ديناميكية أعداد المفترس أسد المنّ (*Chrysoperla carnea*) في بيئة حقل القطن في المنطقة الوسطى من سورية

براءة هويس[1،2*]، زياد شيخ خميس[2] ومنير النبهان[3]

(1) مديرية الزراعة والإصلاح الزراعي، حماة، سورية؛ (2) قسم وقاية النبات، كلية الزراعة، جامعة البعث، حمص، سورية؛ (3) الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، مركز بحوث حماه، حماه، سورية. *البريد الإلكتروني للباحث المراسل: baraahawes@albaath-univ.edu.sy

الملخص

هويس، براءة، زياد شيخ خميس ومنير النبهان. 2023. ديناميكية أعداد المفترس أسد المنّ (*Chrysoperla carnea*) في بيئة حقل القطن في المنطقة الوسطى من سورية. مجلة وقاية النبات العربية، 41(4): 375-383. https://doi.org/10.22268/AJPP-41.4.375383

تمت دراسة تغير أعداد المفترس أسد المنّ (*Chrysoperla carnea* Steph.) في بيئة حقل القطن في محافظة حماة وسط سورية للموسمين 2017 و 2018. وجدت البالغات في حقل القطن بدءاً من بداية تموز/يوليو وحتى نهاية الموسم لكلا العامين، حيث سُجل أكبر عدد من بالغات المفترس في نهاية الموسم في منتصف أيلول/سبتمبر في الموسمين وكانت 4 و 8 بالغة في موسمي 2017 و 2018، على التوالي. كان الارتباط بين عدد بالغات أسد المن ودرجات الحرارة العظمى والصغرى واليومية سلبياً ضعيفاً، وكان إيجابياً ضعيفاً بين عدد البالغات والرطوبة النسبية في موسم 2017 ولم يكن هناك ارتباط بين المتغيرين السابقين في موسم 2018. كما كان الارتباط بين عدد البالغات ومدة السطوع الشمسي سلبياً في الموسمين. سُجّل وجود بيض المفترس في حقل القطن بدءاً من بداية تموز/يوليو من العامين واستمر حتى منتصف شهر تشرين الأول/أكتوبر عام 2017 (22.96 بيضة/100 ورقة) وحتى نهاية أيلول/سبتمبر 2018 (7.41 بيضة/100 ورقة). سجلت أعلى كثافة لبيض المفترس في الأسبوع الثالث من شهر آب/أغسطس في الموسمين (38.52 و49.63 بيضة/100 ورقة في 2017 و 2018، على التوالي). كان الارتباط إيجابياً بين عدد بيض أسد المنّ ودرجات الحرارة الصغرى واليومية في موسم 2018. كان الارتباط بين عدد بيض أسد المنّ وعدد حوريات الذبابة البيضاء وحوريات منّ القطن المسجلة في الحقل موجباً في موسمي 2017 و 2018. كانت الأوراق السفلية والوسطى على نبات القطن هي الأكثر تفضيلاً لوضع بيض المفترس بنسبة 76.34% من مجموع البيض في الموسمين.

كلمات مفتاحية: *Chrysoperla carnea*، ديناميكية، المؤشرات المناخية، *Aphis gossypii*، *Bemisia tabaci*، تفضيل وضع البيض.

المقدمة

يعدّ مفترس أسد المنّ (*Chrysoperla carnea* Steph.) (Neuroptera: Chrysopidae) من أهم المفترسات الحشرية لكونه يتغذى على ما يقارب من 80 نوع حشري، ويتمتع بكفاءة افتراسية عالية، وقدرة كبيرة على البحث عن فريسته (Alghamdi *et al*., 2018؛ Sarwar& Salman, 2016)، وقد أمكن تربيته مختبرياً وإنتاجه كمياً، واستخدامه في أنظمة بيئية مختلفة كعامل فعّال في إدارة آفات مختلفة على محاصيل متنوعة (Younes *et al*., 2013)، كما يتميز بتحمله للعديد من أنواع المبيدات الحشرية (Sarwar& Salman, 2016).

ينتشر أسد المنّ في سورية في أغلب الحقول والبساتين (Babi *et al*., 2002)، كما يعدّ من أهم المفترسات في حقول القطن نظراً لمهاجمته للعديد من الآفات كفرائس طبيعية له. جرى مؤخراً تربية المفترس أسد المنّ وإكثاره محلياً لاستخدامه في البيئة المحلية على بعض الآفات وذلك كطريقة لتعزيز دوره في ضبط عدد الآفات في الحقل (هويس وآخرون، 2022). تتغير أعداد المفترس في الطبيعة خلال موسم نشاطه، وقد بيّنت دراسات عديدة تأثّر أعداده في البيئة بعوامل عديدة حيوية وغير حيوية، منها النبات العائل (المحصول) (Herrera *et al*., 2019؛ Mohammad *et al*., 2019)، والآفات الحشرية (الفرائس) (Nagendra, 2015 ؛Carrales & Campos, 2004)، والأعداء الطبيعية في الحقل (Karut *et al*., 2003؛ Noppe *et al*., 2012؛ Rosenheim *et al*., 1993, 1999)، كما تؤثر العوامل المناخية على أعداده في الحقل (Dhaka & Pareek, 2007؛ Khulbe & Kumar, 2016). بيّنت دراسات سابقة في بيئة القطن المحلية انتشار أنواع من المتطفلات على بيض أسد المنّ مما أثر سلبياً على وجوده في الحقل (النبهان وآخرون، قيد النشر). يتنوع في بيئة القطن المحلية انتشار العديد

https://doi.org/10.22268/AJPP-41.4.375383
© 2023 الجمعية العربية لوقاية النبات Arab Society for Plant Protection

من الآفات الموسومة كفرائس لأسد المنّ ومن أهمها ذبابة القطن البيضاء (*Bemisia tabaci*) ومنّ القطن (*Aphis gossypii*) وتربس القطن (*Thrips tabaci*) ونطاط ورق القطن (*Empoasca lypica*)، وقد سجلت بعض الدراسات ارتباط أعداد أسد المنّ إيجابياً مع أعداد بعض فرائسه خلال فترة تزايدها على القطن (Ramzan *et al*., 2019)، وذكر Nagendra عام 2015 أن الأعداد الأكبر من الآفات الثاقبة الماصة مثل المنّ والتربس ونطاط ورق القطن تجذب أعداد أكبر من الأعداء الطبيعية ومنها *C. carnea*. كذلك وجد Solangi *et al.* (2008) ارتباطاً إيجابياً بين كثافة عدد من المفترسات ومنها أسد المنّ (*C. carnea*) مع تزايد أعداد فرائسها على القطن (*B. tabaci* و *T. tabaci* وغيرها). تباينت نتائج الدراسات حول العلاقة بين أعداد أسد المنّ والمؤشرات المناخية باختلاف المحصول ومناطق الدراسة، فقد وجد Dhaka & Pareek (2007) في حقل القطن ارتباطاً سلبياً بين أعداد أسد المنّ ودرجات الحرارة العظمى والصغرى ولم يكن للرطوبة النسبية ارتباطٌ مع أعداد أسد المنّ. وفي دراسة في حقل عباد الشمس (*Helianthus annus*) في الهند كان الارتباط إيجابياً بين أعداد أسد المنّ (*C. carnea*) ودرجات الحرارة العظمى وغير معنوي مع درجات الحرارة الصغرى، وكان سلبياً مع الرطوبة النسبية العظمى والصغرى، ولم يكن الارتباط معنوياً مع الإشعاع الشمسي (Khulbe & Kumar, 2016).

إنّ تعزيز دور المفترس ضد آفات القطن تعتمد على رصد ديناميكية أعداده في فترات وجود تلك الآفات في الحقل وهي تفيد في إدارة التدخل بإطلاق أسد المنّ في الحقل في برنامج المكافحة الحيوية. لذلك هدف هذا البحث إلى دراسة ديناميكية أعداد المفترس أسد المنّ (*C. carnea*) في حقل القطن في البيئة المحلية وتأثير بعض العوامل الحيوية وغير الحيوية في تغير أعداده في الحقل خلال موسم النمو.

مواد البحث وطرائقه

أجريت الدراسة في مركز البحوث العلمية الزراعية، حماه، سورية، خلال الموسمين 2017 و 2018. تمت زراعة الحقول المختبرة بالقطن (*Gossypium hirsutum*) من الأصناف المحلية حلب1/33 في 25 أيار/مايو 2017، وفي 15 أيار/مايو 2018. تم تحديد ثلاث قطع حقلية مساحة القطعة 300 م^2.أجريت في كل قطعة المراقبات الحقلية التالية بمعدل قراءة أسبوعياً طول مدة الموسم الممتدة من 2 تموز/يوليو حتى 17 تشرين الأول/أكتوبر عام 2017، ومن 30 حزيران/يونيو إلى 29 أيلول/سبتمبر عام 2018. استخدمت الشبكة الكانسة لدراسة ديناميكية بالغات أسد المنّ (50 ضربة بالشبكة الكانسة على أسطح النباتات لكل قطعة تجريبية) وسجلت أعداد الحشرات الكاملة لأسد المنّ. استخدمت طريقة الفحص المباشر في الحقل لتسجيل عدد بيض أسد المنّ (*C. carnea*) وعدد أفراد منّ القطن (*A. gossypii*) وتربس القطن (*T. tabaci*) ونطاط ورق القطن (*E. lypica*). تم ذلك باختيار 5 نباتات قطن بشكل عشوائي من كل قطعة تجريبية، وفحصت 9 أوراق من كل نبات– ثلاثة عند كل مستوى (3 سفلية، 3 وسطى، 3 علوية) وسجلت أعداد بيض المفترس والفرائس عليها، وحسبت نسبة وجودها في الحقل على 100 ورقة نباتية. تم عدّ حوريات الذبابة البيضاء باستخدام المكبرة المختبرية (تكبير10–X20) حيث جُمعت عينات ورقية من كل مكرر (15 ورقة علوية و 15 وسطى و 15 سفلية)، ثم حسبت نسبة وجودها المئوية على 100 ورقة نباتية. لرصد نسبة إصابة جوز القطن ببرقات دودة اللوز الشوكية (*Earias insulana*)، تم فحص 40 جوزة من كل مكرر وتشريحها لتسجيل عدد اليرقات الحية كنسبة مئوية من عدد الجوز.

سجلت المعطيات المناخية اليومية (درجات الحرارة الصغرى والعظمى والوسطى والرطوبة النسبية والاشعاع الشمسي) خلال موسمي الدراسة في محطة الأرصاد الجوية في حماه. تم حساب علاقة الارتباط الخطي بين أعداد بالغات وأعداد بيض المفترس والمؤشرات المناخية اليومية المسجلة.

تمت دراسة علاقة الارتباط الخطي بين عدد بيض المفترس وعدد الآفات المسجلة في الحقل (الذبابة البيضاء، منّ القطن، تربس القطن، نطاط ورق القطن، دودة اللوز الشوكية) من أجل دراسة تأثير كثافة الفرائس على وضع بيض المفترس في الحقل.

النتائج

الظروف المناخية

يعرض جدول 1 المعطيات المناخية كمتوسط شهري خلال تموز/يوليو وآب/أغسطس وأيلول/سبتمبر في موسمي الدراسة 2017 و 2018. تراوحت درجات الحرارة العظمى بين 29.8 و 45.3°س خلال موسم النمو عام 2017 و بين 31.3 و 40.7°س في موسم 2018، ودرجات الحرارة الصغرى بين 16.8 و 27.2°س في موسم 2017، وبين 19.4 و 27.8°س في موسم 2018، ومتوسطات درجات الحرارة اليومية بين 22.5 و 35.6°س وبين 27.1 و 30.9° س في موسمي 2017 و 2018، على التوالي. تراوحت الرطوبة النسبية خلال موسم النمو 2017 بين 29 و 63% وبين 34 و 60% في موسم 2018، وفترة السطوع الشمسي في حدود 6.4–12.7 ساعة و 6.0 –12.5 ساعة في 2017 و2018، على التوالي.

جدول 1. المعطيات المناخية السائدة في موقع البحث خلال موسمي نمو محصول القطن 2017 و 2018.

Table 1. The prevailing climatic data at the research site during the growing seasons 2017 and 2018 of the cotton crop.

2018			2017			المؤشرات المناخية
أيلول/سبتمبر September	آب/أغسطس August	تموز/يوليو July	أيلول/سبتمبر September	آب/أغسطس August	تموز/يوليو July	Weather parameters
24.5-19.0	25.8-21.4	27.8-19.4	23.8-16.8	25.4-20.8	27.2-21.2	درجات الحرارة الصغرى (°س) Minimum temperature (°C)
40.7-31.3	39.8-33.4	38.6-32.4	41.4-29.8	45.3-32.8	45.0-34.0	درجات الحرارة العظمى (° س) Maximum temperature (°C)
30.9-25.4	30.8-27.8	30.8-27.1	31.1-24.2	33.4-22.0	35.6-28.0	معدل درجات الحرارة اليومية (°س) Average daily temperature (°C)
60.0-34.0	54.0-39.0	58.0-38.0	63.0-30.0	55.0-38.0	50.0-29.0	الرطوبة النسبية (%) Relative humidity (%)
11.2-6.0	12.1-11.1	12.5-11.8	11.0-6.4	12.2-11.2	12.7-11.4	مدة السطوع الشمسي (ساعة/اليوم) Sunshine (hours/day)

لوحظ نشاط المفترس في منطقة الدراسة في بداية الربيع في شهر أيار/مايو على محاصيل أخرى، وسجل انتشاره في حقول محصول القطن عند طور البادرة (3 أزواج أوراق حقيقية) في موسمي الدراسة، واستمر وجوده على القطن حتى نهاية الموسم. وضع المفترس بيضه على حوامل منفردة على أي جزء من النبات، وكانت يرقاته نشيطة الحركة وسريعة الهروب والاختباء يصعب رصد أعدادها، وكانت بالعمر اليرقي الثالث من النوع الكانس لفريستها وتمتعت بقدرة افتراسية عالية. تركزت الدراسة على رصد البيض والبالغات خلال فترة زراعة محصول القطن.

ديناميكية بالغات أسد المنّ في حقل القطن وارتباطها مع الظروف المناخية

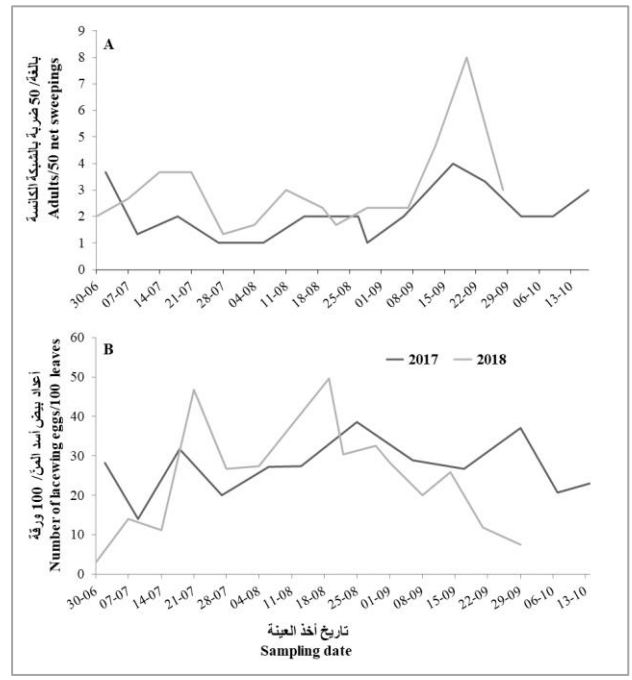
يبين (شكل A–1) تغير عدد بالغات أسد المنّ في حقل القطن عامي 2017 و 2018. ففي موسم 2017 تراوحت أعداد بالغات أسد المنّ خلال موسم نمو القطن بين 1 و 4 بالغة/50 ضربة شبكة، وتميزت أعدادها بالانخفاض والارتفاع خلال الموسم. ففي بداية شهر تموز/يوليو كانت نباتات القطن في مرحلة النمو الخضري (3 أزواج أوراق حقيقية) وكان متوسط أعداد بالغات أسد المنّ في الحقول المختبرة 3.67 بالغة/50 ضربة بالشبكة الكانسة، ثم انخفضت أعدادها بدءاً من الأسبوع الثاني من تموز/يوليو ثم عادت للزيادة لتبلغ قمة جديدة في 15 آب/أغسطس (2 بالغة) ثم قمة ثالثة في الأسبوع الثاني من أيلول/سبتمبر (4 بالغات)، وقد ازدادت أعدادها في نهاية الموسم مقارنة مع بقية قراءات الموسم. وفي موسم 2018، تراوحت أعداد بالغات أسد المنّ خلال موسم نمو القطن بين 1.33 و 8 بالغة/50 ضربة شبكة. سجلت بداية ظهور البالغات في حقل القطن في 30 حزيران/يونيو خلال موسم 2018 بمتوسط 2 بالغة/50 ضربة شبكة، ثم تزايدت أعدادها حتى وصلت إلى 3.67 بالغة في 14 تموز/يوليو ثم انخفضت أعدادها وعاودت تسجيل ذروة جديدة في 11 آب/أغسطس (3 بالغات/50 ضربة شبكة) وذروة ثالثة في منتصف أيلول/سبتمبر، وكانت ذروة أيلول/سبتمبر في نهاية الموسم هي الأعلى قيمة (8 بالغات) في 20 أيلول/سبتمبر. سُجل أقل عدد للبالغات خلال الموسم في نهاية تموز/يوليو (1.33 بالغة/50 ضربة) في 28 تموز/يوليو. بينت دراسة علاقة الارتباط بين النشاط الطيراني للبالغات (من خلال عدد البالغات الملتقطة بالشبكة الكانسة) وبين درجات الحرارة الصغرى واليومية والعظمى في موسمي 2017 و 2018 وجود ارتباط سلبي ضعيف حيث كان معامل الارتباط أقل من 0.22، وبين المخطط الانخفاض الواضح في النشاط الطيراني مع زيادة درجات الحرارة العظمى خلال شهر آب/أغسطس والأسبوع الأخير من تموز/يوليو.

كان الارتباط بين بالغات أسد المنّ والرطوبة النسبية إيجابياً ضعيفاً خلال موسم 2017 (r =0.30) في حين لم يكن هناك ارتباط في موسم 2018 (r =0.03)، وكان الارتباط بين عدد البالغات ومدة السطوع الشمسي ارتباطاً سالباً ضعيفاً في الموسمين (r =-0.41) و (r = -0.45)، على التوالي.

تغير عدد بيض أسد المنّ (*C. carnea*) في حقل القطن وعلاقته مع العوامل المناخية

يبين (شكل B–1) تغير عدد بيض أسد المنّ على 100 ورقة من نباتات القطن خلال موسمي 2017 و 2018. ففي موسم 2017، سجل وجود بيض أسد المنّ في حقل القطن من بداية تموز/يوليو (28.22 بيضة/100 ورقة) واستمر طيلة الموسم حتى منتصف تشرين الأول/أكتوبر (22.96 بيضة)، وقد تعرضت أعداده خلال الموسم للارتفاع والانخفاض، ولوحظ حدوث ثلاث ذروات لأعداد البيض في الحقل في موسم 2017 (18 تموز/يوليو، و25 آب/أغسطس و29 أيلول/سبتمبر) فكانت 31.78، 38.52 و 37.04 بيضة/100 ورقة، على التوالي، بينما كانت أخفض قيمة لأعداد البيض في 9 تموز/يوليو و27 تموز/يوليو و7 تشرين الأول/أكتوبر وكانت 14.0

و20.0 و 20.74 بيضة/100 ورقة. وفي موسم 2018، سجلت أعداد بيض أسد المنّ في نباتات القطن في موسم 2018 بدءاً من 30 حزيران/يونيو واستمرت طيلة الموسم حتى نهاية أيلول/سبتمبر، كانت أعدادها منخفضة في بداية ونهاية الموسم 2.96 و 7.41 بيضة/100 ورقة، على التوالي، وارتفعت أعدادها خلال الموسم وسجل لها ذروتين في 21 تموز/يوليو و 19 آب/أغسطس فكانت 46.67 و49.63 بيضة/100 ورقة، على التوالي. عند مقارنة تغير أعداد البيض في الموسمين 2017 و 2018 وجد بأن متوسط عددها لكامل موسم 2017 كان أعلى مما هو في 2018 ووصلت إلى 27.80 و 23.75 بيضة/100 ورقة، على التوالي. وجد ثلاثة أجيال للمفترس خلال موسم القطن (منتصف تموز/يوليو إلى منتصف آب/أغسطس، منتصف آب/أغسطس إلى منتصف أيلول/سبتمبر، منتصف أيلول/سبتمبر إلى منتصف تشرين الأول/أكتوبر) واتصفت بالتداخل بينها طيلة الموسم لعدم وجود فترات انقطاع للبيض في الحقل.



شكل 1. تغير عدد (A) بالغات أسد المنّ و(B) بيض أسد المنّ في حقل القطن خلال موسمي 2017- 2018.

Figure 1. Population fluctuations of *C. carnea* (A) adults and (B) eggs in cotton field during 2017 and 2018 growing seasons.

بدراسة علاقة الارتباط بين نشاط وضع البالغات للبيض (من خلال عدد البيض على أوراق النباتات) ودرجات الحرارة العظمى واليومية في موسم 2017، كان الارتباط موجب ضعيف جداً مع درجات الحرارة الصغرى (r= 0.14)، في موسم 2018، وكان الارتباط موجباً متوسطاً بين عدد البيض ودرجات الحرارة الصغرى واليومية r= 0.56 و r= 0.50 على التوالي، وكان الارتباط بين عدد البيض والرطوبة النسبية موجباً ضعيفاً في الموسمين، وكان الارتباط مع مدة السطوع الشمسي موجباً ضعيفاً في موسم 2018 (r= 0.31)، ولم يكن هناك ارتباط مع مدة السطوع الشمسي في 2017.

دراسة العلاقة بين عدد بيض المفترس وأعداد فرائسه في حقل القطن

كانت الذبابة البيضاء من أكثر الآفات التي وجدت في حقل القطن في موسمي 2017 و 2018، ومنّ القطن في 2017 ودودة اللوز الشوكية في موسم 2018، مع ظهور لنطاط ورق القطن وتربس القطن بأعداد قليلة جداً في كلا الموسمين. يبين الشكلين (A–2 و B–2) ديناميكية تطور أعداد كل من حوريات ذبابة القطن البيضاء ومنّ القطن وكذلك بالغات التربس ونطاط ورق القطن في حقل القطن في الموسمين 2017 و 2018.

سجلت بداية ظهور حوريات الذبابة البيضاء عام 2017 في 27 تموز/يوليو بمتوسط 13.33 حورية/100 ورقة، وتزايدت ببطء خلال النصف الأول من آب/أغسطس، ثم ارتفعت أعدادها كثيراً حتى بلغت ذروتها في 25 آب/أغسطس 1397حورية/100 ورقة، ثم انخفضت تدريجياً إلى 472.6 حورية في 29 أيلول/سبتمبر وواصل الانخفاض حتى نهاية الموسم. في عام 2018 كان ظهور الذبابة البيضاء مبكراً قياساً بالموسم السابق، حيث سجلت بداية ظهور الحوريات في 14 تموز/يوليو بمعدل 20.7 حورية/100 ورقة، وتزايدت ببطء خلال النصف الثاني من تموز/يوليو وحتى 4 آب/أغسطس، ثم ارتفعت بأعداد كبيرة لتبلغ الذروة في 22 آب/أغسطس بمعدل 830.37، ثم انخفضت تدريجياً ووصلت إلى 225.93 في نهاية الموسم (29 أيلول/سبتمبر). توافق زيادة أعداد الذبابة البيضاء في الحقل مع زيادة أعداد بيض المفترس (وبالتالي كثافة مجتمع المفترس) حيث بينت دراسة علاقة الارتباط بين أعداد حوريات الذبابة البيضاء في الحقل وأعداد بيض المفترس وجود ارتباط إيجابي متوسط المعنوية بين أعداد الفريسة والمفترس (r= 0.61) في موسم 2017 وضعيف المعنوية (r= 0.25) في موسم 2018.

سُجل وجود منّ القطن بأعداد منخفضة طوال الموسم في عام 2017، حيث بدأت في 18 تموز/يوليو بمعدل 6.7 حشرة منّ/100 ورقة وازدادت أعداده فقط في النصف الثاني من آب/أغسطس تدريجياً لتبلغ للذروة في 25 آب/أغسطس بمعدل 282.96 حشرة/100 ورقة، وفي موسم 2018 لم يكن منّ القطن موجوداً بشكل ملحوظ في حقل القطن. بينت دراسة الارتباط بين أعداد حوريات المنّ وبيض المفترس في موسم 2017 وجود ارتباط إيجابي متوسط المعنوية (r = 0.54).

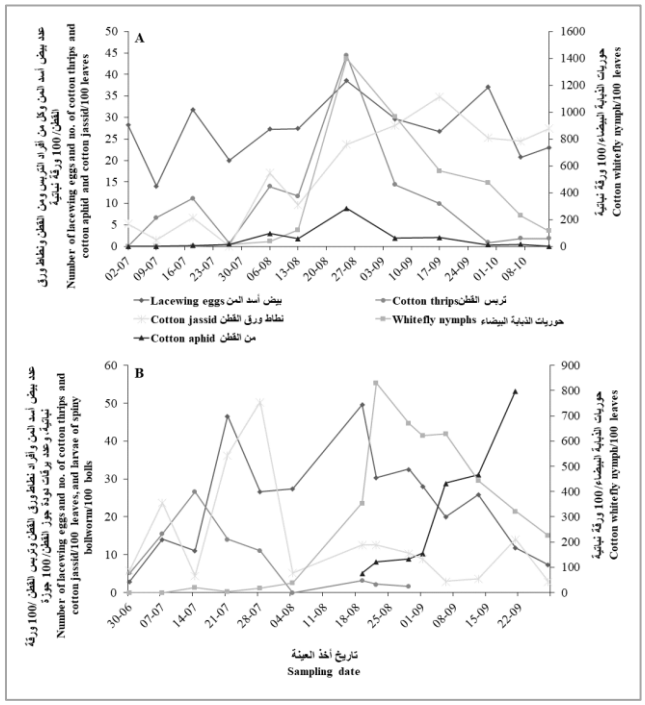
تمّ تسجيل الأعداد الأولى لنطاط ورق القطن في بداية تموز/يوليو في كلا الموسمين بكثافات قليلة 5.19 و 5.93حشرة/100 ورقة في 2017 و2018، على التوالي. تزايدت أعدادها في موسم 2017 من بداية آب/أغسطس حتى نهاية الموسم، وكان أكبر تعداد لها 34.81 حشرة في 17 أيلول/أغسطس، وفي موسم 2018 بدأ تزايد أعداده في منتصف تموز/يوليو ووصلت الذروة في 28 تموز/يوليو (50.37 حشرة/100 ورقة)، ثم انخفضت أعداده بدءاً من 4 آب/أغسطس واستمر منخفضاً حتى نهاية الموسم (من 2 إلى 12 حشرة/100 ورقة). بينت دراسة الارتباط بين أعداد حشرات النطاط وبيض المفترس وجود ارتباط إيجابي ضعيف المعنوية r= 0.38 و r= 0.30 في كلا الموسمين، على التوالي.

كان تربس القطن موجوداً طوال موسم نمو القطن في كلا العامين. في موسم 2017 كانت أعلى نسبة وجود له خلال النصف الثاني من آب/أغسطس حتى منتصف أيلول/سبتمبر، وبلغ ذروة أعداده 44.44 حشرة/100 ورقة في 25 آب/أغسطس، في موسم 2018 ازدادت أعداده طوال شهر تموز/يوليو، وبلغ الذروة 26.67 حشرة/100 ورقة في 14 تموز/يوليو، ثم انخفضت أعدادها حتى نهاية الموسم (أقل من 3 حشرة/100 ورقة). كانت علاقة الارتباط بين أعداد حشرات التربس وبيض المفترس إيجابية متوسطة المعنوية (r= 0.55) عام 2017 وعلاقة ارتباط ضعيفة جداً (r= -0.10) في موسم 2018.

لم يسجل ظهور دودة اللوز الشوكية بشكل ملحوظ عام 2017، بينما سجلت بداية إصابة جوز القطن بهذه الآفة في 18 آب/أغسطس 5.17 يرقة حية في 100 جوزة، ثم ازدادت تدريجياً لنهاية الموسم، حيث وصل عددها إلى 53.33 يرقة حية/100 جوزة في أواخر الموسم في 21 أيلول/سبتمبر، وكان الارتباط بين أعداد يرقات دودة اللوز الشوكية وبيض المفترس سلبياً قوياً (r= -0.83) في موسم 2018. وتوافق ظهور الآفة وتزايد أعداد يرقاتها تدريجياً في أيلول مع الانخفاض التدريجي لبيض المفترس في نهاية الموسم.

تغير التوزع المكاني لبيض أسد المنّ على مستويات مختلفة من ارتفاع نبات القطن

يعرض كل من الشكلين A–3 و B–3 تغير النسبة المئوية لتوزع بيض المفترس أسد المنّ على الطبقات الورقية الثلاثة لنبات القطن (عليا، وسطى وسفلى) من مجموع البيض الكلي على النبات. جرى اختبار تحليل التباين ANOVA بتصميم القطع المنشقة (split plot) لتأثير طبقة النبات والزمن خلال كل من موسمي نمو القطن في نسبة البيض على كل طبقة نباتية في كل من المكررات الثلاثة، وتبين وجود تأثير معنوي لطبقة النبات في نسبة البيض في كل طبقة (Fpr<0.001 و Fpr<0.001 للموسمين، على التوالي)، ولم يوجد تأثير معنوي للزمن (Fpr= 0.492 و Fpr= 0.14، للموسمين على التوالي)، وكان تأثير التداخل بين العاملين معنوياً (Fpr<0.001 و Fpr<0.001) لكلا الموسمين، على التوالي. ففي موسم 2017 كانت نسبة البيض على الطبقة السفلية والوسطى للنبات أعلى بفروق معنوية عن نسبتها في الطبقة العلوية فبلغت 38.95، 37.71 و 23.34%، على التوالي.

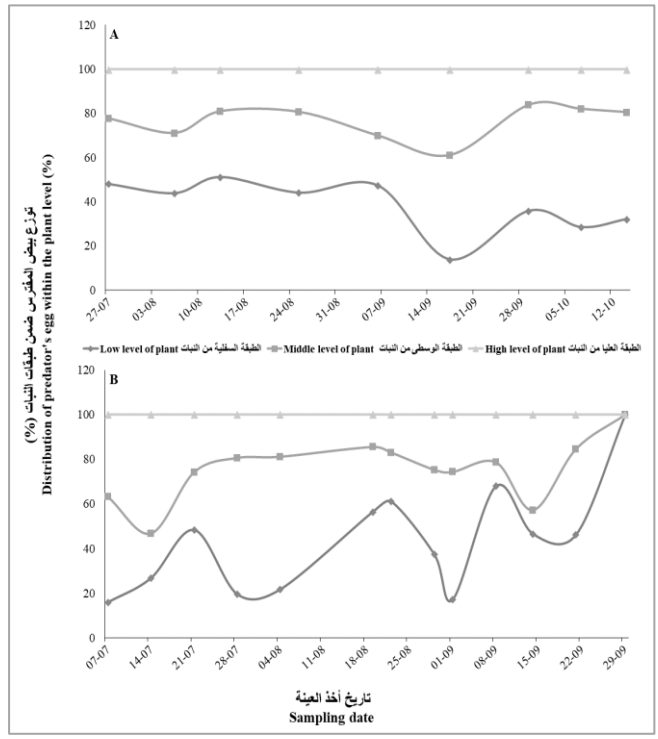


شكل 2. تغير عدد بعض أنواع فرائس أسد المنّ وبيض أسد المنّ خلال موسم (A) 2017 و (B) 2018.

Figure 2. Population dynamics of some hosts and eggs of *C. carnea* in cotton field during (A) 2017 and (B) growing seasons.

أما خلال مراحل النمو فكانت نسبة البيض في طبقة الأوراق السفلية لنبات القطن من نهاية تموز/يوليو وحتى نهاية الأسبوع الأول من أيلول/يوليو أعلى بشكل معنوي من تلك النسبة في الطبقتين الوسطى والعليا لنفس الفترة، فكانت بين 44.02 و 51.35% على الأوراق السفلى، ثم ارتفعت بعد ذلك نسبة البيض في الطبقة الوسطى بشكل معنوي مقارنة مع السفلى والعليا واستمرت لنهاية الموسم حيث تراوحت بين 47.22 و 53.57% من مجمل أعداد البيض على النبات (شكل A–3). وفي موسم 2018 كانت الفروق معنوية بين طبقات النبات الثلاثة وكانت أعلى نسبة على الطبقة السفلية ثم الوسطى وأقل نسبة على الطبقة العلوية، فكانت على التوالي 40.1، 36.0 و 23.9% وذلك كنسب لمتوسطات عدد البيض في كامل الموسم. في الأسبوع الأول من تموز/يوليو كانت نسبة البيض في طبقة الأوراق العليا والوسطى أعلى (بفرق معنوي) من نسبته في طبقة الأوراق السفلى (36.86، 47.39 و 15.8%)، على

التوالي)، وفي الأسبوع الثاني والثالث بقيت النسبة الأعلى في الطبقة العليا وانخفضت نسبته في الطبقة الوسطى والسفلى فكانت في الطبقة العليا 53.33% من مجمل البيض على النبات، وبدءاً من الأسبوع الرابع من تموز/يوليو انخفضت نسبة البيض في طبقة الأوراق العليا بشكل معنوي عن السفلى والوسطى حتى نهاية الموسم (شكل 3–B).



شكل 3. تغير نسبة توزع بيض المفترس أسد المنّ على الطبقات الثلاث لنبات القطن خلال موسم (A) 2017 و (B) 2018.

Figure 3. Fluctuations of predator's egg distribution within the three levels of cotton plant height in (A) 2017 and (B) growing seasons.

المناقشة

تبين من خلال مقارنة أعداد بالغات المفترس في الموسمين أن بالغات أسد المنّ تكون خلال موسم القطن في أعلى مستوى لها في نهاية الموسم في النصف الثاني من أيلول/سبتمبر في كلا الموسمين، وهذه النتائج قريبة مما توصل إليه Nagendra عام 2015. كما توصل Ramzan *et al.* (2019) أيضاً إلى أن أعداد *C. Carnea* في محصول القطن ترتفع في آب/أغسطس وأيلول/سبتمبر وأن العدد الأكبر كان في الأسبوع الأخير من أيلول/سبتمبر. كما ذكر Souza & Carvalho (2002) أن أعداد بالغات أسد المنّ (*Chrysoperla externa*) الملتقطة باستخدام الشبكة الكانسة في بساتين الحمضيات في شهر أيلول/سبتمبر أكبر مما تم التقاطه في باقي الأشهر.

بالمقارنة بين تغير أعداد البيض في الموسمين 2017 و 2018 لوحظ في كلا الموسمين تزايد أعداد بيض أسد المنّ مع مطلع الموسم ثم تناقصها مع نهاية الموسم بأعداد أقل نسبياً من بقية القراءات، وذلك طول مدة موسم القطن الذي يستمر حتى اقتراب موعد بيات المفترس، وتزداد أعدادها خلال الموسم وتشكل 2–3 ذروات خلال كل موسم (حوالي 40 بيضة) بفاصل شهر تقريباً بين كل ذروتين، وبالمقابل لم تنخفض أعدادها لأقل من 11 بيضة/100 ورقة خلال الموسمين.يتوافق هذا مع نتائج Mohammad *et al.* (2019)، حيث وضع أسد المنّ النسبة الأعلى من البيض على نباتات الذرة بعمر 50–60 يوم وذلك عند متابعة عدد البيض على النباتات التي استمرت 90 يوم في الحقل. استمر وجود البيض في نهاية الموسم حتى منتصف تشرين الأول/أكتوبر بأعداد مرتفعة نسبياً، في حين انخفض عدد البيض تدريجياً حتى نهاية أيلول/سبتمبر 2018، ويفسر ذلك بأن نباتات القطن المتأخرة بالزراعة تكون أكثر نضارة في أواخر الموسم وأكثر جذباً لوضع بيض المفترس في نهاية الموسم.

تناولت العديد من الدراسات السابقة علاقة الارتباط بين أعداد أسد المنّ وبعض المؤشرات المناخية، وبيّن Dhaka & Pareek (2007) أن الارتباط كان سلبياً بين درجات الحرارة العظمى والصغرى وأعداد أسد المنّ في القطن ولم يكن للرطوبة النسبية تأثير على مجتمع أسد المنّ وهذا يتوافق مع نتائج دراستنا التي بينت تأثر النشاط الطيراني لأسد المنّ بشكل سلبي ضعيف مع ارتفاع درجات الحرارة العظمى والصغرى واليومية، لكن الارتباط بين الرطوبة النسبية وأعداد أسد المنّ كان ضعيفاً موجباً في موسم 2017. لم تتوافق نتائج Khulbe & Kumar (2016) مع نتائج هذه الدراسة، حيث بيّنا خلال دراستهما لسلوك المفترس في حقل عباد الشمس في الهند وجود ارتباط إيجابي بين *C. carnea* في محصول عباد الشمس مع درجات الحرارة العظمى وسلبي مع الرطوبة النسبية (Khulbe & Kumar, 2016). يمكن تفسير ذلك بأن موسم نمو محصول عباد الشمس يبدأ بشكل أبكر من موسم نمو القطن، وبالتالي فإن مدى درجات الحرارة خلال موسم نمو عباد الشمس تكون أخفض مما هي عليه في موسم نمو القطن. إن الارتباط السلبي الضعيف بين عدد البالغات ومدة السطوع الشمسي في الموسمين (r = -0.41 و r =-0.45، على التوالي) يدلّ على انخفاض النشاط الطيراني لبالغات أسد المنّ مع زيادة مدة السطوع الشمسي، ويمكن تفسير ذلك بتفضيل بالغات المفترس أسد المنّ الاحتماء بنباتات القطن عند زيادة مدة السطوع الشمسي وذلك لكبر حجم مجموعه الخضري، حيث يؤمن الظل لبالغات المفترس.

اختلف تأثير المؤشرات المناخية على نشاط وضع البيض مقارنة مع تأثيرها على النشاط الطيراني للبالغات، حيث بينت دراسة علاقة الارتباط بين عدد بيض المفترس والمؤشرات المناخية وجود ارتباط موجب بين الحرارة الصغرى وعدد البيض في العامين، وبين معدل درجات الحرارة

اليومية وعدد البيض في 2018 فقط، ولم تؤثر درجات الحرارة العظمى على نشاط وضع البيض، وقد يعزى هذا الاختلاف إلى كون نباتات القطن تؤمن بيئة أنسب لنشاط الحشرات ضمنها من حيث الحرارة والرطوبة مقارنة مع البيئة خارج المظلة النباتية للقطن، مما يشجع المفترس على وضع البيض ضمن هذه البيئة.

أشارت دراسات سابقة لتزايد أعداد أسد المنّ مع تزايد أعداد الآفات الثاقبة الماصة (Ramzan *et al*., 2019)، وكذلك تزايد أعداد المفترسات الحشرية (*Orius insidiosus*، *Geocoris punctipes* و *C. carnea*) مع تزايد الآفات الثاقبة الماصة على محصول القطن في باكستان (Solangi *et al*., 2008). كما وجد Atakan (2000) ارتباطاً إيجابياً معنوياً بين أعداد بيض المفترس ومنّ القطن (*A. gossypii*). تتوافق نتائج هذه الدراسات مع نتائج هذا البحث التي بينت وجود ارتباطٍ إيجابي بين عدد بيض أسد المنّ والحشرات الثاقبة الماصة في الحقل (حوريات الذبابة البيضاء ومنّ القطن، ونطاط ورق القطن)، ويفسر ذلك بأن الأعداد الأكبر من الآفات الثاقبة الماصة تجذب أعداداً أعلى من الأعداء الطبيعية (Nagendra, 2015). كما وجد في دراسة أخرى قام بها Khulbe & Kumar (2016) أن الارتباط كان إيجابياً بين أعداد أسد المنّ (*C. carnea*) وأعداد منّ الدراق (*M. persicae*) ويرقات *Helicoverpa armigera* ، بينما في هذه الدراسة كانت علاقة الارتباط بين بيض المفترس ودودة اللوز الشوكية سلبية عالية المعنوية.

كما تبين في هذه الدراسة تفضيل الإناث للطبقتين السفلى والوسطى من أوراق النبات عن الطبقة العلوية من أجل وضع البيض، ويمكن تفسير ذلك بنشاط إناث المفترس في وضع البيض بعيداً عن أشعة الشمس المباشرة، وتفضيلها وضع البيض قريباً من آفات القطن الثاقبة الماصة التي تتركز في الطبقتين الوسطى والسفلى الأكثر رطوبة جوية من العليا. تتوافق هذه النتائج مع ما وجده Atakan (2000) إذ وجد أن إناث أسد المنّ تضع البيض في الطبقة المتوسطة والسفلية من نبات القطن بشكل متساو. كما وجد Mohammad *et al*. (2019) أن أسد المنّ يضع كامل البيض وسط نباتات الذرة على ارتفاع 1–2 م وبفارق معنوي عن الطبقتين العليا والسفلى من النبات.

أظهرت النتائج في الموسمين تغير أعداد المفترس أسد المنّ خلال موسم القطن، وأمكن تمييز ثلاث ذروات للبالغات في منتصف شهر تموز/يوليو ومنتصف آب/أغسطس وبداية الأسبوع الثالث من أيلول/سبتمبر، كذلك أظهر تغير أعداد بيض أسد المنّ وجود ثلاث ذروات للبيض في الحقل، في الأسبوع الثالث من تموز/يوليو والأسبوع الثالث من آب/أغسطس والأسبوع الرابع من أيلول/سبتمبر (ظهرت الذروة الأخيرة في موسم 2017 فقط).

يمكن استنتاج وجود ثلاث أجيال رئيسية للمفترس في حقل القطن مع عدم وجود انقطاع في وجود البالغات أو البيض خلال الموسم مما يدل إلى تداخل أجيالها خلال موسم القطن. وتميز جيل أيلول/سبتمبر بأعلى عدد من البالغات وهي التي ستدخل في البيات الشتوي، بينما انخفض أعداد البيض في نهاية الموسم.

تأثر نشاط طيران بالغات أسد المنّ خلال الموسم سلباً بشكل ضعيف مع درجات الحرارة العظمى والصغرى والمتوسط اليومي ومدة السطوع الشمسي خلال الفترة تموز/يوليو – أيلول/سبتمبر من كل موسم، بينما كان تأثير الرطوبة النسبية إيجابياً في زيادة نشاط طيران البالغات. أما نشاط وضع البيض فقد تأثر إيجابياً مع زيادة درجة الحرارة الصغرى ومتوسط الحرارة اليومي ومدة السطوع الشمسي اليومية.

كان الارتباط بين أعداد بيض المفترس على القطن وأعداد كل آفة من آفات القطن الثاقبة الماصة (الذبابة البيضاء ومنّ القطن وتربس القطن ونطاط ورق القطن) ارتباطاً موجباً متوسطاً عدا عن ارتباطه مع أعداد نطاط ورق القطن الذي كان ارتباطاً ضعيفاً، بينما كان الارتباط سالباً قوياً مع أعداد دودة اللوز الشوكية.

لقد أوضحت نتائج الدراسة توافق نشاط المفترس أسد المنّ مع مدة زراعة القطن التي تمتدّ من أيار/مايو حتى أيلول/سبتمبر، كما أشارت انتشار آفاته الثاقبة الماصة إلى أهمية هذا المفترس في ضبط مجموعات آفات القطن طبيعياً أو بالتدخل بإطلاقات حقلية للسيطرة على الآفة عند توقع حدوث زيادة مفاجئة بأعدادها في حقل القطن.

Abstract

Hawis, B., Z. Chikh Khamis and M. Al-Nabhan. 2023. Population Dynamics of Lacewing, *Chrysoperla carnea* in Cotton Fields in the Central Region of Syria. Arab Journal of Plant Protection, 41(4): 375-383. https://doi.org/10.22268/AJPP-41.4.375383

Dynamics of *Chrysoperla carnea* population dynamics were studied for two growing seasons (2017 and 2018) in cotton fields in Hama at central Syria. Adults of *C. carnea* were prevalent in the field from July until the end of the season. The highest numbers of the predator adults caught by the sweeping net were in the middle of September (4 and 8 adults per 50 sweeping net beats in 2017 and 2018, respectively). The correlation between predator adults and maximum, minimum, and average temperatures were negative with low significance, and positive with weak significance between *C. carnea* adult population and relative humidity in 2017, but no correlation between these variables in 2018 were recorded. The correlation between adults and sunshine duration was negative in both seasons. *C. carnea* eggs were recorded in cotton fields in July of both seasons and continued to be present all during the season until 14 October in 2017 (22.96 eggs/100 leaves), and in 2018 predator eggs were reduced at the end of September to 7.41eggs/100 leaves. The highest number of eggs were noticed at the third week of

august (38.52 and 49.63 eggs in 2017 and 2018, respectively). There was intermediate positive significance between eggs and minimum and average temperature in 2018. Positive correlations were recorded between the predator eggs and whitefly and aphid's nymphs in both seasons. The low and middle levels of the cotton plant leaves were the preferred sites for females to put their eggs, and the proportion of eggs placed on these parts of plant in both seasons was 76.34%.
Keywords: *Chrysoperla carnea*, population dynamics, weather parameters, *Bemisia tabaci*, *Aphis gossypii*, oviposition preference.

Affiliation of authors: *B. Hawis[1,2*], Z. Cheikh Khamis[2] and M. Al-Nabhan[3]. (1) Directorate of Agriculture and Agrarian Reform, Hama, Syria; (2) Department of Plant Protection, Faculty of Agriculture, Bath University, Homs, Syria; (3) General Center for Scientific Agricultural Research, Hama research Center, Syria. *Email address of corresponding author: baraahawes@albaath-univ.edu.sy*

References

relationship with weather parameters. Journal of Plant Protection Research, 47(4):417-423.

Herrera, R.A., M. Campos, M. Gonzalez-Salvado and F. Ruano. 2019. Abundance and population decline factors of Chrysopid juveniles in olive groves and adjacent trees. Insects, 10(5):134. https://doi.org/10.3390/insects10050134

Karut, K., C. Kazak, A. Arslan and E. Sekeroglu. 2003. Natural parasitism of *Chrysoperla carnea* by Hymenoptera parasitoids in cotton-growing area of Cukurova, Turkey. Phytoparasitica, 31(1):90-93. https://doi.org/10.1007/BF02979771

Khulbe, P. and A. Kumar. 2016. Influence of abiotic factors and hosts on seasonal dynamic of green lacewing, *Chrysoperla carnea* (Stephens). Journal of AgriSearch, 3(3):175-177. https://doi.org/10.21921/jas.v3i3.11380

Mohammad, A.A., A. Lasady, D. Omar, Y. Ibrahim and R. Ibrahim. 2019. Occurrence and oviposition preference of the green lacewing *Apertochrysa* sp. (Neuroptera: Chrysopidae) on citrus and corn plants. Journalof Entomology and Zoology Studies, 7(6):123-127.

Nagendra, S. 2015. Studies on population dynamics of key pests of cotton. International Journal of Agricultural Technology, 11(5):1161-1176.

Noppe, Ch., J.P. Michaud and P.DE. Clercq. 2012. Intraguild predation between lady beetles and lacewing: outcomes and consequences vary with focal prey and arena interaction. Annals of the Entomoloical Society of America, 105(4):562-571. https://doi.org/10.1603/AN11165

Ramzan, M., U. Naeem-Ullah, M. Ishtiaq, G. Murtaza, M. Abdul Qayyum and F. Manzoor. 2019. Population dynamics of natural enemies and their correlation with weather parameters in cotton. Journal of Innovative Science, 5(1):40-45. https://doi.org/10.17582/journal.jis/2019/5.1.40.45

Rosenheim, J.A., L.R. Wilhoit and Ch.A. Armer. 1993. Inflluence of intraguild predation among generalist insect predators on the suppression of an herbivore population. Oecologia, 96(3):439-449. https://doi.org/10.1007/BF00317517

Rosenheim, J.A., D.D. Limburg and R.G. Colfer. 1999. Impact of generalist predators on a biological control agent, *Chrysoperlacarnea*: direct observations. Ecological Applications, 9(2):409-417. https://doi.org/10.2307/2641128

المراجع

النبهان، منير، زياد شيخ خميس وبراءة هويس. 2023. الدبابير المتطفلة على المفترس أسد المنّ (*Chrysoperla carnea*) في حقول القطن في محافظة حماة، سورية: تسجيلات جديدة وبعض المظاهر الحياتية. مجلة وقاية النبات العربية، 41(3):306-313. https://doi.org/10.22268/AJPP-41.3.306313

*[**Nabhan, M., Z.Sh. Khamis and B. Hawis**. Parasitoid wasps of green lacewing, Chrysoperla carnea in cotton fields in Hama governorate, Syria: new records and some biological aspects. Arab Journal of Plant Protection, 41(3):306-313. (In Arabic)].* https://doi.org/10.22268/AJPP-41.3.306313

هويس، براءة، زياد شيخ خميس ومنير النبهان. 2022. تأثير الإطلاق التكميلي للمفترس أسد المن *Chrysoperla carnea* (Steph.) على تغير أعداد كل من المفترس وفرائسه في حقل القطن. المجلة السورية للبحوث الزراعية، 9(3):338-352.

***[Hawis, B., Z. Chikh-Khamis and M. Al-Nabhan.** 2022. The effect of augmentative release of predator Chrysoperla carnea (Steph.) on the development of its and its prey community in the cotton field. Syrian Journal of Agriculture Research, 9(3):338-352. (In Arabic)].*

Alghamdi, A., S. Al-Otaibi and S.M. Sayed. 2018. Field evaluation of indigenous predacious insect, *Chrysoperla carnea* (Steph.) (Neuroptera: Chrysopidae): fitness in controlling aphids and whiteflies in two vegetable crops. Egyptian Journal of Biological Pest Control, 28(20):1-8. https://doi.org/10.1186/s41938-018-0026-3

Atakan, E. 2000. Within-plant distribution of predators *Chrysoperla carnea* (Stephens) (Neuroptera: Chrysopidae), *Deraeocoris pallens* Reut. (Heteroptera: Miridae) and *Orius niger* Wolff (Heteroptera: Anthocoridae) on cotton. Turkish Journal of Entomology, 24(4): 267-277. https://dergipark.org.tr/tr/pub/entoted/issue/5649/75785

Babi, A., M. Al Nabhan and B. Pintureau. 2002. A study on the effect of *Trichogramma principium* released on cotton bollworms and the Chrysopid predator *Chrysoperla carnea* in Syrian cotton fields. Arab Journal of Plant Protection, 20(1):59-61.

Carrales, N. and M. Campos. 2004. Populations, longevity, mortality and fecundity of *Chrysoperla carnea* (Neuroptera, Chrysopidae) from olive-orchards with different agricultural management systems. Chemosphere, 57(11):1613-1619. https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2004.09.019

Dhaka, S.R. and B.L. Pareek. 2007. Seasonal incidence of natural enemies of key insect pests of cotton and their

Souza, B. and C.F. Carvalho. 2002. Population dynamics and seasonal occurrence of adults of *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae) in citrus orchard in southern Brazil. Acta Zoologica AcademiaeScientiarum Hungarica, 48(2):301-310.

Younes, M.W.F., I.F. Shoukry, S.A.G. Metwally and Y.N.M. Abd-Allah. 2013. Efficiency of second instar larvae of *Chrysoperla carnea* to suppress some piercing sucking insects infesting cantaloupe under semi-field conditions. Egyptian Journal of Agricultural Research, 91(1):169-179. https://doi.org/10.21608/ejar.2013.160952

Sarwar, M. and M. Salman. 2016. From Production to Field Application Methodology of Generalist Predator Green Lacewing, *Chrysoperla carnea* [Stephens] (Neuroptera: Chrysopidae). International Journal of Zoology Studies,1(1):35-40.

Solangi, G.S., G.M. Mahar and F.C. Oad. 2008. Presence and abundance of different insect predators against sucking insect pest of cotton. Journal of Entomology, 5(1):31-37. https://dx.doi.org/10.3923/je.2008.31.37

Received: October 31, 2022; Accepted: February 20, 2023

تاريخ الاستلام: 2022/10/31؛ تاريخ الموافقة على النشر: 2023/2/20