

تقويم بعض أصناف القمح تجاه الإصابة بدبابير الحنطة المنشارية (Hymenoptera: Cephidae) في محافظة حماه

ليلى الضحاك⁽¹⁾* وبشار الشيخ⁽²⁾ وأحمد الخلف⁽³⁾ وفراس أسعد⁽⁴⁾

(1) قسم المحاصيل الحقلية، كلية الزراعة، جامعة حماه، سلمية، سورية.

(2) قسم وقاية النبات، كلية الزراعة، جامعة حماه، سلمية، سورية .

(3) مركز بحوث الرقة، الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، دمشق، سورية.

(4) مركز بحوث حماه، الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، دمشق، سورية.

*للمراسلة: د. ليلى الضحاك. البريد الإلكتروني: laila.dahak@hama-univ.edu.sy ;

laila.dahak@gmail.com.

تاريخ القبول: 2020/09/13

تاريخ الاستلام: 2020/08/19

الملخص

أُجريت هذه الدراسة خلال الموسم الزراعي 2020/2019 في منطقة صوران شمال مدينة حماه بنحو 18 كم، بهدف تقويم مقاومة بعض أصناف القمح المعتمدة في سورية لدبابير الحنطة المنشارية باعتبارها إحدى الطرق الفعالة لمقاومة هذه الآفة، وذلك ضمن الظروف الطبيعية في محافظة حماه، وقد أظهرت النتائج تفاوتاً كبيراً في نسب الإصابة بين أصناف القمح المختبرة، فقد فضلت إناث دبابير الحنطة المنشارية وضع بيضها في سوق صنف القمح القاسي (شام 5) وكان صنفاً حساساً للإصابة، تلاه سوق الصنف (شام 9)، وقد تميزت سوق الصنفين السابقين بالارتفاع الأعلى في مراحل انتشار الدبابير المبكرة، ولم تكن نباتاتهما الأقل تطوراً في مراحل انتشار الدبابير المتأخرة، بينما تميزت باقي الأصناف المختبرة بمقاومتها للإصابة. أما في القمح الطري فقد فضلت إناث الدبابير وضع بيضها في سوق الصنف (دوما 2)، ولم تكن أسباب هذا التفضيل واضحة تماماً، بالرغم من تميز نباتات الصنف (دوما 2) بارتفاعها من دون وجود فروق معنوية مع أصناف أخرى في فترة انتشار الدبابير المبكرة، بينما كانت نباتات الأكثر تطوراً في فترة انتشار الدبابير المتأخرة، وقد تميزت باقي الأصناف المختبرة بمقاومتها اعتماداً على انخفاض نسبة الإصابة كمؤشر لمقاومة الصنف.

الكلمات المفتاحية: دبور الحنطة المنشاري، القمح الطري، القمح القاسي، الأطوار الفينولوجية.

المقدمة:

تعد دبابير الحنطة المنشارية *Cephus spp.* و *Trachelus spp.* (Hymenoptera: Cephidae) من الآفات الحشرية الهامة على القمح والشعير في أوروبا وشمال أمريكا وشمال أفريقيا وغرب آسيا بما فيها مناطق الشرق الأوسط. (Beres et al., 2011) (Lesiuer et al., 2016).

تتغذى اليرقات على محتوى سوق المحاصيل النجيلية المزروعة كالقمح والشعير والشوفان وكذلك في سوق الأعشاب البرية مثل أنواع *Agropyron, Bromus, Elymus*، وعلى الرغم من الحساسية العالية للقمح الربيعي والشتوي لحشرة دبور الحنطة المنشاري، تم ملاحظة أنواع أخرى من فصيلة *Triticeae* أكثر مقاومة لهذه الآفة الحشرية (Varella et al., 2018).

تؤدي الإصابة لخسائر كبيرة في محاصيل الحبوب في مختلف أنحاء العالم ناتجة عن تغذية اليرقة داخل ساق النبات العائل إذ يؤدي تداخل الأنفاق اليرقية مع الأوعية الناقلة للغذاء في الأنسجة الموصلة له، بالإضافة لمضغ يرقات الحشرة محتوى ساق النبات المضيف إلى إعاقة انتقال المواد الغذائية وتقليل معدل التمثيل الضوئي (Macedo et al., 2005; Delaney et al., 2010) كما تسبب خسائر في كمية الحبوب المنتجة، وانخفاض نوعيتها حيث تتدنى نسبة البروتين. أكد (Delaney et al., 2010) أن إعاقة اليرقات لانتقال المواد المغذية إلى الحبوب يؤدي إلى انخفاض حجم الحبوب وانخفاض فيزيولوجي في الغلة بنسبة (10-20%) ما يقلل الإنتاج في وحدة المساحة، حيث تتغذى اليرقات داخل سوق النباتات متحركة للأعلى والأسفل على طول الساق، ثم تتحرك باتجاه الأسفل إلى الجزء السفلي من الساق، وبمجرد أن يصبح النبات ناضجاً من الناحية الفسيولوجية، تنتقل يرقة دبور الحنطة المنشاري إلى قاعدة النبات وتقوم بعمل أخدود على شكل حرف V عن طريق المضغ حول الجزء الداخلي من الساق، ما يؤدي لجفاف السوق وانحنائها نحو الأرض مما يصعب حصادها حيث تقضي اليرقات بياتها بداخل الأجزاء من السوق الموجودة تحت سطح الأرض (Beres et al., 2011)، وتزيد من الخسائر الناتجة عن زيادة وقت عملية الحصاد وزيادة كمية الوقود والحاجة إلى معدات لجمع السوق المنحنية للأرض ما يزيد من كلفة الإنتاج في وحدة المساحة والتي تتناسب مع نسبة السوق المنحنية (Cárcamo et al., 2005) بالإضافة إلى ذلك، فإن طريقة قطع لدبور الحنطة المنشاري يُضعف الساق ويجعلها عرضة للرقاد وخسارة حبوب سنابلها (McCullough et al., 2020)

تتميز الآفة بجيل واحد في العام، وتختلف فترة طيرانها من أسبوع واحد إلى شهر واحد تقريباً، ولذلك يكون اختيار العائل المناسب لوضع البيض ذو أهمية كبيرة لأن بالغات دبابير الحنطة المنشارية تعيش أقل من سبعة أيام بعد الانبثاق (Morrell et al., 2000)، كما أن نجاح عملية وضع البيض تتطلب وضعه في سوق خضراء فتية سريعة النمو ذات عصارة، حيث يكون هناك فترة زمنية قليلة تكون خلالها النباتات حساسة للإصابة، ولذلك توضع معظم البيوض بين مرحلة بدء تطاول الساق إلى مرحلة بدء انبثاق الأزهار، وتمتد مرحلة قابلية النباتات للإصابة بهذه الحشرة حتى مرحلة ما قبل جفاف الحبوب (Fulbright et al., 2011).

تم تنفيذ العديد من طرق المقاومة لهذه الآفة في محاولة للتخفيف من الخسائر المتعلقة بها، أظهرت المبيدات الحشرية فعالية ضئيلة (Knodel et al., 2009). تبين أن السيطرة محدودة على هذه الحشرة بالاعتماد على تغيير العمليات الزراعية (تعديل تاريخ البذر، الحراثة العميقة والسطحية، تغيير تباعد الصفوف، وتغيير كثافة البذر (Beres et al., 2011). كما أظهرت المكافحة البيولوجية إمكانية تقليل أعداد هذه الحشرة (Weaver et al., 2005; Buteler et al., 2015) Peterson et al., ; (2011 2015)

تعد الأصناف المقاومة للدبابير الاستراتيجية الأولى حالياً لإدارة هذه الآفة بهدف تخفيض أضرارها حيث أظهرت نتائج الدراسات أن هذه الأصناف يمكنها تخفيض مستويات الإصابة بالمقارنة مع الأصناف الحساسة، إذ تعد مقاومة النبات العائل العائدة لسمة كتامة الساق هي أكثر استراتيجيات المكافحة نجاحاً والمستخدمه ضد هذه الآفة الحشرية (Beres et al., 2013; 2009; 2013)، ومع ذلك، يتأثر تعبير كتامة الساق في الأصناف سلباً بالظروف البيئية أثناء استطالة الساق، ما

يؤدي إلى تجويف السوق الكتيمة (Beres et al., 2017; Lavergne et al., 2020). وبالتالي، حتى هذا التاريخ، لم يتم إثبات أي طريقة مكافحة لتقليل الخسائر المرتبطة بهذه الحشرة بشكل ثابت وموثوق.

تعتبر زراعة الأصناف الحساسة كمحاصيل صائدة وإدارتها طريقة واحدة لحماية محاصيل القمح من دبابير الحنطة المنشارية، *Cephus cinctus* Norton (Buteler, 2008)، حيث وجد (McCullough et al., 2020) تأثيراً لحافة الحقل في نسبة الإصابة، إذ أن كلا جنسي الحشرة ويرقاتها توجد بكتافات أكبر بالقرب من أطراف الحقل، وكان تأثير الحافة أقوى بالنسبة للذكور منها للإناث.

سجل في سورية أربعة أنواع من دبابير الحنطة المنشارية *Cephus pygmaeus* (L.) و *Trachelus judaicus* (Konow) و *T. libanensis* (Andre) و *T. tabidus* (Konow) (Miller, 1987)، أكثرها خطورةً دبور الحنطة

المنشاري الأوروبي *C. pygmaeus* (L.) إلى جانب وجود الأنواع السابقة (El-Bouhssini et al., 1987).

تتميز أصناف القمح المقاومة لدبابير الحنطة بشكل أساسي بصفة كتامة الساق التي تسبب موت نسبة كبيرة من يرقاتها أو ضعف خصوبة البالغات التي أكملت تطورها (Berzonsky, 2003)، وقد وضع (O'Keefe et al., 1960) مقياساً مؤلفاً من خمس درجات لقياس كتامة ساق نباتات أصناف القمح المختلفة، باعتماد النسبة المئوية لكمية اللب في الساق (الجدول 1)، وذلك بإجراء مقطع عرضي في الساق في منتصف المسافة ما بين العقدتين الثانية والثالثة، ولكن هذه الأصناف ضعيفة الإنتاجية من جهة، وتتباين صفة الكتامة من موسم لآخر تبعاً للظروف البيئية المختلفة من جهة أخرى (Lanning et al., 2006)، لذلك تم البحث باتجاه الأصناف غير المفضلة لمقاومة هذه الحشرة إذ تؤثر بعض خصائص النبات كارتفاع الساق ومعدل تطوره، في اختبارات الاختيار، تلقت النباتات الأطول عدداً أكبر من البيض، بغض النظر عن حالة الإصابة (Buteler, 2008)، إضافةً لانبعاث بعض المركبات الكيماوية الجاذبة للحشرة في سلوك الحشرة لوضع البيض، إذ تفضل الحشرة عموماً وضع بيضها في نباتات القمح الأطول والأكثر تطوراً في بداية انتشار الدبابير في الربيع، ثم النباتات الأحدث عمراً والأقل تطوراً في نهاية انتشارها وذلك ضمن فترة تطور النباتات المناسبة لوضع البيض من قبل الدبابير والممتدة من المرحلة 32 (عقدتان على الساق) إلى المرحلة 61 (بداية الإزهار) على سلم Zadoks في القمح (Zadoks et al., 1974) (Buteler et al., 2010) (Piesik et al., 2008) (Weaver et al., 2009).

تركز العمل البحثي بشكل أساسي على العديد من أصناف القمح المعتمدة، والتي تم توزيعها على المزارعين في المحافظة عن طريق المؤسسة العامة لإكثار البذار في حماة، ونظراً لأهمية هذه الإصابة والخسائر الاقتصادية الكبيرة التي تسببها، حيث سُجلت نسب إصابة عالية في محافظتي حلب وحماه (غنوم، 2004)، بالإضافة إلى صعوبة وارتفاع تكاليف مكافحة الكيماوية. يهدف هذا البحث إلى تقييم مقاومة هذه الأصناف لهذه الآفة في الظروف الحقلية.

مواد البحث وطرقه:

المادة النباتية: استخدم في التجارب اثني عشر صنفاً من القمح الطري (*Triticum aestivum* L.) (شام 4، شام 6، شام 8، شام 10، دوما 2، دوما 4، دوما 6، بحوث 4، بحوث 6، بحوث 8، بحوث 10، وجولان 2)، واثني عشر صنفاً من القمح القاسي (*Triticum durum* Desf.) (شام 1، شام 3، شام 5، شام 7، شام 9، دوما 1، دوما 3، بحوث 5، بحوث 7، بحوث 9، بحوث 11، وأكساد 65).

الآفة المستهدفة: بالغات دبابير الحنطة المنشارية المنتشرة بشكل طبيعي في المنطقة.

مكان تنفيذ البحث: أجريت التجربة خلال الموسم الزراعي (2019 / 2020) م في منطقة صوران على بعد 18 كم شمال مدينة حماة (خط طول 36.74 شرقاً وخط عرض 35.29 شمالاً)، الارتفاع التقريبي عن سطح البحر 350 م. زُرعت

بذور القمح الطري والقمح القاسي في الحقل في 10 كانون الأول، في صفوف مع تاريخ زراعة القمح المعتاد في المنطقة، وتم تطبيق كافة الممارسات الزراعية وفق توصيات وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي.

طرائق العمل:

حُدّد موعد بدء انبثاق دبابير الحنطة المنشارية وتطور أعدادها في منطقة البحث باستخدام شبكة جمع الحشرات، وذلك بإجراء 20 ضربة عشوائية في محيط حقل قمح مجاور لحقل التجربة كل أسبوع بدءاً من منتصف شهر آذار وحتى بداية شهر أيار وذلك بهدف دراسة التزامن ما بين فترة انتشار الدبابير وتطور نباتات القمح.

حُدّدت درجة كتامة الساق للأصناف المختبرة في منتصف شهر نيسان فقط اعتماداً على مقياس O'Keefe *et al.*, (1960) (1 مجوف، 2 شبه مجوف، 3 متوسط الكتامة، 4 شبه كتيم، 5 كتيم)، وذلك بإجراء مقطع عرضي ما بين العقدتين الثانية والثالثة وتقدير درجة الكتامة، وذلك بهدف استبعاد تأثير عامل كتامة الساق في نسبة بقاء اليرقات وقطعها للسوق (نسبة الإصابة المُعتمدة في البحث).

جدول (1): درجات كتامة سوق القمح بحسب مقياس O'Keefe *et al.*, (1960)

التعبير عن درجة كتامة الساق	نسبة اللب في الساق	درجة كتامة الساق
مجوف	أقل من 20%	1
شبه مجوف	20-40%	2
متوسط الكتامة	40-60%	3
شبه كتيم	60-80%	4
كتيم	80-100%	5

الصفات المدروسة: بهدف دراسة السمات النباتية المؤثرة في نسبة إصابة دبابير الحنطة المنشارية أخذت 10 نباتات من كل صنف خلال فترة انتشار دبابير الحنطة المنشارية في الحقول بشكل طبيعي (منتصف آذار - نهاية نيسان) كل أسبوع وتم قياس ارتفاع النبات وذلك بحساب متوسط قياس أطوال النباتات العشر، من خلال قياس ارتفاع النبات من سطح التربة إلى قمة الورقة الأكثر ارتفاعاً حتى انبثاق السنابل، ومن سطح التربة حتى قمة السنبل بعد انبثاق السنابل، كما تم تحديد المرحلة التطورية لكل لصنف وفقاً لمقياس (Zadoks *et al.*, 1974).

قورنت متوسطات ارتفاع النباتات فيما بين الأصناف خلال فترة تطور النباتات المبكرة، فيما قورنت مراحل التطور الفينولوجية للأصناف خلال فترة تطور النباتات المتأخرة خلال فترة انتشار الدبابير، باعتبارهما العاملان الرئيسيان المؤثران في جذب الإناث الراغبة بوضع البيض بحسب الدراسات السابقة.

تُرَكّت النباتات تحت الظروف الحقلية حتى نهاية شهر أيار (ما قبل الحصاد)، حُسب متوسط نسبة إصابة كل صنف من الأصناف المدروسة في المكررات الخمس وفق المعادلة (Weaver *et al.*, 2004):

$$\text{نسبة الإصابة} = \text{عدد النباتات المقطوعة من قبل اليرقات} / \text{العدد الكلي للنباتات في كل مكرر}$$

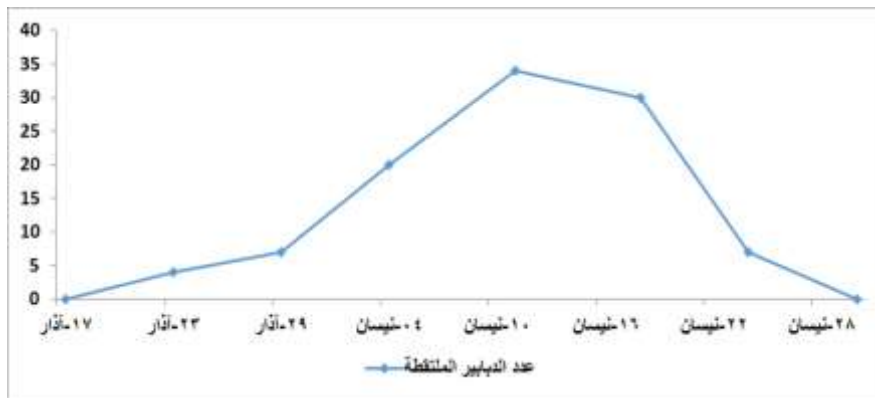
تصميم التجربة والتحليل الإحصائي:

نُفذ البحث وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD) بثلاث مكررات، تم تقسيم كل مكرر إلى (9) قطع، المسافة بين كل قطعتين (2) م، كل قطعة تحتوي على صفيين طول الصنف (1) م، والمسافة بينها 30 سم، وبمسافة 5 سم بين النباتات في نفس الصنف. وتم تحليل النتائج إحصائياً باستخدام برنامج التحليل الإحصائي (SAS 9)، واستخدام

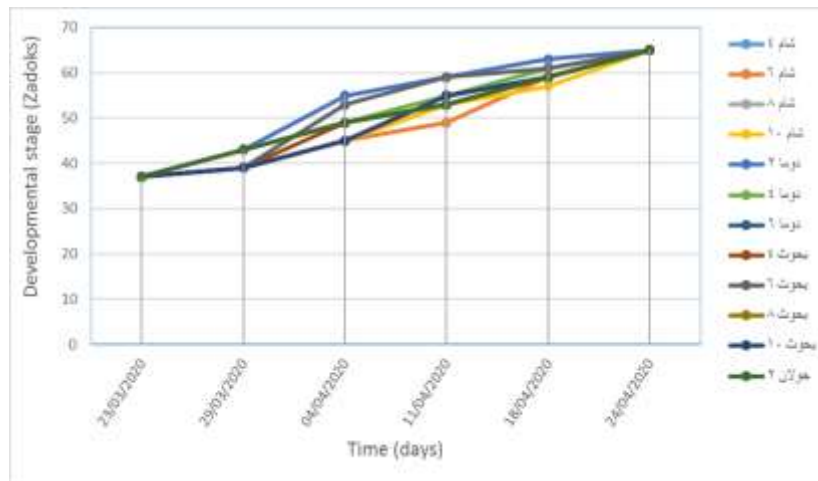
تحليل التباين لتحديد الاختلافات بين المعاملات وتم حساب أقل فرق معنوي Least Significant Difference (L.S.D) عند مستوى معنوية 5% لمقارنة المتوسطات.

النتائج:

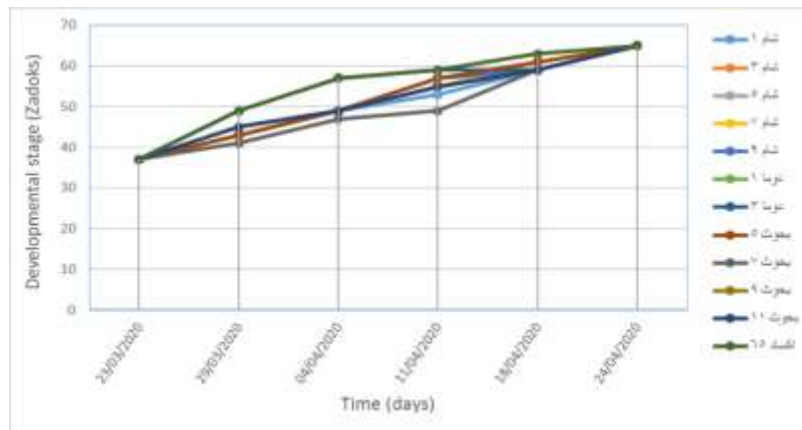
تزامن انتشار دبابير الحنطة المنشارية في منطقة البحث مع فترات تطور نباتات القمح الحساسة للإصابة (مرحلة النمو 32 - مرحلة النمو 61 على مقياس زادوكس)، إذ تم تسجيل بدء ظهور دبابير الحنطة المنشارية اعتباراً من تاريخ 23 آذار 2020 وكانت بأعداد قليلة، وقد وصلت أعداد الدبابير الملتقطة إلى ذروتها بتاريخ الحادي عشر من نيسان، واستمر تواجدها حتى 24 نيسان في منطقة البحث (الشكلين البيانيين 1، 2، و3)، وكانت غالبية الدبابير الملتقطة تابعة للنوع *C.pygmaeus* بينما سجلت أعداد قليلة تابعة للجنس *Trachellus*.



الشكل (1): تغير أعداد دبابير الحنطة المنشارية في منطقة صوران (محافظة حماه) موسم 2020



الشكل (2): مراحل التطور الفينولوجية لأصناف القمح الطري المختبرة خلال فترة انتشار دبابير الحنطة المنشارية في حقل صوران موسم 2020



الشكل (3): مراحل التطور الفينولوجية لأصناف القمح القاسي المختبرة خلال فترة انتشار دبابير الحنطة المنشارية في حقل

صوران موسم 2020

كانت الأصناف المختبرة كلها مجوفة الساق، وبهذا فهي تفتقد لسمة مقاومة الدبابير بسبب كتامة الساق، وبالتالي فإن نسبة الإصابة المحسوبة في هذا البحث على أساس نسبة نباتات القمح المقطوعة قبل الحصاد في نهاية موسم النمو تعبر عن نسبة الإصابة بسبب التفضيل لوضع البيض بشكل دقيق.

القمح القاسي:

أظهرت نتائج التحليل الإحصائي وجود اختلافات في نسب الإصابة فيما بين أصناف القمح القاسي المدروسة ($P < 0.05$) (جدول 2)، إذ فضلت إناث الدبابير وضع بيضها في سوق الصنف (شام 5) وكانت نسبة الإصابة هي الأعلى بشكل معنوي بالمقارنة مع بقية الأصناف وقد بلغت (0.116)، ثم في سوق الصنف (شام 9) وقد بلغت نسبة الإصابة (0.074) وكانت الاختلافات معنوية مع بقية الأصناف، بينما كانت نسب الإصابة منخفضة في بقية الأصناف ولم يكن هنالك فروق معنوية فيما بينها.

جدول (2): نسب إصابة أصناف القمح القاسي بدبابير الحنطة المنشارية في صوران/ حماه موسم 2020

الاصنف	شام 1	شام 3	شام 5	شام 7	شام 9	دوما 1	دوما 3	بحوث 5	بحوث 7	بحوث 9	بحوث 11	أكساد 65	LSD (5%)
نسبة الإصابة	0.034	0.030	0.116	0.016	0.074	0.015	0.040	0.006	0.020	0.034	0.034	0.037	0.033
	cd	cd	a	cd	b	cd	c	d	cd	cd	cd	cd	

ملاحظة: الأحرف المتشابهة في السطر تدل على عدم وجود فروق معنوية بينها

تفوق الصنف الأكثر حساسيةً (شام 5) في ارتفاع نباتاته مقارنةً مع بقية الأصناف في مواعيد الإصابة المبكرة جميعها (جدول 3)، فيما لم تكن نباتات صنف (شام 5) الأقل تطوراً في مواعيد الإصابة المتأخرة (11 و 18 نيسان)، إذ كانت نباتاته في مرحلتي 55 و 61 على سلم زادوكس، بينما كانت نباتات الصنفين (شام 1، و بحوث 7) أقل تطوراً في هذين الموعدين، إذ كانت نباتات الصنف (شام 1) في مرحلتي 53 و 59 على سلم زادوكس، وكانت نباتات الصنف (بحوث 7) في مرحلتي 49 و 59 على سلم زادوكس.

كما تميز الصنف (شام 9) بارتفاع نباتاته وكانت هي الأعلى بعد نباتات الصنف (شام 5)، بالرغم من عدم وجود فروق معنوية مع معظم الأصناف في فترة بدء الإصابة بالدبابير (23 و 29 آذار)، بينما كانت الفروق معنوية في ارتفاع نباتاته

في فترة ذروة انتشار الدبابير (4 و 11 نيسان)، فيما لم تتميز نباتاته في فترة الإصابة المتأخرة بكونها أقل تطوراً في مواعيد ذروة ونهاية فترة انتشار الدبابير (11 و 18 نيسان).

جدول (3): ارتفاع النبات في فترة انتشار دبابير الحنطة المنشارية المبكرة ومراحل التطور الفينولوجية في فترة انتشار دبابير الحنطة المنشارية المتأخرة في أصناف القمح القاسي المختبرة

الصنف	ارتفاع النبات خلال فترة انتشار الدبابير المبكرة						مراحل التطور الفينولوجية خلال فترة انتشار الدبابير المتأخرة	
	23 آذار	29 آذار	4 نيسان	11 نيسان	11 نيسان	18 نيسان	24 نيسان	
شام 1	35.83 d	55.30 cd	66.00	78.50 def	53	59	65	
شام 3	37.56 cd	52.16 d	63.43 ef	77.90 def	55	59	65	
شام 5	45.73 a	71.17 a	79.90 a	102.96 a	55	61	65	
شام 7	43.06 ab	60.50 cb	67.43 cde	75.60 ef	55	61	65	
شام 9	43.13 ab	61.83 cb	74.86 b	89.73 b	57	59	65	
دوما 1	41.40 abc	58.16 bcd	68.16 cd	80.10 cde	55	59	65	
دوما 3	42.96 ab	59.96 cb	64.33 def	83.66 c	59	59	65	
بحوث 5	39.33 bcd	58.20 bcd	69.26 c	80.20 cd	57	61	65	
بحوث 7	40.93 abc	59.73 cb	61.66 f	81.86 cd	49	59	65	
بحوث 9	44.16 ab	59.06 bcd	65.66	80.20 cd	55	59	65	
بحوث	42.96 ab	60.96 cb	67.06 cde	75.06 f	55	59	65	
اكساد 65	45.06 a	63.16 b	65.5 cdef	89.73 b	59	63	65	
المتوسط	41.85	60.02	67.78	82.96				
LSD	5.09	7.04	4.37	4.50				
CV	7.18	6.93	3.81	3.21				

ملاحظة: الأحرف المتشابهة في العمود الواحد تدل على عدم وجود فروق معنوية بينها

القمح الطري:

أظهرت نتائج التحليل الإحصائي وجود اختلافات في نسب الإصابة فيما بين أصناف القمح الطري المدروسة ($P < 0.05$) (جدول 4)، إذ فضلت إناث الدبابير وضع بيضها في سوق الصنف (دوما 2) وكانت نسبة الإصابة هي الأعلى بشكل معنوي بالمقارنة مع بقية الأصناف وقد بلغت (0.064)، ثم في سوق الصنف (بحوث 4) وقد بلغت نسبة الإصابة (0.039) وكانت الاختلافات معنوية مع بقية الأصناف باستثناء الصنف (جولان 2)، بينما كانت نسب الإصابة منخفضة في بقية الأصناف ولم يكن هنالك فروق معنوية فيما بينها.

جدول (4): نسب إصابة أصناف القمح الطري بدبابير الحنطة المنشارية في صوران/ حماه موسم 2020

الصنف	نسبة الإصابة												
	شام 4	شام 6	شام 8	شام 10	دوما 2	دوما 4	دوما 6	بحوث 4	بحوث 6	بحوث 8	بحوث 10	جولان	LSD (5%)
نسبة الإصابة	0.007 cd	0.012 cd	0.006 cd	0.005 cd	0.064 a	0.026 cb	0	0.039 b	0.01 cd	0.01 cd	0.008 cd	0.021 cbd	0.023

ملاحظة: الأحرف المتشابهة في السطر تدل على عدم وجود فروق معنوية بينها

تفوق الصنف الأكثر حساسيةً (دوما 2) في ارتفاع نباتاته مقارنةً مع بقية الأصناف في مواعيد الإصابة المبكرة جميعها باستثناء الصنف (بحوث 10) الذي تفوق عليه في ارتفاع نباتاته في مواعيد (23 آذار و 4 نيسان) بالرغم من عدم وجود فروق معنوية بينهما في هذين الموعدين (الجدول 5)، فيما كانت نباتاته الأكثر تطوراً في مواعيد الإصابة المتأخرة (11

و18 نيسان)، إذ كانت نباتاته في مرحلتي 59 و63 على سلم زادوكس، بينما كانت بقية الأصناف أقل تطوراً أو في المرحلة التطورية نفسها على سلم زادوكس في هذين الموعدين.

أما الصنف الحساس بدرجة أقل (بحوث 4) فلم يتميز بارتفاع نباتاته مقارنةً ببقية الأصناف في مواعيد الإصابة المبكرة، إذ لم يكن هنالك فروق معنوية في ارتفاع نباتاته مع بعض الأصناف (، وكانت أقل ارتفاعاً من نباتات أصناف أخرى ذات إصابة منخفضة بدبابير الحنطة المنشارية (الجدول 5) فيما كانت نباتاته في فترة الإصابة المتأخرة أقل تطوراً على سلم زادوكس من نباتات بعض الأصناف في ذروة انتشار الدبابير (11 نيسان)، أو في المرحلة التطورية نفسها لأصناف أخرى، باستثناء الصنف (شام 6) إذ كانت نباتاته أقل تطوراً، وكذلك الحال في فترة نهاية انتشار الدبابير (18 نيسان).

جدول (5): ارتفاع النبات في فترة انتشار دبابير الحنطة المنشارية المبكرة ومراحل التطور الفينولوجية في فترة انتشار دبابير

الحنطة المنشارية المتأخرة في أصناف القمح الطري المختبرة

الصنف	ارتفاع النبات خلال فترة انتشار الدبابير المبكرة						
	مراحل التطور الفينولوجية خلال فترة انتشار الدبابير المتأخرة						
	24 نيسان	18 نيسان	11 نيسان	11 نيسان	4 نيسان	29 آذار	23 آذار
شام 4	65	59	53	72.20 efg	63.73 bc	53.06 cde	39.57 bc
شام 6	65	59	49	69.40 g	58.83 c	49.16 e	35.96 cd
شام 8	65	59	53	72.73 efg	65.67 b	51.20 de	37.77 bcd
شام 10	65	57	53	71.06 fg	61.83 bc	47.73 e	33.07 d
دوما 2	65	63	59	86.63 a	67.07 ab	62.83 a	43.33 ab
دوما 4	65	61	55	82.30 abc	67.33 ab	62.33 ab	40.00 bc
دوما 6	65	59	53	77.60 cde	66.50 ab	57.73	38.00 bcd
بحوث 4	65	59	53	70.06 fg	62.67 bc	52.83 cde	34.73 cd
بحوث 6	65	61	59	75.93 def	66.00 ab	59.33 abc	39.66 bc
بحوث 8	65	59	55	80.16 bcd	66.00 ab	57.50	37.33 cd
بحوث	65	59	55	85.90 ab	71.50 a	62.16 ab	47.67 a
جولان 2	65	59	53	74.13 efg	64.17 bc	56.16 bcd	37.10 cd
المتوسط				76.51	65.11	56.01	38.68
LSD				5.92	5.63	6.57	5.63
CV				4.56	5.11	6.93	8.59

ملاحظة: الأحرف المتشابهة في العمود الواحد تدل على عدم وجود فروق معنوية بينها

المناقشة:

تم تقويم مقاومة أصناف القمح المختبرة لدبابير الحنطة المنشارية بالاعتماد على متوسط نسبة النباتات المقطوعة من قبل اليرقات في نهاية تطورها للتعبير عن نسب الإصابة، وليس متوسطات أعداد البيض الموضوعة في كل صنف (Weaver *et al.*, 2004)، وهذا التقييم دقيق كون الأصناف المدروسة جميعها مجوفة الساق وفق نتائجنا، وهذا ربما لأن هذه الصفة من الصفات التي تتأثر بالظروف البيئية ومرحلة تطور النبات وهذا يتوافق مع ما ذكره (Varella *et al.*, 2016) حيث لاحظ تحول لب الساق في أحد الأصناف شبه المصمتة من كثيف في مرحلة مبكرة من عمر النبات إلى أجوف، وبالتالي فإن موت اليرقات بعد فقسها بسبب كتامة الساق مستبعد في الأصناف جميعها.

كانت نسب الإصابة بدبابير الحنطة المنشارية منخفضة عموماً في هذه التجربة، ومع ذلك توصلنا إلى مؤشر هام عن مقاومة أصناف القمح السورية لدبابير الحنطة المنشارية، إذ حددت الأصناف الأكثر حساسيةً في القمح القاسي (شام 5، شام 9)، وكذلك في القمح الطري (دوما 2، وبحوث 4).

فضلت إناث الدبابير وضع بيضها في سوق الصنف (شام 5) في القمح القاسي ثم بدرجة أقل في سوق الصنف (شام 9)، وقد تميزت نباتات كلا الصنفين بارتفاعها الأعلى مقارنةً مع بقية الأصناف، بالرغم من عدم وجود فروق معنوية مع بعض هذه الأصناف، في فترة انتشار الدبابير المبكرة، وهذا يتوافق مع ما أورده بعض الباحثين من أن بعض أسباب تفضيل دبابير الحنطة المنشارية لأصناف محددة من القمح مرتبط بصفة ارتفاع النبات في المرحلة المبكرة من الإصابة (Sherman et al., 2010; Buteler and Weaver, 2012).

أما في القمح الطري فقد فضلت إناث الدبابير وضع بيضها في سوق الصنف (دوما 2) بالرغم من وجود أصناف أخرى متساوية معه في ارتفاع نباتاتها (لا يوجد فروق معنوية) في المرحلة المبكرة من تطور نباتات القمح، وكذلك بالرغم من وجود أصناف أقل تطوراً في المرحلة المتأخرة من تطور نباتات القمح، وهذا ينطبق أيضاً على الصنف (بحوث 4) ذو نسبة الإصابة المرتفعة أيضاً مقارنةً ببقية الأصناف، وهذا لا يتوافق مع ما أورده بعض الباحثين من أن بعض أسباب تفضيل دبابير الحنطة المنشارية لأصناف محددة من القمح مرتبط بصفة ارتفاع النبات في المرحلة المبكرة من الإصابة و بسمة النباتات الأقل تطوراً في المرحلة المتأخرة من الإصابة (Sherman et al., 2010; Buteler and Weaver, 2012).

تتفق نتائجنا مع نتائج باحثين أشارت إلى أن عملية وضع البيض عند دبابير الحنطة المنشارية عملية معقدة تعتمد على عدة إشارات عند القمح (Buteler et al., 2009)، فقد أثبتت العديد من الدراسات دوراً للمركبات المتطايرة الجاذبة من النبات العائل في تفضيل الإناث لوضع بيضها في بعض أصناف القمح (Weaver et al., Piesik et al., 2008). توصل (Weaver et al., 2009) إلى إطلاق أحد الأصناف المتضررة من القمح للمركب الجاذب (-3-Z) (hexenyl acetate) الذي ساهم في زيادة نسبة إصابته.

الاستنتاجات والتوصيات:

- 1- تؤسس الدراسة الحالية لأبحاث أخرى بهدف استخدام الأصناف الحساسة (شام 5 وشام 9) كنبات صائد لحماية أصناف القمح المفضلة للزراعة من قبل المزارعين في بعض المناطق الموبوءة بالإصابة بدبابير الحنطة المنشارية في سورية.
- 2- ينصح بمتابعة الدراسة والتعمق في البحث عن المركبات المتطايرة الجاذبة بهدف تقصي أسباب أخرى للتفضيل أو عدمه في بعض أصناف القمح بسبب عدم تأكيد الدور المنفرد للصفات المورفولوجية والفيولوجية كسبب رئيسي، وتأكيد دور هذه المركبات في عملية جذب إناث الدبابير.

المراجع:

- غنوم، محمد عزت (2004). بيئية وحياتية دبابير الحنطة المنشارية وطفيلياتها في شمال سورية. أطروحة دكتوراه. قسم وقاية النبات، كلية الزراعة، جامعة حلب، حلب، سورية. 133 صفحة.
- Beres, B.L.; H.A. Cárcamo; and E. Bremer (2009). Evaluation of alternative planting strategies to reduce wheat stem sawfly (Hymenoptera: Cephidae) damage to spring

- wheat in the Northern Great Plains. *Journal of economic entomology*, 102(6): 2137-2145.
- Beres, B.L.; H.A. Cárcamo; J.R. Byers; F.R. Clarke; C.J. Pozinak; S.K. Basu; and R.M. De Pauw (2013). Host plant interactions between wheat stem germplasm source and wheat stem sawfly *Cephus cinctus* Norton (Hymenoptera: Cephidae) I. commercial cultivars. *Can. J. Plant Sci.* 93: 607-617.
- Beres, B.L.; L.M. Dossall; D.K. Weaver; H.A. Cárcamo; and D.M. Spaner (2011). Biology and integrated management of wheat stem sawfly and the need for continuing research. *The Canadian Entomologist*, 143(2):105-125.
- Beres, B. L.; B.D. Hill; H.A. Cárcamo; J.J. Knodel; D.K. Weaver; and R.D. Cuthbert (2017). An artificial neural network model predict wheat stem sawfly cutting in solid-stemmed wheat cultivars. *Can. J. Plant Sci.* 97: 329-336.
- Berzonsky, W.A.; H. Ding; S.D. Haley; M.O. Harris; R.J. Lamb; R.I.H. McKenzie; H.W. Ohm; F.L. Patterson; F. Peairs; D.R. Porter; and R.H. Ratcliffe (2003). Breeding wheat for resistance to insects. *Plant Breeding Reviews*. 22: 221-296.
- Butler, M (2008). Integrated management of the wheat stem sawfly by exploiting semiochemicals to enhance trap crops. Ph.D Theses. College of Agriculture, Montana State University, Bozeman.
- Butler, M.; and D.K. Weaver (2012). Host selection by the wheat stem sawfly in winter wheat and the role of semiochemicals mediating oviposition preference. *Entomol. Exp. Appl.* 143: 138-147.
- Butler, M.; D.K. Weaver; and R.K.D. Peterson (2009). Exploring the oviposition behavior of the wheat stem sawfly when encountering plants infested with cryptic conspecifics. *Environmental Entomology* 38: 1707-1715.
- Butler, M.; R.K. Peterson; M.L. Hofland; and D.K. Weaver (2015). A multiple decrement life table reveals that host plant resistance and parasitism are major causes of mortality for the wheat stem sawfly. *Environ. Entomol.* 44: 1571-1580.
- Butler, M.; D.K. Weaver; P.L. Bruckner; R. Arlson; J.E. Berg; and P.F. Lamb (2010). Using agronomic traits and semiochemical production in winter wheat cultivars to identify suitable trap crops for the wheat stem sawfly. *Entomological Society of Canada*, 142: 222-233.
- Cárcamo, H.A.; B.L. Beres; F. clarck; R.J. Beres; H.H. Mundel; K. May; and R. Depauw (2005). Influence of plant host quality on fitness and sex ratio of the wheat stem sawfly (Hymenoptera: Cephidae). *Environmental Entomology*. 34(6):1579-1592.
- Delaney, K.J.; D.K. Weaver; and R.K.D. Peterson (2010). Wheat photosynthesis and yield reductions: wheat stem sawfly (Hymenoptera: Cephidae) herbivory interacts with abiotic conditions and host plant resistance. *J. Econ. Entomol.* 103: 516-524.
- El-Bouhssini, M.; S. Lhaloui; J. Hatchett; D. Mulitze; and K. Starks (1987). Preliminary evaluation of sawfly damage to small grains in Morocco. *Rachis: Barley and Wheat Newsl.* 6(2): 29-31.
- Fulbright, J.; K. Wanner; and D.K. Weaver (2011). Wheat stem sawfly biology. Montana State Univ Ext, Mont Guide.

- Knodel, J.J.; P.B. Beauzay; E.D. Eriksmoen; and J.D. Pederson (2009). Pest management of wheat stem maggot (Diptera: Chloropidae) and wheat stem sawfly (Hymenoptera: Cephidae) using insecticides in spring wheat. *J. Agric. Urban Entomol.* 26: 183-197.
- Lanning, S.P.; P. Fox; J. Elser; J.M. Martin; N.K. Blake; and L.E. Talbert (2006). Microsatellite Markers Associated with a Secondary Stem Solidness Locus in Wheat. *Crop science.* 46(4): 1701-1703.
- Lavergne, F.D.; C.D. Broeckling; K.J. Brown; D. McCockrell; S.D. Haley; F.B. Peairs; S. Pearce; L.M. Wolfe; C.E. Jahn; and A.L. Heuberger (2020). Differential stem proteomics and metabolomics profiles for four wheat cultivars in response to the insect pest Wheat Stem Sawfly. *Journal of Proteome Research.* 19(3):1037-1051.
- Lesiuer, V.; J.F. Martin; D.K. Weaver; K.A. Hoelmer; D.R. Smith; W.L. Morrill; N. Kadiri; F.B. Peairs; D.M. Cockrell; T.L. Randolph; and D.K. Waters (2016). Phylogeography of the wheat stem sawfly, *Cephus cinctus* Norton (Hymenoptera: Cephidae): implications for pest management. *PLoS One.* 11(12): e0168370.
- Macedo, T.B.; R.K.D. Peterson; D. K. Weaver; and W.L. Morrill (2005). Wheat stem sawfly, *Cephus cinctus* Norton, impact on wheat primary metabolism: an ecophysiological approach. *Environ. Entomol.* 34: 719-726.
- McCullough, C.T.; G.L. Hein; and J.D. Bradshaw (2020). Phenology and Dispersal of the Wheat Stem Sawfly (Hymenoptera: Cephidae) Into Winter Wheat Fields in Nebraska. *Journal of Economic Entomology.*
- Miller, R.H (1987). Insect pests of wheat and barley in West Asia and North Africa. *Insect pests of wheat and barley in West Asia and North Africa.* (9).
- Morrill, W.L; J.W. Gabor; D.K. Weaver; G.D. Kushnak; and N.J. Irish (2000). Effect of host plant quality on the sex ratio and fitness of female wheat stem sawflies (Hymenoptera: Cephidae) *Environmental Entomology.* 29: 195-199.
- O'Keefe, L.E.; J.A. Callenbach; and K.L. Lebsock (1960). Effect of culm solidness on the survival of the wheat stem sawfly. *Journal of Economic Entomology.* 53(2):244-246.
- Peterson, R.K.D.; M. Buteler; D.K. Weaver; T.B. Macedo; Z. Sun; O.G. Perez; and G.R. Pallipparambil (2011). Parasitism and the demography of wheat stem sawfly larvae, *Cephus cinctus*. *BioControl.* 56(6): 831-839.
- Piesik, D.; D.K. Weaver; J.B. Runyon; M. Buteler; G.E. Peck; W.L. Morrill (2008). Behavioural responses of wheat stem sawflies to wheat volatiles. *Agricultural and Forest Entomology.* 10(3): 245-253.
- Sherman, J.D.; D.K. Weaver; M.L. Hofland; S.E. Sing; M. Buteler; S.P. Lanning; Y. Naruoka; F. Crutcher; N.K. Blake; J.M. Martin; and P.F. Lamb (2010). Identification of novel QTL for sawfly resistance in wheat. *Crop Science.* 50(1): 73-86.
- Varella, A.C.; L.E. Talbert; B.B. Achhami; N.K. Blake; M.L. Hofland; J.D. Sherman; P.F. Lamb; G.V. Reddy; and D.K. Weaver (2018). Characterization of Resistance to *Cephus cinctus* (Hymenoptera: Cephidae) in Barley Germplasm. *Journal of economic entomology.* 111(2): 923-930.
- Varella, A.C., L.E. Talbert; M.L. Hofland; M. Buteler; J.D. Sherman; N.K. Blake; H.Y. Heo; J.M. Martin; and D.K. Weaver (2016). Alleles at a quantitative trait locus for stem

- solidness in wheat affect temporal patterns of pith expression and level of resistance to the wheat stem sawfly. *Plant Breeding*. 135(5): 546-551.
- Weaver, D. K.; C. Nansen; J.B. Runyon; S. E. Sing; and W.L. Morrill (2005). Spatial distribution of *Cephus cinctus* Norton (Hymenoptera: Cephidae) and its braconid parasitoids in Montana wheat fields. *Biological Control*. 34(1):1-11.
- Weaver, D.K.; M. Buteler; M.L. Hofland; J.B. Runyon; C. Nansen; L.E. Talbert; P. Lamb; and G.R. Carlson (2009). Cultivar preferences of ovipositing wheat stem sawflies as influenced by the amount of volatile attractant. *Journal of Economic Entomology*. 102(3): 1009-1017.
- Weaver, D.K.; S.E. Sing; J.B. Runyon; and W.L. Morrill (2004). Potential impact of cultural practices on wheat stem sawfly (Hymenoptera: Cephidae) and associated parasitoids. *Journal of Agricultural and Urban Entomology*. 21(4): 271-287.
- Zadoks, J.C.; T.T. Chang; and C.F. Konzak (1974). A decimal code for growth stages of cereals. *Weed Research*. 14(6): 415-421.

Evaluation of Some Wheat Varieties towards the Infestation of Wheat Stem Sawfly (Hymenoptera: Cephidae) in Hama Governorate

Laila Aldahak⁽¹⁾ Bashar AL sheikh⁽²⁾ Ahmad Elkhalf⁽³⁾ and Feras Mhamed Asaad⁽⁴⁾

(1) Department of Field Crops, College of Agriculture Engineering, Hama University, Salamiyeh, Hama, Syria.

(2) Department of Plant Protection, College of Agriculture Engineering, Hama University, Salamiyeh, Hama, Syria

(3) Al Raqa Research Center, General Commission for Scientific Agricultural Research GCSAR, Damascus, Syria.

(4) Hamah Research Center, General Commission for Scientific Agricultural Research GCSAR, Damascus, Syria.

(*Corresponding author: Dr. Laila Aldahak. E-Mail: laila.dahak@hama-univ.edu.sy ; laila.dahak@gmail.com).

Accepted: 19/08/2020 Received: 13/09/2020

Abstract

This research conducted during the growing season of 2019/2020 in Soran region, northern of Hama, about 18 km, this research aimed to evaluate the resistance of several approved wheat varieties in Syria to wheat stem sawfly (WSS), considering this one of the effective ways to resist this pest within the natural conditions in Hama Governorate. The results showed wide disparate levels of infection. Among the tested durum wheat varieties, females of the wheat stem sawfly were more likely to lay their eggs in the stems of this specific durum wheat type (Cham 5), which was susceptible to infestation, followed by (Cham 9). The stems these two varieties characterized by the highest height in the early spread stages of wasps, and not the least developed in late stages, while the rest of the tested cultivars distinguished by

their resistance to infection. Speaking of the soft wheat, female wasps preferred to lay their eggs in the variety stem (Douma 2) and the reasons for this preference were unknown. Although (Douma 2) distinguished by their height, but without any significant differences with other varieties during the early appearance of wasps, while its plants were the most developed during the late period of wasp's dispersal. The rest of the tested varieties of soft wheat distinguished by their resistance, as an indicator of the variety's resistance.

Key words: wheat stem sawfly, Soft wheat, Durum wheat, Phenological stages.