

مقارنة ثلاثة أصناف من الفاصولياء المتسلقة كعائل نباتي للحلم الأحمر ذو البقعتين

Phytoseiulus persimilis Athias-Henroit ومفترسه (*Tetranychus urticae* Koch)محمد أحمد¹ رياض زيدان² وأليسار شعبو³

(1) قسم وقاية النبات، كلية الزراعة، جامعة تشرين، اللاذقية، سورية؛

(2) قسم البساتين، كلية الزراعة، جامعة تشرين، اللاذقية، سورية، البريد الإلكتروني: dr-zidan@mail.ru؛

(3) الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، مركز بحوث اللاذقية، سورية، البريد الإلكتروني: alisar.nadeem@yahoo.com

الملخص

أحمد، محمد، رياض زيدان وأليسار شعبو. 2020. مقارنة ثلاثة أصناف من الفاصولياء المتسلقة كعائل نباتي للحلم الأحمر ذي البقعتين (*Tetranychus urticae* Koch) ومفترسه *Phytoseiulus persimilis* Athias-Henroit. مجلة وقاية النبات العربية، 38(2): 122-129.

يعد الحلم الأحمر ذو البقعتين (*Tetranychus urticae*) عانلاً مهماً للحلم المفترس *Phytoseiulus persimilis* Athias-Henroit لدى تربيته كميّاً في برامج مكافحة الحيوية. وللحصول على أعداد كبيرة من *T. urticae* خلال فترة قصيرة، لابد من تربيتها على العائل النباتي الأكثر مواءمة لتطورها وتزايد أعدادها. هدفت هذه الدراسة إلى رصد تغيرات أعداد *T. urticae* والمفترس *P. persimilis* على ثلاثة أصناف من الفاصولياء المتسلقة: Fatima، Kentucky wonder white، Purple Queen. لتحديد الصنف الأكثر تأثراً بالإصابة بـ *T. urticae* والصنف الأكثر مواءمة للإنتاج الكمي للمفترس *P. persimilis* والاستفادة من هذه الأصناف في برامج التربية والمكافحة الحيوية. أظهرت نتائج البحث أن الصنف Kentucky wonder white هو الصنف الأكثر تأثراً بالإصابة بـ *T. urticae* وبالتالي هو الصنف الأكثر مواءمة للاستخدام كعائل نباتي لهذه الآفة في برامج مكافحة الحيوية، وأن الصنف Fatima هو الصنف الأكثر مواءمة للإنتاج الكمي للحلم المفترس *P. persimilis*.

كلمات مفتاحية: الحلم الأحمر ذو البقعتين، *Tetranychus urticae*، المفترس *Phytoseiulus persimilis*. مكافحة الحيوية، فاصولياء.

المقدمة

القصيرة للحلم وكثرة عدد الأجيال خلال موسم النمو إضافة إلى خصوبته العالية (Meyer & Craemer, 1999؛ Ramasubramanian et al., 2005؛ Stumpf et al., 2001). من جهة أخرى فإن وجوده على السطح السفلي للأوراق بشكل أساسي يؤدي إلى انخفاض كفاءة المبيد نظراً لصعوبة إيصال المبيد إلى كافة أجزاء النبات المصابة، وعدم تغطيته النبات بشكل كامل (Helle & Sabelis, 1985). وبما أن الهدف الأساسي هو التخلص من استخدام المبيدات وأثرها المتبقي الضار بالإنسان والبيئة جاءت أهمية اللجوء إلى مكافحة الحيوية للسيطرة على *T. urticae* بالاعتماد على مفترسات الحلم ومنها *Phytoseiulus persimilis* والذي أعطى استخدامه نتائج جيدة لدى إطلاقه على الخضروات (Bostanian et al., 2003؛ Fawzy, 2006؛ McMurtry et al., 2013؛ Zhang, 2003). ويتميز هذا المفترس بأنه يتغذى على كافة الأطوار الحياتية لـ *T. urticae*، كما يتميز بقصر دورة حياته وتكاثره السريع (ضعف سرعة تكاثر الآفة) وكفاءته في السيطرة على الفريسة خلال فترة قصيرة (Helle & Sabelis, 1985).

يعد الحلم الأحمر ذو البقعتين (*Tetranychus urticae*) من أهم الآفات الاقتصادية التي تصيب المحاصيل الحقلية ومحاصيل البيوت المحمية ونباتات الزينة وأشجار الفاكهة (Gatarayih, 2009؛ Puspitarini et al., 2011). ومن أهم العوامل التي جعلت هذا الحلم آفة خطيرة، هو قدرة الإناث على إنتاج نسل جديد دون أن يتم تلقيحها (Brandenburg, 1987؛ Kennedy & Kennedy)، وتبعاً لكثافة الإصابة بالحلم يكون الأذى الذي يلحق بالنباتات وبترافق عادة مع الحد من العمليات الفسيولوجية (نتج وتمثيل ضوئي) وتناقص المحصول وتدني نوعيته (Ay et al., 2005؛ Gorman et al., 2002؛ Malais & Ravensberg, 1992). وللتخلص من هذه الآفة غالباً ما يعتمد على المبيدات الكيميائية المتخصصة بمكافحة الحلم، والتي يؤدي استخدامها المتكرر والكثيف إلى ظهور سلالات مقاومة لها (Nicastro et al., 2013؛ Tirello et al., 2012؛ Van Leeuwen et al., 2010). ويعود السبب في ذلك إلى دورة الحياة

2) صنف Fatima، إنتاج شركة Gavrih الروسية: صنف متسلق، متوسط التبرير بالنضج، يصلح للزراعة الحقلية والمحمية، القرن عريض، شكله سيفي، طوله 26-30 سم وقد يصل حتى 40 سم أخضر اللون، خالي من الألياف، قابل للتخزين ويستخدم للاستهلاك الطازج والتعليب.

3) صنف Purple Queen، إنتاج شركة NK الروسية: صنف متسلق، مبكر النضج، يصلح للزراعة الحقلية والمحمية، لون الساق والأوراق وعروق الأوراق والأزهار والقرون بنفسجي، النمو الخضري متوسط، القرون مستقيمة خالية من الألياف، ويستخدم للاستهلاك الطازج.

استخدم في التجربة ست معاملات توزعت كما يلي:

المعاملة الأولى (شاهد): نباتات طبقت عليها العدوى بالآفة *T. urticae* فقط اصطناعياً (ثلاثة أصناف لكل صنف معاملة شاهد).

المعاملة الثانية (مفترس): نباتات طبقت عليها العدوى بالآفة *T. urticae* اصطناعياً مع نشر المفترس *P. persimilis* في مرحلة لاحقة بمعدل 1:10 (مفترس واحد لكل 10 أفراد من الآفة) (ثلاثة أصناف لكل صنف معاملة مفترس). مع الإشارة إلى أن المفترس المستخدم تم إدخاله إلى سورية من جمهورية مصر العربية عام 2005 وهو متأقلم مع ظروف الحرارة المرتفعة وتمت متابعة إكثاره محلياً ونشره ضمن البيوت المحمية (حلوم وشعبو، 2006).

أجريت العدوى بالحلم *T. urticae* وبمعدل 10 فرد/نبات في كلتا المعاملتين، وذلك بعد تشكل ثلاث أوراق حقيقية على النبات (بعد مرور 20 يوماً من الزراعة)، وتم نشر المفترسات *P. persimilis* على نباتات المعاملة الثانية بعد عشرة أيام من العدوى بالآفة، وعزلت المعاملات عن بعضها بشبك قماشى ناعم (ناموسيات). وروقب انتشار الآفة *T. urticae* على النباتات أسبوعياً إذ تم إجراء عد للحيوانات البالغة المنتشرة على كافة أوراق النبات الواحد وعلى وجهي الورقة باستخدام مكبرة يدوية 10X. كما توبعت أعداد المفترس *P. persimilis* في المعاملة الثانية بالطريقة السابقة نفسها. وقد سجلت تغيرات درجات الحرارة الجوية ورطوبة الهواء النسبية بشكل يومي بوساطة مقياس حرارة ورطوبة وضع ضمن البيت المحمي. استخدمت معادلة Henderson & Tilton (1955) لتقدير كفاءة المفترس. كما تم حساب النسبة بين المفترس والآفة وتغيرها مع الزمن لتحديد اللحظة التي يتحكم فيها المفترس بتطور الآفة فيضبط أعدادها. كما تمت دراسة توزيع الآفة والمفترس على النبات على المستويات الثلاثة (علوي، وسطي، سفلي) لتحديد مكان انتشار الآفة والمفترس وذلك بأخذ قراءة (عد الأفراد البالغة من الآفة والمفترس) عشر أوراق من كل مستوى من النباتات المدروسة. وقد تم اتباع تصميم القطاعات الكاملة العشوائية، حيث استخدم في الدراسة ثلاثة أصناف من

يسهم النوع النباتي والصنف والمرحلة العمرية بدور مؤثر في تزايد أعداد *T. urticae* وتطوره ومدى بقائه (East et al., 1992؛ Karlec et al., 2017؛ Puspitarini et al., 2011)، حيث أن المركبات الكيميائية التي تفرز من قبل النبات تحدد درجة حساسية النباتات للإصابة بالحلم ومدى تقبل الأخيرة لها كعائل إضافة إلى البنية التشريحية للورقة ووجود الأعداء الحيوية عليها (van den Boom et al., 2003؛ De Moraes et al., 1998؛ Zhang, 2003)، وقد ذكر Sabelis (1985) أن التركيب الكيميائي للعائل النباتي يؤثر في خصوبة الحلم لأحمر، وهذا ما يجعل أفرادها قادرة على تحديد النبات العائل قبل البدء بوضع البيض من خلال عملية البحث الأولي لاختيار العائل الأكثر ملاءمة لتكاثرها.

تهدف الدراسة الحالية إلى متابعة نشاط *T. urticae* وتطور أعداده مع الزمن على أصناف الفاصولياء المدروسة، إضافة إلى متابعة نشاط المفترس *P. persimilis* وتطور أعداده والزمن اللازم للسيطرة على الآفة وبالتالي تقدير كفاءته الافتراضية ومدى تأثير الصنف في نشاط كل من الفريسة والمفترس.

مواد البحث وطرائقه

أجريت التجربة في مركز اللاذقية لتربية وتطبيقات الأعداء التابع لمديرية الزراعة والإصلاح الزراعي باللاذقية، ضمن بيت محمي مساحته 400 م²، مجهز بمراوح للتهوية في الموسم الزراعي 2018. تمت الزراعة في منتصف شباط/فبراير، وقد تم تجهيز أرض البيت المحمي بحراثتها، وإضافة الأسمدة العضوية المتخمرة بمعدل 4 كغ للمتر المربع، و50 غ/م² سماد حبيبي مركب (بارا ميلا)، بطيء الذوبان، يحتوي على العناصر المعدنية (18:11:12) نتروجين: فوسفور: بوتاسيوم، إضافة إلى 4.7 غ مغتسيوم. وقد تم خلطها جيداً مع التربة وتسوية سطحها وتخطيطها إلى أربعة مساطب زراعية عرض كل منها 85 سم، تفصل بينها ممرات خدمة بعرض 85 سم، مع ترك مسافة 1 م بدون زراعة على جانبي البيت، وزرعت البذور في خطوط ثنائية ضمن المصطبة تبعد عن بعضها 60 سم، وعلى مسافة 40 سم بين النبات والآخر على الخط نفسه، وبلغت الكثافة النباتية 2.95 نبات/م². جرى ري النباتات بالتنقيط (2-3) مرات أسبوعياً. وقد استخدمت في الدراسة ثلاثة أصناف من الفاصولياء المتسلقة:

1) صنف Kentucky wonder white، إنتاج شركة Bakker Brothers الهولندية: صنف متسلق، مبكر بالنضج، يصلح للزراعة الحقلية والمحمية، القرون مستقيمة طولها يتراوح بين 24-30 سم خضراء اللون، تحتوي على الألياف بنسبة متوسطة، قابل للتخزين ويستخدم للاستهلاك الطازج والتعليب.

قراءة 2180، 1635 و 830 فرداً/وريقة، على الأصناف Kentucky wonder white، Fatima و Purple Queen، على التوالي، وهذا يتوافق مع نتائج لأبحاث سابقة (Krips *et al.*, 1998) التي أشارت إلى أن تزايد أعداد الحلم قد يصل إلى 40% يومياً، ويتوقف هذا التزايد لدى استهلاك النبات العائل بشكل كامل. وبقراءة النتائج لتوضيح أثر الآفة في الأصناف المدروسة يمكن ملاحظة أن النباتات استمرت في النمو والتطور حتى الأسبوع الخامس في الصنف Purple Queen وحتى الأسبوع السادس في الصنفين Kentucky wonder white و Fatima، ثم بدأ نمو النبات وتطوره بالتراجع، وتمثل التراجع بفقدان النبات أوراقه، نتيجة الضرر وعدم تشكل أوراق جديدة وهذا يتوافق مع العديد من الباحثين حول الأضرار التي تحدثها هذه الآفة على الفاصولياء (Heikal & Mowafi, 1998؛ Ebrahim, 2000؛ El-Laithy, 1992) وقد قضى *T. urticae* على النباتات بعد مرور تسعة أسابيع من وجوده على الصنفين Kentucky wonder white و Fatima، وثمانية أسابيع على الصنف Purple Queen. وقد لوحظ أن الصنف Purple Queen هو الأسرع تضرراً بهذه الآفة وهذا يعود إلى البنية التشريحية للورقة التي تضررت بشكل كبير، تلاه الصنف Fatima، حيث أن درجة التضرر بالإصابة بهذه الآفة تتعلق بسماكة الورقة النباتية وبنيتها التشريحية (Park & Lee, 2002).

ولدى إجراء التحليل الإحصائي للمقارنة بين الأصناف المدروسة ضمن معاملة الشاهد، لوحظ وجود فرق معنوي بين الأصناف، وقد بلغ الفرق المعنوي الأدنى (LSD) عند مستوى إحصاء 5% قيمة 28.46، وقد كانت أعداد الآفة مرتفعة في الصنف Kentucky wonder white تلاه الصنف Fatima ومن ثم الصنف Purple Queen.

أظهرت النتائج (الجدولين 2 و 3) تغير النسبة بين الآفة والمفترس لمصلحة الأخير، فقد بلغ متوسط حصة المفترس من الآفة في القراءة الأولى 103، 64 و 50 فرداً /وريقة، على الأصناف Kentucky wonder white، Fatima و Purple Queen، على التوالي، مقابل كفاءة افتراضية منخفضة بلغت 14، 8 و 25%، على الأصناف المدروسة، على التوالي (جدول 3)، حيث كانت أعداد المفترسات منخفضة، ومع ارتفاع درجات الحرارة في الأسبوع التالي (16-44 °س) ورطوبة هواء نسبية في حدود 22-65% تزايدت أعداد الآفة ووصلت إلى 252، 210.6 و 109.6 فرداً/وريقة على الأصناف Kentucky wonder white، Fatima و Purple Queen، على التوالي، وقد ترافق هذا مع تزايد أعداد المفترسات وبالتالي ارتفاع الكفاءة الافتراضية، وبالتالي تناقصت حصة الفرد من الآفة حيث وصلت حصة المفترس الواحد إلى 38، 18 و 3 فرداً من الآفة، وبلغت الكفاءة الافتراضية 44، 31 و 33%، على الأصناف Kentucky wonder white، Fatima

الفاصولياء، كل صنف يضم أربعة مكررات، و كل مكرر يضم 10 نباتات، اختيرت أربعة نباتات لكل صنف من كل معاملة بشكل عشوائي لمتابعة تغيرات أعداد الآفة والمفترس وبلغ عدد النباتات الكلية 24 نباتاً. وقد حددت معنوية الفروق بحساب أقل فرق معنوي (LSD) عند مستوى المعنوية 0.05 وذلك باستخدام برنامج التحليل الإحصائي Genestate 12. كما درست علاقة الارتباط بين الآفة والمفترس على الأصناف المدروسة.

النتائج والمناقشة

تويعت علاقة الارتباط بين تطور أعداد المفترس *P. persimilis* والآفة *T. urticae* ودونت نتائج القراءات الأسبوعية في الجدول 1. بالنسبة للمعاملة الأولى التي طبقت عليها عدوى بالآفة فقط، فقد تمت متابعة تطور أعداد *T. urticae* ودونت نتائج المراقبة الأسبوعية حيث سجل تزايد لأعداد الآفة حتى وصلت إلى الذروة بتاريخ 2018/5/16 (الأسبوع التاسع بعد نشر العدوى) لكافة الأصناف وقد كان متوسط أعداد الآفة في أول قراءة 0.2، 0.2 و 0.6 فرداً/وريقة على الأصناف Kentucky wonder white، Fatima، و Purple Queen، على التوالي، بتاريخ 2018/3/27، وبدأت الأعداد بالتضاعف مع مرور أسبوع من نقلها إلى النباتات فقد بلغ متوسط الأعداد 0.4، 0.6 و 2 فرداً/وريقة، ومع تأقلم الآفة في الأسبوع التالي وصلت الأعداد إلى حدود الضرر الاقتصادي وهو الحد الاقتصادي الحرج 2-3 أفراد/وريقة (Batalova *et al.*, 1988)، حيث سجلت 2.4، 3.2 و 5.8 فرداً/وريقة على الأصناف Kentucky wonder white، Fatima و Purple Queen، على التوالي، مع استمرار تزايد عدد الأوراق، ومع ارتفاع درجات الحرارة وتناقص فرق المدى الحراري بين النهار والليل وفي الأسبوع السابع أي بعد مرور حوالي 50 يوماً على نشر العدوى بدأ تراجع المسطح الورقي وتلف قسم كبير من الأوراق ووصلت أعداد الآفة 333.2، 292.6، و 340.4 فرداً/وريقة على الأصناف Kentucky wonder white، Fatima و Purple Queen، على التوالي، وقد تزامن هذا مع درجات حرارة تراوحت بين 16 و 44 درجة سلزيوس ورطوبة هواء نسبية في حدود 22-65%، وهي ظروف ملائمة لتزايد أعداد الآفة *T. urticae* حيث يغدو النبات مغذياً أكثر للآفة وتضعف مقاومة أوراق العائل النباتي لها (Malais & Ravensberg, 1992؛ Riahi *et al.*, 2013؛ Ximénez-Embún *et al.*, 2017)، وبحلول الأسبوع التاسع، تدهورت المساحة الورقية وكان من شأن هذا التضرر أن جعل النبات بوصفه مصدراً للغذاء ووسطاً حيوياً لنشاط الآفة وتكاثرها، غير صالح لاستمرار وجود الآفة عليه والتي بدأت بالبحث عن مصدر غذاء جديد. وقد وصلت أعداد الآفة إلى ذروتها وسجلت آخر

عدد الأوراق على النبات الواحد بمعدل 2 ورقة للصف Kentucky wonder white و 5 أوراق للصف Purple Queen، وبلغت أعداد الآفة في الأسبوع الخامس بعد نشر المفترس 504.6 و 316 فرداً/نبات، على الصنفين Purple Queen و Kentucky wonder white، على التوالي.

Purple Queen، على التوالي، حيث أن ارتفاع درجات الحرارة إلى ما فوق 30 °س يرفع من استهلاك المفترس *P. persimilis* للآفة (Skirvin & Fenlon، Malais & Ravensberg، 1992) *T. urticae* (2003)، وفي الأسبوعين التاليين استمرت أعداد الآفة بالتزايد في كلا الصنفين Purple Queen و Kentucky wonder white، مع تراجع في

جدول 1. تغيير أعداد *T. urticae* مع الزمن عند تكاثرها على أصناف الفاصولياء المدروسة (معاملة الشاهد)

Table 1. Changes of *T. urticae* numbers with time reared on each of bean cultivars tested (control treatment).

Purple Queen		Fatima		Kentucky wonder white			رطوبة الهواء النسبية % RH %	المتوسط الحراري (°س) Temperature average (°C)	تاريخ القراءة Inspection date
متوسط عدد <i>T. urticae</i> /وريقة Mean no. of <i>T. urticae</i> / leaflet	متوسط عدد الأوراق/ نبات Mean leaves no./ plant	متوسط عدد <i>T. urticae</i> /وريقة Mean no. of <i>T. urticae</i> / leaflet	متوسط عدد الأوراق/ نبات Mean leaves no./ plant	متوسط عدد <i>T. urticae</i> /وريقة Mean no. of <i>T. urticae</i> / leaflet	متوسط عدد الأوراق/ نبات Mean leaves no./ plant	متوسط عدد الأوراق/ نبات Mean leaves no./ plant			
0.15±0.6	3	0.1±0.2	3	0.7±0.2	3	22-78	11-38	20/3/2018	
2.3±2.0	5	0.16±0.06	8	0.4±0.14	5	26-77	13-35	27/3/2018	
3.2±5.8	10	0.18±3.2	12	0.17±2.4	7	33-71	14-37	3/4/2018	
19.2±20.8	15	25.0±30.0	17	25.0±53.6	13	33-64	23-42	10/4/2018	
13.1±32.8	20	26.2±36.6	21	41.7±62.6	15	25-72	15-48	17/4/2018	
9.4±63.6	17	14.0±42.2	27	49.0±102.2	20	29-53	23-38	24/4/2018	
5.6±340.4	15	3.5±292.6	25	96.0±333.2	19	22-65	16-44	2/5/2018	
2.4±830.0	6	3.6±796.0	20	3.5±774.0	15	25-68	21-39	9/5/2018	
		6.3±1635	7	3.1±2180.0	5	29-53	23-38	16/5/2018	

LSD at 5% for *T. urticae* = 28.46

أقل فرق معنوي عند مستوى معنوية 5% لـ *T. urticae* = 28.46

جدول 2. تغيير أعداد الفريسة *T. urticae* والمفترس *P. persimilis* عند تكاثرها على أصناف الفاصولياء المدروسة (معاملة المفترس).

Table 2. Changes in numbers of *T. urticae* and *P. persimilis* when reared on bean cultivars tested (predator treatment).

Purple Queen			Fatima			Kentucky wonder white			تاريخ القراءة Inspection date
متوسط عدد المفترس/ وريقة Mean no. of <i>P. persimilis</i> / leaflet	متوسط عدد الفريسة/ وريقة Mean no. of <i>T. urticae</i> / leaflet	متوسط عدد الأوراق/ نبات Mean no. of leaves/ plant	متوسط عدد المفترس/ وريقة Mean no. of <i>P. persimilis</i> / leaflet	متوسط عدد الفريسة/ وريقة Mean no. of <i>T. urticae</i> / leaflet	متوسط عدد الأوراق/ نبات Mean no. of leaves/ plant	متوسط عدد المفترس/ وريقة Mean no. of <i>P. persimilis</i> / leaflet	متوسط عدد الفريسة/ وريقة Mean no. of <i>T. urticae</i> / leaflet	متوسط عدد الأوراق/ نبات Mean no. of leaves/ plant	
	0.4±0.4	3		0.0	3		0.0	3	20/3/2018
	1.0±1.4	6		0.57±0.2	8		0.5±0.6	5	27/3/2018
	2.0±4.0	10		1.2±3.0	12		0.1±2.0	7	3/4/2018
-	15.3±18.0	15	-	16.6±20.8	18	-	30.5±38.6	13	10/4/2018
0.3±0.4	26.3±30.0	20	0	15.0±27.4	24	0	9.1±39.0	15	17/4/2018
1.2±1.4	19.2±31.2	22	0.1±0.6	6.7±38.2	30	0.08±0.4	9.3±41.0	20	24/4/2018
1.5±4.0	16.7±109.6	23	2.5±12.0	3.7±210.6	33	2.0±6.6	8.5±252.0	19	2/5/2018
11.1±18.0	17.5±267.8	19	8.3±48.8	3.3±149.8	31	2.5±11.2	2.0±310.4	19	9/5/2018
16.7±30.0	9.1±316.0	18	6.4±84.4	9.1±110.1	30	17.3±47.0	3.0±504.6	18	16/5/2018
16.6±31.2	6.7±63.0	20	2.5±219.8	14.5±85.0	27	2.3±172.4	2.5±412.4	20	23/5/2018
4.6±109.6	0.0	21	1.4±350.0	0.0	29	2.5±200.0	0	23	30/5/2018

أقل فرق معنوي عند مستوى احتمال 5% لـ *T. urticae* = 58.75، ولـ *P. persimilis* = 13.59.

LSD at P=0.05 for *T. urticae* = 58.75 and for *P. persimilis* = 13.59.

جدول 3. كفاءة المفترس *P. persimilis* في ضبط أعداد الفريسة *T. urticae* على كل من أصناف الفاصولياء الثلاثة المدروسة (معاملة المفترس).
Table 3. The efficacy of *P. persimilis* in controlling *T. urticae* for each of three bean cultivars tested (predator treatment).

Purple Queen		Fatima		Kentucky wonder white		تاريخ القراءة Inspection date
نسبة مفترس: فريسة Predator:prey ratio	كفاءة الإفتراس % Efficacy %	نسبة مفترس: فريسة Predator:prey ratio	كفاءة الإفتراس % Efficacy %	نسبة مفترس: فريسة Predator:prey ratio	كفاءة الإفتراس % Efficacy %	
						10/4/2018
						17/4/2018
1:50	25	1:64	8	1:103	14	24/4/2018
1:3	33	1:18	31	1:38	44	2/5/2018
1:2	29	1:3	38	1:28	50	9/5/2018
1:3	53	1:1	73	1:11	44	16/5/2018
1:2	53	1:0.38	90	1:11	68	23/5/2018
1:1	100	1:0	100	1:0	100	30/5/2018
1:0	100					6/6/2018

الصف Purple Queen، في حين كان أقل عدد للمفترسات على الصف Kentucky wonder white، وقد بلغت قيمة LSD عند مستوى احتمال 5% 13.59، ويتوافق هذا مع نتائج عدد من الباحثين حول الدور الذي يلعبه العائل النباتي في المكافحة الحيوية بتأثيره على كل من الآفة والمفترس (Skirvin & Williams, 1999; Sabelis, 1985).

كما أظهرت نتائج التحليل الإحصائي (الجدولين 1 و2)، تفوق معاملة الشاهد معنوياً على معاملة المفترس لكافة الأصناف من حيث أعداد الآفة عند مستوى احتمال 5%.

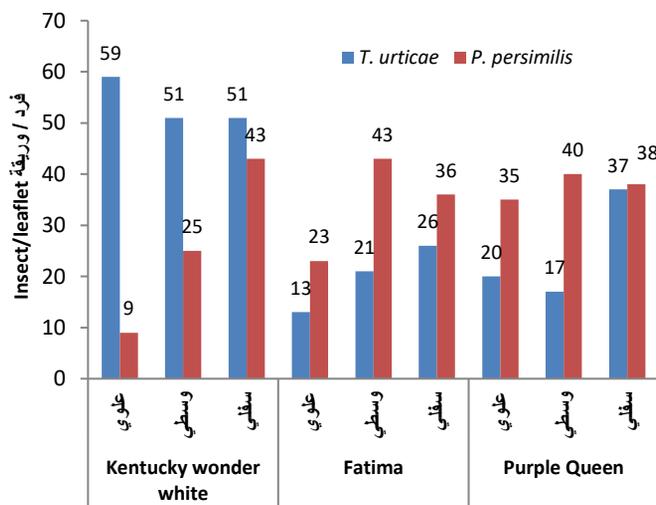
ولدى دراسة علاقة الارتباط بين الآفة والمفترس في معاملة المفترس للأصناف المدروسة، تبين أن علاقة الارتباط بينهما كانت: إيجابية ضعيفة في الصف Kentucky wonder white ($R = 0.023$)، وهي تعبر عن زيادة أعداد الآفة مع تزايد أعداد المفترس، في حين كانت هذه العلاقة سلبية متوسطة في الصف Fatima وبلغت قيمتها $R = -0.42$ ، حيث انخفضت أعداد الآفة مع تزايد أعداد المفترسات (شكل 1)، بالمقابل كانت علاقة الارتباط بين الآفة والمفترس في الصف Purple Queen سلبية ضعيفة ($R = -0.20$)، وأظهرت تناقصاً لأعداد الآفة مع تزايد أعداد المفترس.

وقد أظهرت دراسة توزع الآفة والمفترس على النباتات المدروسة في معاملي الشاهد والمفترس، تركيز وجود الآفة بشكل أساسي على المستوى العلوي للأوراق في معاملة الشاهد، حيث كان متوسط أعدادها 125، 147 و 64 فرداً/وريقة، على الأصناف Kentucky wonder white، Fatima و Purple Queen، على التوالي، مقابل 133، 105 و 57 فرداً/وريقة، على التوالي على المستوى الوسطي للأوراق، في حين كانت أعداد الأطوار البالغة من الآفة منخفضة على أوراق المستوى

وفي هذه المرحلة بلغت الكفاءة الإفتراسية 44 و 53%، للمصنفين نفسهما، على التوالي، ووصلت حصة المفترس الواحد 11 و 3 فرداً من الآفة على الصنفين Purple Queen و Kentucky wonder white، على التوالي، في حين بدأت أعداد الآفة بالتراجع على الصف Fatima اعتباراً من الأسبوع الرابع من نشر المفترس على نباتاته، مع تضرر جزء من مسطحه الورقي، حيث تراجع متوسط عدد أوراقه بمقدار 2 ورقة أسبوعياً، حتى تمام السيطرة على الآفة في الأسبوع السابع بعد نشر المفترس، وقد تزايدت الكفاءة الإفتراسية على الصف Fatima تدريجياً وسجلت القراءات التالية 38، 73%، في الأسبوعين الرابع والخامس، وبحلول الأسبوع السادس وصلت الكفاءة إلى 90%، وقد بلغت حصة المفترس أقل من نصف فرد من الآفة، وقد حقق السيطرة التامة بحلول الأسبوع السابع. وكذلك تمكن المفترس من السيطرة على الآفة بحلول الأسبوع السابع على الصف Kentucky wonder white، والأسبوع الثامن على الصف Purple Queen، وقد ترافق هذا مع تزايد متوسط أعداد الأوراق على النبات الواحد في كافة الأصناف المدروسة. مما سبق يلاحظ أن المفترس احتاج إلى خمسة أسابيع للسيطرة على الآفة وبحلول الأسبوع السادس وصلت الكفاءة الإفتراسية إلى 100%.

ولدى إجراء التحليل الإحصائي للمقارنة بين الأصناف المدروسة ضمن معاملة المفترس، من حيث أعداد الآفة لوحظ وجود فرق معنوي بين الصفين Purple و Kentucky wonder white والصنفين Fatima، و Purple Queen حيث بلغت LSD عند مستوى احتمال 5% قيمة 58.65، وقد كانت أعداد الآفة مرتفعة في الصف Kentucky wonder white، في حين لم يكن هناك فروقاً معنوية بين الصنفين Fatima و Purple Queen بالنسبة لأعداد الآفة. أما من حيث أعداد المفترسات، ولدى إجراء التحليل الإحصائي تبين تفوق الصف Fatima معنوياً على بقية الأصناف، تلاه

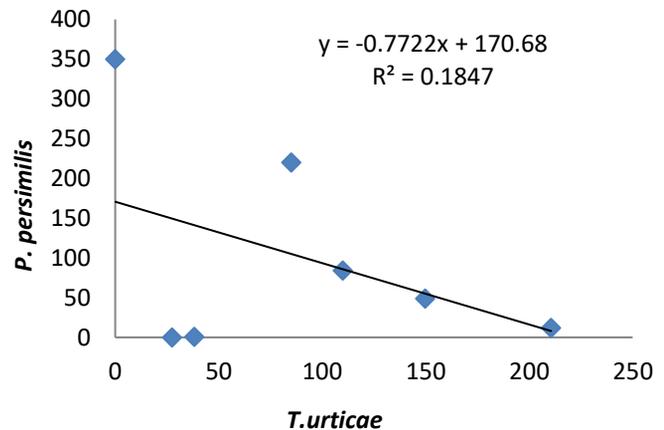
على الأصناف Kentucky wonder white و Fatima و Purple Queen، على التوالي. ولدى إجراء التحليل الإحصائي لمقارنة وجود المفترسات على المستويات الثلاثة في الأصناف المدروسة، أظهرت النتائج تفوق الصنف Fatima معنوياً على الصنفين Kentucky wonder white و Purple Queen، من حيث عدد المفترسات على المستوى العلوي وبلغت قيمة LSD عند مستوى احتمال 5% 9.51، تلاه الصنف Purple Queen الذي تفوق معنوياً على الصنف Kentucky wonder white، أما على المستوى الوسطي لم يكن هناك فرقاً معنوياً بين الصنفين Purple Queen و Fatima، اللذين تفوقا معنوياً على الصنف Kentucky wonder white وقد بلغت قيمة LSD عند مستوى احتمال 5%، 3.46، كذلك الأمر بالنسبة للمستوى السفلي فقد تفوق الصنف Fatima معنوياً على الصنفين Kentucky wonder white و Purple Queen، اللذين لم يكن بينهما فرق معنوي. فقد اتجهت الآفة نحو البراعم والأوراق الفتية الغنية بالعصارة وهي الغذاء المثالي للحلم، إضافة إلى تفضيلها للضوء وأشعة الشمس المباشرة. في حين تفضل المفترسات الابتعاد عن الأثر المباشر لأشعة الشمس وتوجد على المستوى السفلي للنبات العائل (Helle & Sabelis, 1985).



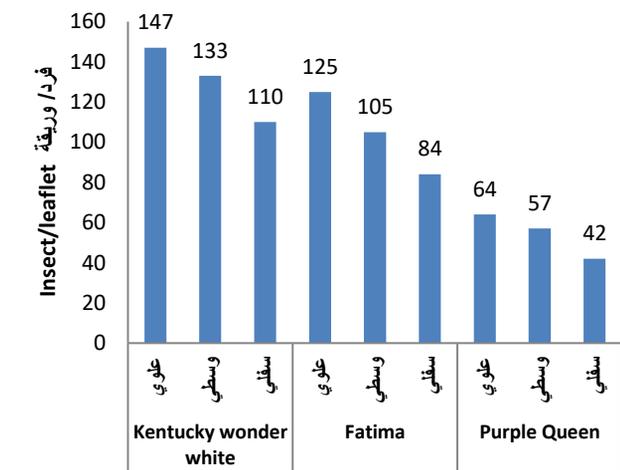
شكل 3. توزيع الفريسة *T. urticae* والمفترس *P. persimilis* على المستويات الثلاثة لارتفاع للنبات في معاملة المفترس.

من خلال نتائج هذه الدراسة يمكننا أن نستخلص ما يلي:
 (1) أدت إصابة نباتات الفاصولياء بالحلم *T. urticae* إلى أضرار بالغة تمثلت في خفض المجموع الخضري من خلال خفض عدد الأوراق.
 (2) أدى نشر المفترس *P. persimilis* إلى السيطرة على الآفة بعد مرور خمسة أسابيع على نشره على الأصناف المدروسة، حيث انخفضت

السفلي 110، 64 و 42 فرداً/وريقة، على الأصناف Kentucky wonder white و Fatima و Purple Queen، على التوالي (شكل 2).



شكل 1. علاقة الارتباط بين الفريسة *T. urticae* والمفترس *P. persimilis* في الصنف Fatima في معاملة المفترس.



شكل 2. توزيع الفريسة *T. urticae* على المستويات الثلاثة لارتفاع النبات في معاملة الشاهد.

أما عن توزيع المفترسات في معاملة المفترس (شكل 3)، فقد تركزت المفترسات في المستوى السفلي والوسطي للنبات بشكل أساسي، وقد بلغ متوسط عدد المفترسات على الوريقة على المستوى العلوي للنبات 9، 23 و 35 فرداً/وريقة، على الأصناف Kentucky wonder white، Fatima و Purple Queen، على التوالي، في حين كانت الأعداد على المستوى الوسطي 25، 43 و 40 فرداً/وريقة، على التوالي، وكان متوسط عدد الأفراد على الوريقة على المستوى السفلي 43، 36 و 38 فرداً/وريقة،

5) تركيز وجود المفترس *P. persimilis* على المستوى السفلي والوسطي لنباتات الأصناف المدروسة، في حين تركزت الآفة بشكل أساسي على المستوى العلوي للأصناف المدروسة.

وبناءً على ما سبق يمكن أن نوصي بنشر المفترس *P. persimilis* على نباتات الفاصولياء، بهدف السيطرة على *T. urticae*، كطريقة من الطرائق الحيوية الآمنة بيئياً وغير الضارة بصحة الإنسان والحيوان، بديلاً عن استخدام المبيدات الكيميائية. كما يمكن أن نوصي باستخدام الصنف Fatima كعائل نباتي ملائم للتربية والإنتاج الكمي للمفترس *P. persimilis*، بالمقابل فإن الصنف Kentucky wonder white هو الأكثر مواءمة لتطور أعداد *T. urticae* وبالتالي يمكن اعتماده في عمليات التربية والإنتاج الكمي للمفترس *P. persimilis* كعائل نباتي لتأمين مصدر غذائي وفير لهذه المفترسات.

أعداد الآفة إلى ما دون عتبة الضرر الاقتصادي (3 فرد/وريقة)، واستطاع القضاء على الآفة نهائياً مع نهاية الأسبوع السادس، وتابعت النباتات نموها الخضري.

3) تفاوت تأثير الآفة في الأصناف المدروسة من الفاصولياء المتسلقة، فقد وجد أن الصنف Purple Queen هو الصنف الأشد تأثراً بالآفة، حيث تأثر مجموعته الخضري بشكل كبير تلاه الصنف Kentucky wonder white، ثم الصنف Fatima.

4) تفاوت تزايد أعداد المفترس *P. persimilis* تبعاً للأصناف المدروسة، وقد كان أعلى تزايد للأعداد على نباتات الصنف Fatima، تلاه الصنف Purple Queen، في حين كان أقل تزايد لأعداد المفترس على نباتات الصنف Kentucky wonder white.

Abstract

Ahmad, M., R. Zidan and A. Shaabow. 2020. Comparison of three cultivars of climbing bean as host of *Tetranychus urticae* Koch and its predator mite *Phytoseiulus persimilis* Athias-Henroit. Arab Journal of Plant Protection, 38(2): 122-129.

Tetranychus urticae Koch is considered an important host for the predatory mite *Phytoseiulus persimilis* Athias-Henroit, in biological control programs. It is necessary for rearing *T. urticae* on a suitable host plant in order to obtain considerable numbers of *T. urticae* in a short period of time. This study aimed to investigate the change in numbers of both *T. urticae* and *P. persimilis*, on three cultivars of climbing bean: Kentucky wonder white, Fatima, and Purple Queen to determine the most suitable cultivar for rearing *P. persimilis*, and the most suitable host for *T. urticae*, and employ those cultivars for predator rearing in biological control programs. Results obtained showed that Kentucky wonder white was the most suitable host plant for *T. urticae* in biological control programs, and Fatima was the most suitable for rearing the predator mite *P. persimilis*.

Keywords: *Tetranychus urticae*, *Phytoseiulus persimilis*, Biological control, Bean.

Corresponding author: Riad Zidan, Faculty of Agriculture, Tishreen University, Lattakia, Syria, Email: dr-zidan@mail.ru

References

- East, D.A., J.V. Edelson, E.L. Cox and M.K. Harris. 1992. Evaluation of screening methods and search for resistance in muskmelon, *Cucumis melo* L., to the twospotted spider mite, *Tetranychus urticae* Koch. Crop Protection, 11: 39-44.
[https://doi.org/10.1016/0261-2194\(92\)900774](https://doi.org/10.1016/0261-2194(92)900774)
- Ebrahim, H.M. 2000. Large-scale mass production of the predatory mite *Phytoseiulus persimilis* A.H. and the predatory insect *Stethorus gilvifrons* (Mulsant) reared on *Tetranychus urticae* Koch in greenhouses. Journal of the Egyptian German Society of Zoology, 32: 51-58.
- El-Laithy, A.Y.M. 1992. Some aspects on the use of the predacious *Phytoseiulus persimilis* Athias-Henroi for biological control of the two-spotted spider mite *Tetranychus urticae* Koch in greenhouses in Egypt. Journal of Plant Diseases and Protection, 99: 93-100.
- Fawzy, M.M.H. 2006. Biological control study on mite species *Tetranychus urticae* Koch on Okra plants in Ismailia governorate by the predaceous mite *Phytoseiulus persimilis* (Athias-Henriot) (Acari: Tetranychidae: Phytoseiidae). Egyptian Journal of Agricultural Research, 84: 743-750.

- حلوم، منذر وأليسار شعيبو. 2006. إدخال وتربية ونشر المفترس الأكاروسي *Phytoseiulus persimilis* (فصيلة: Phytoseiidae) على الأكاروس العنكبوتي *Tetranychus urticae* في سورية. النشرة الإخبارية لوقاية النبات في البلدان العربية والشرق الأدنى، 43.
- Ay, R., E. Sokeli and J. Karaca. 2005. Response to some acaricides of the two-spotted spider mites, *Tetranychus urticae* (Koch) from protected vegetables in Isparta. Turkish Journal of Agriculture, 29: 165-171.
- Batalova, T.S, G.A. Biglearov, A.V. Beshanov, N.V. Bondarinko and A.A. Smiranova. 1988. System of plant protection (Leningrad), 366: 215-218.
- Bostanian, N.J., M. Trudeau and J. Lasnier. 2003. Management of the two-spotted spider mite, *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae) in eggplant fields. Phytoprotection-Qubec, 84: 1-8.
<https://di.org/10.7202/007439ar>
- Brandenburg, R.L. and G.G. Kennedy. 1987. Ecological and agricultural considerations in the management of two-spotted spider mite *Tetranychus urticae* (Koch). Agricultural Zoology Reviews, 2: 185-236.
- De Moraes, C.M., W.J. Lewis, P.W. Par, H.T. Alborn and J.H. Tumlinson. 1998. Herbivore infested plants selectively attract parasitoids. Nature, 393: 570-573.
<https://doi.org/10.1038/31219>

(Acari: Tetranychidae) mass rearing. *Agrivita Journal of Agricultural Science*, 33: 214-217.

<https://doi.org/10.17503/agrivita.v33i3.70>

- Ramasubramanian, T., K. Ramaraju and A. Regupathy** 2005. Acaricide resistance in *Tetranychus urticae*, Koch (Acari: Tetranychidae) - Global scenario. *Journal of Entomology*, 2: 33-39.
<https://doi.org/10.3923/je2005.33.39>
- Riahi, E., P. Shishehbor, A.R. Nemati and Z. Saeidi** 2013. Temperature effects on development and life table parameters of *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae). *Journal of Agricultural Science and Technology*, 115: 661-672.
- Sabelis, M.W.** 1985. Reproductive strategies and ecology of spider mites. Pages 265-276. In: *World Crop Pests*. W. Helle and M.W. Sabelis (eds.). Elsevier.
- Skirvin, D.J. and J.S. Fenlon** 2003. The effect of temperature on the functional response of *Phytoseiulus persimilis* (Acari: Phytoseiidae). *Experimental and Applied Acarology*, 31: 37-49.
<https://doi.org/10.1023/b:appa.0000005107.97373.87>
- Skirvin, D.J. and M.C. Williams** 1999. Differential effects of plant species on a mite pest (*Tetranychus urticae*) and its predator (*Phytoseiulus persimilis*): implications for biological control. *Experimental and Applied Acarology*, 23: 497-512.
<https://doi.org/10.1023/a:1006150521031>
- Stumpf, N., C.P.W. Zebitz, W. Kraus, G.D. Moores, and R. Nauen** 2001. Resistance to organophosphates and biochemical genotyping of acetylcholinesterases in *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae). *Pesticide Biochemistry and Physiology*, 69: 131-142.
<https://doi.org/10.1006/pest.2000.2516>
- Tirello, P., A. Pozzebon, T. Van Leeuwen and C. Duso** 2012. Resistance to acaricides in Italian strains of *Tetranychus urticae* toxicological and enzymatic essays. *Experimental and Applied Acarology*, 57: 53-64. <https://doi.org/10.1007/s10493-012-9536-y>
- van den Boom, C.E.M, T.A. van Beek and M. Dicke** 2003. Differences among plant species in acceptance by the spider mite, *Tetranychus urticae* Koch. *Journal of Applied Entomology*, 127: 177-183.
- Van Leeuwen, T., J. Vontasm, A. Tsagkarakou, W. Dermauw. and L. Tirry** 2010. Acaricide resistance mechanisms in the two-spotted spider mite *Tetranychus urticae* and other important Acari: a review. *Insect Biochemistry and Molecular Biology*, 40: 563-572.
<https://doi.org/10.1016/j.ibmb.2010.05.008>
- Ximénez-Embún, M.G., P. Castañera and F. Ortego** 2017. Drought stress in tomato increases the performance of adapted and non-adapted strains of *Tetranychus urticae*. *Journal of Insect Physiology*, 96: 73-81. <https://doi.org/10.1016/j.jinsphys.2016.10.015>
- Zhang, Z.Q.** 2003. *Mites of Greenhouses: Identification, Biology and Control*. CABI publishing. 240 pp.
- Gatarayiha, M.C.** 2009. Biological control of the two-spotted spider mite, *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae). PhD thesis, University of KwaZuluNatal. Pietermaritzburg, South Africa, 218 p.
- Gorman, K., F. Hewitt, I. Denholm and G.J. Devine** 2002. New developments in insecticide resistance in the glasshouse whitefly (*Trialeurodes vaporariorum*) and the two-spotted spider mite (*Tetranychus urticae*) in the UK. *Pest Management Science*, 58: 123-130.
<https://doi.org/10.1002/ps.427>
- Haikal, I.H. and M.H. Mowafi** 1998. Biological control of *Tetranychus urticae* on bean plants by two introduced predators. *Egyptian Journal of Agricultural Research*, 27:349-360.
- Helle, W. and M.W. Sabelis** 1985. Spider mites, their biology natural enemies and control (volume 1B). 285 pp.
- Henderson, C.F. and E.W. Tilton** 1955. Tests with acaricides against the brown wheat mite. *Journal of Economic Entomology*, 48: 157-161.
- Karlec, F., A.D.F. Duarte, A.C.B. De Oliveira and U.S. Da Cunha** 2017. Development of *Tetranychus urticae* (Koch) (Acari: Tetranychidae) in different strawberry cultivars. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 39: 1-8.
<https://doi.org/10.1590/0100-29452017171>
- Krips, O.E., A. Witul, P.E.L. Willems and M. Dicke** 1998. Intrinsic rate of population increase of the spider mite *Tetranychus urticae* on the ornamental crop gerbera: intraspecific variation in host plant and herbivore. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, 89: 159-168.
<https://doi.org/10.1046/j.1570-7458.1998.00395.x>
- Malais, M.H. and W.J. Ravensberg** 1992. Knowing and recognizing: the biology of glasshouse pests and their natural enemies. *Berkel en Rodenrijs, the Netherlands: Koppert Biological Systems*. 109 p.
- McMurtry, J.A., G.J. De Moraes and N.F. Sourassou** 2013. Revision of the lifestyles of phytoseiid mites (Acari: Phytoseiidae) and implications for biological control strategies. *Systematic and Applied Acarology*. 18: 297-320. <https://doi.org/10.11158/saa.18.4.1>
- Meyer, M.K.P and C. Craemer** 1999. Mites (Arachnida: Acari) as crop pests in southern Africa: an overview. *Journal of African Plant Protection*, : 37-51.
- Nicastro, R.L., M.E. Sato, V. Arthur and M.Z. Da Silva** 2013. Chlorfenapyr resistance in the spider mite *Tetranychus urticae*: stability, cross-resistance and monitoring of resistance. *Phytoparasitica*, 41: 503-513.
<https://doi.org/10.1007/s12600-013-0309-x>
- Park, Y. and J.H. Lee** 2002. Leaf cell and tissue damage of cucumber caused by two spotted spider mite (Acari: Tetranychidae). *Journal of Economic Entomology*, 95: 952-957. <https://doi.org/10.1603/0022-0493-95.5.952>
- Puspitarini, R.D, N. Qomariyah and A. Afandhi** 2011. Comparison of five legumes as host of *Tetranychus* sp.

Received: March 18, 2019; Accepted: March 6, 2020

تاريخ الاستلام: 2019/3/18؛ تاريخ الموافقة على النشر: 2020/3/6