

قابلية بعض مدخلات الحمص للإصابة بحشرة حافرة أوراق الحمص *Liriomyza cicerina* Rondani وتأثيرها في الغلة

لينا علي¹، مصطفى البوحسيني²، عبد الناصر تريسي ونوال كعكة¹

(1) قسم وقاية النبات، كلية الزراعة، جامعة حلب، حلب، سورية؛ (2) المركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة (إيكاردا)،

الرباط، المغرب، البريد الإلكتروني: m.bohssini@cgiar.org

الملخص

علي، لينا، مصطفى البوحسيني، عبد الناصر تريسي ونوال كعكة. 2015. قابلية بعض مدخلات الحمص للإصابة بحشرة حافرة أوراق الحمص *Liriomyza cicerina* Rondani وتأثيرها في الغلة. مجلة وقاية النبات العربية، 33(2): 150-156.

درست قابلية بعض مدخلات الحمص للإصابة بحشرة حافرة أوراق الحمص *Liriomyza cicerina* Rondani في محطة بحوث تل حديا التابعة للمركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة (إيكاردا) في سورية، من خلال زراعة ثمانية مدخلات (سلالات نباتية) من الحمص في عروتين شتوية وربيعية خلال الموسمين 2011 و2012. أظهرت المدخلات شدة إصابة متفاوتة تراوحت ما بين 2.75 و 8.25 درجة على سلم تقييس شدة الإصابة 0-9، حيث سجل المدخل ILC 5901 أعلى شدة إصابة في كلا الموسمين. كما سجلت السلالة FLIP 2005-3 أعلى غلة حبيبة وحبوية في العروتين الشتوية والربيعية في كلا الموسمين. تباينت غلة المدخل القابل للإصابة ILC 3397 الحبيبة والحبوية تبعاً لظروف العدوى الطبيعية أو الزراعة ضمن الأقفاص، على نقبض المدخل ILC 5901 الذي كانت غلته متقاربة في كلتا الحالتين. كما لم يسجل أي فرق في معامل الحصاد بين المدخلات المدروسة. كذلك ارتبطت شدة الإصابة سلبياً مع الغلة الحبيبة والحبوية، وسجلت أقل نسب للفقد عند المدخلين ILC 5901 و ILC 3805 الأمر الذي يشجع إدخالهما في برامج الإدارة المتكاملة للأفة.

كلمات مفتاحية: حافرة أوراق الحمص، الحمص، *L. cicerina* Rondani، *Cicer arietinum* L.، الغلة، سورية.

المقدمة

الإجهادات الأحيائية وفي مقدمتها حشرة حافرة أنفاق أوراق الحمص *L. cicerina* التي تعد الآفة الرئيسية في سورية والعديد من بلدان العالم، فقد تصل نسبة الإصابة بها لأكثر من 30% (7، 9). تكافح هذه الحشرة حالياً في سورية باستخدام المبيدات الحشرية، إلا أن هذا الإجراء مكلف اقتصادياً، وله محاذير بيئية وصحية، أضف لذلك الحاجة الدائمة لتقصي انتشار الحشرة لتحديد الموعد الأنسب للرش، في حين يعزز استخدام الأصناف المقاومة، ضمن برامج الإدارة المتكاملة للأفات، إنتاج بذور خالية من متبقيات المبيدات. لذلك هدف هذا البحث إلى دراسة مقاومة بعض مدخلات الحمص للإصابة بحشرة حافرة أنفاق أوراق الحمص وتحديد نسب الفقد، وأثرها في إنتاج البذور والكتلة الحيوية ومعامل الحصاد، لأن تحسين معامل الحصاد والكتلة الحيوية من الطرق الهامة في زيادة الغلة في الحمص (11).

مواد البحث وطرائقه

تقويم بعض مدخلات الحمص المدروسة حقلياً خلال الموسمين

الزراعيين 2011 و2012

أختبرت أربعة مدخلات جديدة من الحمص وهي FLIP 2005-3 (ILC 3397×ILC 5901)، LMR 81 (ILC 5309×ILC 3805)،

يعد الحمص *Cicer arietinum* L. من المحاصيل البقولية الغذائية المهمة في الشرق الأوسط وحوض البحر المتوسط والهند وإثيوبيا (6)، حيث يحتل المرتبة الثانية عالمياً، بعد الفاصولياء، من حيث المساحة المزروعة والإنتاج (10). وتأتي أهميته الغذائية للإنسان والحيوان بسبب محتوى بذوره الجيد من البروتين (22)، بنسبة تتراوح بين 12.4 و31.5%، وكذلك غناه بالكربوهيدرات بحدود 52.4-70.9% (15)، إضافة للزيوت وبعض العناصر المعدنية كالحديد، والزنك، والصوديوم، والكالسيوم، والفيتامينات (4). أما على صعيد النظم الزراعية، فهو يسهم بدور هام، كغيره من المحاصيل البقولية، في زيادة خصوبة التربة من خلال تثبيت الأزوت الجوي في التربة (22). تنتشر زراعة الحمص في سورية بشكل واسع حيث يزرع في كافة المحافظات السورية تقريباً (2)، بمساحة وصلت 84,500 هكتار، أنتجت أكثر من 57,500 طن، بمتوسط غلة بلغ 680.5 كغ/هكتار في عام 2013 (10).

يتأثر نبات الحمص في سورية بعدد من العوامل الأحيائية واللا أحيائية تحد من إنتاجه كماً ونوعاً، وتتصدر الآفات الزراعية قائمة

ILC 3805) LMR 202 و (ILC 5901 × ILC 3397) LMR 133 و (ILC 5309 ×)، وذلك لمقارنتها مع مدخلات معروفة من حيث مقاومتها لحافرة أوراق الحمص وهي ILC 5901 (أب مقاوم)، ILC 3805 و ILC 5309 (أب متوسط المقاومة)، و ILC 3397 (أب حساس). تم الحصول على البذور من وحدة الأصول الوراثية وبرامج تربية الحمص في المركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة (إيكاردا).

زرعت المدخلات السابقة في المركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة (إيكاردا)، في منطقة تل حديا التابعة لمحافظة حلب، سورية، خلال الموسمين الزراعيين 2011 و 2012، ويعروتن شتوية وربيعية لكل موسم، في قطع تجريبية تفصل بينها مسافة 150 سم. تألفت كل قطعة من أربعة خطوط، بطول ثلاثة أمتار للخط الواحد وبمسافة 45 سم بين الخطوط، وزرع في كل خط 90 بذرة تقريباً، بمسافة 4 سم تقريباً بين البذور. نفذت التجربة باستخدام تصميم القطاعات العشوائية الكاملة في الموسم الأول، وبمعدل 4 مكررات لكل مدخل. في حين استخدمت القطاعات المنشقة، وبثلاثة مكررات لكل مدخل في الموسم الثاني. نفذت التجربة ضمن ظروف الإصابة الطبيعية، وأجريت كافة عمليات الخدمة الحقلية اللازمة حسب التوصيات الخاصة بزراعة هذا المحصول (1). كما زرعت المدخلات المقاومة والحساسة ضمن أقفاص حقلية (2×6×9 م) وبالعدد ذاته من المكررات والتصميم لكل موسم زراعي كعامل للمقارنة.

تمت مراقبة الحقول دورياً وأُخذت القراءات مع بدء ملاحظة الأعراض المميزة للحشرة، من خلال فحص 10 نباتات عشوائياً من كل قطعة تجريبية. أخذ العدد الكلي لأوراق النبات وعدد الأوراق المصابة بحافرة أوراق الحمص لكل مدخل وحسبت النسبة المئوية للإصابة، ثم حددت شدة الإصابة حسب سلم تقدير شدة الإصابة بحافرة أنفاق أوراق الحمص وفقاً لما يلي: الدرجة 1 تشير لخلو النبات من أنفاق الإصابة، والدرجة 2 لوجود بضعة أنفاق، والدرجة 3 بوجود بضعة أنفاق في أقل من 20% من المسطح الورقي ولا يوجد تساقط للأوراق، والدرجة 4 يوجد أنفاق على 21-30% من المسطح الورقي، بدون تساقط للأوراق، والدرجة 5 تشير لوجود أنفاق على 31-40% من المسطح الورقي وتساقط بعض الأوراق في النصف السفلي من النبات دون 10%، والدرجة 6 تؤثر لوجود أنفاق عديدة على 41-50% من المسطح الورقي، وتساقط 10% من الأوراق السفلية، والدرجة 7 تشير لوجود أنفاق عديدة على 51-70% من المسطح الورقي وتساقط 10-20% من الأوراق العلوية والسفلية، والدرجة 8 تؤثر لوجود أنفاق عديدة على 71-90% من المسطح الورقي وتساقط 20-30% من الأوراق العلوية والسفلية، وأخيراً الدرجة 9 تشير لوجود أنفاق عديدة في كل المسطح الورقي تقريباً وتساقط أكثر من 30% من الأوراق (23).

تقدير الغلة خلال الموسمين الزراعيين

قُدرت الغلة الحبية والحيوية (كغ/هكتار) للعروتنين الشتوية والربيعية وللموسمين الزراعيين 2011 و 2012، من خلال وزن البذور للغة الحبية ووزن البذور والقش للغة الحبيوية لكل وحدة تجريبية. كما تم تقدير نسبة الفقد في الغلة الحبية والحيوية عن طريق مقارنة النباتات غير المصابة مع النباتات المصابة (12) وذلك عن طريق المعادلة التالية:

$$\text{النسبة المئوية لفقد الغلة} \% = \frac{\text{غلة الشاهد} - \text{غلة المعادة}}{\text{غلة الشاهد}} \times 100$$

كما تم حساب معامل الحصاد من المعادلة التالية (27):

$$\text{معامل الحصاد (HI)} = \frac{\text{الغلة الحبية}}{\text{الغلة الحبيوية}} \times 100$$

حُلَّت النتائج إحصائياً بطريقة تحليل التباين ANOVA (Analysis of Variance) باستخدام برنامج GenStat 16، وتم مقارنة المتوسطات بالاعتماد على اختبار دنكن متعدد المدى عند مستوى احتمال 0.01 (18).

النتائج والمناقشة

تقويم مدخلات الحمص المدروسة حقلياً خلال الموسمين الزراعيين 2011 و 2012

تباينت شدة الإصابة تبعاً للمدخل المدروس وبفروق عالية المعنوية ($P < 0.01$)، حيث أظهر المدخل ILC 5901 أقل شدة إصابة بلغت 2.75 و 2.72 درجة خلال الموسمين الزراعيين 2011 و 2012، على التوالي. بينما سجلت أعلى شدة إصابة في المدخل ILC 3397 حيث بلغت 7.75 و 7.43 درجة خلال الموسمين الزراعيين 2011 و 2012، على التوالي (جدول 1).

أظهرت النتائج أن مدخلات الحمص المدروسة توزعت في أربع مجموعات من حيث درجة مقاومتها: مدخلات مقاومة ILC 5901 و FLIP 2005-3 حيث تراوحت درجة الإصابة بين 2.7 و 3؛ مدخلات متوسطة المقاومة LMR 81 و ILC 3805 تراوحت درجة الإصابة بين 3 و 3.7؛ مدخلات متوسطة القابلية للإصابة LMR 133 و LMR 202 و ILC 5309 تراوحت درجة الإصابة بين 4 و 5.7، وتقدر المدخل ILC 3397 بقابليته للإصابة حيث تراوحت درجة الإصابة بين 7.2 و 8.25، وتوافق ذلك مع ما أورده خوجة (1)، من ارتفاع شدة الإصابة على الصنف الحساس ILC 3397. كما أن تباين شدة الإصابة تبعاً للمدخل المدروس توافقت مع ما أورده Yadav وآخرون (26)،

والربيعية، على التوالي، وبلغت الغلة الحيوية 1257 و 556 كغ/هـ، في كل من العروتين، على التوالي (جدول 3).

1. درجات الإصابة على بعض مدخلات الحمص خلال الموسمين الزراعيين 2011 و 2012.

Table 1. Damage score on some chickpea line through two growing seasons 2011 and 2012.

2012 2012 season		2011 2011 season		Accession
الربيعية Spring sown	الشتوية Winter sown	الربيعية Spring- sown	الشتوية Winter- sown	
3.00 ab	3.00 ab	3.00 ab	3.00 ab	FLIP 2005-3
3.47 c	3.40 c	3.75 b	3.50 b	LMR 81
4.40 d	4.27 d	4.50 c	4.00 c	LMR 133
5.20 e	4.27 e	5.50 d	5.00 d	LMR 202
2.73 a	2.70 a	2.75 a	2.75 a	ILC 5901
3.07 b	3.00 b	3.50 ab	3.25 ab	ILC 3805
4.93 d	4.87 e	5.75 d	5.25 d	ILC 5309
7.47 f	7.40 f	8.25 e	7.25 e	ILC 3397

القيم المتبوعة بالأحرف نفسها في العمود نفسه لا يوجد بينها فرق معنوي عند مستوى احتمال 0.01% حسب اختبار دنكن متعدد المدى.

Values followed by the same letters in the same column are not significantly different at P=0.01 based on Duncan's multiple range test

باختلاف أضرار الحشرة تبعاً لصنف الحمص المزروع. أضف إلى ذلك، زيادة شدة الإصابة في العروة الربيعية مقارنة مع العروة الشتوية وهذا توافق مع أبحاث سابقة، والتي أشارت إلى أن اختلاف ضرر الأفة يعود للظروف المناخية والأصل الوراثي المختبر، حيث يمكن لبعض الأصول المقاومة التعافي من ضرر الحشرة (9، 20).

تقدير الغلة خلال الموسمين الزراعيين

لم يسجل أي فرق معنوي في غلة الأصناف المدروسة وفي كلتا العروتين الشتوية والربيعية في موسم 2011، في حين كانت هناك فروق معنوية في الغلة الحيوية بين المدخلات المدروسة. سجل المدخل ILC 3397 أدنى غلة حيوية بلغت 970 و 506 كغ/هـ في العروتين الشتوية والربيعية، على التوالي. في حين بلغت الغلة الحيوية للمدخل ILC 5901 2890 و 573 كغ/هـ في كل من العروة الشتوية والربيعية، على التوالي. وتوقع الهجين FLIP 2005-3 على بقية المدخلات في غلته الحبية والحيوية في كلتا العروتين (جدول 2). أما في الموسم 2012 فقد لوحظ وجود فروق معنوية بين المدخلات في غلة الحبوب، وكذلك في الغلة الحيوية. سجل المدخل FLIP 2005-3 أفضل إنتاج من حيث غلة الحبوب والغلة الحيوية بلغ 783 و 1821 كغ/هـ، على التوالي، في حين سُجلت أدنى قيمة لإنتاج الحبوب والغلة الحيوية عند المدخل الحساس ILC 3397 حيث بلغت الغلة الحبية 492 و 386 كغ/هـ، في كل من العروة الشتوية

2. الغلة الحبية والحيوية لمدخلات الحمص خلال الموسم الزراعي 2011.

Table 2. Biological and grain yield for some chickpea accessions during the growing season 2011.

الغلة الحيوية Biological yield		الغلة الحبية Grain Yield		Accession
العروة الربيعية () Spring-sown (Straw)	العروة الشتوية Winter-sown	العروة الربيعية Spring-sown	العروة الشتوية Winter-sown	
930 a	3146 a	478 ab	904 ab	FLIP 2005-3
654 ab	2816 ab	398 abc	678 abc	LMR 81
647 ab	2559 ab	350 bc	560 bc	LMR 133
738 ab	2504 ab	362 abc	666 abc	LMR 202
681 ab	2890 ab	368 abc	778 abc	ILC 5901
885 ab	2686 ab	393 abc	656 abc	ILC 3805
628 b	2558 b	373 abc	643 abc	ILC 5309
506 c	970 c	240 c	518 c	ILC 3397

القيم المتبوعة بالأحرف نفسها في العمود نفسه لا يوجد بينها فرق معنوي عند مستوى احتمال 0.01% حسب اختبار دنكن متعدد المدى.

Values followed by the same letters in the same column are not significantly different at P=0.01 based on Duncan's multiple range test.

3. الغلة الحبية والحيوية لمدخلات الحمص المختلفة خلال الموسم الزراعي 2012.

Table 3. Biological and grain yield for some chickpea accessions during the growing season 2012.

الغلة الحبيوية Biological yield		الغلة الحبية Grain yield		Accession
الربيعية Spring-sown	الشتوية Winter-sown	الربيعية Spring-sown	الشتوية Winter-sown	
945 d	2696 d	629 d	937 d	FLIP 2005-3
834 cd	2561 cd	572 c	733 c	LMR 81
654 b	2104 b	365 ab	634 ab	LMR 133
801 bc	2097 bc	476 c	803 c	LMR 202
701 cd	2672 cd	479 bc	725 bc	ILC 5901
847 bcd	2472 bcd	458 bc	727 bc	ILC 3805
642 bcd	2590 bcd	401 a	553 a	ILC 5309
556 a	1257 a	386 a	492 a	ILC 3397

القيم المتبوعة بالأحرف نفسها في العمود نفسه لا يوجد بينها فرق معنوي عند مستوى إحتمال 0.01% حسب اختبار دنكن متعدد المدى.

Values followed by the same letters in the same column are not significantly different at P=0.01 based on Duncan's multiple range test.

أظهرت النتائج وجود ارتباط معنوي سلبي بين شدة الإصابة وكل من الغلة الحبية والحيوية في العروة الربيعية. وكذلك سجل ارتباط معنوي سلبي بين كل من الغلة البذرية والحيوية في العروة الشتوية من عام 2011. وفي الموسم 2012 أيضاً كانت علاقات الارتباط سلبية ومعنوية بين شدة الإصابة وكل من الغلة البذرية والحيوية في العروتين الشتوية والربيعية، فكلما زاد الضررانخفضت الغلة، وتطابق ذلك مع ما ذكره Sehgal (21)، حيث سجل علاقة ارتباط موجبة بين انخفاض الغلة ونسبة الضرر.

نسبة الفقد في الغلة

تشير النتائج المبينة بالجدول 4، إلى وجود فروق معنوية، بين المدخلات في النسب المئوية لفقد الغلة البذرية في كل من العروة الربيعية والخريفية في الموسم 2012. فقد بلغت نسب الفقد أقل ما يمكن عند المدخلين ILC 5901 و ILC 3805 في كل من العروتين الربيعية والشتوية حيث بلغت 13.4% و 17.1% في العروة الشتوية، و 5.9% و 18.8% في العروة الربيعية لكل من المدخلين السابقين، على التوالي. في حين وصلت نسبة الفقد 43.7% و 46.6% عند المدخل الحساس في العروتين الشتوية والصيفية، على التوالي، حيث أشارت العديد من الدراسات لزيادة نسبة الفقد في الغلة عند الأصناف الحساسة مقارنة مع تلك المقاومة للحشرة (1). كما سجلت أقل نسبة فقد في الغلة الحبيوية عند المدخل ILC 5901 حيث بلغت 9.5% و 12.3% للعروتين الشتوية والربيعية على التوالي (جدول 4).

قدر الفاقد في الغلة بمقارنة إنتاجية المدخل المزروع في ظروف العدوى الطبيعية مع تلك المدخلات المزروعة ضمن الأقفاس، حيث تسبب حشرة حافرة أنفاق أوراق الحمص فقداً في الغلة يتناسب مع شدة

بينت الدراسة الحقلية عدم وجود فروق معنوية في الغلة الحبية والغلة الحبيوية بالنسبة للمدخلات المقاومة ILC 5901، و ILC 3805 عند زراعتها في ظروف العدوى الطبيعية أو تحت الأقفاس في كلتا العروتين في الموسم 2012، وبخاصة أن هذه المدخلات سجلت أقل شدة إصابة بلغت 2.7 و 3 درجة لكل من المدخلين السابقين، على التوالي، وتطابق ذلك مع ما أورده Ali و Rehman (3) من أن الصنف المقاوم هو الأكثر غلة بوجود المكافحة الكيميائية أو غيابها. بينما كانت الفروق معنوية في غلة البذور في العروة الشتوية، وفي غلة البذور والغلة الحبيوية في العروة الربيعية عند المدخلات الحساسة ILC 5309 و ILC 3397 في حالي العدوى الطبيعية والزراعة ضمن الأقفاس. وقد يعود عدم وجود فروق معنوية في الغلة الحبيوية عند المدخلات الحساسة في العروة الشتوية لقدرتها على التعويض نتيجة الظروف البيئية الملائمة ويتوافق ذلك مع ما ذكره El-Bouhssini وآخرون (9)، من تأثير شدة الإصابة بالظروف البيئية. أنتجت المدخلات المزروعة ضمن الأقفاس غلة أعلى من تلك المعرضة للعدوى الطبيعية في الحقل، وذلك لعدم وجود إصابة فيها، وتوافق ذلك مع ما أورده Nadagouda وآخرون (16). كذلك كان إنتاج المدخلات في العروة الشتوية أعلى مقارنة مع العروة الربيعية، فكلما قصرت دورة حياة النبات انخفضت إنتاجيته (11). تؤثر الإصابة بالحشرة سلباً في إنتاج الحمص، وبشكل متناسب مع شدة الإصابة، فالفرق المعنوية في الغلة الحبيوية بين المدخلات في موسمي 2011 و 2012 قد تعود لتأثير الضرر في المجموع الخضري بشكل أساسي (19). كذلك يتميز المدخل الحساس ببذور كبيرة الحجم مقارنة مع المدخلات المقاومة وبالتالي تكون الخسارة في الوزن في المدخلات الحساسة كبيرة (1).

22.5 و 50.6 للمدخلين LMR 133 و ILC 3397، على التوالي. أما في العروة الربيعية فقد سجل المدخل LMR 133 أعلى قيمة لمعامل الحصاد بلغ 60.7، في حين كانت أقل قيمة لمعامل الحصاد 47.7 للمدخل ILC 3805 (جدول 5).

كانت النتائج مطابقة في موسم 2012 حيث لم تسجل فروق معنوية في معامل الحصاد بين المدخلات المدروسة. سجل المدخل الحساس ILC 3397 أعلى قيمة لمعامل الحصاد في العروتين الشتوية والربيعية 41.5 و 73.9، على التوالي، في حين سجل المدخل ILC 5309 أدنى قيمة لمعامل حصاد في العروة الشتوية. أما في العروة الربيعية فقد سجل المدخل ILC 3805 أدنى قيمة لمعامل الحصاد (جدول 5).

الإصابة والطرز الوراثي المزروع والظروف البيئية المحيطة، ويمكن أن تصل معدلات الفقد في الغلة في بعض الحالات 50% وهو ما تم ملاحظته للمدخل ILC 5309 حيث بلغ فاقد الغلة البذرية 50.6% في العروة الربيعية لموسم 2012 (16، 25)، كما تتأثر نسبة الفقد في الغلة بموعد حدوث العدوى (12)، وكان ذلك ظاهراً عند الزراعة الربيعية حيث الظروف مفضلة لانتشار الحشرة، وكذلك عدم قدرة المدخل على التعويض جراء الظروف المحيطة. كما يتأثر الفاقد في الغلة بمرحلة نمو النبات الفينولوجية التي تحدث فيها الإصابة الحشرية، وتعتبر مرحلة الإزهار المرحلة الحرجة التي يمكن أن تؤثر في الغلة (28).

دليل الحصاد (معامل الحصاد)

أظهرت النتائج عدم وجود فروق معنوية في معامل الحصاد بين المدخلات المدروسة، حيث تراوح معامل الحصاد في العروة الشتوية بين

4. النسبة المئوية لفقد الغلة في مدخلات الحمص المختلفة للموسم الزراعي 2012.

Table 4. Biological and grain yield loss in chickpea accessions during the growing season 2012

النسبة المئوية لفقد الغلة الحيوية Biological yield loss (%)		النسبة المئوية لفقد الغلة الحبية Grain yield loss (%)		Accession
العروة الربيعية Spring-sown	العروة الشتوية Winter-sown	العروة الربيعية Spring-sown	العروة الشتوية Winter-sown	
15.2 a	10.6 a	23.8 abc	14.4 a	FLIP 2005-3
17.2 ab	11.8 a	22.0 abc	15.1 a	LMR 81
38.8 bc	21.6 ab	40.3 bc	34.4 ab	LMR 133
32.1 abc	23.0 ab	45.2 bc	28.4 ab	LMR 202
12.3 a	9.5 a	5.9 a	13.4 a	ILC 5901
22.2 ab	8.0 a	18.8 ab	17.1 a	ILC 3805
48.8 c	38.0 b	50.6 c	40.0 b	ILC 5309
48.0 c	40.5 b	46.6 bc	43.7 b	ILC 3397

القيم المتبوعة بالأحرف نفسها في العمود ذاته لا يوجد بينها فرق معنوي عند مستوى احتمال 0.01% حسب اختبار دنكن متعدد المدى.

Values followed by the same letters in the same column are not significantly different at P=0.01 based on Duncan's multiple range test.

5. معامل الحصاد للموسمين الزراعيين 2011 و 2012.

Table 5. Harvest index of different chickpea accessions during the two growing seasons 2011 and 2012.

2012		2011		Accession
الربيعية Spring-sown	الشتوية Winter-sown	الربيعية Spring-sown	الشتوية Winter-sown	
67.8 ab	35.0 ab	50.9 a	29.4 a	FLIP 2005-3
69.4 abc	28.8 abc	49.4 a	25.3 a	LMR 81
56.1 c	30.3 c	60.7 a	22.5 a	LMR 133
60.7 ab	38.4 ab	51.2 a	26.1 a	LMR 202
68.6 bc	27.3 bc	54.5 a	28.3 a	ILC 5901
54.5 c	29.7 c	47.7 a	26.5 a	ILC 3805
62.0 c	21.7 c	56.8 a	25.5 a	ILC 5309
73.9 c	41.5 a	48.1 a	50.6 a	ILC 3397

القيم المتبوعة بالأحرف ذاتها في العمود نفسه لا يوجد بينها فرق معنوي عند مستوى احتمال 0.01% حسب اختبار دنكن متعدد المدى.

Values followed by the same letters in the same column are not significantly different at P=0.01 based on Duncan's multiple range test.

التركيب الضوئي أكبر (14). يدل معامل الحصاد، في كثير من الأحيان، على أصناف الحمص ذات الغلة العالية (14)، فزيادة معامل الحصاد تزداد الغلة البذرية بشكل معنوي (13، 5، 17، 24)، وهو من المؤشرات التي تساعد في عمليات انتخاب أصناف الحمص (17). سببت حشرة حافرة أنفاق أوراق الحمص أضراراً كبيرة في المدخلات الحساسة مقارنة مع تلك المقاومة وبخاصة في الغلة الحيوية الأمر الذي يستدعي غرلة أصناف جديدة مقاومة للحشرة ولها إنتاجية جيدة لاستخدامها في برامج الإدارة المتكاملة لهذه الآفة.

كانت قيمة معامل الحصاد عالية في المدخل الحساس نتيجة ارتباط قيمة معامل الحصاد بالغلة البذرية بشكل رئيس، فالأنفاق الخيطية التي تحدثها حشرة حافرة أوراق الحمص تؤثر في المجموع الخضري وتخفض الغلة الحيوية على حساب الغلة البذرية (19). أضف إلى ذلك، كبر حجم بذور الصنف الحساس مقارنة مع الأصناف المقاومة التي تكون بذورها صغيرة غالباً ما تؤدي لزيادة معامل الحصاد (1). أظهرت النتائج أن قيمة معامل الحصاد في العروة الربيعية أكبر منه في العروة الشتوية، وقد يعود ذلك لزيادة الغلة الحيوية في العروة الشتوية (11)، فكلما زادت الغلة البذرية كان نصيب البذور من المادة الجافة الناتجة عن

Abstract

Ali, L., M. El-Bouhssini, A.N. Trissi and N. Kaake. 2015. Susceptibility of some chickpea accessions to infestation with leaf miner *Liriomyza cicerina* Rondani and its impact on yield. Arab Journal of Plant Protection, 33(2): 150-156.

The susceptibility of some chickpea accessions to infestation with leaf miner *Liriomyza cicerina* Rondani was studied at the International Centre for Agricultural Research in the Dry Areas (ICARDA), Aleppo, Syria. Eight accessions were winter- and spring-sown during the 2011 and 2012 seasons. Infestation severity ranged between 2.7 and 8.25 based on a 0-9 scale. The lowest severity, during the 2011 and 2012 seasons, was observed on the accession ILC5901. The selection FLIP2005-3 produced the highest seed and biomass yields in both winter- and spring-sown chickpea in both seasons. The seed and biomass yields of the accession ILC 3397 varied depending on type of planting, in the field or under cage, while the accession LC5901 produced approximately equal yields in both planting types. The results also showed no significant differences in harvest index between accessions, while infestation severity was negatively correlated with seed and biomass yields. The lowest yield loss was recorded for the accessions ILC5901 and ILC3805. The use of resistant cultivars in IPM programs for leaf miner management should be encouraged.

Keywords: Leaf miner, chickpea, *Cicer arietinum* L., *Liriomyza cicerina* Rondani, yield, Syria

Corresponding author: M. El-Bouhssini, International Center for Agriculture Research in the Dry Areas (ICARDA), Rabat, Morocco, email: m.bohssini@cgiar.org

References

- (Leguminosae: Papilionoidea) in different irrigated conditions. Türkiye Entomoloji Derneği, 30: 3-10.
7. **Cikman, E., H.S. Civelek and P.G. Weintraub.** 2008. The parasitoid complex of *Liriomyza cicerina* on Chickpea (*Cicer arietinum*). Entomology, 36: 211-216.
8. **Dipak, K.S., M. Tekeoglu, M. Rantnaparkhe, J.W. Kaiser and F.J. Muehlbauer.** 2000. Identification and Mapping of QTLs conferring resistance to *Ascochyta* Blight in Chickpea. Crop Science, 40: 1606-1612.
9. **El-Bouhssini, M., K. Mardini, R.S. Malhotra, A. Joubi and N. Kagka,** 2008. Effect of planting date, varieties and insecticides on chickpea leaf miner (*Liriomyza cicerina* R.) infestation and the parasitoid *Opius monilicornis* F. Crop Protection, 27: 915-919.
10. **F.A.O.** 2013. Annual agricultural statistics. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), Roma, Italy. (<http://apps.Fao.org/cgi-bin/nphdb.pl=agriculture>).
11. **Hegde, S.V., S.S. Yadav and J. Kumar.** 2007. Heterosis and combining ability for biomass and harvest index in chickpea under a drought-prone, short-duration environment. Euphytica, 157: 223-230.
12. **Horn, N.M., S.V. Reddy and D.V.R. Reddy.** 1995. Assessment of yield losses caused by chickpea chlorotic dwarf Gemini virus in chickpea (*Cicer arietinum*) in India. European Journal of Plant Pathology, 101: 221-224.

المراجع

1. **خوجة، سهلا.** 2006. بعض خصائص المقاومة لدى أصناف من الحمص *Cicer arietinum* L. لحشرة حافرة أنفاق أوراق الحمص *Liriomyza cicerina* R. ودراسة سكونها. رسالة ماجستير في الهندسة الزراعية، قسم وقاية النبات. منشورات جامعة حلب. كلية الزراعة. 68 صفحة.
2. **المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية،** وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي 2012، سورية، 2012.
3. **Ali, H. and M. Rehman.** 2012. Combine effect of relative resistance and chemical control against pea leaf miner (*Phytomyza horticola* GOUREAU (Diptera: Agromyzidae) in pea (*Pisum sativum* L.) varieties. International Journal of Research in Engineering, IT and Social Sciences, 2: 2250-0588.
4. **Bampidis, V.A., V. Christodoulou, E. Nistor, B. Skapetas and G.H. Nistor.** 2009. The use of chickpeas (*Cicer arietinum*) in poultry diets: a review. Lucrări științifice Zootehnie și Biotehnologie, 42: 323-330.
5. **Ciftci, V., N. Togay, Y. Togay and Y. Dogan.** 2004. Determining relationships among yield and some yield components using path coefficient analysis in chickpea (*Cicer arietinum* L.). Asian Journal of Plant Sciences, 5: 632-635.
6. **Cikman, E. and H.S. Civelek.** 2006. Population densities of *Liriomyza cicerina* (Rondani, 1875) (Diptera: Agromyzidae) on *Cicer arietinum* L.

21. **Sehgal, V.K.** 1990. Damage/ yield relationships due to *Helicoverpa armigera* (Hb.) larvae in chickpea. Proc. Second Int. Workshop on Chickpea Improvement. Patancheru, India. ICRISAT. 177-179.
22. **Sethy, K.N., S. Choudhary, B. Shokeen and S. Bhatia.** 2006. Identification of microsatellite markers from *Cicer reticulatum* molecular variation and phylogenetic analysis. Theoretical Applied Genetics, 112: 347-357.
23. **Singh, K. B. and S. Weigand.** 1994. Identification of resistant sources in *Cicer* species to *Liriomyza cicerina*. Genetic Resources and Crop Evolution, 41: 75-79.
24. **Talebi, R., F. Fayaz and N.A.B. Jelodar.** 2007. Correlation and path coefficient analysis of yield and yield components of chickpea (*Cicer arietinum* L.) under dry land condition in the west of Iran. Asian Journal of Plant Science, 7: 1151-1154.
25. **Toker, C., F. Erler, F.Ö. Ceylan and H. Çancil.** 2010. Severity of leaf miner [*Liriomyza cicerina* (Rondani, 1875) (Diptera: Agromyzidae)] damage in relation to leaf type in chickpea. Türkiye Entomoloji Dernegi, 34: 211-225.
26. **Yadav, S.S., J. Kumar, S.K. Yadav, S. Singh, V.S. Yadav, N.C. Turner and R. Redden.** 2006. Evaluation of *Helicoverpa* and drought resistance in desi and Kabuli chickpea. Plant Genetic Resources: Characterization and Utilization, 4: 198-203.
27. **Yoshida, S.** 1981. "Fundamental of Rice Crop", International rice research institute, Los Banos, Laguna, Philippines, 61 pp.
28. **Ziems, J., W. Zechmann, W. Hoback, J. Wallace, R. Madsen, T. Hunt and L. Higley.** 2006. Yield response of indeterminate potato (*Solanum tuberosum* L.) to simulated insect defoliation. Agronomy Journal, 98: 1435-1441.
13. **Khan, M.R. and A.S. Qureshi.** 2001. Path coefficient and correlation analysis studies on variation induced by gamma irradiation in M1 generation of chickpea (*Cicer arietinum* L.). Journal of Biological Science, 3: 108-110.
14. **Khan, A., M. Rahim, F. Ahmad and A. Ali.** 2004. Performance of chickpea genotypes under Swat valley conditions. Journal of Research (Science), Bahauddin Zakariya University, Multan, Pakistan, 15: 91-95.
15. **Lichtenzweig, J., C. Scheuring, J. Dodge, S. Abbo and H.B. Zhang.** 2005. Construction of BAC and BIBAC libraries and their applications for generation of SSR markers for genome analysis of chickpea *Cicer arietinum* L. Theoretical Applied Genetics, 110: 492-510.
16. **Nadagouda, S.A., B.V. Patil, Venkateshalu and A.G. Sreenivas.** 2010. Crop loss estimation due to serpentine leaf miner, *Liriomyza trifolii* (Burgess) (Agromyziidae: Diptera) on cotton. Karnataka Journal of Agricultural Science, 23: 107-108.
17. **Ozverenyuçel, D. and A.E. Anlarsal.** 2005. Determination of selection criteria with path coefficient analysis in chickpea (*Cicer arietinum* L.) Breeding. Bulgarian Journal of Agricultural Science, 16: 42-48.
18. **Payne, R.W.** 2000. The Guide to GenStat. Part 2: Statistics. Lawes Agricultural Trust, Rothamsted Experimental Station. Harpenden, Herts, U. K. 56 pp.
19. **Saeed, M., F. Naz, S. Ahmed and M. Aaqeel.** 2003. Studies on level of infestation of pea leaf miner *Chromatomyia horticola* Goureau (Agromyzidae: Diptera) on pea crop in selected areas of NWFP, Pakistan. Pakistan Entomologist, 25: 227-230.
20. **Sarwar, M.** 2013. Survey on screening resistance resources in some chickpea (*Cicer arietinum* L.) genotypes against gram pod borer *Helicoverpa armigera* (Hubner) (Lepidoptera: Noctuidae) pest. International Journal of Agricultural Sciences, 3: 455-458.

Received: August 25, 2014; Accepted: January 23, 2015

تاريخ الاستلام: 2014/8/25؛ تاريخ الموافقة على النشر: 2015/1/23