

## دراسة أولية لتحديد نسبة وشدة الإصابة بخنافس الأوراق (Coleoptera: Chrysomelidae)

## في موقعين لزراعة الشوندر السكري/البنجر في محافظة حمص في سورية

عبد النبي بشير<sup>1</sup>، ليلي درويش<sup>2</sup> وزياد شيخ خميس<sup>3</sup>

(1) قسم وقاية النبات، كلية الزراعة، جامعة دمشق، سورية، البريد الإلكتروني: goitkb@aloola.sy؛ (2) مديرية الزراعة، حمص، سورية؛

(3) قسم وقاية النبات، كلية الزراعة، جامعة البعث، حمص، سورية.

## المخلص

بشير، عبد النبي، ليلي درويش وزياد شيخ خميس. 2012. دراسة أولية لتحديد نسبة وشدة الإصابة بخنافس الأوراق (Coleoptera: Chrysomelidae) في موقعين لزراعة الشوندر السكري/البنجر في محافظة حمص في سورية. مجلة وقاية النبات العربية، 30: 199-207.

نفذت الدراسة في حقل شوندر في منطقتين تابعتين لمحافظة حمص (قطينة والرسن)، خلال موسمي 2007 و 2008. هدفت الدراسة إلى تحديد نسبة وشدة الإصابة بخنافس الأوراق (Coleoptera: Chrysomelidae) في بعض حقول الشوندر السكري/البنجر في منطقتي الدراسة. بينت نتائج الدراسة للموسمين ارتفاع نسبة الإصابة في منطقة قطينة لكامل الموسم معنوياً مقارنة بمنطقة الرسن. وافتتحت متوسطات نسب الإصابة في بداية الموسم في منطقة قطينة وخلال الموسمين، على ما هي عليه في الرسن. وبينت النتائج اختلاف شدة الإصابة بين منطقتي الرسن وقطينة بطريقتي عد الثقوب وبطريقة حساب المساحة المتأكلة من المسطح الخضري للنباتات. ففي منطقة الرسن وفي موسم 2007 كانت 90.67% من نباتات الشوندر السكري شدة إصابتها منخفضة، و9.43% من النباتات شدة إصابتها متوسطة، وفي الموسم الثاني 2008 تراوحت نسبة النباتات التي شدة إصابتها منخفضة من 100-94.67%. أما في منطقة قطينة ففي موسم 2007 كان 37.33% إلى 58.67% من نباتات الشوندر السكري شدة إصابتها منخفضة، وبين 38.67% إلى 53.33% شدة إصابتها متوسطة، وبين 2.66% إلى 9.33% شدة إصابتها عالية، أما في الموسم الثاني 2008 كان 14.67% من النباتات شدة إصابتها عالية، و56% شدة إصابتها متوسطة و29.33% شدة إصابتها منخفضة. ولقد بلغ متوسط النسبة المئوية للمساحة المتأكلة من الأوراق على كامل الموسم 2.4% في الرسن و 14.4% في قطينة في الموسم الأول و 2.07% في الرسن و 4.47% في قطينة في الموسم الثاني. أكدت النتائج أن الزراعة المبكرة ساعدت على الهروب من شدة الإصابة بخنافس الأوراق في منطقة الرسن.

**كلمات مفتاحية:** خنافس الأوراق، الشوندر السكري/البنجر، نسبة الإصابة، شدة الإصابة، حمص.

## المقدمة

رئيسية على الشوندر السكري/البنجر في كاليفورنيا، تصيب البادرات، مؤدية إلى موت النباتات، وسببت فقداً في الغلة وصل إلى 70%.

ونظراً لأهمية حشرات خنافس الأوراق وقلة الدراسات التي أجريت عليها في سورية، فقد هدف هذا البحث إلى تحديد نسبة وشدة الإصابة بخنافس الأوراق في بعض حقول الشوندر السكري في محافظة حمص.

## مواد البحث وطرائقه

تضمنت مواقع الدراسة منطقتان من محافظة حمص هما منطقة الرسن ومنطقة بحيرة قطينة في وسط سورية.

نفذ هذا البحث خلال موسمي 2007 و 2008، احتوت التجربة في كل موقع على ثلاثة مكررات، مساحة كل منها 400 م<sup>2</sup> وتم القيام بجولات ميدانية دورية لجمع العينات من مناطق الدراسة بدءاً

تعد فصيلة Chrysomelidae من أكبر الفصائل الحشرية التابعة لرتبة غمدية الأجنحة Coleoptera التي تتغذى على النباتات، وتسمى بفصيلة خنافس الأوراق، وتضم حوالي 37,000 نوعاً تتبع لأكثر من 2500 جنساً (5). أشارت بعض الدراسات إلى أن حشرات فصيلة خنافس الأوراق هي آفات هامة لكثير من المحاصيل والأشجار والشجيرات والعراس والأعشاب الطبية والمحاصيل العلفية (11)، وتعتبر بعض الأنواع التابعة لهذه الفصيلة من الآفات الحشرية الهامة على محصول الشوندر السكري/البنجر في مناطق زراعته في العالم (2، 3، 12، 14، 16، 17) ومنها سورية. وتسبب هذه الحشرات أضراراً بالغة للشوندر السكري في مختلف مراحل نموه بدءاً من البادرة وحتى الحصاد وبخاصة في الأراضي الخفيفة، وفي الإصابة الشديدة تقضي على البادرات (3، 9). وأشار Kaffka (6) إلى أنها آفات

### تحديد النسبة المئوية للإصابة

تم تسجيل عدد النباتات السليمة وعدد النباتات التي تظهر عليها إصابة بخنافس أوراق خلال الزيارات الحقلية لهذين الموقعين وأثناء فحص النباتات التي تم جمعها في كل زيارة وتم حساب النسبة المئوية حسب المعادلة التالية:

$$\text{النسبة المئوية للإصابة \%} = \frac{\text{عدد النباتات المصابة}}{\text{عدد النباتات المفحوصة}} \times 100$$

### تحديد شدة الإصابة

تم تقدير شدة الإصابة بطريقتين:

أ. طريقة عد الثقوب - قدرت شدة الإصابة في طور 2-3 زوج من الأوراق الحقيقية، حسب طريقة Keresi وآخرون (7) كما يلي: 1-10 ثقوب/النبات تكون شدة الإصابة منخفضة، 11-50 ثقوب/النبات تكون شدة الإصابة متوسطة، أكثر من 50 ثقوب/النبات تكون شدة الإصابة عالية.

ب. طريقة حساب النسبة المئوية للمساحة المتأكلة من المسطح الورقي - تم أخذ 25 نبات من كل مكرر، ومن كل موقع بدءاً من طور البادرة وحتى طور ستة أوراق حقيقية، وتم أخذ 10 أوراق مصابة من كل مكرر ابتداءً من طور ستة أوراق. تم تحديد مساحة المسطح الورقي ابتداءً من الإنبات وحتى القلع بطريقة أورلسكي (1) وذلك عن طريق قياس طول الورقة وضربه بعرضها ومن ثم ضرب الناتج بالمعامل 0.82 الخاص بالشوندر السكري رباعي المجموعة الكروموزومية، وذلك لكل ورقة من الأوراق المجموعة، وتم قياس طول الورقة ابتداءً من قاعدتها وحتى قممها، أما عرضها فتم قياسه من أعرض منطقة فيها، وتم معرفة مساحة أوراق كل نبات مدروس من خلال جمع مساحة أوراق النبات جميعها. حددت مساحة الثقوب التي سببتها الحشرة من خلال تغذيتها بالأوراق، حيث اعتبرت الثقوب دائرية الشكل تقريباً، وتم قياس قطر كل ثقوب لتحسب مساحة الثقوب كمساحة الدائرة بـ  $\text{سم}^2$ ، وجمعت مساحات الثقوب ثم أخذت نسبتها كنسبة مئوية من المساحة الكلية للمسطح الورقي.

تم تحليل النتائج إحصائياً باستخدام تحليل التباين وحساب LSD عند مستوى 5% باستخدام برنامج Genstat ومعامل الارتباط باستخدام برنامج SPSS 17 عند مستوى معنوية 0.01 و 0.05.

من بداية إنبات الشوندر السكري/البنجر وحتى قلع المحصول من كل عام من عامي الدراسة. بلغت فترة جمع العينات حوالي ستة أشهر لكل موسم، وبمعدل جولة واحدة أسبوعياً على الأقل. أخذت القراءات الحقلية من 150 نبات شوندر مختارة عشوائياً لكل مكرر، وتمت عملية الجمع لخنافس الأوراق (Chrysomelidae) الموجودة على نباتات الشوندر السكري في الحقل المدروس في المنطقتين بطريقتين: طريقة الشبكة الكائسة، حيث تم أخذ 50 ضرية شبكة عشوائياً ضمن كل حقل من حقول الدراسة ابتداءً من طرف الحقل وبتجاه الداخل، وطريقة مظلة الضرب، حيث تم في كل زيارة اختيار 18 نبات شوندر بصورة عشوائية ووضعت المظلة تحت النبات المختار، وتم ضرب النباتات المختارة، ثم جمعت الخنافس اساقطة ووضعت في أنابيب، وأرقت كل عينة ببطاقة التعريف اللازمة، سجل عليها رقم العينة، الموقع، التاريخ، الطور الفينولوجي للنبات، ثم فصلت خنافس الأوراق في المختبر ووضعت في أنبوب صغير محكم الإغلاق يحوي على كحول إيثيلي 70%، ونسبة قليلة من الغليسيرين. وتم حفظها لحين تعريفها في مركز بحوث ودراسات مكافحة الحبيوية في جامعة دمشق حسب المفاتيح المعتمدة (13, 15).

### العمليات الزراعية التي اتبعت خلال الموسمين في منطقتي الدراسة

تمت حراثة التربة وقلبها بعد حصاد المحصول السابق، ثم تبعها فلاحه أخرى بعد شهر. تم إعداد التربة في بداية كانون الثاني/يناير وتسميدها وإضافة الأسمدة بمعدل 200 كغ/هـ سوبر فوسفات و 100 كغ/هـ يوريا وذلك بقلبها في التربة. تمت الزراعة (في أواخر كانون الثاني/يناير في الرستن ومنصف آذار/مارس في قطينة) على خطوط بأبعاد 50-60 سم بين الخطوط، و 20 سم بين النباتات (بمعدل 3 بذور في الحفرة بعمق 2-3 سم)، وتم إعطاء رية بعد الزراعة. أجريت في نهاية الثلث الأول من آذار/مارس عملية ترقيع في موقع الرستن، وأجريت هذه العملية في النصف الثاني من أيار/مايو في موقع قطينة. كما أجريت عملية تفريد وتعشيب بوساطة الفأس في نهاية شهر آذار/مارس في موقع الرستن وفي نهاية شهر أيار/مايو في موقع قطينة، وتم رش سمد بورون ورقي في السادس من أيار/مايو في موقع الرستن وفي نهاية النصف الأول من حزيران/يونيو في موقع قطينة، تم تحضين النبات في الثلث الأخير من أيار/مايو في موقع الرستن وفي النصف الثاني من تموز/يوليو في موقع قطينة، رش الكبريت في الثلث الأخير من أيار/مايو في موقع الرستن وفي النصف الثاني من تموز/يوليو في موقع قطينة. مع الإشارة إلى أنه لم يتم استخدام أي مبيد حشري في موقعي الدراسة خلال موسم الدراسة.

أنواع خنافس فصيلة Chrysomelidae

تم في هذه الدراسة تسجيل ثمانية أنواع تتبع لثلاث تحت فصائل هي Alticinae، Cassidinae، Chrysomelinae من فصيلة Chrysomelidae، ويبين الجدول 1 أهم خنافس الأوراق الموجودة في حقول الشوندر السكري في منطقتي الدراسة، بينما سجل Maican (10) في دراسة أجراها في أوكرانيا 35 نوعاً من خنافس الأوراق من بينها 32 نوعاً تنتمي لجنس Cassida، ومن الأنواع المشتركة في منطقتي الدراسة وأوكرانيا خنفساء الشوندر البرغوثية Chaetocnema tibialis وخنفساء الملفوف البرغوثية Phyllotreta atra والنوع Gastrophysa polygoni.

النسبة المئوية للنباتات المصابة بخنافس الأوراق

سُجّلت بداية الإصابة بخنافس الأوراق في منطقة الرستن على نباتات الشوندر السكري في 10 آذار/مارس 2007، وكانت نباتات الشوندر السكري في طور 1-2 زوج من الأوراق الحقيقية، ومتوسط النسبة المئوية للنباتات المصابة 0.44%، ثم ازدادت النسبة المئوية للنباتات المصابة باضطراب حتى وصلت إلى 40% في 31 آذار/مارس، وسجل تأرجح طفيف في هذه النسبة خلال الزيارات التالية، ووصلت نسبة الإصابة إلى ذروتها (50%) خلال شهر آب/أغسطس. سجل في الفترة ما بين 10 و 28 نيسان/أبريل وجود لحشرة خنفساء الشوندر البرغوثية فقط، ثم سُجّلت في نهاية نيسان/أبريل حشرة كاسيد الشوندر Cassida nebulosa ووصل متوسط عدد أفرادها إلى 20.5 حشرة/م<sup>2</sup> في شهر تموز/يوليو (شكل 1). تهاجم خنافس الأوراق محصول الشوندر من الإنبات حتى ظهور الورقة الثالثة، حيث تقرض الحشرة الكاملة السطح العلوي للأوراق، وتقوم بحفر ثقب صغير بقطر 1-2 مم، ويتقدم الإصابة، تظهر الأعراض النموذجية على شكل ثقب كثيرة العدد غير منتظمة الحواف تنتشر على كامل نصل الورقة، وتبدو كأنها غربال، وقد تلتهم كافة أجزاء الورقة ماعدا العروق الكبيرة.

أما في منطقة قطينة، سُجّلت بداية الإصابة على البادرات في 24 آذار/مارس، وكان متوسط النسبة المئوية للنباتات المصابة 8%، ثم ازدادت هذه النسبة خلال أسبوع لتصل إلى 98.67% وتعداد حشرة خنفساء الشوندر البرغوثية 6.2 حشرة/م<sup>2</sup>، وكانت نباتات الشوندر في مرحلة ظهور الزوج الأول من الأوراق الحقيقية، بعد ذلك التاريخ بدأت الهطولات المطرية، والتي استمرت طوال شهر نيسان/أبريل مما أثر سلباً في أعداد حشرات خنفساء الشوندر البرغوثية وانخفض نشاطها،

ونتيجة لذلك استطاعت نباتات الشوندر الهروب من الإصابة بغياب الحشرات وظهور الزوج الثاني من الأوراق الحقيقية، وموت الأوراق الفلجية المصابة، وبعد إجراء عملية التفريد في 20 نيسان/أبريل والنباتات في طور أربع أوراق حقيقية، تم التخلص من النباتات المصابة في الحقل وبالتالي انخفضت نسبة الإصابة بسرعة ظهور الأوراق الحقيقية بعد عملية التفريد (شكل 1).

بينت النتائج أن سبب الإصابة في شهر آذار/مارس يعود لحشرة خنفساء الشوندر البرغوثية Ch. tibialis فقط، وأدى ظهور حشرة كاسيد الشوندر C. nebulosa في الحقل إلى ارتفاع نسبة الإصابة في 15 تموز/يوليو. بينت نتائج التحليل الإحصائي ارتفاع نسبة الإصابة في موقع قطينة وبفارق معنوي على مستوى 0.05 عن مستوى الإصابة في موقع الرستن لكامل الموسم وفي طور البادرة لنباتات الشوندر، حيث بلغ متوسط النسبة المئوية للنباتات المصابة لكامل الموسم في موقع قطينة 54.9%، وفي موقع الرستن 34.5%، وبلغ متوسط النسبة المئوية للنباتات المصابة في طور البادرة في موقع قطينة 58.3%، وفي موقع الرستن 30.2%، وفي نهاية الموسم كان متوسط النسبة المئوية للنباتات المصابة أعلى في موقع قطينة (52.2%) عن متوسط النسبة المئوية للإصابة في موقع الرستن (39.1%) (جدول 2). وقد يعود ذلك لتأخر الزراعة في منطقة قطينة عن موعد الزراعة في منطقة الرستن.

ويمكننا أن نستنتج أن الزراعة المبكرة التي تسهم في وصول النباتات لمرحلة متقدمة في وقت مبكر تحد كثيراً من أضرار خنافس الأوراق، نتيجة هروب المحصول من الإصابة. وقد أشار Kocourek وآخرون (8) أنه يجب إجراء عملية المكافحة بالمبيدات الحشرية عند وجود حشرة كاملة/نبات في طور البادرة، لأن أي إهمال لعملية المكافحة في طور البادرات يمكن أن يسبب موت الحقل بالكامل وربما مجموعة حقول كبيرة متجاورة.

أما في موسم 2008 فقد سجلت بداية الإصابة في منطقة الرستن بخنافس الأوراق على نباتات الشوندر في 8 آذار/مارس، خلال مرحلة ظهور الزوج الأول من أوراق النبات، وبلغ متوسط النسبة المئوية للنباتات المصابة 0.67%، ثم ازدادت النسبة المئوية للنباتات المصابة بدون فروق معنوية حتى 6 تموز/يوليو. وفي منطقة قطينة، سُجّلت بداية الإصابة بخنافس الأوراق بتاريخ 29 آذار/مارس عندما كانت نباتات الشوندر السكري في بدء ظهور الورقة الحقيقية الأولى، حيث بلغ متوسط النسبة المئوية للنباتات المصابة 20%، ثم ازدادت نسبة النباتات المصابة زيادة معنوية في 14 نيسان/أبريل وبلغت 71.33% مع وجود النباتات في طور أربع أوراق حقيقية.

جدول 1. الحشرات من فصيلة الـ Chrysomelidae المتواجدة في حقول الشوندر السكري/البنجر في مناطق الدراسة.

Table 1. Chrysomelid insects identified in the sugar beet fields in the surveyed regions.

الموقع Location		تحت الفصيلة Sub-family	Insect name	اسم الحشرة
الرسن Al-Rasten	قطينة Gatena			
+	+	Alticinae	<i>Chaetocnema tibialis</i>	خنفساء الشوندر البرغوثية
+	+	Alticinae	<i>Phyllotreta atra</i>	خنفساء الملفوف البرغوثية
+	+	Alticinae	<i>Aphthona euphorbiae</i>	خنفساء الكتان البرغوثية
-	+	Alticinae	<i>Altica</i> sp.	
+	+	Alticinae	<i>Epithrix hirtipennis</i>	خنفساء التبغ البرغوثية
+	-	Alticinae	<i>Podagrica fuscicornis</i>	
+	+	Cassidinae	<i>Cassida nebulosa</i>	كاسيد الشوندر العادية
+	+	Cassidinae	<i>Cassida nobilis</i>	كاسيد الشوندر الصغيرة
-	+	Chrysomelinae	<i>Gastrophysa polygoni</i>	

+ Present, - absent

+ متواجد، - غير متواجد

تزايد أعداد حشرة خنفساء الشوندر البرغوثية ووصلت في نهاية الموسم عندما كانت نباتات الشوندر السكري في مرحلة تخزين السكر في الجذور لـ 98% (جدول 3). وأظهرت نتائج التحليل الإحصائي أن معامل الارتباط بين أعداد حشرة خنفساء الشوندر البرغوثية والنسبة المئوية للإصابة كان موجباً وعالي المعنوية وقيمته 0.892. وكان متوسط أعداد حشرة خنفساء البرغوثية في منطقة قطينة (6.08 حشرة/م<sup>2</sup>) في هذا الموسم أعلى من متوسط أعداد الحشرة في منطقة الرسن (1.28 حشرة/م<sup>2</sup>). ويعود ذلك لتأخر الزراعة في منطقة قطينة عن موعد الزراعة في منطقة الرسن، ولاختلاف الدورة الزراعية. ففي موقع الرسن لم يزرع الشوندر السكري منذ 10 سنوات ويوجد فواصل بين موقع الدراسة وحقول الشوندر الأخرى، بينما في موقع قطينة تزرع المحاصيل بجانب بعضها البعض، وهناك تجمع كبير من حقول الشوندر السكري، كما تمت زراعة الشوندر السكري في الأراضي المجاورة للحقل المدروس. بلغ متوسط أعداد حشرة خنفساء الشوندر البرغوثية في آخر الموسم في منطقة الرسن 3.5 حشرة في المتر المربع، بينما بلغ في قطينة 15 حشرة/م<sup>2</sup>، وذلك لأن أوراق الشوندر في هذه الفترة كانت ميتة وجافة، وغير مناسبة للحشرة ولم تجد الحشرات عوائل عشبية بديلة في الحقل المدروس، ولارتفاع درجات الحرارة الكبير في منطقة الرسن حيث وصلت درجة الحرارة لـ 43.5 °س.

في موسم 2008 (جدول 2) كان متوسط النسبة المئوية للنباتات المصابة في موقع الرسن 29.97% وفي موقع قطينة 36.06% وقد يعزى ذلك لاختلاف موعد الزراعة بين الموقعين وارتفاع نسبة الإصابة في موقع قطينة في بداية الموسم، وأكدت نتائج التحليل الإحصائي زيادة النسبة المئوية للنباتات المصابة في موقع قطينة في المرحلة الأولى بوجود فروق معنوية بين الموقعين المدروسين حيث تراوح

جدول 2. مقارنة متوسط النسبة المئوية للنباتات المصابة بخنافس الأوراق في مناطق الرسن وقطينة خلال الموسمين 2007 و 2008. Table 2. Comparison of plant infestation with flea beetles in Rastan and Gatena regions during 2007 and 2008 growing seasons.

مرحلة النمو إلى القلع Growth stage till pull	مرحلة البادرات Seedling stage	كامل الموسم Whole season	الموقع Location
2007 Season 2007 موسم			
39.1	30.2	34.5	الرسن Al-Rasten
52.22	58.3	54.9	قطينة Gatena
29.55	22.44	16.08	LSD at P= 0.05
2008 Season 2008 موسم			
57.3	3.1	29.97	الرسن Al-Rasten
52.480	26.5	36.06	قطينة Gatena
3.914	15.15	6.582	LSD at P= 0.05

هذه النتائج تتطابق مع ما نشر سابقاً (8) بأن خنافس الأوراق هي آفات بادرات تفضل النباتات الصغيرة الفتية ذات الأوراق الغضة. وبينت النتائج انخفاض النسبة المئوية للنباتات المصابة انخفاضاً معنوياً بعد إجراء عملية التقريد وإزالة الكثير من النباتات الشديدة الإصابة والحاملة للأطوار المختلفة لخنافس الأوراق والتي بلغت 17.33%. لذلك تعتبر عملية التقريد من أهم عمليات الخدمة المقدمة لمحصول الشوندر السكري خلال مراحل نموه. ازدادت نسبة النباتات المصابة مع

9.43%، ولم يتم تسجيل أي نبات ذو شدة إصابة عالية. ازداد متوسط شدة الإصابة مع زيادة عدد الحشرات وبلغت 16% من النباتات، وعدد الثقوب فيها 11-50 ثقباً، وكان متوسط عدد حشرة خنفساء الشوندر البرغوثية 2.83 حشرة/م<sup>2</sup>، وهي في طور 6 أوراق. أما في منطقة قطينة، يبين الجدول 4 أن متوسط عدد حشرة خنفساء الشوندر البرغوثية 4.1 حشرة/م<sup>2</sup> في منطقة قطينة خلال موسم 2007، وبعد إجراء عملية التقريد وإزالة النباتات الشديدة الإصابة وتوالي هطل الأمطار في شهر نيسان/أبريل عندما كان النبات في طور 2-3 ورقات حقيقية انخفضت فعالية الحشرات ونشاطها وبذلك لم تسبب الأضرار التي تستوجب مكافحة الكيمائية.

**جدول 3.** متوسط النسبة المئوية للنباتات المصابة في منطقتي الرستن وقطينة خلال موسم 2008.

**Table 3.** Average plant infestation rate with flea beetles in Al-Rasten and Quatena regions during 2008 growing season.

متوسط % للإصابة في منطقة قطينة % of infection in Gatena	تاريخ الزيارة Date of visit	متوسط % للإصابة في منطقة الرستن % of infection in Al-Rasten	تاريخ الزيارة Date of visit
20.00 h	29/3/2008	0.67 g	8/3/2008
30.00 fg	5/4/2008	1.33 fg	17/3/2008
36.00 fg	11/4/2008	2.00 fg	24/3/2008
71.33 c	14/4/2008	4.00 fg	31/3/2008
17.33 hi	15/4/2008	4.67 fg	7/4/2008
17.33 hi	23/4/2008	5.33 fg	14/4/2008
10.00 i	29/4/2008	2.67 fg	21/4/2008
10.00 i	4/5/2008	2.00 fg	4/5/2008
10.00 i	11/5/2008	2.00 fg	4/5/2008
10.00 i	18/5/2008	2.00 fg	13/5/2008
10.00 i	26/5/2008	1.33 g	19/5/2008
10.00 i	4/6/2008	1.33 g	27/5/2008
12.00 hi	12/6/2008	10.00 efg	2/6/2008
13.33 hi	20/6/2008	10.00 efg	9/6/2008
20.00 h	28/6/2008	15.33 fe	18/6/2008
30.00 fg	5/7/2008	20.00 e	26/6/2008
36.00 f	12/7/2008	40.00 d	6/7/2008
40.00 ef	20/7/2008	60.00 c	15/7/2008
60.00 d	29/7/2008	85.33 b	23/7/2008
80.00 b	6/8/2008	90.00 ab	31/7/2008
90.00 a	15/8/2008	100.00 a	7/8/2008
98.00 a	23/8/2008	100.00 a	14/8/2008
98.00 a	31/8/2008	100.00 a	22/8/2008
8.867		13.336	LSD at P= 0.05
0.894**		0.989**	معامل الارتباط

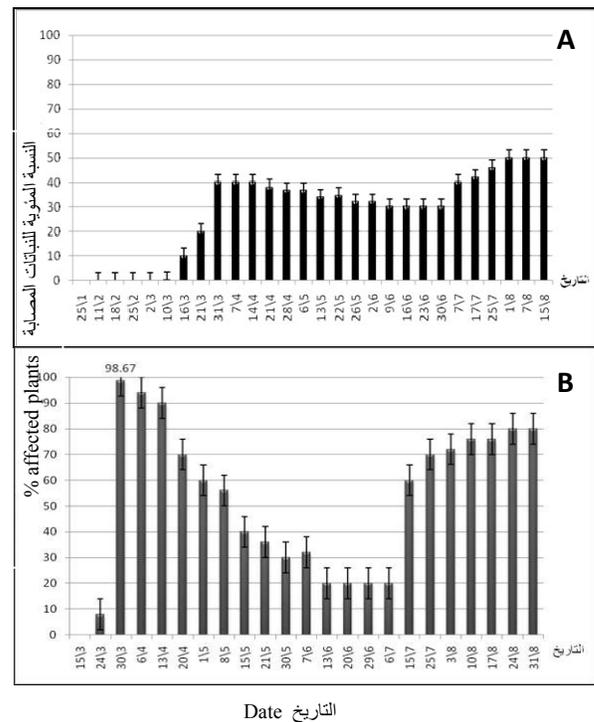
الأرقام المتبوعة بأحرف متشابهة ضمن العمود الواحد لا تختلف معنوياً بحسب اختبار LSD عند مستوى احتمال 0.05.

\*\* الارتباط ذو معنوية عند مستوى احتمالية 0.01

Numbers followed by the same letter within the one column are not significantly different according to the LSD test at P=0.05,

\*\* Correlation is significant at P= 0.01.

متوسط النسبة المئوية للنباتات المصابة في هذه المرحلة 3.1% في الرستن و 26.5% في قطينة، وقد يعود ذلك للأسباب نفسها التي ذكرت أعلاه. كما أن زيادة نسبة الإصابة في موقع الرستن في نهاية الموسم بموقع قطينة قد يكون بسبب الانتشار الكبير لأعشاب عرف الديك المنتعش *Amaranthus retroflexus* L. التي ظهرت في حقل الرستن من بداية شهر أيار/مايو، وازدادت كثافة الأعشاب بشكل كبير لتصل بالمتوسط 8 عشب في المتر المربع في شهر آب/أغسطس، وتركت هذه الأعشاب في الحقل ولم تكافح منذ إنباتها، ولوحظت الحشرات تنتقل مباشرة إلى هذه الأعشاب بعد قلع نباتات الشوندر السكري لتكمل دورة حياتها وهذا يتوافق مع نشر سابقاً (2).



**شكل 1.** النسبة المئوية للنباتات المصابة بخنفساء الأوراق في منطقتي الرستن (A) وقطينة (B) خلال الفترات المختلفة من الموسم 2007.

**Figure 1.** Plants infestation rate with flea beetles in AL-Rasten (A) and Quatena (B) regions during 2007 growing season.

حساب شدة الإصابة بخنفساء الأوراق في منطقتي الرستن وقطينة لموسمي 2007 و 2008

تقدير شدة الإصابة بطريقة عد الثقوب في طور 2-3 أزواج من الأوراق الحقيقية - يتضح من الجدول 4 أنه في بداية موسم 2007 وفي منطقة الرستن، كان 90.67% من نباتات الشوندر السكري ذات شدة إصابة منخفضة، وبلغت نسبة النباتات التي شدة إصابتها متوسطة

آذار/مارس عندما كانت النباتات في طور 1-2 زوج من الأوراق الحقيقية، ثم تناقصت المساحة المتأكلة بشكل معنوي ابتداءً من 14 نيسان/أبريل عندما اختفت خنافس الشوندر البرغوثية بسبب الهطولات المطرية، وبغياب الحشرات ونمو النباتات وزيادة مساحة المسطح الورقي، لوحظ انخفاض معنوي في المساحة المتأكلة حتى 9 حزيران/يونيو، ومع ظهور حشرة الكاسيد زادت المساحة المتأكلة ولكن زيادة غير معنوية ولم تتجاوز 2.3%. أما في منطقة قطينة، كانت أعلى قيمة للمساحة المتأكلة 60% بتاريخ 30 آذار/مارس ونباتات الشوندر السكري في طور 1-2 زوج من الأوراق الحقيقية، ومتوسط أعداد الحشرة البرغوثية 6.2 حشرة/م<sup>2</sup>، فكانت النباتات واقعة تحت الخطر وتستوجب التدخل الكيميائي. ولكن بهطول الأمطار بشكل غزير (25 مم) أثرت سلباً في نشاط الحشرات. وبزيادة المسطح الخضري وإزالة النباتات المصابة بعملية التفريد، استطاعت النباتات تجاوز مرحلة الخطر بعد 15 أيار/مايو عندما كانت نباتات الشوندر السكري في طور 7-8 أزواج من الأوراق الحقيقية، ولم يكن لظهور حشرات الكاسيد تأثير ملحوظ في زيادة المساحة المتأكلة.

وفي الموسم 2008 وفي منطقة الرستن أظهرت النتائج أن نسبة النباتات التي عدد ثقبها لم يتجاوز 10 ثقب تراوح بين 100 و 94.67%، وعندما كان متوسط عدد حشرة خنفساء الشوندر البرغوثية من 0.13-1.3 حشرة/م<sup>2</sup> (جدول 4). بينما بلغت شدة الإصابة 14.67% في منطقة قطينة للموسم 2008 للنباتات في طور أربع أوراق حقيقية، وكانت شدة إصابته عالية عندما كان متوسط عدد حشرة خنفساء الشوندر البرغوثية 1.7 حشرة/م<sup>2</sup>، و 56% شدة إصابته متوسطة و 29.33% شدة إصابته منخفضة، وبعد إجراء عملية التفريد في هذه المرحلة وإزالة النباتات الشديدة الإصابة، أصبحت 76% من النباتات شدة إصابته منخفضة (جدول 4).

**تقدير شدة الإصابة بطريقة حساب المساحة المتأكلة من المسطح الخضري للنباتات -** تم حساب النسبة المئوية للمساحة المتأكلة من المسطح الخضري للنباتات الشوندر السكري لمعرفة النباتات الواقعة تحت الخطر (الذي التهمت منه 20% من مساحته) والتي تستوجب مكافحة الكيميائية (6). في موسم 2007 وفي منطقة الرستن، كانت أعلى قيمة للنسبة المئوية للمساحة المتأكلة 8.7% بتاريخ 16

**جدول 4.** شدة إصابة نباتات الشوندر/البنجر بخنافس الأوراق بطريقة عد الثقب في طور 2-3 زوج من الأوراق الحقيقية في منطقتي الرستن وقطينة خلال موسمي 2007 و2008.

**Table 4.** Sugar beet injury level caused by flea beetles determined by the "hole count" method at the 2-3 pair of true leaves' stage in Al-Rastan and Quatena regions during 2007 and 2008 growing seasons.

النسبة المئوية للنباتات عند مستويات مختلفة للضرر لحشرة <i>C. tibialis</i>			عدد النباتات (الإجمالي 75 نبات)			تاريخ القراءة Reading date	المنطقة Location
% of plants at different injury levels			No. of plants (total 75 plants)				
عالية High	متوسطة Moderate	منخفضة Low	أكثر من 50 ثقب More than 50 holes	50-11 ثقب 11-50 Holes	10-1 ثقب 1-10 Holes		
						<b>2007 Season</b>	<b>موسم 2007</b>
0.00	9.43	90.67	0	7	68	2007/3/16	الرستن
0.00	13.33	86.67	0	10	65	2007/3/21	Al-Rastan
0.00	16.00	84.00	0	12	63	2007/3/31	
2.66	38.67	58.67	2	29	44	2007/4/6	قطينة
5.33	48.00	46.67	4	36	35	2007/4/13	Quatena
9.33	53.33	37.33	7	40	28	2007/4/20	
						<b>2008 Season</b>	<b>موسم 2008</b>
0.00	0.00	100.00	0	0	75	2008/3/24	الرستن
0.00	2.67	97.33	0	2	73	2008/3/31	Al-Rastan
0.00	5.33	94.67	0	4	71	2008/4/7	
14.67	56.00	29.33	11	42	22	2008/4/11	قطينة
0.00	20.00	80.00	0	15	60	2008/4/14	Quatena
0.00	24.00	76.00	0	18	57	2008/4/15	

**جدول 6.** النسبة المئوية للمساحة المتأكلة من المسطح الخضري نتيجة الإصابة بخنافس الأوراق في منطقتي الرستن وقطنة خلال موسم 2008

**Table 6.** Percentage of leaf injured area caused by flea beetles in Al-Rasten and Quatena regions during 2008 growing season.

متوسط النسبة المئوية للمساحة المتأكلة في منطقة قطنة % of injury area in Quatena	تاريخ الزيارة Date of visit	متوسط النسبة المئوية للمساحة المتأكلة في منطقة الرستن % of injury area in Al-Rasten	تاريخ الزيارة Date of visit
0.00	11/3/2008	0.00	13/2/2008
0.00	22/3/2008	0.00	28/2/2008
11.0 b	29/3/2008	0.00	8/3/2008
15.0 b	5/4/2008	2.50 cde	17/3/2008
20.0 a	11/4/2008	3.10 bc	24/3/2008
12.0 b	14/4/2008	3.00 bcd	31/3/2008
5.0 c	15/4/2008	2.80 cde	7/4/2008
1.0 cd	23/4/2008	0.90 efg	14/4/2008
0.1 d	29/4/2008	0.10 fg	21/4/2008
0.1 d	4/5/2008	0.01 g	28/4/2008
0.1 d	11/5/2008	0.01 g	4/5/2008
0.1 d	18/5/2008	0.01 g	13/5/2008
1.0 cd	26/5/2008	0.01 g	19/5/2008
1.5 cd	6/4/2008	1.00 defg	27/5/2008
1.6 cd	12/6/2008	1.50 cdefg	2/6/2008
2.0 cd	20/6/2008	1.96 cdefg	9/6/2008
2.5 cd	28/6/2008	2.10 cdef	18/6/2008
3.0 cd	5/7/2008	2.50 cde	26/6/2008
3.0 cd	12/7/2008	3.00 bcd	6/7/2008
3.1 cd	20/7/2008	3.50 bc	15/7/2008
3.1 cd	29/7/2008	3.50 bc	23/7/2008
4.3 c	6/8/2008	5.00 ab	31/7/2008
4.3 c	15/8/2008	5.00 ab	7/8/2008
4.3 c	23/8/2008	6.33 a	14/8/2008
4.3 c	31/8/2008	6.33 a	22/8/2008
4.155		2.037	LSD at P=0.05

الأرقام المتبوعة بأحرف متشابهة ضمن العمود الواحد لا تختلف معنوياً بحسب اختبار LSD عند مستوى احتمال 0.05.  
Values followed by the same letters in the same column are not significantly different according to the LSD test at P=0.05.

وفي موسم 2008 وفي منطقة الرستن، بلغ متوسط المساحة المتأكلة 2.5% من المجموع الخضري بتاريخ 17 آذار/مارس وبناتات الشوندر السكري في طور 1-2 زوج من الأوراق الحقيقية، ولم تتجاوز النسبة المئوية للمساحة المتأكلة 3.1% حتى طور 8 أوراق حقيقية، ازدادت المساحة المتأكلة مع زيادة تعداد حشرة خنفساء الشوندر البرغوثية بعد 26 حزيران/يونيو، ولكن هذه الزيادة غير معنوية ولم

عند مقارنة النسبة المئوية للمساحة المتأكلة في الرستن وقطنة بينت نتائج التحليل الإحصائي لموسم 2007 زيادة المساحة المتأكلة في قطنة زيادة معنوية، حيث بلغ متوسط النسبة المئوية للمساحة المتأكلة على كامل الموسم 2.4% في الرستن و 14.4% في قطنة، وذلك للاختلاف في موعد الزراعة بين الموقعين، أي أن الزراعة المبكرة تساعد في الهروب من شدة الإصابة بخنافس الأوراق (جدول 5).

**جدول 5.** النسبة المئوية للمساحة المتأكلة من الأوراق نتيجة الإصابة بخنافس الأوراق في منطقتي الرستن وقطنة موسم 2007.

**Table 5.** Percentage of leaf injured area caused by flea beetles in Al-Rasten and Quatena regions during 2007 growing season.

متوسط النسبة المئوية للمساحة المتأكلة في منطقة قطنة % of injury area in Quatena	تاريخ الزيارة Date of visit	متوسط النسبة المئوية للمساحة المتأكلة في منطقة الرستن % of injury area in Al-Rasten	تاريخ الزيارة Date of visit
		موعد الزراعة Sowing date	25/1/2007
		0.00	11/2/2007
		0.00	18/2/2007
		0.00	25/2/2007
		0.00	2/3/2007
موعد الزراعة Sowing date	2.00 de	10/3/2007	
15/3/2007	8.70 a	16/3/2007	
24/3/2007	8.10 a	21/3/2007	
30/3/2007	7.00 ab	31/3/2007	
6/4/2007	6.30 abc	7/4/2007	
13/4/2007	4.20 bcd	14/4/2007	
20/4/2007	2.90 cde	21/4/2007	
1/5/2007	0.26 e	28/4/2007	
8/5/2007	0.06 e	6/5/2007	
15/5/2007	0.01 e	13/5/2007	
21/5/2007	0.10 e	22/5/2007	
30/5/2007	0.50 e	26/5/2007	
7/6/2007	0.50 e	2/6/2007	
13/6/2007	0.56 e	9/6/2007	
20/6/2007	1.13 de	16/6/2007	
29/6/2007	1.13 de	23/6/2007	
6/7/2007	2.30 de	30/6/2007	
15/7/2007	2.16 de	7/7/2007	
25/7/2007	2.00 de	17/7/2007	
3/8/2007	2.00 de	25/7/2007	
10/8/2007	2.00 de	1/8/2007	
17/8/2007	2.00 f	7/8/2007	
11.70	3.52	LSD at P=0.05	

الأرقام المتبوعة بأحرف متشابهة ضمن العمود الواحد لا تختلف معنوياً بحسب اختبار LSD عند مستوى احتمال 0.05.  
Values followed by the same letters in the same column are not significantly different according to the LSD test at P=0.05.

زيادة غير معنوية ولم تتجاوز 4.3% عندما كانت نباتات الشوندر السكري في طور تخزين السكر في الجذور. بينت نتائج التحليل الإحصائي عند مقارنة النسبة المئوية للمساحة المتأكلة في الرستن وقطينة لموسم 2008 زيادة المساحة المتأكلة من المسطح الخضري في قطينة ذات موعد الزراعة المتأخر مع عدم وجود فروق معنوية بين الموقعين، حيث بلغ متوسط النسبة المئوية للمساحة المتأكلة على كامل الموسم 2.07 في الرستن و 4.47 في قطينة، وذلك لانخفاض تعداد الحشرات في المراحل الأولى من عمر النبات (جدول 6).

تتجاوز 6.33%، وكانت غير مؤثرة لأن الجزء المستخدم هو الجذور لاستخلاص السكر وليس المسطح الورقي، بخلاف النباتات الورقية الأخرى التابعة للفصيلة السرمقية. بينما في قطينة كانت أعلى قيمة للنسبة المئوية للمساحة المتأكلة 20% بتاريخ 11 نيسان/أبريل عندما كانت نباتات الشوندر السكري في طور أربع أوراق حقيقية، بعد ذلك انخفضت المساحة المتأكلة للنباتات بعد عملية التفريد بتاريخ 14 نيسان/أبريل، وبسرعة النمو الخضري انخفضت المساحة المتأكلة انخفاضاً معنوياً حتى 12 حزيران/يونيو، ومع زيادة أعداد حشرة خنفساء الشوندر البرغوثية ابتداءً من شهر تموز/يوليو زادت المساحة المتأكلة

## Abstract

**Basher, A.M., L. Darwish and Z. Shekh-Khamis. 2012. Preliminary Study to Determine Damage and Intensity of Injury Caused by Sugar Beet Flea Beetles (Coleoptera: Chrysomelidae) in Some Sugar Beet Fields in Homs Province in Syria. Arab Journal of Plant Protection, 30: 199-207.**

The study was conducted in two different regions (Al-Rasten and Quatena) in Homs during 2007 and 2008 growing seasons. The main objective of this study was to determine the damage rate and severity caused by the sugar beet flea beetles (Coleoptera: Chrysomelidae) in the two regions. The results showed that the damage rate was significantly higher in Quatena than in AL-Rasten during the two seasons. The mean damage rate was 54.90% and 36.06 in Quatena during the whole two seasons, respectively, and 34.50% and 29.79% in AL-Rasten during the whole two seasons, respectively. Early in the season the mean damage rate was 58.30% and 26.50% in Quatena, and 30.20% and 3.10% in AL-Rasten during the two seasons, respectively. On the other hand, there was significant difference in the severity of injury between the two regions based on the methods used; the hole count method and the injury leaf area method. By using the hole count method, 90.67% of sugar beet plants were with low severity, and 9.43% of plants with medium severity in Al-Rasten region during 2007, whereas 94.67-100% of the plants were with low severity in 2008. In the Quatena region, 37.33% to 58.67% of sugar beet plants were with low severity, 38.67% to 53.33% of plants with medium severity and 2.66% to 9.33% with high severity during first season (2007), whereas 14.67% of the plants were with high severity, 56% with medium severity and 29.33% with low severity during 2008 growing season. Results showed significant difference between Gatena on Al-Rasten at  $P= 0.05$ . The mean severity level was 2.4% and 14.4% in Al-Rasten and Gatena during 2007, respectively, whereas it was 2.07% in Al-Rasten and 4.47% in Quatena during 2008. Early planting permitted escape from injury in Al-Rasten region.

**Keywords:** flea beetles, sugar beet, damage rate, severity of injury.

**Corresponding author:** A.M. Basher, Plant Protection Department, Faculty of Agriculture, Damascus University, Syria, Email: goitkb@aloola.sy

## References

6. **Kaffka, S.** 2001. Improving Sugar beet Stands and Reducing Pesticide Use in the Imperial Valley (California Department). Sugar Beet Pest Alliance. Page 9.
7. **Keresi, T., R. Sekulic, N. Cacic, G. Forjic and V. Maric.** 2006. Control of sugar beet pests at early season by seed treatment with insecticides. Proc. Nat. Sci, Matica Srpska Proc. Nat. Sci, Matica Srpska Novi Sad, 110: 195-204.
8. **Kocourek, F., P. Laska and V. Jarosik.** 2002. Thermal requirements for flight of six species of flea beetle of the genus *Phyllotreta* (Coleoptera: Chrysomelidae). Plant Protection Science, 38: 76-80.
9. **Lopatin, I.K.** 1977. Leaf beetles (Chrysomelidae) from Middle Asia and Kazakhstan. Leningrad: Nauka. 289 pp.
10. **Maican, S.** 2004. Contributions to the knowledge of the chrysomelid fauna (Coleoptera: Chrysomelidae) from romanian carpathians. Acta Zoologica Universitatis Comenianae, 46: 107-114.

## المراجع

1. **أورلسكي. ن.ي.** 1948. طريقة جديدة لحساب مساحة المسطح الورقي للنباتات في التجارب الموسعة. تربية وإكثار البذار، 6: 24-21.
2. **Cagan, L., M. Vrablova and P. Toth.** 2000. Flea beetles (Chrysomelidae: Alticinae) species occurring on *Amaranthus* spp. in Slovakia. Journal of Central European Agriculture, 1: 14-25.
3. **Dunning, R.A.** 1974. Arthropod pest damage to sugar beet in England and Wales. 1947-74. Report, Rothamsted Experimental Station. Part 2: 171-185.
4. **Irfan, M. and A. Hikmet.** 2002. Studies on sugarbeet pests. Annals of Agricultural and Food Sciences., Moshtohor, 36: 1903-1916.
5. **Jolivet, P., M.L. Cox and E. Petitpierre (eds).** 1994. Novel aspects of the Biology of The Chrysomelidae. Series Entomologica, vol. 50, Kluwer Academic Publishers, The Netherlands. Pages 237-248.

15. **Samuelson, G.A.** 1967. Alticinae of the Solomon islands (Coleoptera: Chrysomelidae). *Pacific Insects*, 9: 129-174.
16. **Slavchev, A.** 1984. Protection of sugar beet against pests. *Rastitelna Zashchita*, 32 (2): 20- 23.
17. **Yildirim, E. and H. Ozbek.** 1992. Insect fauna of sugar beet growing areas of Erzurum Sugar Factory. Pages 621-635. In: *Proceedings of the Second Turkish National Congress of Entomology*.
11. **Mirzoeva, N.** 2001. A study of the ecofaunal complexes of the leaf-eating beetles (Coleoptera: Chrysomelidae) in Azerbaijan. *Turkish Journal of Zoology*, 25: 41-52.
12. **Neves, E.F.** 1983. On the insect fauna of sugar beet in Portugal. *Boletim da sociedade portuguesa de Entomologia*, 2: 77-94.
13. **Riley, E.G.** 2004. Identification guide to the Leaf Beetles of Great Smoky Mountains National Park. Working draft. 235 pp.
14. **Rimsa, V. and I. Konecný.** 1983. Sugar-beet seedling pests and diseases: present and future control in Czechoslovakia. 10<sup>th</sup> International Congress of Plant Protection.

Received: February 11, 2011; Accepted: October 16, 2011

تاريخ الاستلام: 2011/2/11؛ تاريخ الموافقة على النشر: 2011/10/16