

تقصي انتشار ودراسة حياتية حشرة ذبابة تدرن ساق الشعير *Mayetiola hordei* Keiffer في سوريةمحمد تامر¹، عبد الناصر تريسي²، مصطفى البوحسيني³ ونوال كعكة²

(1) مديرية زراعة إلب، وزارة الزراعة، إلب، سورية، (2) قسم وقاية النبات، كلية الزراعة، جامعة حلب، حلب، سورية، البريد الإلكتروني: n_trissi@yahoo.com؛ (3) المركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة (إيكاردا)، ص.ب. 6299، الرباط، المغرب.

الملخص

تامر، محمد، عبد الناصر تريسي، مصطفى البوحسيني ونوال كعكة. 2015. تقصي انتشار ودراسة حياتية حشرة ذبابة تدرن ساق الشعير *Mayetiola hordei* Keiffer في سورية. مجلة وقاية النبات العربية، 33(3): 259-264.

تعد ذبابة تدرن ساق الشعير *Mayetiola hordei* Keiffer من الآفات الحشرية المهمة التي تصيب الشعير في بلدان حوض المتوسط، أوروبا، وشمال أفريقيا، وقد تسببت مؤخراً بأضرار اقتصادية هامة جراء إصابة حقول الشعير في مناطق متفرقة من سورية. أُجري مسح حقل شمل كافة مناطق زراعة الشعير في سورية خلال الموسم الزراعي 2011، كما درست حياتية هذه الحشرة مخبرياً. أظهرت النتائج تركّز الإصابة في محافظات حلب حماه وإلب بنسب إصابة متفاوتة تراوحت ما بين 2-100%، وازدادت نسب الإصابة في الزراعة البعلية. كما أظهرت الدراسة المخبرية أن متوسط خصوبة إناث ذبابة تدرن ساق الشعير بلغت 114 بيضة/أنثى تقريباً عند 20±2°س ووضعت 23% منها تقريباً على السطح العلوي للورقة. أتمت الحشرة دورة حياتها من البيضة وحتى البالغة خلال 33.25 يوماً، وقد عمرت الإناث لثلاثة أيام تقريباً وبشكل متقارب مع الذكور، وكانت النسبة الجنسية 1:1 ذكر: أنثى.

كلمات مفتاحية: ذبابة تدرن ساق الشعير، *Mayetiola hordei*، حياتية، حصر

المقدمة

والوسطى من سورية، وتسببت في خسائر فادحة أدت في بعض الحالات لخسارة المحصول بالكامل (البوحسيني، اتصال شخصي)، كما أن تشابه أطوار حياة حشرة ذبابة تدرن ساق الشعير مع ذبابة هس *M. destructor* وبالتالي الخلط بين الحشرتين (8)، وندرة الأبحاث المنشورة على الصعيد المحلي والعالمي استدعى تقصي انتشارها ودراسة حياتيتها في سورية.

مواد البحث وطرائقه

تقصي انتشار ذبابة تدرن ساق الشعير في سورية ودراسة نسب الإصابة

أجري مسح حقل شمل مناطق زراعة الشعير في سورية خلال الفترة الممتدة من 10 ولغاية 30 آذار/مارس عام 2011، شمل 118 حقلاً مساحة كل منها بحدود هكتار واحد موزعة على كافة المحافظات السورية (11 حقلاً في محافظة إلب جميعها بعلية، 22 حقلاً في محافظة حلب خمسة منها مروية، 7 حقول في محافظة حماة واحد منها مروية، حقلان في محافظة حمص، وأربعة في اللاذقية وخمسة في السويداء وسبعة في ريف دمشق و11 في درعا وحقل واحد في القنيطرة وكلها بعلية، و40 حقلاً في محافظة الحسكة أربعة منها مروية، وأربعة حقول في محافظة الرقة ثلاث منها مروية، وأربعة حقول في محافظة

يعد الشعير (*Hordeum vulgare* L.) من المحاصيل المهمة على مستوى العالم ويعدّ عالمياً رابع أهم محصول حبوب بعد القمح والذرة والأرز، حيث بلغت المساحة المزروعة به عالمياً حوالي 49.78 مليون هكتار، وإنتاج قدره 144.76 مليون طن عام 2013 (7). يُستخدَم الشعير على نطاق واسع كغذاء للإنسان وكعلف للحيوانات على شكل قش أو سيلاج أو حبوب، وترتبط أهميته بمدى التوسع والتطور في تنمية الثروة الحيوانية (6). يُزرع الشعير على نطاق واسع في سورية، حيث بلغت المساحة المزروعة 1.5 مليون هكتار في عام 2013، بإنتاج قدر بحوالي 993 ألف طن، وبغلة بلغت 662 كغ/هكتار (7).

يتأثر الشعير بعدد كبير من الإجهادات الأحيائية واللا أحيائية، وبشكل رئيس الأمراض والحشرات مما يحد من قدرته الإنتاجية. وتعد ذبابة تدرن ساق الشعير *Mayetiola hordei* Keiffer آفة حشرية مدمرة تلحق أضراراً فادحة بزراعة الشعير في بلدان حوض المتوسط، وأوروبا (2)، وشمال أفريقيا (3، 4، 5)، وتقدّر نسبة إصابة هذا المحصول بذبابة تدرن ساق الشعير بحوالي 50-70% في ليبيا (1)، في حين يُقدّر الفاقد من الغلة الحبية في المغرب بـ 35% وفي تونس بـ 30% نتيجة الإصابة بهذه الحشرة (3). ومؤخراً انتشرت الإصابة بهذه الذبابة في مساحات واسعة من حقول الشعير في المنطقة الشمالية

دير الزور واحد فقط منها مروى). تم اختيار 100 نبات بشكل عشوائي من كل حقل، وذلك من خلال السير ضمن الحقل بشكل قطري بحيث تمثل العينات المجموعة كامل الحقل. فُحصت النباتات بشكل دقيق لتحديد الإصابة بذبابة تدُّن ساق الشعير ومن ثم تحديد نسب الإصابة في كل حقل ثم في المنطقة. كما سُجل اسم المنطقة، وإحداثياتها، ومرحلة تطور نباتات الشعير، حيث تباينت المراحل التطورية للمحصول خلال فترة المسح تبعاً لتاريخ الزراعة وللظروف المناخية ضمن كل منطقة.

النتائج والمناقشة

تقصي انتشار ذبابة تدُّن ساق الشعير في سورية ودراسة نسب

الإصابة

سُجل انتشار ذبابة تدُّن ساق الشعير في 29 موقعاً من أصل 118 موقع مدروس في موسم 2011 أي بنسبة وصلت 24.58%، من الحقول المشمولة بالدراسة. تركزت الإصابة في المناطق الوسطى والشمالية من سورية وبخاصة في محافظات حلب، إدلب وحماه، ولم تُسجل إصابات في باقي المواقع السورية المشمولة بالحصص. تراوحت نسب الإصابة ما بين 2 و100%، وسُجلت أعلى نسبة إصابة (100%) في حقول منطقة فاه التابعة لمحافظة حلب، وفي سراقب التابعة لمحافظة إدلب، وبلغت هذه النسبة 2% فقط في مواقع تل رفعت وإعزاز والجينة ورسم العبد، في حين ذكر البوحسيني وآخرون (1)، أن أعلى نسبة إصابة بلغت 76% في بعض مناطق زراعة الشعير في ليبيا.

أظهرت نتائج الحصر عدم وجود فروق معنوية ($P=0.757$) في إصابة الحقول المروية (وهي محدودة حيث يزرع الشعير بعلاً في سورية)، أو التي تعتمد على الأمطار فقد سُجلت إصابة الشعير في كلتا الحالتين، لكن نسب الإصابة بذبابة تدُّن ساق الشعير تأثرت وبشكل معنوي ($P<0.001$ ، $t=-7.585$ ، $df=23$) تبعاً لري الحقول أو عدمه. ففي الحقول المروية لم تتجاوز نسب الإصابة 2%، بينما وصلت في بعض الحقول البعلية 100% الأمر الذي يُظهر الخطر الكبير لهذه الآفة على حقول الشعير البعلية والتي تشكل النسبة العظمى من حقول الشعير في سورية. كان من الواضح ارتفاع نسب الإصابة في الحقول التي بلغت نبات الشعير فيها مرحلة النضج وبشكل معنوي ($P<0.001$ ، $df=2$ ، $X\text{-squared}=19.8$)، حيث بلغ متوسط نسبة الإصابة 55.71% في الحقول التي وصلت لمرحلة الحصاد، وكانت هذه النسبة 47.67% في الحقول التي وصلت لمرحلة النضج اللبني بينما لم تتجاوز هذه النسبة 24.80% في الحقول التي لا زالت في مرحلة النمو الخضري، وقد يعزى الأمر لقدرة ذبابة تدُّن ساق الشعير على تطوير أكثر من جيل في سورية الأمر الذي يسهم في رفع نسب

دراسة حياتية ذبابة تدُّن ساق الشعير مخبرياً

أُخذت عينات من بقايا محصول الشعير المحتوية على فلاكسيديات (برقات العمر الثالث وطور العذراء) ذبابة تدُّن ساق الشعير من منطقة سراقب في محافظة إدلب، وذلك في نهاية شهر نيسان/أبريل ووضعت في أكياس أو علب بلاستيكية فيها ثقب تهوية ثم وُضعت في البراد حتى بداية شهر تشرين الثاني/أكتوبر، حيث أُخرجت من البراد ووضعت كل عينة من عينات بقايا الشعير المحتوية على فلاكسيديات الحشرة في علب بلاستيكية (مساحتها 30سم² وغطيت بالشاش (الموسلين) في المختبر عند $20\pm 2^\circ\text{C}$ ، ورطوبة نسبية $5\pm 60\%$ ، وإضاءة 16:8 ساعة (ضوء: ظلام). رُطبَت العينات يومياً لحين خروج وبنثاق بالغات ذبابة تدُّن ساق الشعير.

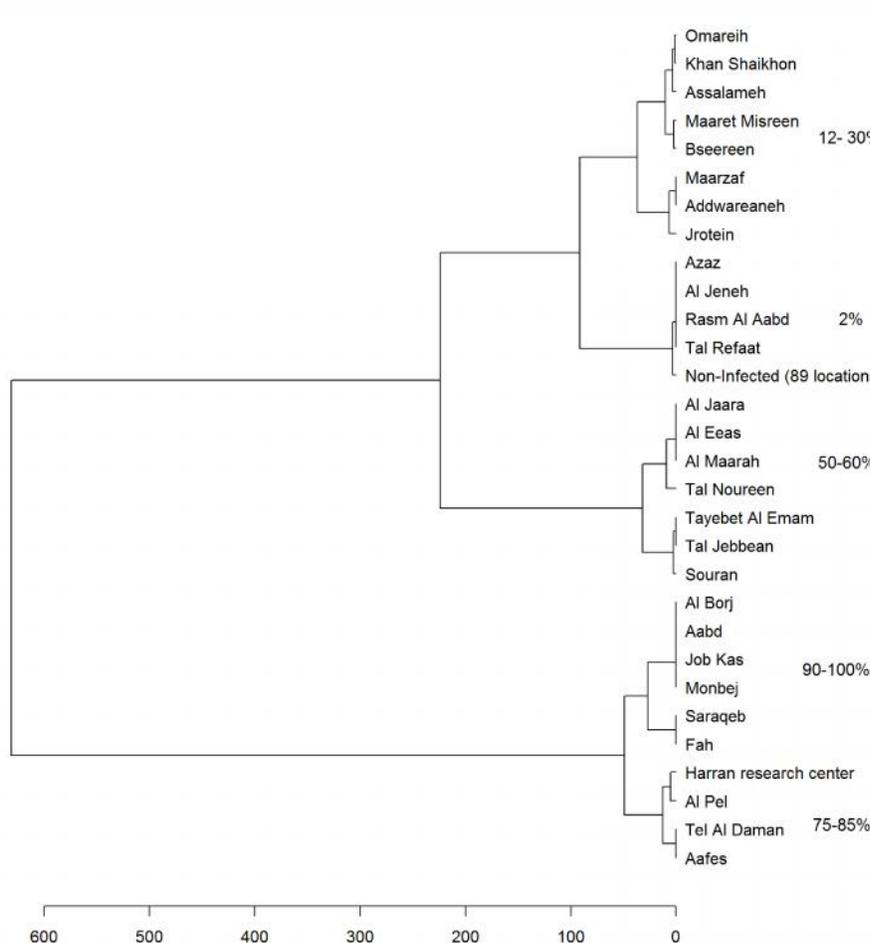
زُرعت نباتات الشعير في أصص بلاستيكية قطرها 30 سم في المختبر، أُجريت العدوى الاصطناعية لنباتات الشعير عندما كانت في طور الاستطالة، بزواج واحد (ذكر وأنثى) منبثقة حديثاً لكل أصيص. غُطيت الأصص بعد إجراء العدوى بأسطوانات من النايلون الشفاف وروقت بشكل يومي حيث سُجلت المؤشرات الحياتية لفترة ما قبل وضع البيض، طريقة وضع البيض (إفرادي أو مجموعات)، مكانه على النبات، مدة وضع البيض، مدة حضانة البيض ونسبة الفقس، خصوبة الأنثى ومدة حياة البالغات (الذكور والإناث). كما سُجل عدد الأعمار اليرقية ومدة كل منها وصفاته. مدة التعرُّد وصفات الذكور والإناث والنسبة الجنسية.

التحليل الإحصائي

صُممت التجارب المخبرية تبعاً للتصميم الكامل العشوائية وبواقع عشرين مكرر (أصيص). حللت نتائج تقصي الإصابة تبعاً للزراعة المروية أو البعلية، وكذلك تبعاً لمرحلة تطور المحصول، حيث تباينت الحقول خلال فترة الحصر بالمراحل التي وصل إليها نبات الشعير، باستخدام تحليل مربع كاي (Chi-squared Test). استخدم اختبار t-Test للتحقق من معنوية الفروق في نسب الإصابة بين الحقول

فقد لوحظ تجمع كافة الحقول الخالية من الإصابة وعددها 89 حقلاً، موزعة على كافة المحافظات السورية، مع الحقول التي لم تتجاوز فيها الإصابة 2% بغض النظر كونها مروية أو بعلية. كذلك كافة المواقع التي أظهرت شدة إصابة 90-100% تجمعت في عنقود واحد (شكل 1).

الإصابة مع تقدم عمر النبات، وهذا يتوافق مع ما ذكرته Lhaloui (3) عن قدرة ذبابة تدرن ساق الشعير على تطوير ثلاثة أجيال في منطقة حوض المتوسط. زُرعت الحقول التي بلغت نباتاتها مرحلة النضج باكراً الأمر الذي مكن الحشرة من تطوير أكثر من جيل، بينما طورت الحشرة جيلاً واحداً في الحقول التي لازالت في مرحلة النضج اللبني وقد يعود ذلك للتأخر في الزراعة. أظهرت نتائج تحليل العنقدة تَوَرُّع الحقول المدروسة في كافة مناطق زراعة الشعير في سورية تبعاً لشدة الإصابة،



شكل 1. تشابه الحقول تبعاً لنسب الإصابة باستخدام معيار المسافة الإقليدية وطريقة Ward.

Figure 1. Field's similarity tree according to infestation rate using Euclidean distance and Ward clustering.

28.25 بيضة/أنثى، وهذا يختلف عن ما أوردته Lhaloui (3) من أن 62% من مجمل بيوض ذبابة تدرن ساق الشعير وضعت على السطح العلوي للورقة.

البيض أسطواني الشكل مدبب الطرفين، لونه أحمر باهت بعد الوضع ويصبح أكثر قتامة قبيل الفقس، يتراوح طوله ما بين 0.4-0.45 مم (شكل 2-B)، وضع بشكل إفرادي أو ضمن مجموعات على شكل خطوط طولية موازية لعروق ورقة الشعير. بلغت مدة حضانة البيض 5.75 يوماً من بداية الوضع عند $20 \pm 2^\circ\text{C}$ (جدول 1)، في

دراسة حياتية ذبابة تدرن ساق الشعير مخبرياً

بلغ متوسط خصوبة إناث ذبابة تدرن ساق الشعير مخبرياً 114.2 بيضة/أنثى عند $20 \pm 2^\circ\text{C}$ ، حيث وضع أكثر من 99% منها خلال اليوم الأول من التزاوج، في حين لوحظ ندرة وضع البيض في اليوم الثاني أو الثالث من التزاوج. وقد لوحظ عدم قدرة الأنثى على تمييز السطح العلوي عن السفلي لورقة الشعير حيث سُجِّلَ أكثر من 77.11% من البيض موضوع على السطح السفلي لأوراق نباتات الشعير، وقد بلغ متوسط عدد البيض الموضوع على السطح العلوي

حين أشارت دراسات سابقة أن البيوض احتاج لسبعة أيام ليفقس عند $18 \pm 1^\circ\text{C}$.

جدول 1. ذبابة تدرن ساق الشعير، البيوض الموضوعة على كل من السطحين العلوي والسفلي للورقة.

Table 1. Fecundity of barley stem gall midge (BSGM) and the average number of eggs laid on upper or lower surface of barley leaves.

متوسط عدد البيوض/الأنثى \pm الخطأ القياسي	المؤشرات الحياتية لحشرة <i>M. hordei</i> Biology indicators of BSGM
Average No. of eggs/female \pm SE	
10.86 \pm 114.2	Female fertility عدد البيوض الموضوعة على السطح
5.83 \pm 28.25	Number of eggs deposited on the leaf upper surface عدد البيوض الموضوعة على السطح
7.81 \pm 85.95	Number of eggs deposited on leaf lower surface عدد البيوض الموضوعة على نبات الشعير الواحد
2.23 9.17	Number of eggs deposited on one barley plant
0.16 \pm 5.75	حضانة البيوض Eggs incubation period (days)

اليرقات المنبثقة حديثاً تشبه البيضة في اللون والحجم (شكل C-2)، بينما تغير لونها بدءاً من اليوم الثالث من الفقس وأصبحت فيما بعد بيضاء اللون. هاجرت اليرقات المنبثقة من البيوض الموضوعة على السطح العلوي للأوراق إلى أسفل الساق مسترشدة بالأخايد الموجودة بين عروق الورقة لتصل خلال اليوم الأول من الفقس إلى قاعدة الساق المغطاة بأغصان الأوراق الملنقة حول الساق حيث استقرت هناك وتغذت، بينما أخفقت اليرقات الفاقسة من البيوض الموضوع على السطح السفلي من الوصول لقاعدة الساق مما سبب نفوقها. كان التصاق وتثبيت جسم اليرقة بأنسجة النبات في منطقة التغذية خلال هذا العمر ضعيفاً جداً أو معدوماً، وقد أتمت يرقة العمر الأول نموها خلال 5.75 أيام تقريباً من الفقس عند $20 \pm 2^\circ\text{C}$. يرقات العمر الثاني بيضاء اللون طولها بحدود 1.1 مم في بداية العمر ليصل طولها إلى 4.16 مم تقريباً عند تمام النمو الذي بلغته اليرقة بعد 6.4 أيام تقريباً (شكل D-2). تنبتت يرقات هذا العمر على أنسجة النبات في منطقة التغذية بشكل قوي، وكان رأس اليرقة باتجاه الأسفل مغروزاً في نسيج النبات مع الصدر وجزء من البطن، بينما الجزء الخلفي من البطن ونهايته المدببة حرة. انسلخت اليرقة في نهاية هذا العمر عن جلدها

الذي يبقى حولها على شكل غلاف قاسي ذو لون أبيض داكن، وتلوث هذا الغلاف خلال مدة 24 ساعة تقريباً باللون البني الفاتح ثم أصبح بني قاتم لماع مائل للأسود، وهذا الغلاف هو ما يُسمى بالفلاكسيد، ويتراوح طوله بين 4 و 4.4 مم (شكل F-2). كانت يرقات العمر الثالث بيضاء اللون وتميزت بوضوح حلقات جسمها، وهي أقصر من يرقات العمر الثاني التي بلغ طولها بحدود 3.5 مم تقريباً. هذا العمر غير متغذ، ويوجد ضمن الفلاكسيد. لوحظ أن هذه اليرقة تعكس اتجاه رأسها داخل الفلاكسيد ليصبح باتجاه الأعلى في نهاية هذا العمر الذي أتمته خلال 3.63 أيام تقريباً. كانت العذراء حمراء اللون في المراحل الأولى لهذا الطور وتحولت فيما بعد إلى اللون البني المسود قبل انبثاق البالغة، طولها داخل الغلاف 2.2-2.4 مم (شكل E-2)، وقد أتمت الحشرة هذا الطور خلال 11.8 يوماً. بلغ متوسط مدة الطور اليرقي المتغذي (يرقة العمر الأول والثاني) 12.13 يوماً، في حين أنهت الحشرة طورها غير المتغذي في غضون 15.38 يوماً عند $20 \pm 2^\circ\text{C}$ ، (جدول 2)، في حين ذكرت Lhaloui (3)، أن مدة الطور المتغذي بلغت 20-21 يوماً، ومدة الطور غير المتغذي 22 يوماً عند 18°C .

جدول 2. مدة الأعمار اليرقي الشعير.

Table 2. Larval and pupal stages longevity of the barley stem gall midge (BSGM).

متوسط العمر \pm الخطأ القياسي (يوم)	العمر Stage
Average duration \pm SE (day)	
0.41 \pm 5.75	العمر اليرقي الأول 1 st larval stage
0.86 \pm 6.4	مر اليرقي الثاني 2 nd larval stage
0.81 \pm 12.125	الطور اليرقي المتغذ (يرقة العمر) Feeding larval stages (1 st and 2 nd larval stages)
0.37 \pm 3.63	العمر اليرقي الثالث 3 rd larval stage
0.94 \pm 11.8	الطور غير ال (يرقة العمر) Pupal stage
0.89 \pm 15.375	Non-feeding stages (3 rd larval and pupal stages)

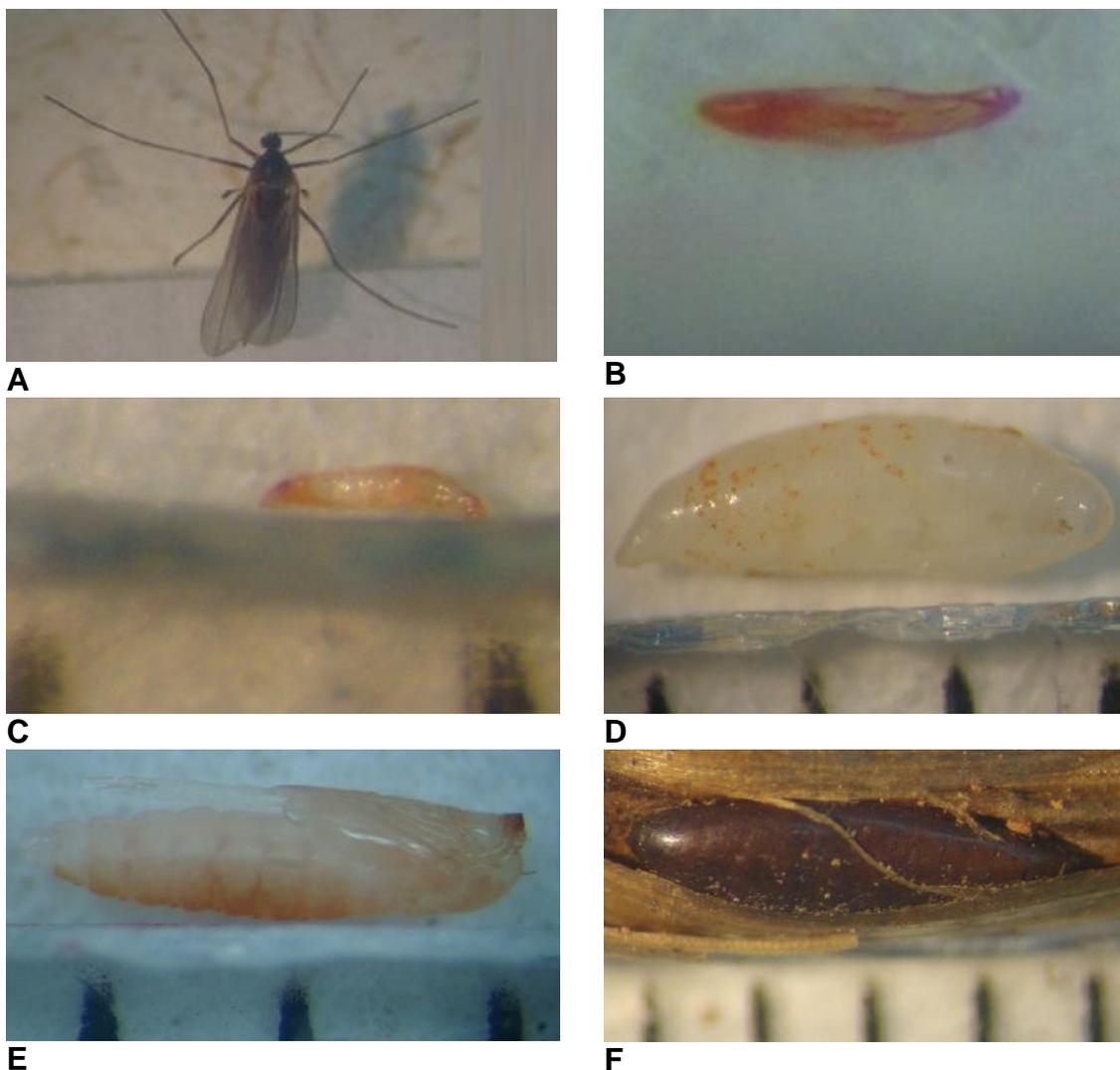
تزاوجت الإناث في اليوم الأول من انبثاقها مع الذكور وبدأت بوضع البيوض في اليوم ذاته. كان البطن في الأنثى الملقحة وكذلك آلة وضع البيوض ذات لون برتقالي محمر، الجناح أطول من الجسم، إلا عندما تقوم الأنثى بإخراج آلة وضع البيوض. تكون قرن الاستشعار من

أتمت حشرة ذبابة تدرن ساق الشعير تطورها (من البيضة وحتى انبثاق الحشرة الكاملة) خلال 0.53 ± 33.25 يوماً عند $20 \pm 2^\circ\text{C}$ وإضاءة 16:8 ضوء: ظلام، وقد أشارت Lhaloui (3) أن ذبابة الشعير أتمت تطورها خلال 45 يوماً عند 18°C ، وإضاءة 12:12 (ضوء: ظلام). وتبين أن النسبة الجنسية لهذه الحشرة كانت 1:1 (ذكر: أنثى).

شكر وتقدير

جزيل الشكر للمهندس خالد الشمعة على المساعدة القيمة في تحليل نتائج البحث.

17 عُقلة، العُقلتين القاعديتين الأولى والثانية بشكل شبه كروي مبسط، بينما كانت العُقلة الخمسة عشر الباقية بيضاوية متطاولة ومتساوية تقريباً بالحجم، خرج من كل عُقلة عدد كبير من الشعيرات الدقيقة الناعمة، واتصلت العُقلة مع بعضها بشكل مباشر (شكل A-1). أما بطن الذكر فينتهي بقرنين (خطافين) يستخدمهما الذكر عند التزاوج. تكون قرن الاستشعار من 17 عُقلة أيضاً، القاعدية كبيرة وبقية العُقلة الستة عشر بيضاوية متساوية تقريباً بالحجم، خرج من كل عُقلة عدد كبير من الشعيرات الدقيقة الناعمة، واتصلت كل عُقلة بمجاورتها بواسطة خيط رفيع، ولوحظ أن طول الخيط الواصل بين كل عُقتين يساوي تقريباً طول العُقلة ذاتها. عُمّرت الإناث 0.2 ± 3.05 يوماً وبشكل متقارب جداً مع الذكور التي عُمّرت 0.32 ± 3.7 يوماً.



شكل 2. الأطوار المختلفة لذبابة تدرن ساق الشعير. (A) (B) البيضة، (C) يرقة العمر الأول، (D) يرقة العمر الثاني، (E) الفلاكسيد. (F)

Figure 2. Barley stems gall midge stages. (A) Adult, (B) Egg, (C) first larval stage, (D) second larval stage, (E) Pupa, (F) Flaxseed.

Abstract

Tamer, M., A.N. Trissi, M. El-Bouhssini and N. Kaake. 2015. Survey and biological study of Barley stem gall midge *Mayetiola hordei* Keiffer in Syria. Arab Journal of Plant Protection, 33(3): 259-264.

Barley stem gall midge (BSGM), *Mayetiola hordei*, is an important pest affecting barley in the Mediterranean region, Europe and North Africa. Recently, this pest has been causing economic damage to barley fields in northern Syria. Survey of BSGM was conducted over barley cultivated areas in Syria in 2011. The biology of this insect was also studied under controlled conditions at the entomology lab at ICARDA. Results showed prevalence of BSGM in Aleppo, Edlib and Hama provinces with high infestation rate reaching 100% in some fields. The highest infestation was recorded in rain-fed fields. In the laboratory, BSGM laid on average 114 eggs/female at 20±2° C. The insect life stages were completed in 33.25 days at 20±2° C. Both females and males lived around three days and the sex ratio was 1:1 (male: female).

Keywords: *Mayetiola hordei*, biology, survey

Corresponding author: A.N. Trissi, Plant Protection Department, Faculty of Agriculture, Aleppo University, Aleppo, Syria, email: n_trissi@yahoo.com

References

المراجع

1. البوحسيني، مصطفى، فريد البكوش، إمام الصول وإبراهيم الغرياني. 2003. حصر لأهم الآفات الحشرية التي تصيب قمح والشعير في ليبيا. مجلة وقاية النبات العربية 38-35 :21
2. Gagné, R.J., J.H. Hatchett, S. Lhaloui and M. El Bouhssini. 1991. Hessian fly and barley stem gall midge, two different species of *Mayetiola* (Diptera: Cecidomyiidae) in Morocco. Annals of the Entomological Society of America, 84: 436-443.
3. Lhaloui, S. 1995. Biology, host preference, host suitability, and plant resistance studies of the barley stem gall midge and Hessian fly (Diptera: Cecidomyiidae) in Morocco. A dissertation submitted in partial fulfillment of the requirements for the degree Doctor of Philosophy, Department of Entomology, College of Agriculture, Kansas State University, Manhattan, Kansas.
4. Lhaloui, S., M. El Bouhssini, A. Amri, R. Miller, A. Kamel and M. Mekni. 1988. Premier Rapport sur la Surveillance de la Cécidomyie sur blé, org, et avoine en Algérie et Tunisie. Annual Research Report, Aridoculture Research Center, Settati, Morocco.
5. Lhaloui, S., L. Buschman, M. El Bouhssini, A. Amri, J.H. Hatchett, D.L. Keith, K. Starks and K. El Houssaini. 1992. Infestations of *Mayetiola* spp. (Diptera: Cecidomyiidae) in bread wheat, durum wheat and barley: results of five annual surveys in the major cereal growing regions of Morocco. Al Awamia, 77: 21-52.
6. Newman, C.W. and C.F. McGuire. 1985. Nutritional Quality of Barley. Pages 403-456. In: Barley. American Society of Agronomy, Monograph 26, Madison, WI.
7. F.A.O. 2015. Annual Agricultural Statistical. Food and Agriculture Organization of the United Nations FAO, Roma, Italy. (<http://apps.Fao.org/cgi-bin/nphdb.pl=agriculture>).
8. Parker, B.L., M. El Bouhssini and M. Skinner. 2001. Field guide: Insect Pests of Wheat and Barley in North Africa, West and Central Asia. International Center of Agricultural Research in the Dry Areas. Aleppo, Syria. 120 pp.
9. R Core Team. 2013. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. ISBN 3-900051-07-0, URL, <http://www.R-project.org>.

Received: December 31, 2014; Accepted: May 15, 2015

تاريخ الاستلام: 2014/12/31؛ تاريخ الموافقة على النشر: 2015/5/15