/or Pseudomonas fluorescens*. Phytopathology Mediterrenean, Vol (43), 2004, 20–25.
- LANDA, B.B.; J.A. NAVAS-CORTÉS and R. M. JIMÉNEZ-DÍAZ. *Integrated management of Fusarium wilt of chickpea with sowing date, host resistance, and biological control*. The American Phytopathological Society, Vol (94) N^{o} (9) 2004, 946- 960.
- LESLIE, J.F and B.A. SUMMERELL. *The Fusarium Laboratory manual.* (Blackwell Publishing: Iowa,USA), 2006, 1-387.
- LINDBECK, K. . *Threat Specific Contingency Plan: Fusarium wilt (of chickpea, lentil & lupin) Fusarium oxysporum f. sp. ciceris, F. oxysporum f. sp. lentis, F. oxysporum f. sp. Lupine.* Plant Health Australia, Grains Research & Development Corporation and CRC Plant biosecurity, 2009, 1-38.
- MANDHAREA, V.K.; G.P. DESHMUKHA; J.V. PATILB; A.A. KALEC and U.D. CHAVAND. *Morphological, Pathogenic and Molecular Characterization of Fusarium oxysporum f.sp. ciceri isolates from maharashtra, India*. Indonesian Journal of Agricultural science, Vol (12) N^{o} (2) 2011, 47-56.
- NAVAS-CORTÉS, J.A.; B. HAU; and R. M. JIMÉNEZ-DÍAZ. *Yield loss in chickpeas in relation to development of Fusarium wilt epidemics*. Phytopathology, Vol (90) N^{o} (11) 2000, 1269-1278.
- NELSON, P.E.; T. A. TOUSSOUN and W.F.O. MARASSAS. *Fusarium Species An lllustrated Manual for identification.* The Pennsyl vania State University Press, University Park and London, 1983, 142-145.
- NENE, Y.L.; V.K. SHELIA and S.B. SHARMA. *A world list of chickpea and pigenpea pathogens 5th Edn.* Patancheru, Andhra Pradesh, India. ICRISAT, Vol (27) 1996, 1-27.
- PANDE, S.; J.N. RAO and M. SHARMA. *Establishment of the chickpea wilt Pathogen Fusarium oxysporum f. sp. ciceris in the soil through seed transmission*. Plant Pathology Journal, Vol (23) 2007, 3–6.
- SEIFERT, K. . *FUSKEY Fusarium Interactive Key.* Agriculture and Agri- FoodCanada Product Development Unit, Now taxonomic Information Systems. 1996, 1-65.
- SHARMA, K.; W. CHEN and F. MUEHLBAUER. *Genetics of chickpea resistance to five races of Fusarium wilt and a concise set of race differentials for Fusarium oxysporum f. sp. ciceris*. Plant Disease, Vol (89) 2005, 385-390
- SHARMA, K.D. and F.J. MUEHLBAUER. *Fusarium wilt of chickpea*: Physiological specialization, genetics of resistance and resistance gene tagging. Euphytica, Vol (157) 2007, 1–14
- SHEHABU, M.; S. AHMED and P.K. SAKHUJA. *Pathogenic variability in Ethiopian isolates of Fusarium oxysporum f. sp. ciceris and reaction of chickpea improved varieties to the isolates*. International Journal of Pest Management, Vol (54) N^{o} (2) 2008, 143–149.
- SINGH, G.; W. CHEN; D. RUBIALES; K. MOORE; Y.R. Sharma and Y. Gan. *Diseases and their management*, 497–519 In: *Chickpea Breeding and Management* (Eds YADAV,

S.S.; R.J. REDDEN; W. CHEN and B. SHARMA, 1-638. CAB International 2007. A catalogue record for this book is available from the British Library, London, UK. 2007, 497–519.

- TRAPERO-CASAS, A. and R.M. JIME´NEZ-DI´AZ. *Fungal wilt and root rot diseases of chickpea in southern Spain*. Phytopathology, Vol (75) 1985, 1146–1151.