مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (38) العدد (3) 2016
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (38) No. (3) 2016

دراسة الصفات الشكلية لحافرة أنفاق البازلاء (Blanchard) *Liriomyza huidobrensis* وكثافتها العددية على نبات الفاصولياء في الساحل السوري (Diptera: Agromyzidae)

الدكتور علي رمضان*
مازن يوسف**

(تاريخ الإيداع 15 / 12 / 2015. قبل للنشر في 31 / 5 / 2016)

□ ملخّص □

بيّنت الدراسة الصفات المورفولوجية للطور الكامل لحشرة حافرة أنفاق البازلاء *Liriomyza huidobrensis* وكثافتها العددية على نبات الفاصولياء في مناطق مختلفة من الساحل السوري. لتعريف النوع *L.huidobrensis* تم اعتماد الحجم واللون، نظام تعريق الجناح الأمامي، الرأس وقرن الاستشعار، والصدر، والرجل الوسطى وآلة وضع البيض كصفات لتعريف الحشرة الكاملة الأنثى، ولتعريف اليرقة وأعمارها المختلفة تم اعتماد شكل وصفات هيكل الرأس البلعومي في طور اليرقة.

بينت النتائج التطابق التام للنوع المعزول على نبات الفاصولياء في الساحل السوري مع المفاتيح التصنيفية المميزة للنوع، وبالتالي عدم تأثر الصفات المدروسة بالتوزع الجغرافي للنوع، وإن فترة ظهور الحشرة الكاملة لحافرة أنفاق البازلاء امتدت خلال 6 أشهر ابتداءً من شهر أيار وحتى تشرين الأول، حيث سُجّلت ذروة ظهورها خلال شهر حزيران في الخراب/طرطوس، وفي شهر تموز في موقعي بارمايا/بانياس والحويز/جبلة، مع ذروة متأخرة خلال شهر آب في محافظة اللاذقية في مزار القطرية والبهلولية، ليبلغ أعلى متوسط لغزارة الحشرة على نبات الفاصولياء في موقع الحويز/جبلة وبمعدل 0.8 حشرة/الورقة/الشهر، مع تأثير واضح للمعدل اليومي لدرجات الحرارة على اختلاف توزع هذه الغزارة.

الكلمات المفتاحية: حافرة أنفاق البازلاء، الصفات المورفولوجية، الكثافة العددية، الساحل السوري.

*أستاذ ، قسم وقاية النبات، كلية الزراعة، جامعة تشرين ، اللاذقية، سورية.
**طالب ماجستير، قسم وقاية النبات، كلية الزراعة، جامعة تشرين ، اللاذقية، سورية.

مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (38) العدد (3) 2016
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (38) No. (3) 2016

Study of Morphological Characters of Pea Leafminer Liriomyza huidobrensis (Blanchard) and its density on Phaseolus vulgaris in Coastal region, Syria

Dr. Ali Ramadan [*]
Mazen Yousef [**]

(Received 15 / 12 / 2015. Accepted 31 / 5 /2016)

□ ABSTRACT □

This study showed the morphological character of the adult of leaf miner *Liriomyza huidobrensis* and its seasonal abundance on the bean *Phaseolus vulgaris* in different location in the Syrian costal region. The research curried out in five location across costal region from beginning of May and end of December 2015. The definition of *L. huidobrensis* depended on: size and color of female adult, system vein of fore wings, head and antenna, thorax, and mid leg, ovipositor of female, and the definition the larva and its stages was depended on the mode of cephalopharyngeal skeleton.

The results showed the complete correspond with the character of this kind that recognize it by using the identification key, so the morphological character of the adult of the Pea Leafminer *L. huidobrensis* doesn't affected by the geographical destitution of kind.

As the results showed the period of adult appearance of leaf miner extended for 6 month from May to December, with peak at June in the Alghrab\Tartos and July in the Barmaya\Baneas and Alhuez\Jablah and with a late peak at August in the Lattakia in Mazar-Alkatrea and Albahlulia, with a highest average of its density on bean in the Alhuez\Jablah 0.8\adult\leaf\month at July, with a clear effectiveness of the daily average of temperature on the distribution of its density .

Key word: *Liriomyza huidobrensis*, Morphological character, Density, Coastal region, Syria.

[*] **Professor, Department of plant protection, Faculty of Agric, Tishreen U., Lattakia, Syria**
[**] **Postgraduate Student, Department of plant protection, Faculty of Agric. Tishreen U. , Lattakia, Syria.**

مقدمة

تُعد حشرة حافرة أنفاق البازلاء *Liriomyza huidobrensis* (Blanchard) (Diptera: Agromyzidae) حشرة عالميّة الانتشار، حيث تنتشر في معظم مناطق العالم، ويعتقد أن الموطن الأصلي للحشرة وسط وجنوب أمريكيا، حيث كانت غير موجودة في الكثير من البلدان حتى عام 1980 (Roques، 2006). وهي حشرة متعددة العوائل Polyphagous حيث سجّلت على 15 فصيلة نباتية مختلفة، دون وجود حالة تفضيلية واضحة بين هذه العوائل، حيث تصيب الحشرة جميع الأطوار الفينولوجية للنبات (Scheffer and Lewis, 2001).

تسبب الحشرة أضراراً اقتصادية على الكثير من الأنواع النباتية ذات الأهمية الاقتصادية مثل نباتات الزينة والخضار المختلفة (Anderson and Hofsvang , 2010). يسبب كل من طوري الحشرة الكاملة واليرقة أضراراً للعائل النباتي، عندما تقوم الأنثى بإحداث الثقوب في سطح الورقة باستخدام آلة وضع البيض إما للتغذية أو لوضع البيض، في حين يكون الطور اليرقي هو الأكثر ضرراً من خلال التغذية والحفر ضمن خلايا النسيج الوسطي للورقة محدثة أنفاقاً ذات شكل ثعباني (Wei *et al.*, 2000).

أشارت العديد من الدراسات والتقارير الحقلية إلى اختلاف توزع وانتشار حشرة حافرة أنفاق البازلاء باختلاف العوائل النباتية واختلاف الظروف المناخية التي تؤثر على بداية ونهاية وذروة ظهورها، مثل تقرير Malipatil (2007) عن الضرر الذي تحدثه حشرة حافرة أنفاق البازلاء على نبات البصل حول العالم، ووصف كل من Hammad و Nemer (2000) توزع الكثافة العددية للحشرة على نبات الخيار والشوندر السكري والفاصولياء في لبنان، بالإضافة إلى العديد من الدراسات الحقلية الأخرى (Bing and Le, 2004; Viraktamath, 2002).

يضم الجنس *Liriomyza* الغالبية العظمى من الأنواع التابعة لفصيلة Agromyzidae حيث يضم أكثر من 300 نوع من حافرات الأوراق، منها 23 نوع ذي أهمية اقتصادية (Lopez *et al.*, 2010) مثل *L. strigata, L. bryoniae, L. huidobrensis, L. sativa, L. trifollii* وهي عالمية الانتشار وتسبب أضراراً هامة لمحاصيل الخضار المزروعة (Hernandez *et al*, 2010).

يتم التمييز بين الأنواع التابعة للجنس *Liriomyza* في طور الحشرة الكاملة من خلال بعض المواصفات المورفولوجية للحشرة الكاملة من حيث اللون والحجم، واللون المميز لكل من مقدمة الدرع prescutum والدرع scutum والدريع scutellum، الطول النسبي لجزأي العرق M3+M4 ($\frac{a}{b}$)، بالإضافة إلى لون المساحة الرأسية التي تتوضع عليها كل من مجموعتي الأشعار الرأسية الخارجية والداخلية على الرأس، ونمط وشكل البقع اللونية الغامقة التي تتوضع على منطقة البلورا الوسطى من الصدر، كما يتم التمييز بين الأنواع من خلال المواصفات التشريحية الخاصة بعضو التكاثر الذكري (Spencer, 1973; Sappanukhro *et al.*, 2010; Shiao and Wu, 2000; OEPP/EPPO, 2005)، بالإضافة إلى استخدام شكل أنفاق تغذية الطور اليرقي في التمييز بين أنواع التابعة لهذا الجنس(Spencer, 1973; OEPP/EPPO, 2005).

أهمية البحث وأهدافه

نظراً لقلّة الدراسات حول الصفات التفريقية بين أنواع الجنس *Liriomyza* وكذلك تلك التي تناولت بيولوجية حشرة حافرة أنفاق البازلاء في سوريا فقد هدفت هذه الدراسة إلى:

-تحديد الصفات المورفولوجية لطور الحشرة الكاملة والطور اليرقي للنوع *L. huidobrensis* من خلال الاعتماد على المفاتيح التصنيفية المتخصصة ومن خلال صفات الهيكل الرأس البلعومي.

-دراسة مواعيد ظهور الحشرة وتغيراتها العددية على أوراق نبات الفاصولياء في منطقة الساحل السوري خلال فترة الدراسة، ودراسة تأثير المعدل اليومي لدرجات الحرارة على توزع وانتشار الحشرة.

طرائق البحث و موادهـ

1- جمع العينات الحشرية

تم جمع العينات الحشرية لحافرات الأنفاق التي تصيب نبات الفاصولياء من خمسة مواقع في منطقة الساحل السوري، وتتبع طابقاً بيومناخيّاً واحداً (لطابق المتوسطي الحراري (السفلي)) ولا يزيد ارتفاعها على 300 متر عن سطح البحر والمواقع هي: مزار القطريّة/اللاذقية، البهلوليّة/اللاذقية، الحويز/جبلة، بارمايا/بانياس، الخراب/طرطوس، جُمعت 50 ورقة فاصولياء أسبوعياً من كل موقع تبدو على نباتاتها أعراض الإصابة بحافرات الأنفاق بشكل عشوائي وذلك خلال الفترة الممتدة بين بداية شهر أيار ونهاية شهر تشرين الأول في موسم 2015، ثم وضعت العينات ضمن أكياس نايلون كُتب عليها المعلومات الخاصة بالجمع (الموقع، رقم العينة، تاريخ الجمع). نقلت العينات إلى مخبر الحشرات في مركز اللاذقية لتربية وتطبيقات الأعداء الحيوية.

2- عزل العينات الحشرية

عزلت الأوراق النباتية المصابة بحافرات الأنفاق ضمن مخبر الحشرات في مركز اللاذقية لتربية وتطبيقات الأعداء الحيوية ضمن درجة حرارة 25 س° ورطوبة جوية 60 %، وذلك ضمن مرطبانات بلاستيكية شفافة سعة 10 ليتر (50 ورقة/البرطمان) بعد وضع ورق ترشيح في أسفل المرطبان لامتصاص الرطوبة الزائدة منعاً لتعفن الأوراق، مع تسجيل معلومات الجمع على كل مرطبان.

3- جمع الحشرات الكاملة

جُمعت الحشرات الكاملة للأنواع المنبثقة من كل مرطبان (ذكور وإناث) باستخدام شفّاط حشري، وتم استبعاد أنواع الذباب التي تنتمي إلى جنس *Phytomyza* والتي يمكن تمييزها بسهولة عن الأنواع التابعة للجنس *Liriomyza* من خلال الحجم الصغير من جهة واللون الأسود القاتم لأفراد هذا الجنس من جهة أخرى (Spencer, 1972; McAlpine *et al*,. 1978) أما الأنواع التابعة للجنس *Liriomyza* فتم جمعها ضمن أطباق بتري ليتم دراستها لاحقاً.

4- الدراسة التصنيفية

تمت الدراسة التصنيفية للحشرة الكاملة الأنثى للأفراد التابعة للنوع *L. huidobrensis* باستخدام مكبرة ضوئية من نوع Nikon مزودة بشريحة قياس ميليمترية (الطول مم= عدد تدريجات المسطر / قوة التكبير X)، واستخدمت كاميرا رقمية ذات دقّة 16 ميغابيكسل من نوع SONY من أجل تصوير وتثبيت الصفات التشريحية المدروسة، وشملت الصفات التصنيفية وفق مفاتيح Shiao و Wu (2000) و Sappanukhro وآخرون (2010) و Spencer (1973) وتضمنت بشكل خاص:

الحشرة الكاملة الأنثى، الرأس وقرن الاستشعار، نظام تعريق الجناح، الصدر، هيكل الرأس البلعومي في طور اليرقة cephalopharyngeal skeleton، الرجل الوسطى، آلة وضع البيض عند الأنثى.

5- النشاط الموسمي لحشرة حافرة أنفاق البازلاء

تم دراسة النشاط الموسمي لحشرة حافرة أنفاق البازلاء على نبات الفاصولياء في الساحل السوري في مواقع الدراسة باستخدام طريقة Shepard و Braun (1998) وذلك من خلال جمع الحشرات الكاملة (الذكور والإناث) الخارجة من الأوراق النباتية في المرطبانات البلاستيكية ضمن الظروف المخبرية خلال كل قراءة ضمن طبق بتري بلاستيكي، وتم استبعاد جميع الأنواع الأخرى وتسجيل المجموع الأسبوعي لحشرات حافرة أنفاق البازلاء ضمن جداول التوزع والانتشار ثم حساب المتوسط الشهري لعدد الحشرات الكاملة، ومقارنة الكثافة العددية للحشرة خلال الأشهر باستخدام اختبار Duncan وبين مواقع الدراسة باستخدام اختبار LSD عند مستوى المعنوية 5 % مع رسم مخططات التوزع والانتشار خلال فترة الدراسة باستخدام البرنامج الإحصائي SPSS.V.18.

6- دراسة تأثير عامل الحرارة على توزع وانتشار الحشرة في مواقع الدراسة

جُمعت البيانات الحرارية في مواقع الدراسة من خلال استخدام جهاز Data logger من نوع Sato (جهاز في كل موقع)، يقوم بتسجيل درجات الحرارة العظمى والصغرى بشكل يومي طيلة فترة الدراسة، ثم دراسة علاقة الارتباط Liner Regression بين المعدل اليومي لدرجات الحرارة والكثافة العددية للحشرة الملتقطة ضمن المرطبات البلاستيكية خلال نفس اليوم باستخدام البرنامج SPSS.V.18، وتم حساب قيمة الارتباط r وإيجاد قوته ومعامل التحديد r^2 ورسم علاقة الارتباط الخطي بين عاملي المعدل اليومي لدرجات الحرارة والكثافة العددية للحشرة من خلال المعادلة الخطية البسيطة من النموذج $Y = aX + b$ حيث Y: الكثافة العددية للحشرة و X: المعدل اليومي لدرجات الحرارة، و a, b ثوابت يقوم البرنامج باستخراجها، كما تم دراسة معنوية الارتباط من خلال دراسة قيمة الاحتمال P وإيجاد المعنوية عند مستوى الاحتمال 5 %.

7- حساب النسبة الجنسيّة لحشرة حافرة أنفاق البازلاء

تم حساب النسبة الجنسية لحافرة أنفاق البازلاء خلال فترة الظهور الأعظمي للحشرة الكاملة في مواقع الدراسة وذلك من خلال جمع الحشرات الكاملة (إناث وذكور) المنبثقة خلال هذه الفترة ضمن المرطبانات المستخدمة في دراسة الغزارة الموسمية للحشرة في أطباق بتري بلاستيكية، ثم حساب نسبة كل من الذكور إلى الإناث ضمن كل موقع وحساب المتوسط العام للنسبة الجنسية لجميع المواقع خلال الفترة المحددة، بحيث نحصل على النسبة الجنسية في منطقة الساحل السوري ووضع هذه البيانات ضمن الجداول التوضيحية لذلك.

النتائج والمناقشة

1- دراسة المواصفات المورفولوجية

1-1- الحشرة الكاملة Adult

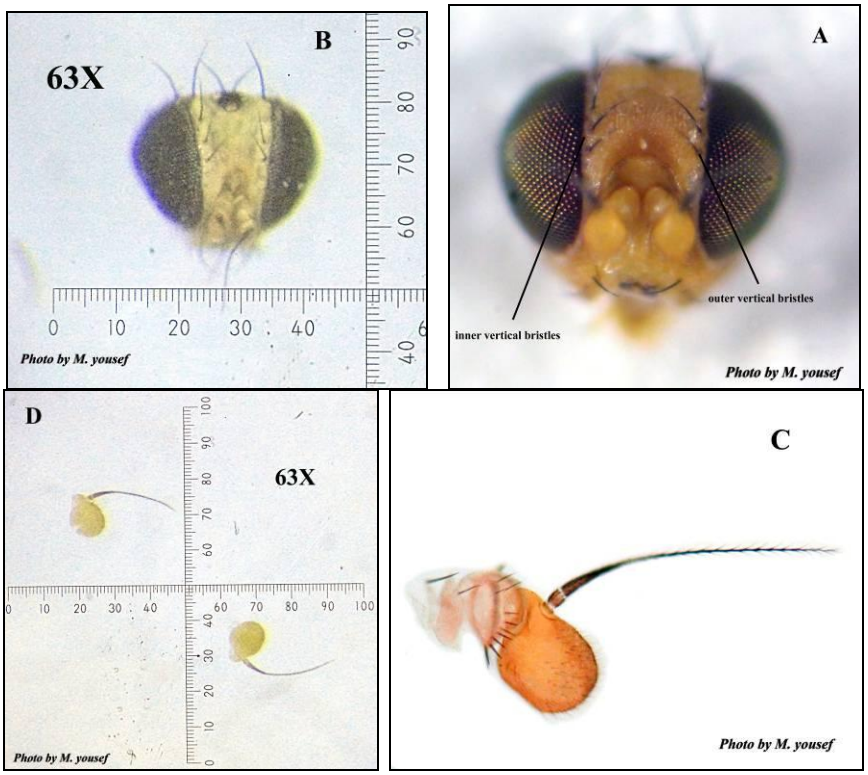
الحشرة الكاملة ذبابة صغيرة الحجم، بلون رمادي مسودّ يغلب عليها اللون الأصفر الواضح على المنطقة البطنية من جسمها، ذات جسم مضغوط من الجانبين، يبلغ طول الجسم بين 1.3-2.3 مم، الأنثى أكبر حجماً من الذكر بقليل الشكل (1)، وهو مطابق لوصف Shiao و Wu (2000) للحشرة الكاملة لحافرة أنفاق البازلاء *L. huidobrensis*.

الشكل (1). الحشرة الكاملة لحافرة أنفاق البازلاء *L. huidobrensis*. A: الأنثى، B: الذكر C: أبعاد الحشرة باستخدام مسطرة القياس.

1-2- الرأس وقرن الاستشعار Head and Antenna

بينت النتائج إن الأشعار الرأسية الداخلية inner vertical bristles على الرأس تكون متوضعة بشكل دائم فوق مساحة صفراء واضحة ممزوجة باللون الأسود، في حين تكون الأشعار الخارجية outer vertical bristles منتصبة فوق مساحة تكون بلون غامق الشكل (A-B:2)، وجاءت هذه النتيجة مطابقة لوصف Sappanukhro وآخرون (2010) .

أما بالنسبة لقرن الاستشعار فيكون بلون أصفر واضح، وتكون العقلة الثالثة منه مستديرة من الناحية الطرفية، تكون شوكة قرن الاستشعار arista ذات توضع جانبي وبلون بني غامق، وتكون نهاية العقلة الثالثة المستديرة مزودة بأربع شعيرات، الزوج العلوي منها يكون متجه نحو الأعلى في حين يكون الزوج السفلي منحنى نحو الأسفل الشكل (C-D:2) وهي مطابقة لوصف Spencer (1973).

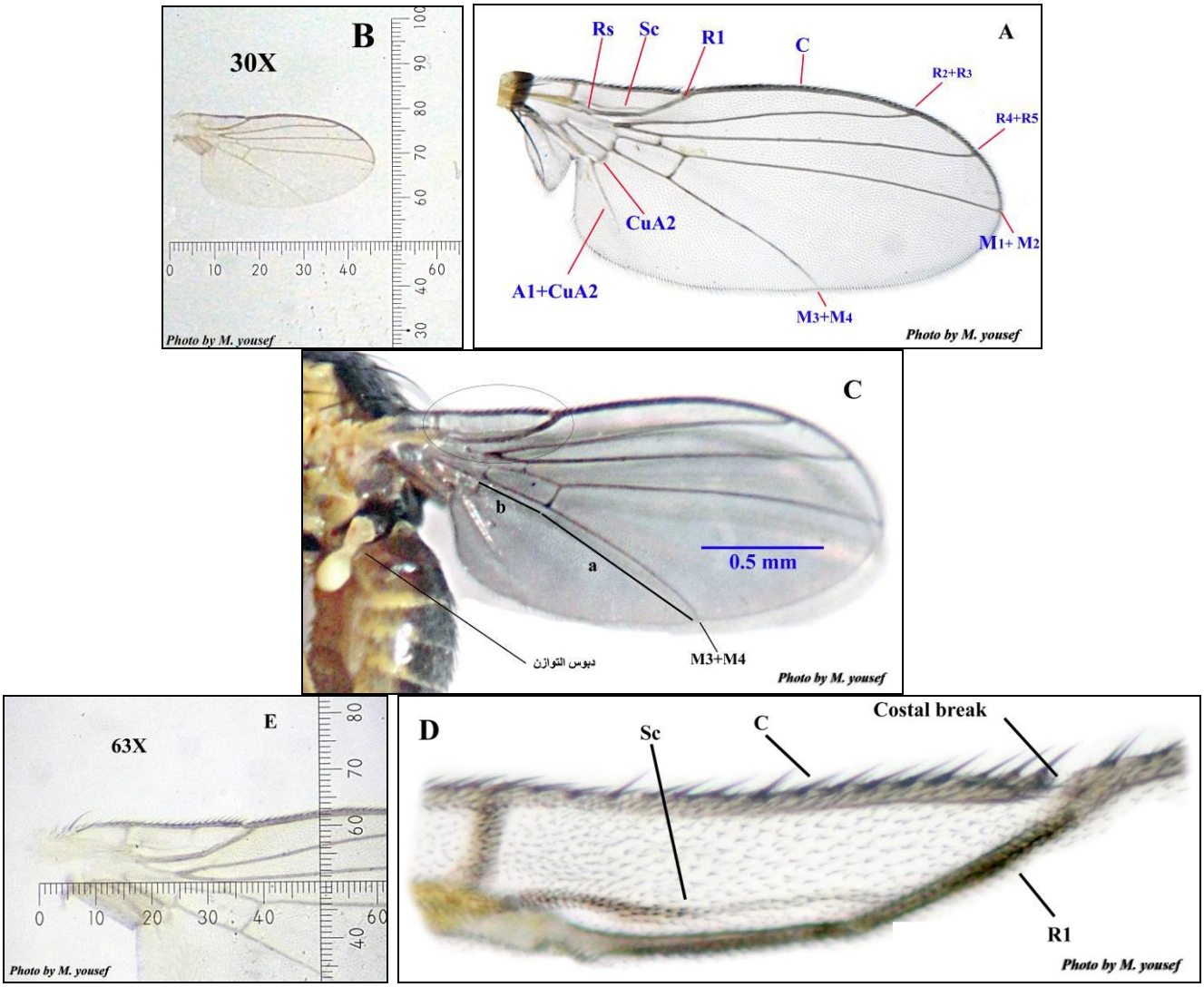


الشكل (2). الرأس وقرن الاستشعار عند النوع *L. huidobrensis*. A: منظر أمامي للرأس، B: أبعاد الرأس باستخدام مسطرة القياس ، C: العقلة الثالث من قرن الأستشعار، D: الأبعاد باستخدام مسطرة القياس.

1-3- الجناح الأمامي Fore wing

يبلغ متوسط طول الجناح الأمامي عند الذكر 1.7 مم و 2 مم عند الأنثى (15 حشرة لكل من الذكر والأنثى)، ويتميز الجناح الأمامي للنوع *L. huidobrensis* بنظام تعريق مطابق لنظام التعريق للأنواع التابعة للجنس *Liriomyza* الشكل (B-:3

A)، العرق العابر dm–cu موجود، ويتميز النوع *L. huidobrensis* بأن النسبة $\frac{a}{b}$ في جزأي العرق الوسطي M3+M4 تكون ثابتة وتبلغ 2.35 عند جميع العينات الشكل (C–3) وجاءت هذه النسبة ضمن المجال الذي بيّنه Sappanukhro وآخرون (2010) للأنواع التي تتبع الجنس *Liriomyza* حيث تراوح بين 1.95 و 4.2، تكون الخلية القرصية discal cell صغيرة الحجم وهي مطابقة لوصف تقرير EPPO (2005)، الخلية التحت الضلعية sub–cost موجودة وغير مختزلة حيث يكون العرق Sc أكثر استقامة ولكن لا يلتحم مع العرق الشعاعي R1 قبل الوصول إلى العرق الضلعي C والذي يمتد حتى العرق الوسطي M والذي ينتهي عند قمة الجناح، وجود منطقة انفصال واضحة في العرق الضلعي C وذلك بالقرب من منطقة الالتحام بين العرق الشعاعي R1 والعرق الضلعي C في نهايته، وتعد هذه الصفة تمييزية لدى النوع *L. huidobrensis* الشكل (E–D:3) حيث ذكر Spencer (1972) أن العرق Sc يكون منحنياً بشكل واضح في نهايته عند بعض الأنواع التي تنتمي إلى الجنس *Liriomyza* مثل *L. trifollii* و *L. sativa*.



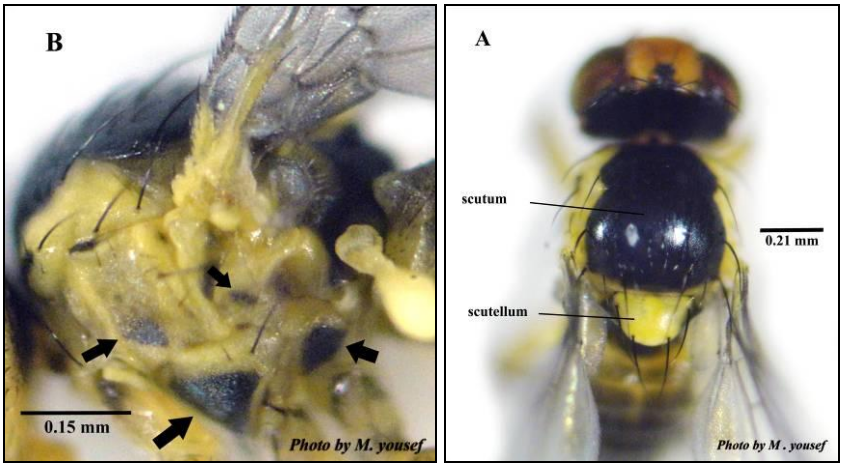
الشكل (3). نظام التعريق الجناح الأمامي عند النوع *L. huidobrensis*.

A: نظام التعريق، B: الأبعاد باستخدام مسطرة القياس، C: جزأي العرق الوسطي M_3+M_4،

D: الخلية تحت الضلعية، E: أبعاد الخلية باستخدام مسطرة القياس

1-4- الصدر Thorax

يكون لون الدريع scutellum عند النوع *L. huidobrensis* أصفر واضح، في حين يكون الدرع scutum ومقدمة الدرع prescutum بلون أسود قاتم مع لمعة واضحة الشكل (4-A) ويتميز النوع *L. huidobrensis* بوجود بقع ذات لون بني واضحة بشكل جيد على منطقة البلورا الوسطى ذات أبعاد وأحجام مختلفة الشكل (4-B)، وتعد هذه الصفة تكميلية لصفات هذا النوع حيث يمكن أن تتداخل هذه الصفة اللونية مع أنواع أخرى فقد ذكر Sappanukhro وآخرون (2010).

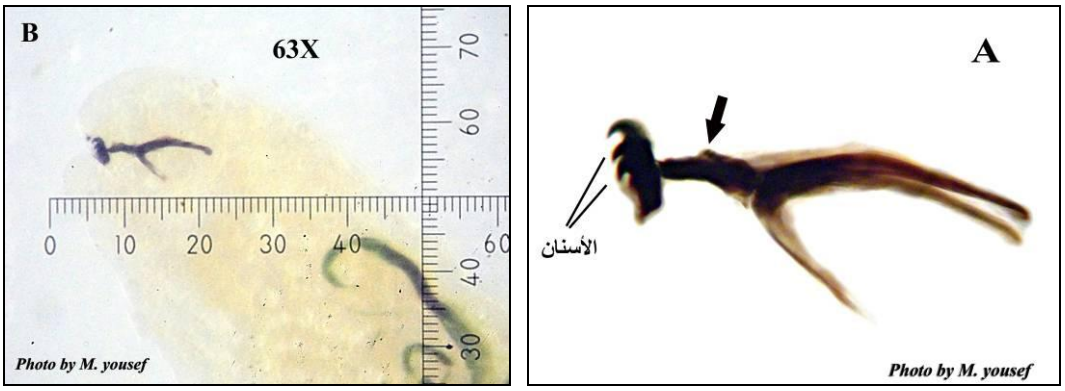


الشكل (4). الصدر ومنطقة البلورا الوسطى عند النوع *L. huidobrensis*.

A: المنظر الظهري، B: المنظر الجانبي.

1-5- هيكل الرأس البلعومي cephalopharyngeal skeleton

يعد شكل ونمط هيكل الرأس البلعومي cephalopharyngeal skeleton من أكثر الصفات التفريقية للأنواع التي تتبع الجنس *Liriomyza* والذي يتميز باختلاف نمطه وشكله من نوع إلى آخر ضمن الجنس الواحد، كما يختلف بشكل جذري بين الأجناس. بينت النتائج أن هيكل الرأس البلعومي عند النوع *L. huidobrensis* يكون ذو بنية صلبة ذات لون بني ضارب إلى اللون الأسود، ويتكون من 3 أجزاء والجزء الخلفي منه يتكون من شقّين مع زاوية ميلان ثابتة، ويكون الجزء الوسطي مزود بنتوء واضح في منتصفه ويكون الفك Mandible مزود بزوج من الأسنان الشكل(A-B:5) وهذا الوصف مطابق لوصف Spencer (1972) والوصف في تقرير EPPO (2005) و Shiao و Wu (2000).

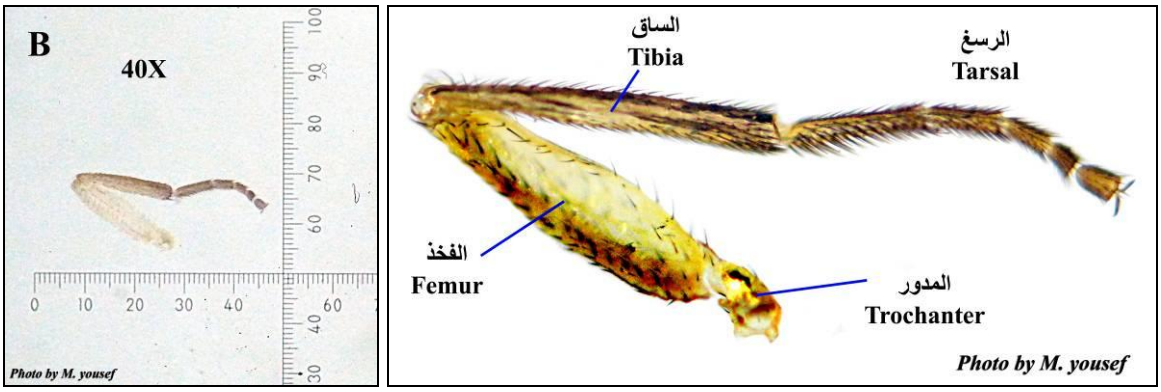


الشكل (5). هيكل الرأس البلعومي cephalopharyngeal skeleton عند النوع *L .huidobrensis*

A: أجزاء الهيكل، B: الأبعاد باستخدام مسطرة القياس.

1-6- الرجل الوسطى Mid leg

يتميز النوع *L. huidobrensis* بأن الجزء العلوي من منطقة الفخذ في الرجل الوسطى تكون ذات أشعار منتصبة فوق مساحة ذلت لون بني غامق في حين تكون بقية أجزاء الرجل الوسطى بلون بني فاتح ضارب إلى الصفرة، وتعد هذه صفة تصنيفية عند النوع *L. huidobrensis* الشكل (A-B:6) وهي مطابقة لوصف Adendorff (2010) للرجل الوسطى.



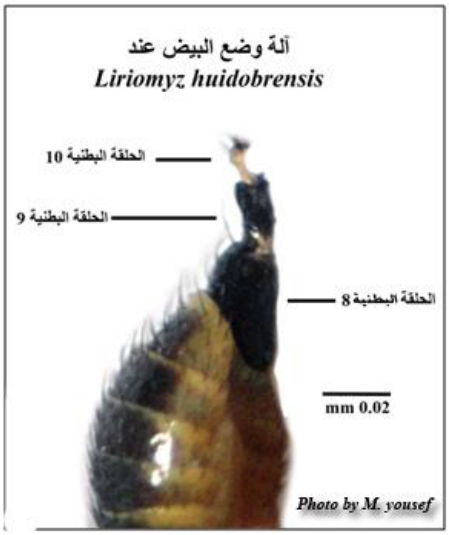
الشكل (6). A: الرجل الوسطى عند النوع *L. huidobrensis*.

B: الأبعاد باستخدام مسطرة القياس.

1-7- آلة وضع البيض Ovipositor

توجد آلة وضع البيض عند حافرة أنفاق البازلاء ضمن الحلقات البطنية 9 و 10 ويبلغ طولها 417 ميكرومتر، بينما تختزل الحلقات البطنية 11 و 12 عند الأنواع المتطورة من ثنائية الأجنحة Diptera، وبشكل طبيعي فإن هذه الحلقات تكون مختزلة ومختفية ضمن الجزء الأمامي للبطن وتتمدد تحت ضغط سوائل الجسم haemolymph من أجل اختراق نسيج الورقة النباتية (Knodel-Montz, 1983).

الجزء الأمامي من الحلقة البطنية التاسعة تتحور إلى غمد آلة وضع البيض ovipositor sheath، الفتحة التنفسية والشعيرات الحسية المتحركة التي يبلغ عددها 19 شعيرة تكون متوضعة بعد أغمدة آلة وضع البيض، يبلغ طول الحلقة البطنية 8 حوالي 235 ميكرومتر،الشعيرات اللمسيّة تتوزع بشكل مبعثر. الشكل (7).



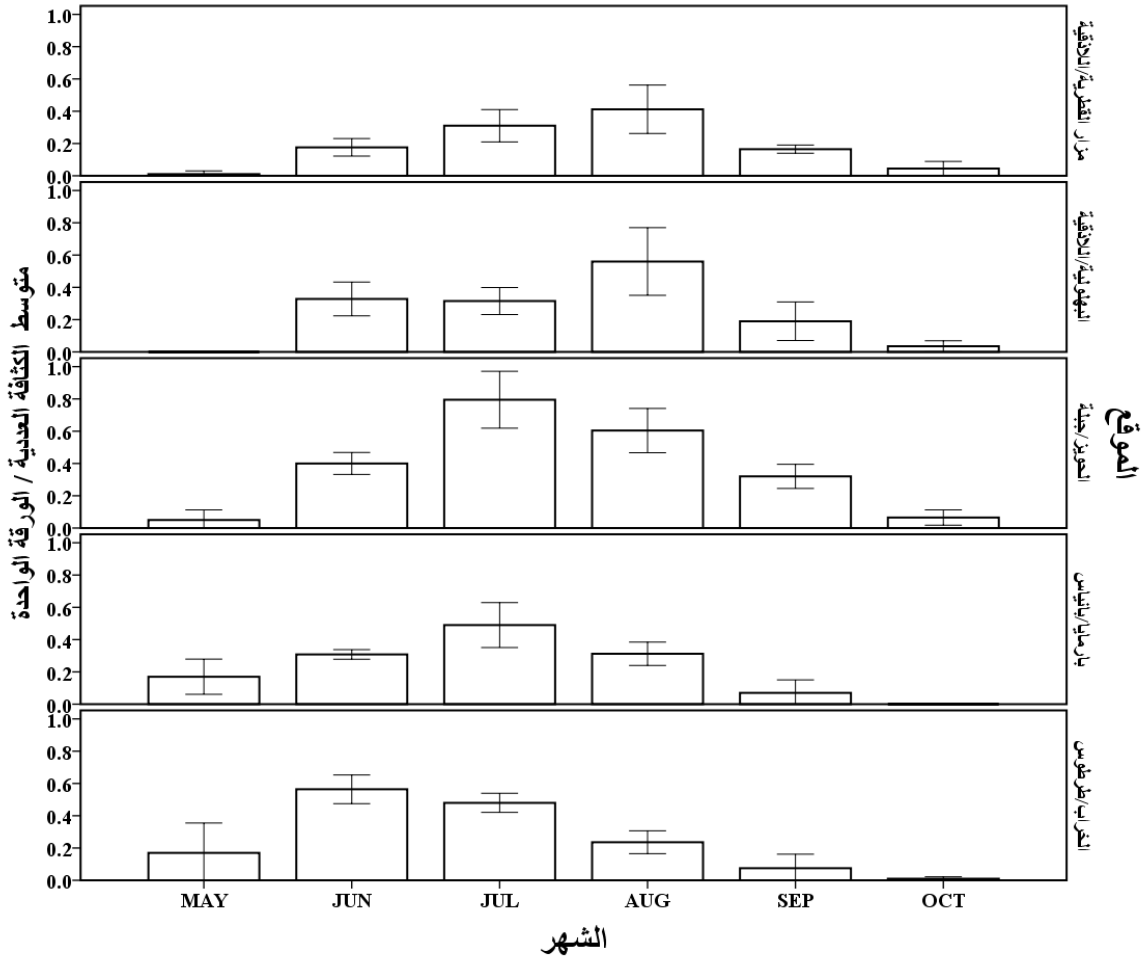
الشكل (7). آلة وضع البيض عند أنثى حافرة أنفاق البازلاء *L. huidobrensis*

2- الكثافة العددية لحافرة أنفاق البازلاء على نبات الفاصولياء في الساحل السوري خلال موسم 2015.

بينت نتائج العزل المخبري لعينات الأوراق النباتية لنبات الفاصولياء من مواقع الدراسة والمصابة بحشرة حافرة أنفاق البازلاء والموضحة في الجدول (1) أن المتوسط الشهري للكثافة العددية لحشرة حافرة أنفاق البازلاء يختلف باختلاف كل من المنطقة (الارتفاع عن سطح البحر) والشهر، فمن حيث المنطقة فقد سجل ظهور الحشرة على نبات الفاصولياء خلال فترة تراوحت بين 5 أشهر في كل من البهلولية/اللاذقية بين شهري حزيران وتشرين الأول وموقع بارمايا/بانياس بين شهري أيار وأيلول، أمّا في بقية المواقع فقد امتدت فترة ظهور الحشرة خلال فترة 6 أشهر في كل من مزار القطرية/اللاذقية و الحويز/جبلة والخراب/طرطوس، كما يبين الجدول (1) اختلاف الكثافة العددية للحشرة بين المواقع ضمن الشهر الواحد والفروقات المعنوية المسجلة بينها بحسب اختبار LSD عند مستوى المعنوية 5%.

ويبين الجدول (1) التغيرات العددية للحشرة ضمن الموقع الواحد بحسب الأشهر التي ظهرت فيها وذلك بحسب بداية ونهاية وذروة هذا الظهور، حيث اختلف موعد ذروة ظهور الحشرة بين منطقة وأخرى،وسجلت ذروة مبكرة في شهر حزيران في موقع الخراب/طرطوس وبمعدل شهري بلغ 28.2±2.22 حشرة/الشهر، في حين كانت الذروة متأخرة في محافظة اللاذقية في موقعي مزار القطرية والبهلولية وبمعدل 20.6±3.75 و 28±5.28 حشرة/الشهر على التوالي، لتسجل ذروة في شهر حزيران في كل من وقعي الحويز/جبلة و بارمايا/بانياس وبمعدل 39.75±4.4 و 24.5±3.48 حشرة/الشهر على التوالي، وتبين نتائج التحليل الإحصائي الفروقات المعنوية بين أشهر الدراسة بحسب كل موقع باستخدام اختبار Duncan عند مستوى المعنوية 5 %، ويبين الشكل (8) متوسط الكثافة العددية للحشرة على الورقة الواحدة على نبات الفاصولياء في منطقة الساحل السوري خلال موسم 2015 بحسب مواقع الدراسة، حيث كانت أعلى كثافة في موقع الحويز/جبلة وبمعدل 0.8 حشرة/الورقة في شهر تموز، حيث سجل في شهري تموز وآب أعلى كثافة عددية للحشرة على الورقة الواحدة في جميع مواقع الدراسة خلال موسم 2015. يبين الشكل (9) مخطط بداية وذروة ونهاية ظهور الحشرة في مواقع الدراسة بحسب تاريخ أخذ القراءات الحقلية مع تبيان توزع درجات الحرارة اليومية المسجلة في هذه المواقع عند هذه التواريخ.

هذا وقد أشارت الكثير من الدراسات المرجعية إلى اختلاف موعد ظهور الحشرة الكاملة لحشرة حافرة أنفاق البازلاء باختلاف منطقة الدراسة واختلاف العائل النباتي، فقد أشار Shepard و Braun (1998) في دراسة النشاط الموسمي لحشرة حافرة أنفاق البازلاء في عدة مناطق في اندونيسيا على نبات البطاطا، حيث تبين أن نشاط الحشرة على نبات البطاطا يختلف بشكل كبير باختلاف المناطق وخاصة بالاتجاه نحو المناطق الرطبة من اندونيسيا، وبلغ عدد الحشرات الكاملة الملتقطة 1700 حشرة في نهاية الفصل الرطب (آذار 1996) من 100 ورقة نباتية مصابة بالحشرة، حيث انخفض تعداد مجتمع الحشرة بشكل واضح في الفصل الجاف خلال شهري تموز و آب، وجاءت هذه النتيجة مناقضة لنتائج هذا البحث حيث سجلت ذروة ظهور الحشرة في المنطقة الساحلية الرطبة من سوريا خلال فصل الصيف خلال شهري حزيران وتموز تبعاً لاختلاف مواقع الدراسة.



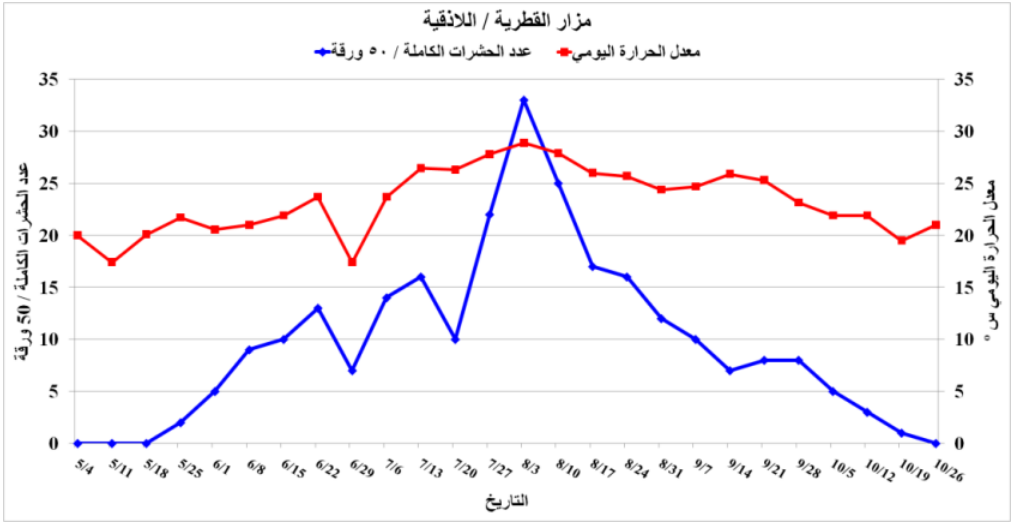
الشكل (8). متوسط الكثافة العددية لحشرة حافرة أنفاق البازلاء على الورقة الواحدة على نبات الفاصولياء في منطقة الساحل السوري خلال موسم 2015 بحسب مواقع الدراسة.

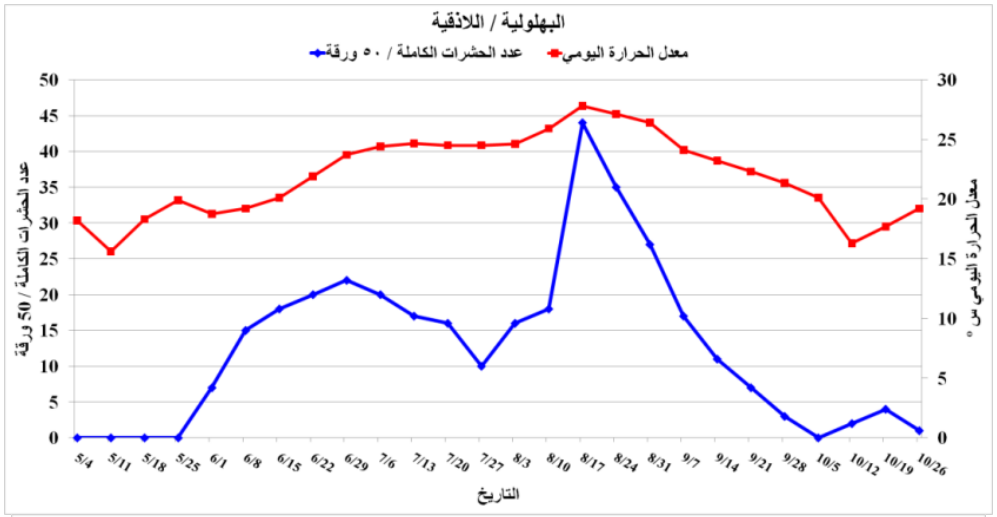
جدول (1). متوسط الكثافة العددية لحافرة أنفاق البازلاء (Std.E±Mean) على أوراق نبات الفاصولياء (50 ورقة) في الساحل السوري بحسب مواقع الدراسة خلال موسم 2015.

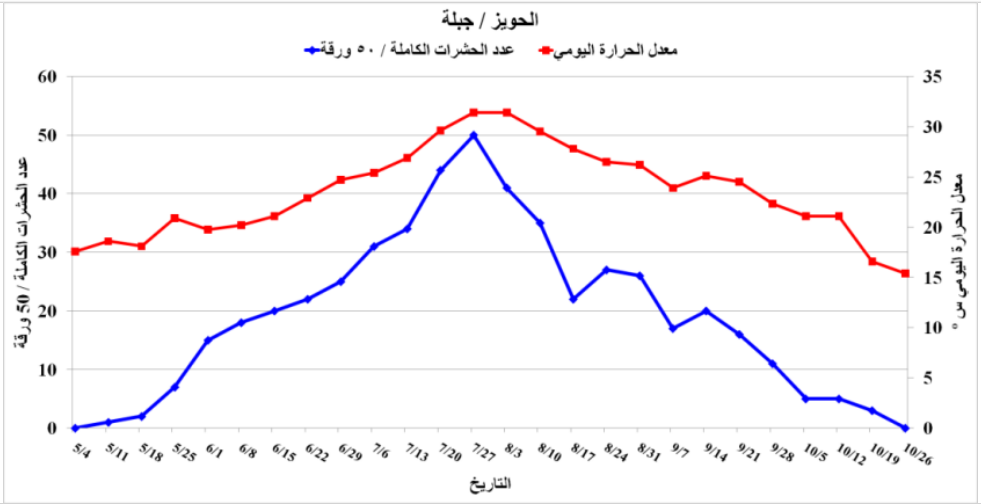
الشهر	N	مزار القطريّة/اللاذقية	N	البهلوليّة/اللاذقية	N	الحويز/جبلة	N	بارمايا/ بانياس	N	الخراب/طرطوس	df	F	P	LSD 5 %
أيار	2	AB 0.5±0.5 c	0	B 0±0 c	10	AB 1.55±2.5 d	34	A 2.72±8.5 c	34	A 4.63±8.5 bc	4	2.817	0.063	7.57
حزيران	44	C 1.36±8.8 b	82	B 2.62±16.4 b	100	B 1.7±20c	77	B 0.75±15.4 b	141	A 2.22±28.2 a	4	14.745	0	5.46
تموز	62	C 2.5±15.5 a	63	C 2.1±15.75 b	159	A 4.4±39.75 a	98	B 3.48±24.5 a	96	B 1.47±24 a	4	10.966	0	7.5
آب	103	AB 3.75±20.6 a	140	A 5.24±28 a	151	A 3.43±30.2 b	78	B 1.81±15.6 b	59	B 1.77±11.8b	4	5.178	0.005	10.19
أيلول	33	B 0.63±8.25 b	38	B 2.99±9.5 bc	64	A 1.87±16 c	14	B 2.02±3.5 cd	15	B 2.17±3.75 cd	4	6.036	0.004	6.27
تشرين الأول	9	AB 1.11±2.25 bc	7	AB 0.85±1.75 c	13	A 1.18±3.25 d	0	B 0±0 d	2	B 0.29±0.5 d	4	2.518	0.085	2.5
df	5		5		5		5		5					
F	12.53		11.41		29.16		18.44		21.43					
F	0		0		0		0		0					

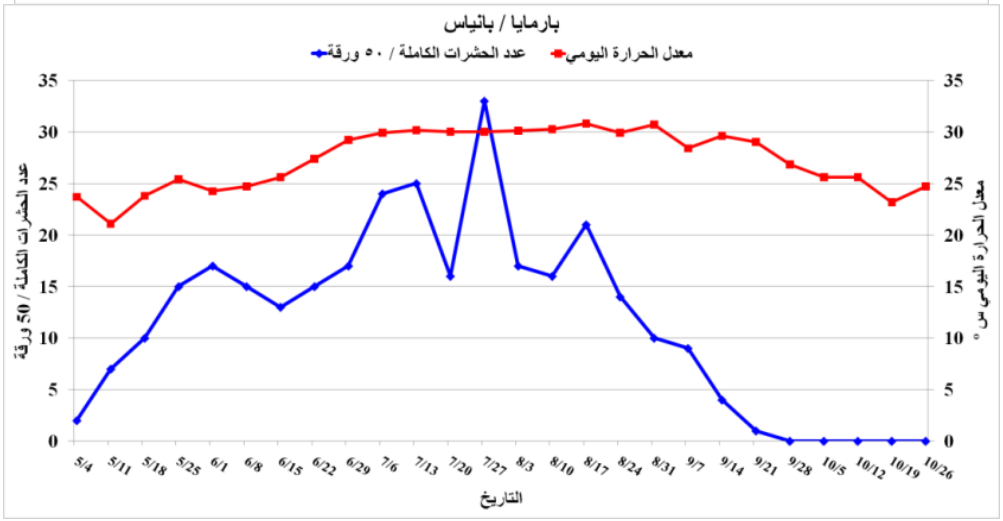
الأحرف الصغيرة المتشابهة ضمن العمود الواحد (بين الأشهر) لا تختلف معنوياً بحسب اختبار Duncan عند مستوى المعنوية 5 %.

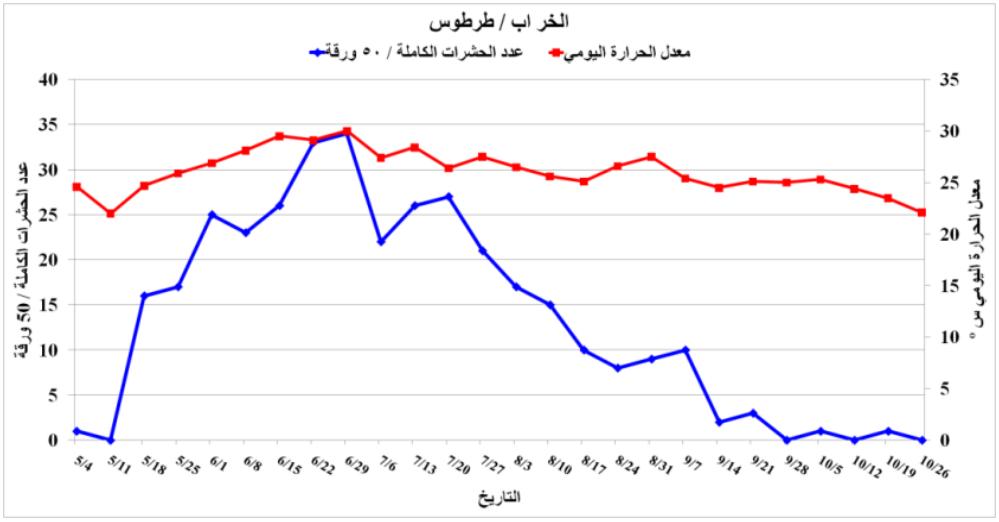
الأحرف الكبيرة المتشابهة ضمن السطر الواحد (بين المواقع) لا تختلف معنوياً بحسب اختبار T عند مستوى المعنوية 5 %.




البهلولية / اللاذقية
عدد الحشرات الكاملة / ٥٠ ورقة
معدل الحرارة اليومي
عدد الحشرات الكاملة / 50 ورقة
معدل الحرارة اليومي س °
التاريخ


الحويز / جبلة
عدد الحشرات الكاملة / ٥٠ ورقة
معدل الحرارة اليومي
عدد الحشرات الكاملة / 50 ورقة
معدل الحرارة اليومي س °
التاريخ


بارمايا / بانياس
عدد الحشرات الكاملة / ٥٠ ورقة
معدل الحرارة اليومي
عدد الحشرات الكاملة / 50 ورقة
معدل الحرارة اليومي س °
التاريخ



الشكل (9). الكثافة العددية لحشرة حافرة أنفاق البازلاء على أوراق نبات الفاصولياء مع درجات الحرارة اليومية المسجلة في مواقع الدراسة في منطقة الساحل السوري خلال موسم 2015.

4-3- علاقة الارتباط بين الكثافة العددية لحشرة حافرة أنفاق البازلاء والمعدل اليومي لدرجات الحرارة المسجّلة في مواقع الدراسة خلال موسم 2015.

تبين نتائج دراسة تأثير المعدل اليومي لدرجات الحرارة المسجلة في مواقع الدراسة على توزع الكثافة العددية لحشرة حافرة أنفاق البازلاء والموضحة في الجدول (2) والشكل (10) إن علاقة الارتباط بين المعدل اليومي لدرجات الحرارة والكثافة العددية للحشرة في جميع المواقع كانت علاقة ارتباط إيجابي وقوي باستثناء موقع بارمايا/بانياس حيث كان الارتباط إيجابي ومتوسط r=0.514، كما يبين الجدول (2) التأثير القوي لدرجة الحرارة على ظهور الحشرة في موقع الحويز/جبلة (r=0.924)، وتفسر قيم معامل التحديد r^2 إن عامل درجات الحرارة تؤثر على ظهور الحشرات الكاملة ضمن الحقل على نبات الفاصولياء بنسب عالية ففي موقع الحويز/جبلة تشكل الحرارة العامل الرئيسي لظهور الحشرات ضمن الحقل وبنسبة 85.4 % في حين يعود 14.6 % إلى عوامل أخرى غير درجة الحرارة، وبشكل مشابه في كل من مزار القطرية والبهلوليّة في اللاذقية والخراب في طرطوس، أما في موقع بارمايا/بانياس فتبين قيمة r^2 إن عامل درجات الحرارة تساهم بنسبة 26.5 % فقط في ظهور الحشرة في الحقل في حين أن 73.5 % تعود إلى عوامل أخرى غير درجات الحرارة، ويمكن تفسير ذلك من خلال عامل التدخل البشري في هذه المنطقة عن طريق استخدام المبيدات الزراعية، كذلك يبين الجدول (2) معنوية الارتباط بين المعدل اليومي لدرجات الحرارة وتوزع الكثافة العددية للحشرة في جميع مواقع الدراسة، حيث سجلت قيمة P قيماً أصغر من 0.05 عند مستوى المعنوية 5 %، وبالتالي نصل إلى نتيجة أن درجة الحرارة هي العامل الرئيسي المؤثر على ظهور الحشرات الكاملة لحشرة حافرة أنفاق البازلاء على نبات الفاصولياء في منطقة الساحل السوري، بالإضافة إلى تأثير العامل البشري والمتمثل من خلال التدخل الكيميائي وطبيعة الزراعات الموجودة في منطقة الزراعة.

جدول (2). علاقة الارتباط بين المعدل اليومي لدرجات الحرارة والكثافة العددية لحشرة حافرة أنفاق البازلاء على نبات الفاصولياء في مواقع الدراسة خلال موسم 2015.

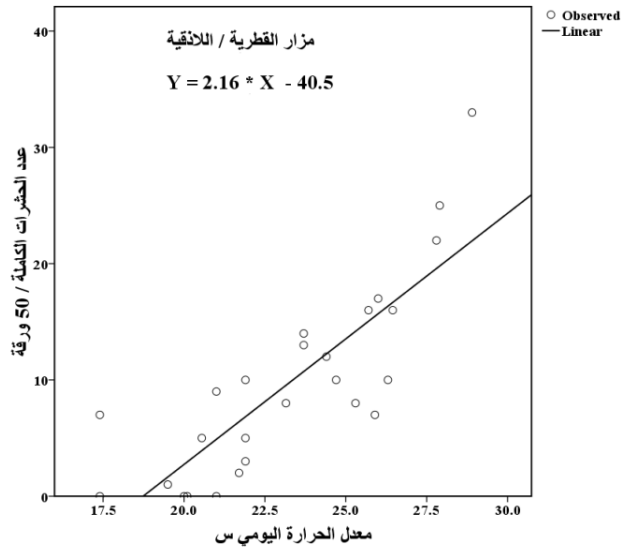
الموقع	المعادلة الخطية	r	r^2	F	P
مزار القطريّة/اللاذقية	Y = 2.16 * X − 40.5	$^{*}0.826_{+++}$	0.681	51.353	<0.001
البهلوليّة/اللاذقية	Y = 2.75 * X − 47.82	$^{*}0.801_{+++}$	0.641	42.897	<0.001
الحويز/جبلة	Y = 2.93 * X − 49.51	$^{*}0.924_{+++}$	0.854	139.929	<0.001
بارمايا/ بانياس	Y = 1.61 * X − 32.44	$^{*}0.514_{++}$	0.265	8.638	0.007
الخراب/طرطوس	Y = 4.68 * X − 108.5	$^{*}0.851_{+++}$	0.723	26.777	<0.001

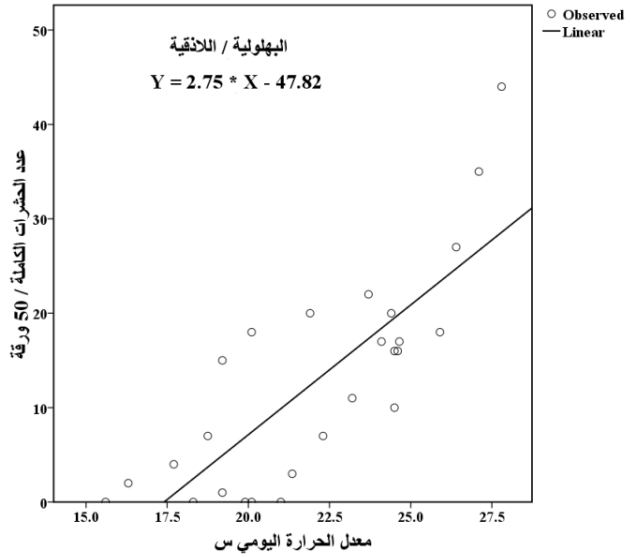
+++ الارتباط إيجابي قوي (0.7− 0.99)

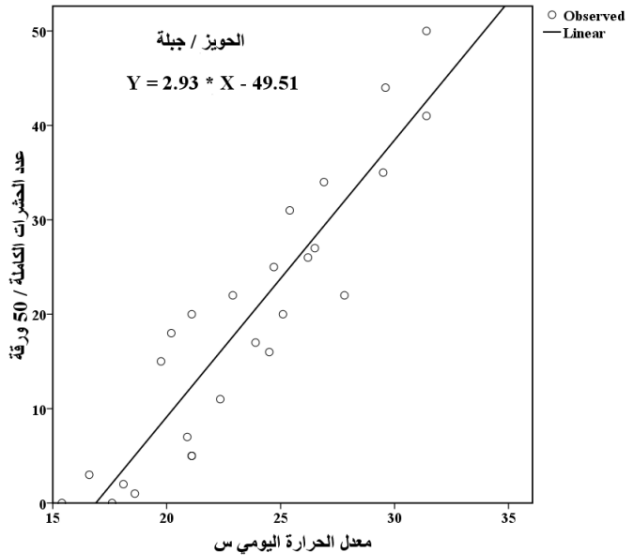
++ الارتباط إيجابي متوسط (0.5 – 0.69)

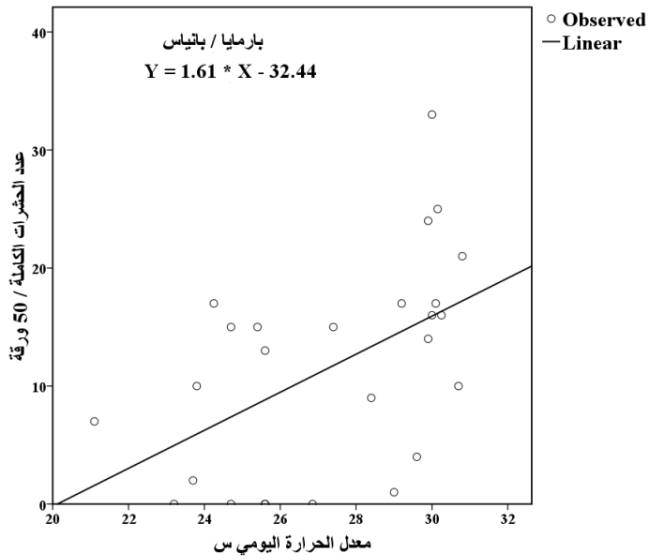
+ الارتباط إيجابي ضعيف (0.01− 0.49)

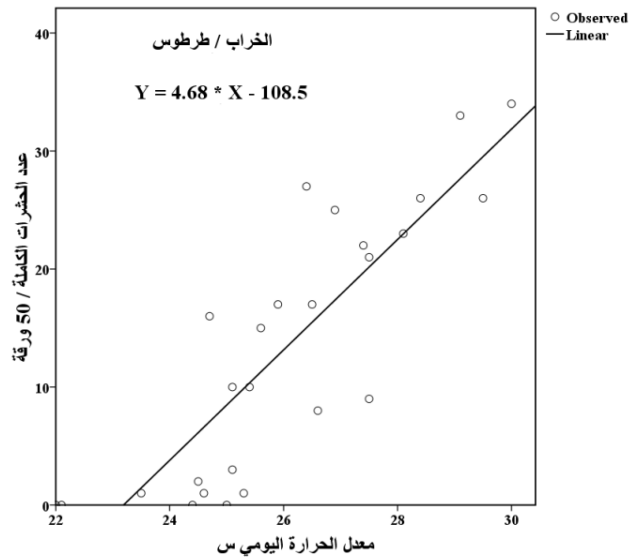
*الارتباط معنوي عند مستوى الاحتمال 5 %




البهلولية / اللاذقية
Y = 2.75 * X - 47.82
Observed
Linear
عدد الحشرات الكاملة / 50 ورقة
معدل الحرارة اليومي س


الحويز / جبلة
Y = 2.93 * X - 49.51
Observed
Linear
عدد الحشرات الكاملة / 50 ورقة
معدل الحرارة اليومي س


بارمايا / باتياس
Y = 1.61 * X - 32.44
Observed
Linear
عدد الحشرات الكاملة / 50 ورقة
معدل الحرارة اليومي س



الشكل (10). علاقة الارتباط بين المعدل اليومي لدرجات الحرارة (س°) والكثافة العددية لحشرة حافرة أنفاق البازلاء على نبات الفاصولياء في مواقع الدراسة خلال موسم 2015.

4- النسبة الجنسية لحافرة أنفاق البازلاء على نبات الفاصولياء في منطقة الساحل السوري

يبيّن الجدول (3) توزع العينات الحشرية في مواقع الدراسة والنسبة الجنسية لمجتمع الحشرة في شهر تموز، فقد بلغ عدد العينات الحشرية التابعة للنوع *L. huidobrensis* والتي جمعت من المواقع الخمسة 478 حشرة كاملة ذكر وأنثى (تم التمييز بين الجنسين من خلال نهاية البطن)، وتوزعت على الشكل التالي: 62 في موقع مزار القطرية/اللاذقية (34 أنثى، 28 ذكر) بنسبة جنسية **1.21:1**، 63 موقع البهلوليّة/اللاذقية (33 أنثى، 30 ذكر) وبنسبة جنسية **1.1:1**، 159 في موقع الحويز/جبلة (83 أنثى، 76 ذكر) وبنسبة جنسية **1.09:1**، 98 في موقع بارمايا/بانياس (52 أنثى، 46 ذكر) وبنسبة جنسية **1.13:1**، و 96 في موقع الخراب/طرطوس (50 أنثى، 46 ذكر) بنسبة جنسية **1.09:1**، حيث بلغ المتوسط العام للنسبة الجنسية في مواقع الدراسة **1.12:1** (ذكر:أنثى)، وجاءت هذه النتيجة قريبة من النتيجة التي حصل عليها Sappanukhro وآخرون (2010) حيث بلغت النسبة الجنسية لمجتمع الحشرات التابعة للجنس *Liriomyza* في منطقة Bangklam من 7 مواقع على عائل الخيار 1.15:1 ذكر:أنثى.

جدول (3). النسبة الجنسية لحشرة حافرة أنفاق البازلاء خلال شهر تموز 2014 في منطقة الساحل السوري على نبات الفاصولياء.

الموقع	المجموع	ذكر	أنثى	النسبة الجنسية (ذكر:الأنثى)
مزار القطرية/اللاذقية	62	28	34	1.21:1
البهلولية/اللاذقية	63	30	33	1.1:1
الحويز/جبلة	159	76	83	1.09:1
بارمايا/بانياس	98	46	52	1.13:1
الخراب/طرطوس	96	46	50	1.09:1
المجموع	478	226	252	
المتوسط	95.6	45.2	50.4	1.12:1

الاستنتاجات والتوصيات

- تمتلك الحشرة الكاملة لحشرة حافرة أنفاق البازلاء على نبات الفاصولياء في الساحل السوري صفات مورفولوجية مطابقة للمراجع التصنيفية للحشرة.
- النسبة الجنسية لحشرة حافرة أنفاق البازلاء متجانسة على نبات الفاصولياء بغض النظر عن مكان انتشارها المحلّي في الساحل السوري وتميل قليلاً لصالح الذكور.
- يبدأ ظهور الحشرة الكاملة لحشرة حافرة أنفاق البازلاء في منطقة الساحل السوري على نبات الفاصولياء في شهر أيار مع وجود ذروة في أشهر حزيران وتموز وآب، ليستمر الظهور لمدة 6 أشهر حتى تشرين الأول.
- وجود علاقة ارتباط قوية بين المعدل اليومي لدرجات الحرارة وتوزع الكثافة العددية لحشرة حافرة أنفاق البازلاء على نبات الفاصولياء في الساحل السوري.
- ضرورة دراسة ديناميكية توزع وانتشار الحشرة على محاصيل خضرية أخرى ضمن منطقة الساحل السوري لما لهذه الحشرة من أهمية بالغة على معظم عوائلها النباتية.

المراجع

1. ADENDORFF, J. *The bio-ecology of the grass leaf miner, Agromzya ocularis (Diptera: Agromyzidae), on wreath and barley in the northern cape province, Sooth Africa.* Ph.D. Department of Ecology and Entomology, Faculty of natural and Agriculture Sciences, University of the Free state, Bloemfontein. 2010.119pp.
2. ANDERSON, A. and T. HOFSVANG. *Pest risk assessment of the South American*
(L. huidobrensis) in Norway. Scientific committee, for food and safety, 09/904-3. ISBN-82-8082-399-1 (Electronic edition). 2010. Pp 46, VKM, Oslo, Norway.
3. BING, C. and LE, K. *Variation in cold hardiness of Liriomyza huidobrensis (Diptera : Agromyzidae) along the latitudinal gradients*. Environmental Entomology, 2004, 33, : 155-164.
4. EPPO Diagnostic. *Liriomyza spp*. PM 7/53(1). EPPO Bull. 2005, 35, 335-344.
5. HAMMAD, E.M.A.F. and N.M. NEMER. *Population densities, spatial pattern and development of the pea leaf miner (Diptera: Agromyzidae) on cucumber, Swiss-chard and bean*. The Journal of Agricultural Science, 2000,134: 61-68.
6. HERNANDEZ, R., HARRIS, M., and LIU,T. *Impact of insecticides on parasitoids of the leafminer, Liriomyza trifollii, on pepper in south Texas*. Journal of Insect Science,2010,Vol. 11, p1.
7. Knodel-Montz, J.J. *Fine structure of the ovipositor and studies of feeding and oviposition site selection by the serpentine leafminer, Liriomyza trifolii (Burgess) (Diptera: Agromyzidae).* master of science in Entomology. Faculty of the Virginia Polytechnic Institute and State University. 1983,111 pp.
8. LOPEZ, R,. CARMONA, D., VINCINI, M.A., MONTERUBBIANESI, G., and CAlDIZ, D. *Population dynamics and damage caused by the leafminer Liriomyza huidobrensis Blanchard (Diptera: Agromyzidae), on seven potato processing varieties grown in temperate environment*. Neotropical Entomology. 2010, 39: 108-114.
9. MALIPATIL, M.B. *Pea Leaf Miner, Liriomyza huidobrensis pest and diseases image Library*.2007 http;//padil/gov.au

10. MCALPINE, J.F., B.V. PETERSON, G.E., SHEWELL, H.J., TESKEY, J.R., VOCKEROTH, and D.M., WOOD. *Manual of Nearctic Diptera.* Biosystematics Research Centre (formerly Institute) Ottawa, Ontario. 1978,Volume 2, 668 pp.

11. ROQUES, A. *Species factsheets . Liriomyza huidobrensis*. DAISIE. Available from http://www.europealiens.org/speciesFactsheet.do?speciesId=50717. 2006.

12. ROWLES, B., V.RIJSWIJK, and M, MAlIPATIL. *Liriomyza huidobrensis (Blanchard). Liriomyza huidobrensis Draft Diagnostic Recommendations and Literature Review*. Department of Primary Industries, Knox field. Ferntree Gully Delivery Centre. 2005, 26 pp.

13. SAPPANUKHRO, P., PETCHARAT, J., NUALSRI, J. and PERMKAM, S. *Identification of Liriomyza spp. (Diptera: Agromyzidae) on yardlong bean and cucumber in Songkhla province : I. Feeding tunnel patterns, external morphology and male distipallus morphology.* Journal of Agricultural Technology. 2010, 6(2): 257-267.

14. SCHEFFER, S.J., and LEWIS, M.L. *Two nuclear genes confirm mitochondrial evidence of cryptic species within Liriomyza huidobrensis (Diptera: Agromyzidae)*. Annals of the Entomological Society of America. 2001, 94(5): 648-653.

15. SHAHREKI, Z., RAkSHANI, E., and SASAKAWA, M. A.*Contribution to the agromyzidleafminer (Diptera: Agromyzidae) of Iran*. Biologica Nyssana. 2012.3(1) September :31-36.

16. SHIAO, S.F. and WU, W.J. *Liriomyza huidobrensis (Blanchard), a newly invaded insect of economic importance to Taiwan (Diptera: Agromyzidae)*. Plant Protection Bulletin.2000, 42, 249-254.

17. SPENCER, K.A. *Agromyzidae (Diptera) of economic importance* (Series Entomologica. Junk, The Hague, Netherlands.1973, No. 9, 418 pp.

18. SPENCER, K.A. *Diptera: Agromyzidae. Handbooks for the Identification of British Insects 10 (5).* Royal Entomological Society, London (GB). 1972, 141pp.

19. VIRAKTAMATH, C.A. *Alien Invasive Insect and Mite Pests and weeds in India and their Management*. Micronesica Suppl. 2002, 6,: 67-83.

20. WEI, J., ZOU, L., KUANG, R. and HE, L. *Influence of leaf tissue structure on host feeding selection by pea leafminer Liriomyza huidobrensis (Diptera: Agromyzidae).* Zoological Studies. 2000, 39: 295–300.