مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (37) العدد (2) 2015
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (37) No. (2) 2015

تأثير الإصابة بسوسة الهالوك *Smicronyx cyaneus* Gyll. وذبابة الهالوك *Phytomyza orobanchia* Kalt. في بعض مؤشرات نمو الهالوك المتفرع في حقول البندورة *Orobanche ramosa* L.

الدكتور محمد أحمد*
الدكتور بهاء الرهبان**
حنان حبق***

(تاريخ الإيداع 5 / 11 / 2014. قبل للنشر في 24 / 3 / 2015)

ملخّص

درس تأثير تغذية يرقات ذبابة الهالوك *Phytomyza orobanchia* Kalt. وسوسة الهالوك *Smicronyx cyaneus* Gyll. ، ضمن أفرع بذور الهالوك المتفرع وكبسولاته *Orobanche ramosa* L. ، الذي يصيب البندورة في بعض مؤشرات نموه ، وهي: طول الفرع ، عدد الكبسولات /الفرع، الوزن الرطب والجاف للفرع. أشارت النتائج إلى فعالية هذه التغذية في خفض الكتلة الحيوية للهالوك، إذ سببت خفضاً في قيم جميع مؤشرات نمو نباتات الهالوك المتفرع المصابة مقارنة مع السليمة ، وبفروق معنوية، بينما سببت الإصابة المختلطة بيرقات النوعين معاً خفضاً أكبر في قيم هذه المؤشرات ، وبفروق معنوية عالية نسبةً لكل من طول الفرع ، عدد الكبسولات /الفرع ، والوزن الرطب للفرع المصاب مقارنة مع السليم. بلغ معدل الانخفاض الناتج عن الإصابة المختلطة إلى 57.2%، 76.7%، 58.8%، 55.5% لكل من طول الفرع، عدد الكبسولات /الفرع ، الوزن الرطب والوزن الجاف على التوالي. تشير النتائج إلى الدور الممكن لسوسة الهالوك و ذبابة الهالوك في خفض كثافة الهالوك المتفرع في حقول البندورة على الساحل السوري.

الكلمات المفتاحية: البندورة، الهالوك المتفرع، سوسة الهالوك، ذبابة الهالوك، الساحل السوري

* أستاذ- قسم وقاية النبات – كلية الزراعة – جامعة تشرين – اللاذقية – سورية.
** دكتور- الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية – دمشق- دوما – سورية.
*** طالبة دراسات عليا(دكتوراه)– جامعة تشرين – اللاذقية – سورية.

مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (37) العدد (2) 2015
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (37) No. (2) 2015

The impact of *Smicronyx cyaneus* Gyll. and *Phytomyza orobanchia* Kalt. in some phenological parameters of *Orobanche ramosa* L. in tomato fields

Dr. Mohammad Ahmad[*]
Dr. Bahaa Al rahban[**]
Hanan Habak[***]

(Received 5 / 11 / 2014. Accepted 24 / 3 /2015)

□ ABSTRACT □

The impact of larvae feeding of of the agromyzid fly (*Phytomyza orobanchia* Kalt., and curculionid weevil *(Smicronyx cyaneu*s Gyll.), inside shoots and seed capsules of branched broomrape (*Orobanche ramosa* L.) which infested tomato, in some phenological parameters: shoot length, number capsules/shoot, wet and dry weight of shoot, were determined. The results indicate to the efficacy of larvae feeding in reduction of *O. ramosa* bio-mass, it caused significant reduction in the values of all studied parameters, of infested branched broomrape plants in comparison to healthy ones, While the mixed infestation of the both insects caused higher reduction in the values of these parameters, with high significant differences in: shoot length, number capsules/ shoot, and wet weight of infested shoot, in comparison with healthy ones. the reduction rate which resulted from mixed infestation reached to 55.5%, 58.8%, 76.7%, 57.2% for shoot length, number capsules/ shoot, wet weight and dry weigh respectively. The results indicate to the potential role of *P. orobanchia* and *S. cyaneus* in reduction the density of *O. ramosa* in tomato fields, at the Syrian coastal region.

Key words: tomato**,** *O. ramosa, S. cyaneus, P. orobanchia,* Syrian coastal region

[*]**Professor, Department Of Plant Protection, Faculty of Agriculture, Tishreen University, Lattakia , Syria.**
[**]**Doctor in General Commission for Scientific Agricultural Research, Damascus, Syria.**
[***]**Postgraduate Student, Tishreen University, Lattakia , Syria.**

مقدمة:

تعد النباتات الطفيلية من أهم الآفات التي تصيب المحاصيل الزراعية في العالم وأصعبها (Linke *et al.*, 1989) (Runyon *et al.*, 2009). ومن بينها الهالوك المتفرع *Orobanche ramosa* L. الذي يعد من أكثر أنواع الهالوك أهمية ، نظراً لأن له مدىً عائلياً واسعاً، وهو منتشر في العديد من دول العالم، مسبباً أضراراً وخسائر كبيرة (Aitabdaliah *et al.*, 1999) (Zermane *et al.*, 1999). استخدمت عدة طرائق لمكافحة الهالوك، ولم يتم حتى الآن التوصل إلى طريقة فعالة، بسبب ارتباطه الفيزيولوجي الوثيق مع عائلاته النباتية، وهذا ما يعوق نجاح المكافحة بالطرق التقليدية، وتعد مرحلة إنبات بذور هذه النباتات وتحديد موقع العائل ، من المراحل الحرجة التي تشكل أهدافاً واعدة في إدارة سليمة وصحيحة بيئياً للأعشاب الطفيلية ومنها الهالوك (Runyon *et al.*, 2009). تتزايد مشاكل الأعشاب الضارة على مستوى العالم، ويمكن أن تقدم المكافحة الحيوية الحل الاقتصادي الآمن بيئياً ، وعلى نحوٍ مستمر، وقد أصبحت هذه الأعشاب وعلى نحوٍ متزايد أهدافاً لهذه الطريقة من المكافحة(Mcfadyen, 2012). يعد استخدام الحشرات من أهم الطرق المستخدمة في المكافحة الحيوية، وقد تبين أن الحشرة الوحيدة المتخصصة على الهالوك هي ذبابة الهالوك *Phytomyza orobanchia* (Diptera: Agromyzidae) (Kroschel and Klein, 1999) ، إذ تؤثر في كثافة مجتمع الهالوك، سواء من خلال تغذية اليرقات بفعالية على البذور ضمن الكبسولات ، أم على النسيج النباتي للأفرع ، مما يؤدي لإضعاف النبات وخفض مخزون بذوره في التربة (Kroschel and Klein, 2004). يمكن زيادة الفاعلية الطبيعية للذبابة من خلال إطلاقات دورية مدروسة (Klein *et al.*, 1999) (Shalaby *et al.*, 2002) (AL-Eryan et al., 2004). تبين انتشارها وتواجدها طبيعياً في الساحل السوري في حقول الباذنجانيات المصابة بالهالوك المتفرع بنسبة 94.8% من إجمالي الحقول المدروسة، كما خفضت تغذية اليرقات من الأوزان الجافة والرطبة للأفرع والكبسولات المصابة مقارنة مع السليمة (أحمد وآخرون،2007) (حبق وآخرون، 2012). بينما أشارت Zermane وآخرون (1999) إلى انتشار سوسة الهالوك *Smicronyx cyaneus* (Coleoptera: Curculionidae)، على نوعي الهالوك *O. crenata* و*O. ramosa* في الجزائر، وأنها أكثر سيادة وأهمية من ذبابة الهالوك. وقد وصلت نسبة إصابتها لأفرع الهالوك إلى 52% ، وكنتيجة للإصابة بهذه الحشرة حدث انخفاض مهم في الوزن الجاف لنباتات الهالوك المصابة مقارنة بالسليمة. وفي سورية سجلت .*Smicronyx* spp على الهالوك .*Orobanche* spp في المنطقة الجنوبية(محافظة السويداء)، أشارت الدراسة إلى حفر اليرقات وتغذيتها في السوق والحلقة الجذرية للهالوك ، وأن الإصابة الشديدة يمكن أن تسبب موتاً كاملاً للنبات الطفيلي قبل أن يشكل بذوره (المتني، 2001).

أهمية البحث وأهدافه:

دراسة تأثير الإصابة بذبابة الهالوك وسوسة الهالوك، في بعض مؤشرات نمو الهالوك المتفرع الذي يصيب البندورة، في عدة مواقع زراعية من الساحل السوري، وإلقاء الضوء على الدور المحتمل لهاتين الحشرتين كعوامل مهمة في مكافحته حيوياً ، والحد من أضراره الخطيرة على محصول البندورة.

طرائق البحث ومواده:

1-الانتشار الطبيعي لسوسة الهالوك *Smicronyx cyaneus* وذبابة الهالوك *Phytomyza orobanchia* في حقول البندورة المصابة بالهالوك المتفرع في الساحل السوري

1-1- جمع العينات

أجري مسح لعدد من الحقول والبيوت المحمية المزروعة بالبندورة في عدة مواقع زراعية ، تتوزع على ارتفاعات مختلفة عن سطح البحر في محافظتي اللاذقية وطرطوس ، على مدى ثلاثة مواسم زراعية متتالية2012، 2013 و2014، جمعت عينات عشوائية لنباتات الهالوك من الحقول المصابة على امتداد مثلث كامل مساحة الحقل ، نقلت العينات في كل مرة إلى مخبر الحشرات في مركز البحوث الزراعية باللاذقية للفحص والدراسة.

1-2- النسب المئوية للإصابة الطبيعية بكل من السوسة والذبابة والإصابة المختلطة

فحصت العينات التي جمعت في كل مرة بعد يومين من تاريخ جمع العينة ، وفقاً لطريقة Shalaby *et al.* (2002) في دراسة على هالوك البقوليات *O. crenata* . تضمنت العينة 100 فرعاً(شمراخا زهرياً) من كل فرع تم أخذ عدد من الكبسولات الثمرية على نحوٍ عشوائي (مثلت الشمراخ الزهري للفرع)(كبسولات من أسفل ، وسط وقمة الفرع)، إذ تم تشريح الأفرع والكبسولات ، وفحصت تحت المكبرة (مكبرة مزدوجة العينة قوة تكبير 60 مرة).**عُدّ** الفرع أو الكبسولة مصاباً في حال مشاهدة أحد الأعمار اليرقية في داخل الفرع أو الكبسولة ، أو في حال وجود مخلفات اليرقة ، أو أنفاق تغذيتها. وبعد فحص العينات ودراستها تم حساب: عدد الأفرع والكبسولات المصابة بالسوسة، عدد الكبسولات والأفرع المصابة بالذبابة ،النسب المئوية للإصابة بالسوسة، النسب المئوية للإصابة بالذبابة، النسب المئوية للإصابة المختلطة(سوسة+ ذبابة)، كما يلي:

$$\text{النسبة المئوية للكبسولات المصابة} = \frac{\text{عدد الكبسولات المصابة (ذبابة و/أو سوسة)}}{\text{عدد الكبسولات الكلي المفحوص}} \times 100$$

$$\text{النسبة المئوية للأفرع المصابة} = \frac{\text{عدد الأفرع المصابة (ذبابة و/أو سوسة)}}{\text{عدد الأفرع الكلي المفحوص}} \times 100$$

1-3- شدة الاصابة بالسوسة والذبابة

حسبت شدة الإصابة ضمن الفرع بحسب المعادلة الآتية:

$$\text{شدة الإصابة داخل الفرع للعينة الواحدة} = \frac{\text{مجموع اليرقات التي تم الحصول عليها من كل أفرع العينة}}{\text{عدد الأفرع المصابة المحتوية عليها}}$$

– سجلت الإصابات المختلطة بالحشرتين معاً في حال وجود يرقات النوعين من الحشرات ، تحفر وتتغذى في داخل أفرع و/أو كبسولات البذور، وفي حال وجود يرقات الذبابة ضمن كبسولات البذور ويرقات السوسة ضمن الفرع الذي يحمل هذه الكبسولات.

2- دراسة تغيرات نسب الإصابة وكثافة مجتمع سوسة الهالوك *Smicronyx cyaneus* و ذبابة الهالوك *Phytomyza orobanchia* في الزراعة المحمية

درست تغيرات كثافة مجتمع سوسة الهالوك وذبابة الهالوك في أحد البيوت المحمية المزروعة بالبندورة ، والمصابة طبيعياً بالهالوك المتفرع في موقع يحمور(طرطوس). جمعت نباتات الهالوك عشوائياً بحيث مثلت كامل مساحة البيت المحمي، ، وبشكل دوري أسبوعياً من بداية الإصابة وحتى نهاية الموسم ، (من أواخر شهر آذار وحتى أواخر شهر أيار). نقلت العينات إلى مخبر الحشرات في مركز البحوث العلمية الزراعية باللاذقية ، وفحصت وسجلت النسب المئوية للإصابة ، كما هو موضح في الفقرة 1-2.

2-تأثير تغذية يرقات السوسة ويرقات الذبابة ضمن الأفرع والكبسولات ، على الكتلة الحيوية للهالوك المتفرع

من أجل دراسة تأثير تغذية يرقات الذبابة والسوسة على الكتلة الحيوية لنبات الهالوك قمنا بدراسة مجموعة من المؤشرات، وهي:

- طول الفرع/سم .
- عدد الكبسولات على الفرع .
- الوزن الرطب/غ .
- الوزن الجاف/غ ، (جففت الأفرع هوائياً داخل المخبر) .

إذ أخذ القراءات على 20 فرعاً لكل من الأفرع : السليمة، المصابة بالذبابة، المصابة بالسوسة، والمصابة إصابة مختلطة.

التحليل الإحصائي

حللت النتائج إحصائياً بواسطة برنامج التحليل الإحصائي StatView، بطريقة تحليل التباين من الدرجة الأولى ANOVA، وتم حساب المتوسطات والانحراف المعياري ، وتم اختبار أقل فرق معنوي (LSD) عند مستوى معنوية 5%.

النتائج والمناقشة:

1- الانتشار الطبيعي ونسب الإصابة الطبيعية بسوسة الهالوك *S. cyaneus* ، وذبابة الهالوك *Ph. orobanchia* في بعض حقول البندورة في الساحل السوري

بينت نتائج البحث الموضحة في الجدولين (1) و(2)، انتشار الذبابة في جميع حقول البندورة (المحمية والمكشوفة) المدروسة، بنسب إصابة طبيعية ضمن أفرع وكبسولات الهالوك المتفرع اختلفت من حقل لآخر، تبعاً للموقع وارتفاعه عن سطح البحر، موعد جمع العينات، ونوع الزراعة (محمية أو مكشوفة). كانت نسب الإصابة أعلى في الزارعات المحمية وفي المواقع القريبة من سطح البحر. تراوحت نسب الإصابة ضمن كبسولات البذور بين 1.4- 84.4%، وضمن الأفرع بين 1-72% سجل أعلاها في أحد الحقول في موقع دوير الخطيب(زراعة محمية) خلال الموسم الزراعي 2014.

سجل وجود سوسة الهالوك وانتشارها طبيعياً في حقول البندورة المكشوفة، المصابة بالهالوك المتفرع مترافقة مع ذبابة الهالوك، في موقع صلنفة (1100 م عن سطح البحر) لموسمين زراعيين متتالين 2012 و2013، وقد شوهدت يرقاتها تتغذى على نحوٍ رئيس ضمن أفرع الهالوك ، و على نحوٍ ثانوي على البذور ضمن الكبسولات، تراوحت نسب

الإصابة بالسوسة ضمن أفرع الهالوك، في حقول صلنفة بين 10– 36 % بمتوسط شدة إصابة تراوح بين 1.6–1.8 يرقة/ الفرع، وكانت نسبة إصابتها لكبسولات البذور 8%، بينما تراوحت نسبة الإصابة بذبابة الهالوك ضمن الأفرع بين 1– 54% بمتوسط شدة إصابة 1– 3.8 يرقة/الفرع، وضمن الكبسولات تراوحت النسبة بين 3.4– 47.9%. سجلت إصابات مختلطة بالحشرتين معاً(السوسة والذبابة) ضمن الأفرع بنسبة تراوحت بين 3–8%.

في الزراعات المحمية سجل وجود سوسة الهالوك مترافقة مع ذبابة الهالوك فقط في أحد البيوت المحمية في يحمور (طرطوس) لموسميين زراعيين متتالين 2013 و 2014، في الموسم الأول وصلت نسبة الإصابة بالسوسة ضمن الأفرع إلى 46% ، وكان متوسط شدة الإصابة 1.5 يرقة/ الفرع، وفي الكبسولات 8.3%، بينما انخفضت نسبة الإصابة بالذبابة ضمن الأفرع إلى 1% فقط و 8.3% في الكبسولات. وفي الموسم الثاني كانت نسبة الإصابة بالسوسة ضمن الأفرع 45%، ولم تسجل إصابة في الكبسولات ، في حين ارتفعت نسبة الإصابة بذبابة الهالوك ضمن الأفرع والكبسولات على نحوٍ واضح عن الموسم الأول ، إذ سجلت النسب 16% للأفرع و 44.3% للكبسولات. سجلت إصابة مختلطة بيرقات الحشرتين معاً بنسبة وصلت إلى 29% ، وهذا يدل على تأقلم هاتين الحشرتين وتعايشهما معاً ضمن ظروف البيت المحمي. وربما يعود هذا التأقلم إلى أن هاتين الحشرتين من الحشرات المحدودة العائلات ، إذ تقتصر تغذيتهما فقط على أنواع الهالوك ، وتتزامن دورة حياتهما مع فترة وجود الهالوك ، وهذا يتفق مع ما جاء في دراسات سابقة (Zermane *et al.*, 1999) (Kroschel and Klein, 1999) ، وإلى سلوك يرقات النوعين في التغذية ، إذ تتمان كافة المراحل التطورية لنموهما داخل النسيج النباتي ، وهذا ما يقلل من أهمية عامل الحرارة والرطوبة كعوامل بيئية محددة للتوزع والانتشار.

ومما تقدم يمكن القول إن ذبابة الهالوك أكثر انتشاراً في بيئتنا المحلية من سوسة الهالوك ، إذ تبين انتشارها في حقول البندورة المحمية والمكشوفة، على ارتفاعات مختلفة عن سطح البحر، ابتداءً من مستويات قريبة من سطح البحر في الحقول التابعة لمنطقة جبلة /20 م/ وحتى ارتفاع 1100 م في منطقة صلنفة(عين الوادي) ، مع الإشارة إلى أن نسب الإصابة كانت أعلى في المواقع القريبة من سطح البحر، بينما كان انتشار سوسة الهالوك محدوداً نوعاً ما ، بينما أشارت الدراسة التي أجريت في الجزائر من قبل Zermane *et al.*, (1999) حول المكافحة الحيوية لنوعي الهالوك *O. crenata* و *O. ramosa* إلى أن سوسة الهالوك أكثر انتشاراً وأهمية من ذبابة الهالوك.

جدول(1) النسب المئوية لكبسولات الهالوك المتفرع المصابة طبيعياً بذبابة الهالوك وسوسة الهالوك في بعض حقول البندورة في الساحل السوري خلال المواسم الزراعية 2012، 2013 و 2014

الموسم الزراعي	الموقع والتاريخ	مجموع الكبسولات الكلي	الكبسولات المصابة بالذبابة	النسبة المئوية للإصابة	الكبسولات المصابة بالسوسة	النسبة المئوية للإصابة%
2012	صلنفة(مكشوفة) حقل(1) 2012/9/15	620	220	%35.5	8	%1.3
2013	يحمور (طرطوس) محمية 2013/4/3	721	10	%1.4	60	%8.3
	رأس العين(محمية) 2013/6/25	648	530	%81.8	0	0

	صلنفة(مكشوفة) حقل(1) 2013/8/30	475	16	%3.4	6	%1.3
	صلنفة(مكشوفة) حقل(2) 2013/9/5	651	279	%42.9	0	0
	صلنفة(مكشوفة) حقل(3) 2013/9/16	651	312	%47.9	0	0
2014	يحمور (محمية) 2014/4/15	663	295	%44.5	0	0
	بسيسين حقل(1)(محمية) 2014/4/18	787	448	%56.9	0	0
	دوير الخطيب(محمية) 2014/5/12	796	672	%84.4	0	0
	بسيسين(محمية) حقل(2) 2014/6/7	804	613	%76.2	0	0

جدول(2) النسب المئوية لأفرع الهالوك المتفرع المصابة طبيعياً بذبابة الهالوك وسوسة الهالوك، وشدة الإصابة في بعض حقول البندورة خلال المواسم الزراعية 2012، 2013 و 2014

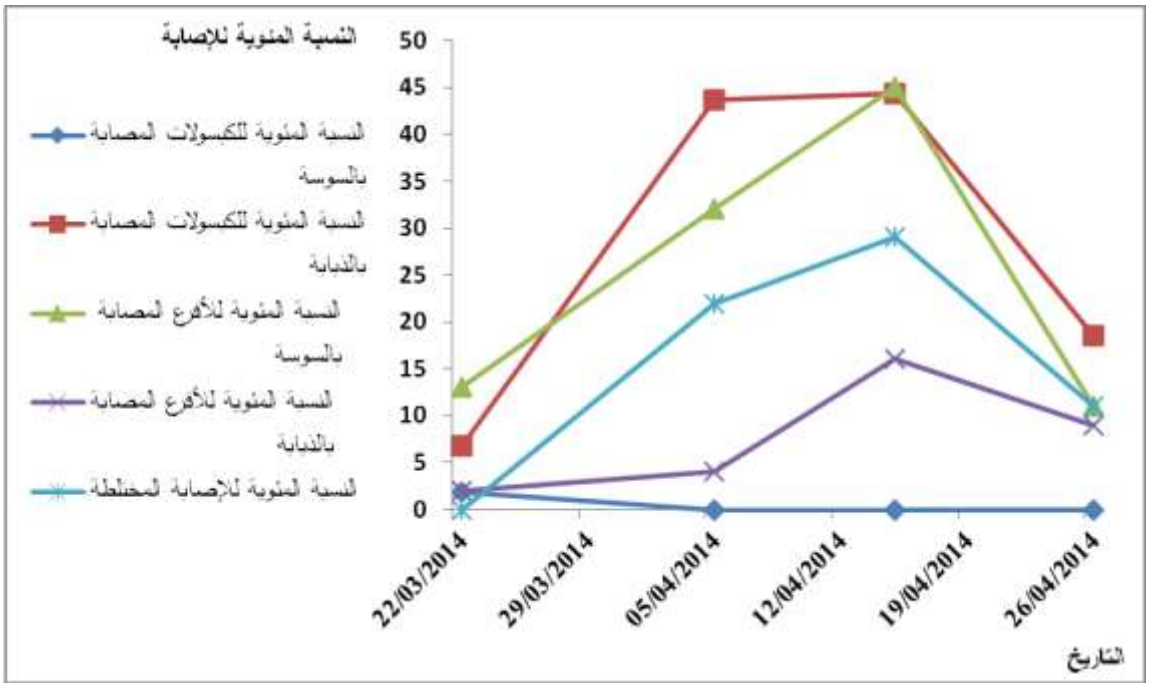
الموسم الزراعي	الموقع والتاريخ	مجموع الأفرع	النسب المئوية للأفرع المصابة بيرقات الذبابة و/أو السوسة%			مجموع يرقات الذبابة /العينة	شدة الاصابة بالذبابة	مجموع يرقات السوسة/العينة	شدة الاصابة بالسوسة
			ذبابة	سوسة	مختلطة				
2012	صلنفة(مكشوفة) حقل(1) 2012/9/15	100	30	25	8	62	2.1	45	1.8
2013	يحمور (طرطوس) محمية 2013/4/3	100	1	46	0	1	1	68	1.5
	رأس العين(محمية) 2013/6/25	100	25	0	0	52	2.1	0	0
	صلنفة(مكشوفة) حقل(1) 2013/8/30	100	1	36	4	1	1	52	1.4
	صلنفة(مكشوفة) حقل(2) 2013/9/5	100	7	10	3	15	2.1	18	1.8
	صلنفة(مكشوفة) حقل(3) 2013/9/16	100	54	0	0	206	3.8	0	0

2014	يحمور(محمية) 2014/4/15	100	16	45	29	28	1.7	74	1.6
	بسيسين حقل(1)(محمية) 2014/4/18	100	16	0	0	36	2.3	0	0
	دوير الخطيب(محمية) 2014/5/12	100	72	0	0	167	2.3	0	0
	بسيسين(محمية) حقل(2) 2014/6/7	100	51	0	0	118	2.3	0	0

2- تغيرات نسب الإصابة بذبابة الهالوك وسوسة الهالوك على الهالوك المتفرع ، الذي يصيب البندورة في الزراعة المحمية

بينت نتائج الدراسة الأولية التي أجريت في أحد البيوت المحمية المزروعة بالبندورة في يحمور(طرطوس)، خلال الموسم الزراعي 2013، وجود إصابات بيرقات سوسة الهالوك ضمن أفرع الهالوك المتفرع، إذ شوهدت تتغذى بفعالية عالية وعلى نحوٍ رئيس ضمن الحلقة الجذرية للهالوك تحت سطح التربة ، وعلى النسيج النباتي للفرع بنسبة وصلت إلى 46% ، كما سجلت إصابات بهذه اليرقات متغذية على البذور ضمن الكبسولات ، ولكن بنسب إصابة أقل لم تتجاوز 8.3%. سجلت إصابة بذبابة الهالوك ضمن الأفرع والكبسولات بنسبة 3%.

في الموسم الزراعي الثاني 2014 سجلت إصابات بيرقات السوسة والذبابة متزامنة مع خروج أفرع نباتات الهالوك فوق سطح التربة، بدأت الإصابة منخفضة خلال شهر آذار، إذ سجلت نسبة إصابة السوسة لأفرع الهالوك 13% و للكبسولات 1.8% بتاريخ 2014/3/22 ، بينما كانت نسبة إصابة الذبابة للأفرع 2% وللكبسولات 6.7%، لترتفع النسب وتزداد خلال شهر نيسان وتسجل أعلاها في منتصفه، حيث وصلت نسبة إصابة السوسة للأفرع 45%، وارتفعت نسبة إصابة الذبابة للأفرع إلى 16% وللكبسولات 44.3% وخلال نيسان سجلت إصابات مختلطة بالحشرتين معاً(سوسة ضمن الفرع وذبابة ضمن كبسولات الفرع نفسه) وصلت نسبتها إلى 29% في منتصف هذا الشهر، لتبدأ بعدها بالانخفاض مع نهاية موسم نمو محصول البندورة المحمية ونهاية دورة حياة الهالوك، تراوحت شدة الإصابة بالسوسة ضمن الأفرع بين 1.4-1.6 يرقة/ الفرع، وبالذبابة بين 1.5-2.5 يرقة /الفرع. والنتائج موضحة في الشكل (1).



شكل(1) تغيرات نسب الإصابة بسوسة الهالوك وذبابة الهالوك ضمن أفرع الهالوك المتفرع وكبسولاته على البندورة المحمية للموسم الزراعي 2014

ومما تقدم نلاحظ تأقلم سوسة الهالوك وذبابة الهالوك وتعايشهما معاً في أفرع وكبسولات الهالوك المتفرع ضمن ظروف البيت المحمي ، إذ سجلت إصابات مختلطة بيرقات النوعين معاً في النبات نفسه، كما تبين أن ذبابة الهالوك سجلت أعلى نسب إصابة ضمن كبسولات بذور نبات الهالوك ، بينما تركزت إصابة السوسة للأفرع وسجلت أعلى نسب للإصابة ، وهذا ما يزيد من كفاءة هاتين الحشرتين معاً في المكافحة الحيوية للهالوك ، نظراً لعدم وجود حالة المنافسة على الغذاء وتعايشهما معاً في النبات نفسه، يرقات السوسة متغذية على نحوٍ رئيسي ضمن النسيج النباتي للفرع وداخل الحلقة الجذرية ، مع العلم بأنها تتغذى أيضاً على البذور ضمن الكبسولات ، ولكن بنسب إصابة أقل، ويرقات الذبابة ضمن أفرع الهالوك وكبسولات بذوره ، ولكن على نحوٍ رئيس ضمن الكبسولات ، وهذا ما يشجع ويزيد من فرص نجاح استخدام الحشرتين معاً في برامج المكافحة.

2- تأثير تغذية يرقات السوسة ويرقات الذبابة على الكتلة الحيوية للهالوك

تبين النتائج الموضحة في الجدول(3)، فعالية تغذية يرقات كل من ذبابة الهالوك وسوسة الهالوك ضمن أفرع وكبسولات الهالوك المتفرع ، وتأثير هذه التغذية في بعض مؤشرات نموه ، إذ سببت خفضاً في كل من: طول الأفرع، عدد الكبسولات/ الفرع، الوزن الرطب والجاف للأفرع المصابة مقارنة مع السليمة، وهذا بدوره سبب خفضاً في الكتلة الحيوية للنباتات المصابة.

جدول(3) تأثير إصابة أفرع الهالوك المتفرع *O. ramosa* بسوسة الهالوك *S. cyaneus* وذبابة الهالوك *Ph. orobanchia* على بعض مؤشرات نموه .

المؤشرات المدروسة / الفرع	طول الفرع/سم SD± M المتوسط± الانحراف المعياري	عدد الكبسولات/الفرع SD± M المتوسط± الانحراف المعياري	الوزن الرطب/غ SD± M المتوسط± الانحراف المعياري	الوزن الجاف/غ SD± M المتوسط± الانحراف المعياري
السليم	5.19 ±25.15 a	6.88 ±23.35 a	2.56 ±3.74 a	0.68 ±1.17 a
المصاب بالسوسة	5.44 ±21.8 b	6.04±15.45 b	1.21 ±2.89 ac	0.36 ± 0.83 b
المصاب بالذبابة	3.22 ±16.15 c	3.41 ±9.65 c	0.65 ±2.27 bc	0.34±0.97 ab
المصاب إصابة مختلطة (سوسة+ ذبابة)	4.38 ±10.77 d	3.07 ±5.45 d	0.23 ±1.54 bd	0.272 ±0.52 c
أقل فرق معنوي LSD 5%	2.924	3.225	0.919	0.272

الأحرف المتشابهة عمودياً تدل على عدم وجود فروق معنوية عند مستوى 5%

تأثير تغذية يرقات السوسة والذبابة في طول الفرع:

خفضت تغذية كل من يرقات السوسة والذبابة من طول الأفرع المصابة مقارنة مع السليمة، بفروق معنوية بين الفرع السليم والمصاب بيرقات السوسة، الفرع المصاب بيرقات السوسة والمصاب بيرقات الذبابة، وبين الفرع المصاب بيرقات الذبابة فقط والفرع المصاب إصابة مختلطة(يرقات النوعين معاً)، وبفروق معنوية عالية بين: الفرع السليم والمصاب بيرقات الذبابة، السليم والمصاب إصابة مختلطة، وبين الفرع المصاب بيرقات السوسة فقط والفرع المصاب إصابة مختلطة ، إذ بلغ متوسط طول الفرع: 25.15± 5.19، 21.8± 5.44، 16.15± 3.22، 10.77± 4.38 سم لكل من الفرع السليم، المصاب بالسوسة، المصاب بالذبابة، والمصاب إصابة مختلطة على التوالي عند قيمة LSD= 2.924 ومستوى احتمالية 5%. بلغ معدل الانخفاض في طول الفرع والناتج عن تغذية يرقات السوسة والذبابة 13.32%، 35.8%، 57.2% لكل من الفرع المصاب بالسوسة، المصاب بالذبابة والمصاب إصابة مختلطة على التوالي.

تأثير تغذية يرقات السوسة والذبابة في عدد الكبسولات/الفرع:

سببت تغذية يرقات السوسة والذبابة خفضاً في عدد كبسولات البذور على الأفرع المصابة مقارنة مع الأفرع السليمة، وبفروق معنوية بين: الفرع المصاب بيرقات السوسة و المصاب بيرقات الذبابة، المصاب بيرقات الذبابة والمصاب إصابة مختلطة، كما خفضت وبفروق معنوية عالية بين: الفرع السليم و المصاب بيرقات السوسة، السليم والمصاب بيرقات الذبابة، السليم والمصاب إصابة مختلطة، وبين الفرع المصاب بيرقات السوسة والمصاب إصابة مختلطة، إذ كان متوسط عدد الكبسولات 23.35± 15.45،6.88±6.04، 9.65± 3.41، 5.45± 3.07 كبسولة/الفرع، لكل من الفرع السليم، المصاب بالسوسة، المصاب بالذبابة، والمصاب إصابة مختلطة على التوالي عند

قيمة LSD= 3.225 ومستوى احتمالية 5%. بلغ معدل الانخفاض في عدد الكبسولات والناتج عن تغذية يرقات السوسة والذبابة 33.8%، 58.7%، 76.7% لكل من الفرع المصاب بالسوسة، المصاب بالذبابة والمصاب إصابة مختلطة على التوالي.

تأثير تغذية يرقات السوسة والذبابة في الوزن الرطب للفرع:

سببت تغذية يرقات السوسة والذبابة خفضاً في الوزن الرطب للفرع المصاب مقارنة مع الفرع السليم بفروق معنوية بين: السليم والمصاب بيرقات الذبابة، وبين المصاب بيرقات والمصاب إصابة مختلطة، وبفروق معنوية عالية بين السليم والمصاب إصابة مختلطة، إذ كان متوسط الوزن الرطب 3.74± 2.89،2.56± 1.21، 2.27 ± 0.65، 1.54± 0.23 غ لكل من الفرع السليم، المصاب بالسوسة، المصاب بالذبابة، والمصاب إصابة مختلطة على التوالي، عند قيمة LSD= 0.919 ومستوى احتمالية 5%. بلغ معدل الانخفاض في الوزن الرطب والناتج عن تغذية يرقات السوسة والذبابة 22.7%، 39.3%، 58.8% لكل من الفرع المصاب بالسوسة، المصاب بالذبابة والمصاب إصابة مختلطة على التوالي.

تأثير تغذية يرقات السوسة والذبابة في الوزن الجاف للفرع:

خفضت تغذية يرقات السوسة والذبابة من الوزن الجاف للفرع المصاب مقارنة مع السليم، بفروق معنوية بين السليم والمصاب بيرقات السوسة، المصاب بيرقات السوسة والمصاب إصابة مختلطة، وبين المصاب بيرقات الذبابة والمصاب إصابة مختلطة، وبفروق معنوية عالية بين السليم والمصاب إصابة مختلطة، إذ كان متوسط الوزن الجاف1.17± 0.68، 0.83 ± 0.36، 0.97± 0.34، 0.52± 0.272غ لكل من الفرع السليم، المصاب بالسوسة، المصاب بالذبابة، والمصاب إصابة مختلطة على التوالي، عند قيمة LSD = 0.272 ومستوى احتمالية 5%. بلغ معدل الانخفاض في الوزن الجاف والناتج عن تغذية يرقات السوسة والذبابة 29.1%، 17.1%، 55.5% لكل من الفرع المصاب بالسوسة، المصاب بالذبابة والمصاب إصابة مختلطة على التوالي. وقد كان معدل الانخفاض الناتج عن التغذية المختلطة بيرقات النوعين معاً أعلى بالنسبة لجميع المؤشرات المدروسة.

تشير النتائج المذكورة آنفاً إلى فعالية تغذية يرقات سوسة الهالوك وذبابة الهالوك اللتين تصيبان طبيعياً الهالوك المتفرع المتطفل على البندورة ، وتأثيرها في خفض الكتلة الحيوية لهذا العشب الطفيلي، وخفض إنتاج النبات المصاب من البذور، نتيجة تأثير الإصابة في خفض عدد كبسولات البذور، وعدد البذور ضمن الكبسولات المحتوية على اليرقات. وهذا يتفق مع ما جاء في دراسة أجريت في الجزائر على نوع آخر من الهالوك هو هالوك البقوليات من قبل Zermane *et al.* (1999) ، التي أشارت إلى فعالية سوسة الهالوك في خفض طول الفرع (الشمراخ الزهري) لهالوك البقوليات، عدد الكبسولات /الفرع والوزن الجاف للأفرع المصابة مقارنة مع السليمة. كما يتفق ويؤكد بعض ما جاء في دراسة أجريت على الهالوك المتفرع التي بينت نتائجها أن تغذية يرقات الذبابة قد سببت خفضاً معنوياً في الوزن الرطب للكبسولات والأفرع المصابة مقارنةً مع السليمة. (أحمد وآخرون، 2007). وقد بينت نتائج دراسات أخرى مشابهة أن هناك أنواعاً أخرى من فصيلة Curculionidae متخصصة على أنواع من الأعشاب الضارة غير الطفيلية تستخدم في المكافحة الحيوية لهذه الأعشاب فقد تبين أن النوع (*Ceiopus Japonicus* (Coleoptera: Curculionidae يستخدم كعامل مهم في المكافحة الحيوية لنوع من الأعشاب الضارة المنتشر في نيوزلندا وهو *Buddleja Davidii*، إذ تبين أن تغذية اليرقات عند كثافة 10–20 يرقة/النبات، قد سببت خفضاً معنوياً في ارتفاع ساق النبات ، وفي الوزن الجاف للأفرع والجذور(Brockerhoff *et al.*, 1999). وأن للنوع *Rhinoncomimus*

(Coleoptera:Curculionidae) *latipe*، المتخصص على عشبة *Persicaria perfoliata* تأثيراً مهماً على نمو النبات ، وعلى مقدرته التكاثرية(Goldstein *et al.*, 2008).

الاستنتاجات والتوصيات:

بينت نتائج الدراسة انتشار ذبابة الهالوك وسوسة الهالوك طبيعياً في العديد من حقول البندورة المحمية والمكشوفة المصابة بالهالوك المتفرع، وعلى ارتفاعات مختلفة عن سطح البحر وصلت حتى 1100 م، وقد سببت الإصابات المختلطة بيرقات النوعين من الحشرات، لأفرع وكبسولات الهالوك، خفضاً في الكتلة الحيوية لهذا العشب الطفيلي ، إذ خفضت من طول الفرع، الوزن الرطب والجاف للفرع، ومن عدد الكبسولات على الفرع المصاب بمعدل انخفاض في عدد الكبسولات وصل إلى 76.7% ، وهذا بدوره يسبب خفضاً في عدد البذور التي ينتجها نبات الهالوك المصاب ، كما يخفض من مخزون بذوره في التربة، مما يقلل من الإصابة في المواسم الزراعية المقبلة، وهذا يشير إلى الدور المهم لهاتين الحشرتين ، وإمكانية استخدامها في برامج المكافحة الحيوية لهذا العشب الطفيلي ، الذي يهدد زراعة البندورة في بيئتنا المحلية.

المراجع:

1-أحمد، محمد؛ بهاء الرهبان وحنان حبق، 2007. الانتشار الطبيعي لذبابة الهالوك *Phytomyza orobanchia* Kalt. على الهالوك المتفرع *Orobanche ramosa* L. الذي يصيب الباذنجان ودورها المحتمل في المكافحة الحيوية. مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية–سلسلة العلوم البيولوجية، المجلد (29) العدد (2): 119-133.

2- المنتي، وائل. 2001. تسجيل أنواع جديدة من المتطفلات على الهالوك. النشرة الإخبارية لوقاية النبات في البلدان العربية والشرق الأدنى. العدد33..

3- حبق، حنان، محمد أحمد وبهاء الرهبان، 2012. مدى انتشار وفعالية ذبابة الهالوك (*Phytomyza orobanchia* Kalt.) على الهالوك المتفرع (*Orobanche ramosa* L.) في حقول البندورة/الطماطم على الساحل السوري. مجلة وقاية النبات العربية، 30(2): 255- 260.

4-AITABDALIH, F., A. HAMADACHE, M. KHEDDAM and M.E. MAATOUGUI. 1999. *Le probleme de L'Orobanche en Algerie*. In: Kroschel. J., M. Abderaihi, H. Betz (eds), Advances in parasitic weed control at on-farm level vol II. Joint Action to control *Orobanche* in the WANA Region, Margraf Verlag, Weikersheim, Germany, 17-25.

5-AL-ERYAN, M. A. S., M. M. M. ALTAHTAWY, H. K. EL-SHERIEF and A. M. H. ABU-SHALL. 2004. Efficacy of *phytomyza orobanchia* Kalt. In reduction of *Orobanche crenata* Forsk. Seed yield under semi-field condition. Egyptian Journal of biological Pest Control, 14(1), 237-242.

6-BROCKERHOFF, E.G, T.M. WITHERS, M. KAY, W. FAULDS.1999. Impact of the Defoliator *Ceiopus Japonicus* (Coleoptera: Curculionidae) on *Buddleja Davidii* in the laboratory. *Proc. 52nd N.Z. Plant Protection Conf. 113-118.*

7- GOLDSTEIN, J. H, M. SCHIFF, E. LAKE, B. BUTTERWORTH. 2008. *Impact of the biological control agent Rhinoncomimus latipe (Coleoptera: Curculionidae) on mile-a-minute weed, Persicaria perfoliata, in field cages*, Biological Control 46 , 417–423.

8-KLEIN, O., J. KROSCHEL and J. SAUERBORN, 1999. *Efficacite de lachers supplementaires de Phytomyza orobanchia Kalt.(Diptera: Agromyzidae) pour la lutte biologique contre l'Orobanche au Maroc*. In: Kroschel. J., M. Abderaihi, H.Betz eds), Advances in parasitic weed control at on- farm level vol II. Joint Action to control *Orobanche* in the WANA Region. Margraf Verlag, Weikersheim, Germany, 161-171.

9-KROSCHEL, J., O. KLEIN. 1999. *Biological control of Orobanche spp with Phytomyza orobanchia Kalt., A review*. In: Kroschel. J., M. Abderaihi, H. Betz (eds), Advances in parasitic weed control at on- farm level vol: II. Joint Action to control *Orobanche* in the WANA Region. Margraf Verlag, Weikersheim, Germany, 135-159.

10-KROSCHEL. J., and O. KLEIN, 2004. *Biological control of Orobanche spp. in the Near East and North Africa by Inundative Releases of the herbivore Phytomyza orobanchia.* In Integrated management of Orobanche in food legumes in the Near East and North Africa, 55-66.

11-LINKE, K. H., J. SAUEEBOURN, M. G. SAXENA, 1989. *Orobanche sp* field Guide. University of Hohenheim FR Germany International Center of Agricultural Research in the dry Areas, Syria, 31-38.

12- MCFADYEN, R. E. C., 2012. Benefits from biological control of weeds in Australia, Pak. J. Weed Sci. Res., 18: 333-340.

13- RUNYON, J .B, j. f. TOOKER, M. C. MESCHER and C. M. DE MORAES. 2009. *Parasitic plants in agriculture: Chemical ecology of germination and host-plant location as targets for sustainable control: A review*. In: E.Lichtfouse(ed), Organic Farming, Pest Control and Remediation of Soil Pollutants, Sustainable Agriculture Reviews, vol. 1, 123-136.

14-SHALABY, F. F, H. M. M. IBRAHIM and E. E. HASSANEIN. 2002. *Phytomyza orobanchia Kalt. (Diptera: Agromyzidae) A valuable biological agent against broomrape in Egept*. 2nd International Conference, Plant Protection Research Institute, Cairo, Egypt, 21-24 December. 140-146.

15-ZERMANE, N., J. KROSCHEL, G. SALLE and Z. BOUZAND. 1999. *Prospects for biological control of the parasitic weed Orobanche spp. in Algeria*. In: Kroschel. J., M. Abderaihi, H. Betz (eds), Advances in parasitic weed control at on-farm level vol. II. Joint Action to control *Orobanche* in the WANA Region. Margraf Verlag, Weikersh