

تأثير بعض العوامل البيئية في النشاط الطيران والغذائي لكابنودس الفستق الحلبي (Buprestidae: Coleoptera) (*Capnodis cariosa* Pall.)

نزار مصطفى الملاح

قسم وقاية النبات، كلية الزراعة والغابات، جامعة الموصل، الموصل، العراق.

الملخص

الملاح، نزار مصطفى. 2003. تأثير بعض العوامل البيئية في النشاط الطيران والغذائي لكابنودس الفستق الحلبي (*Capnodis cariosa* Pall.) (Buprestidae: Coleoptera). مجلة وقاية النبات العربية. 21: 123-128.

أظهرت نتائج الدراسة الحالية أن أجنحة الحشرات الكاملة لكابنودس الفستق الحلبي (*Capnodis cariosa* Pall.) قادرة على حمل أجسام الحشرات التي يصل وزنها إلى 1.8 غرام، وأن الحشرات بدأت نشاطها الطيران عند درجات حرارة تراوحت بين 30.7-35.5 س وأن أطول مسافة ومدة طيران بلغت 53.6 م و 50.7 ثانية، على التوالي. فضل كلا الجنسين الأوراق على بقية أجزاء النبات، وبلغ معدل التغذية اليومية لكل من الإناث والذكور 16.9 و 12.1 سم²، على التوالي. وقد كان لكل من درجات الحرارة والرطوبة النسبية، عمر الحشرة ووزنها وحجمها والتغذية الفردية والمختلطة تأثير متباين في معدل التغذية. **كلمات مفتاحية:** النشاط الطيران، كابنودس الفستق، حمل الأجنحة، المقدرة الطيرانية.

المقدمة

القدرة الطيرانية للحشرات الكاملة

دراسة القدرة الطيرانية للحشرات الكاملة تم تحديد قدرة حمل الأجنحة والتي هي عبارة عن الوزن المنقول لوحدة المساحة من الأجنحة. ولحساب هذه القدرة تم أخذ عشر حشرات كاملة عشوائياً ومن ثم قتلت عند درجة حرارة 60 س لمدة نصف ساعة وتم حساب وزن الحشرات بعد الموت، كما تم تحديد أحجامها باتباع المعادلة التالية حسب Gary و Wratten (9):

$$\text{حجم الجسم} = \frac{ع^2 ط}{4}$$

حيث أن: ع = عرض الجسم

ط = طول الجسم (من مقدم الرأس وحتى نهاية البطن)

بعدها تم قطع الأجنحة لكل حشرة وحسبت مساحتها، ثم تم حساب حمل الأجنحة وذلك بقسمة وزن الجسم على مساحة الجناح. كما تم حساب معامل الارتباط البسيط ومعادلة الانحدار للعلاقة بين حمل الجناح ووزن الجسم وكذلك العلاقة بين حمل الجناح وحجم الجسم.

النشاط الطيران

دراسة النشاط الطيران للحشرة وتحديد الدرجة الحرارية الحرجة للطيران، تم حساب عدد الحشرات الطائرة ومدة الطيران (باستخدام ساعة توقيت) والمسافة التي تقطعها أثناء الطيران (بقياس المسافة التي تقطعها من نقطة انطلاقها وحتى استقرارها على أحد الأشجار)، وذلك كل عشرة أيام من بداية شهر أيار/مايو وحتى نهاية تشرين الثاني/نوفمبر وذلك بمراقبة مساحة تتراوح بين 300-400 متر مربع من البستان لمدة ساعة واحدة وتسجيل المعلومات المشار إليها آنفاً. تم تحديد الارتباط بين درجات الحرارة والرطوبة النسبية التي تم قياسها باستخدام جهاز الـ Thermohygrograph نوع 7008 - Carta مثبت في بستان الفستق وعدد حالات الطيران، فضلاً عن المسافة

يصاب الفستق (*Pistacia vera* L.) بمجموعة كبيرة من الآفات الحشرية التي تهاجم جميع أجزاء شجرة الفستق، حيث ذكر أحمد (1) أن منها ما يهاجم الأوراق لامتناس العصاراة النباتية كبق الفستق الدقيقي (*Anapulvinaria pistaciae* Bod.) ومن أوراق الفستق (*Forda riccobonii* Stelani) وبسليد الفستق (*Agonosceca tarqioni* L.) ومنها ما يهاجم الثمار كدودة ثمار الفستق (*Recurvaria pistaciicola* Danil) وأخرى تهاجم البراعم والقلف كخنافس القلف (*Hylesinus vestitus* Mulls)، ومنها ما يهاجم منطقة تاج الأشجار ويحفر أنفاقاً داخله ككابنودس الفستق الكبير (*Capnodis cariosa* Pall.). ففي إيران وجد Radjabi (6) أن هناك تسعة أنواع تنتمي للجنس *Capnodis* ومنها النوع *C. cariosa* Pall. الذي يهاجم الفستق، فيما ذكر Schnieder (7) أن أشجار عديدة من الفستق الحلبي بمنطقة حلب تتلف سنوياً نتيجة الإصابة بكابنودس الفستق، وأن 4-5 يرقات من هذه الحشرة كافية للقضاء على الشجرة، فضلاً عن أن الكشف عن إصابة الأشجار بالحفارات يكون متأخراً في الغالب مما يؤدي إلى تمكن الحفارات من الأشجار قبل مكافحتها، كما أن الأشجار المصابة بالحفارات لا تسترجع قوتها بعد الإصابة. ونظراً لقلّة الدراسات الخاصة بحفار ساق الفستق فإن الدراسة الحالية تهدف إلى دراسة تأثير بعض العوامل البيئية في النشاط الطيران والتغذية للحشرات الكاملة للحفار.

مواد البحث وطرقه

نفذت الدراسة في بستان الفستق التابع لكلية الزراعة والغابات ومختبرات قسم وقاية النبات بجامعة الموصل وعلى صنف الفستق المحلي وشملت:

والزمن الذي تستغرقه الحشرة في الطيران باستخدام معادلة الارتباط البسيط.

المستهلكة من الغذاء لكل حشرة. تم تحديد قيمة الارتباط بين وزن وحجم الحشرة ومعدل التغذية باستخدام معادلة الارتباط البسيط.

معدل التغذية اليومية للإناث والذكور

نفذت الدراسة تحت الظروف الحقلية عند متوسط درجة حرارة 3.8 ± 33.57 س ورطوبة نسبية $6.4 \pm 43.6\%$ ، والظروف المختبرية عند متوسط درجة حرارة 2.7 ± 34.63 س ورطوبة نسبية $4.8 \pm 58.7\%$ ، وذلك بعمل ثلاثة مكررات لكل من الإناث والذكور. حيث ضم المكرر فردياً واحداً من الحشرات المتجانسة في العمر وضع في قفص تربية أبعاده $45 \times 35 \times 40$ سم يحتوي فرعاً غصناً للفستق بطول 20-25 سم ثبت في قنينة فيها ماء، ومن ثم تم حساب المساحة المستهلكة من الأوراق والبراعم والقلف يومياً وذلك برسم الجزء المستهلك على أوراق خطوط بيانية ولمدة عشرة أيام متتالية. حللت النتائج إحصائياً باستخدام التصميم العامل العشوائي الكامل واختبار دنكن للفرق بين المتوسطات لتحديد الجزء المفضل من النبات للتغذية والفرق بين معدل التغذية للجنسين ومعدل التغذية في الحقل والمختبر.

4. التغذية الفردية والمختلطة - لمعرفة تأثير التغذية الفردية والمختلطة في معدل التغذية، تم عمل عشر معاملات مختلفة هي (ذكر مفرد، زوج ذكور، ثلاثة ذكور، أنثى مفردة، زوج إناث، ثلاث إناث، ذكر وأنثى، ذكر وأنثيان، أنثى وذكران، ومجموعة عشوائية من ستة أفراد) لكل من الدراسة الحقلية والمختبرية وتم وضع حشرات كل معاملة في قفص تربية أبعاده $45 \times 35 \times 40$ سم ضم فرع فستق سليم مثبت في قنينة فيها ماء بعد تجويعها لمدة 24 ساعة. تم حساب المساحة الورقية المستهلكة بعد مرور 24 ساعة لتحديد معدل التغذية اليومية للمجموعة، ولل فرد الواحد من المعاملة، كررت العملية لثلاثة أيام متتالية وحللت النتائج باستخدام تصميم التجربة العاملية العشوائية الكاملة، واختبار دنكن للفرق بين المتوسطات.

النتائج والمناقشة

القدرة الطيرانية للحشرات الكاملة

أظهرت نتائج الدراسة أن مساحة الأجنحة للحشرات الكاملة لحفار ساق الفستق تراوحت بين $4.58 - 10.9$ سم² بمعدل 0.8 ± 8.64 سم² فيما تراوح حمل الأجنحة بين $0.108 - 0.237$ غ/سم²، مما يشير إلى أن حمل الأجنحة مرتفع نسبياً والذي يحد من القدرة الطيرانية للحشرات. ومن حاصل ضرب متوسط مساحة الأجنحة في متوسط حمل الأجنحة، وجد أن أجنحة الحشرات قادرة على حمل أجسام الحشرات التي يصل وزنها إلى 1.8 غ وأن الحشرات التي يزيد وزنها عن ذلك تجابه مشكلة حقيقية في القدرة الطيرانية ما لم تزيد مساحة أجنحتها عن 8.64 سم². كما أظهرت نتائج دراسة الارتباط البسيط بين أوزان الحشرات وأحجامها وحمل الأجنحة عن وجود ارتباط معنوي وموجب عند مستوى احتمال 1% بلغت قيمته $r = +0.94$ و $r = +0.76$ ، على التوالي، وأن قيمة معادلة الإنحدار بين وزن الجسم وحمل الأجنحة بلغت:

$$Y = 0.09 + (0.064) X$$

حيث أن: X = وزن الجسم و Y = حمل الأجنحة.

النشاط الطيران

بدأت الحشرات الكاملة نشاطها الطيران عند درجات حرارة تراوحت بين $30.7 - 35.5$ س وأن أعلى عدد لحالات الطيران كانت عند درجة حرارة 35.5 س حيث بلغت ست حالات طيران/ساعة، وأن أطول مسافة قطعها الحشرات في الطيران بلغت 53.6 م عند درجة حرارة 34.7 س، وأكثر مدة للطيران بلغت 50.7 ثانية عند درجة حرارة 35.3 س. ومن دراسة الارتباط بين معدل درجات الحرارة والرطوبة النسبية اليومية من جهة وعدد حالات الطيران ومعدل المسافة التي قطعها البالغات في الطيران ومعدل فترة الطيران، وجد أن هناك ارتباطاً معنوياً وموجباً عند مستوى احتمال 1% بين درجات

العوامل المؤثرة في معدل التغذية

1. درجات الحرارة والرطوبة النسبية - نفذت الدراسة للفترة من منتصف أيار/مايو ولغاية الأسبوع الأول من شهر تشرين الأول/أكتوبر وذلك بعمل ثلاثة مكررات لكل من الدراسة المختبرية والحقلية، وضم المكرر الواحد زوج من الحشرات الكاملة وضع في قفص تربية مع الغذاء. وتم تسجيل درجات الحرارة والرطوبة النسبية في المختبر باستخدام جهاز الـ Thermohygrograph نوع Carta-7008 مع الفحص اليومي لمكررات المعاملة المختبرية والحقلية وحساب المساحة المستهلكة من الغذاء أسبوعياً لكل مكرر. تم استخدام معادلة الارتباط البسيط لتحديد العلاقة بين معدل التغذية الأسبوعية ودرجات الحرارة والرطوبة النسبية لكل من الحقل والمختبر.

2. عمر الحشرة - لتحديد تأثير العمر في معدل التغذية، تمت مقارنة معدل التغذية لحشرات حديثة الخروج (بعمر سبعة أيام) وأخرى بعمر سنة تحت ظروف المختبر عند درجة حرارة تراوحت بين $28 - 30$ س بمعدل 1.9 ± 29.1 س ورطوبة نسبية تراوحت بين $51.3 - 58.3\%$ بمعدل $4.3 \pm 54.15\%$ ، وذلك بعمل خمسة مكررات لكل عمر ضم المكرر الواحد زوجاً من الحشرات وضعت في إناث تربية مع فرع فستق وتركت للتغذية لمدة ثلاثة أيام وتم بعدها حساب معدل الكمية المستهلكة يومياً من أجزاء الفرع المختلفة.

3. وزن وحجم الحشرة - تم تحديد أحجام وأوزان اثنا عشر حشرة بالغة جمعت من الحقل باستخدام ميزان حساس نوع Gibertini 705، وضعت الحشرات بعد ذلك بشكل منفرد في قناني تربية تحوي كل منها فرع فستق صغير ثبت في قنينة فيها ماء بعد تجويعها لمدة 24 ساعة، تركت الحشرات للتغذية لمدة خمسة أيام متتالية ثم تم حساب المساحة

وهذا يتفق مع ما ذكره الحريري (2) من أن الحشرات الكاملة للنوع *C. tenebrionis* L. تتغذى على أوراق اللوزيات والبراعم وقلف الأغصان.

العوامل المؤثرة في معدل التغذية

1. درجات الحرارة والرطوبة النسبية - أظهرت نتائج دراسة الارتباط بين معدل درجات الحرارة والرطوبة النسبية في الحقل والمختبر ومعدل التغذية الأسبوعية للبالغات أن هناك ارتباطاً معنوياً وموجباً عند مستوى احتمال 1% بين درجات الحرارة ومعدل التغذية الأسبوعية للبالغات حيث كانت قيمة الارتباط $r = +0.97$ و $r = +0.80$ لكل من الحقل والمختبر، على التوالي. ومن الشكل 1 يلاحظ أن هناك ذروتين لمعدل التغذية في المختبر الأولى كانت للفترة من 10-17 تموز/يوليو حيث بلغ معدل التغذية خلال هذه الفترة 151.34 سم² عند معدل درجة حرارة 35.6 س ورطوبة نسبية 39.25% أما الذروة الثانية فقد امتدت للفترة من 14-28 آب/أغسطس وبلغ معدل التغذية خلالها 149.9 سم² عند معدل درجة حرارة 35.6 س ورطوبة نسبية 32.8%. أما في الحقل فيشير الشكل 1 إلى وجود ذروة واحدة استمرت للفترة من 24 تموز/يوليو لغاية 21 آب/أغسطس وبلغ معدل التغذية فيها 156.53 سم² عند درجة حرارة 35.01 س ورطوبة نسبية 27.78%. من خلال ما سبق يتضح أن درجة حرارة 35 س تمثل الدرجة الحرارية المثلى للتغذية، وفي دراسة سابقة لحياتية *C. tenebrionis* L. وجد أن ضرر البالغات يزداد في شهر آب/أغسطس (4).

2. عمر الحشرات - يشير الجدول 3 إلى أن الحشرات الكاملة حديثة الخروج تفضل التغذية على الأوراق مقارنة بالقلف والبراعم حيث بلغ معدل ما تستهلكه الحشرة المفردة يومياً 11.34 و 1.1 و 0.26 سم³، على التوالي. فيما وجد أن البالغات الكبيرة في العمر كانت تفضل القلف والبراعم أيضاً وذلك على حساب المساحة الورقية المستهلكة

الحرارة وعدد حالات الطيران والمسافة التي تقطعها ومدة الطيران، حيث بلغت قيمة الارتباط $r = +0.90$ و $r = +0.91$ ، على التوالي. أما بالنسبة للرطوبة النسبية فقد كان الارتباط سالباً وغير معنوي، مما يشير إلى أن درجات الحرارة هي العامل المحدد الرئيس في النشاط الطيران للحشرة حيث وجد في ولاية ويسكنسون أن ذروة النشاط الطيران للحفار (*Agrius bilneatus* (Weber) كان في النصف الثاني من حزيران/يونيو (5).

معدل التغذية اليومية للإناث والذكور

يبين الجدول 1 أن متوسط المساحة المستهلكة يومياً من أوراق الفستق من قبل الذكر بلغت 11.8 و 11.1 سم² لكل من الحقل والمختبر وهو ما يعادل 52.7 و 49.4% من متوسط مساحة وريقة الفستق، على التوالي، فيما بلغ متوسط المساحة الورقية المستهلكة من قبل الأنثى 16.07 و 15.6 سم² لكل من الحقل والمختبر وهو ما يعادل 71.7 و 69.6% من متوسط مساحة وريقة الفستق، على التوالي، وهذا يتفق مع ما وجدته الملاح ومحمود (3) عند دراستهم للهضم التقريبي للغذاء والنمو النسبي لكابندوس الفستق الحلبي. وقد أظهرت نتائج التحليل الإحصائي واختبار دنكن للفرق بين المتوسطات عند مستوى احتمال 1% (جدول 2) أنه لا توجد فروقات معنوية في معدل تغذية الحشرات الكاملة لكل من الحقل والمختبر فيما كانت هناك فروقات معنوية في معدل التغذية للجنسين حيث تفوقت الإناث (16.92 سم²) على الذكور (12.11 سم²). يتضح أيضاً من جدول 2 أن أعلى معدل للتغذية كان للإناث على أوراق الفستق حيث بلغ 15.9 سم² وقد وافقت هذه النتيجة مع نتائج دراسة أخرى في أمريكا Smith (8) حيث وجد أن إناث الحفار *Buprestis aurulenta* L. تتغذى أكثر من الذكور، كما أظهرت نتائج التحليل الإحصائي أن هناك فروقات معنوية واضحة في معدل استهلاك الأجزاء النباتية المختلفة حيث بلغت 13.7 و 0.17 و 0.8 سم² لكل من الأوراق والقلف والبراعم، على التوالي. كما لوحظ أن ذبول الأوراق وانخفاض محتواها الرطوبي يدفع الحشرات الكاملة إلى التغذية على قلف الأفرع لإرتفاع محتواها النسبي من الرطوبة،

جدول 1. معدل التغذية اليومية للذكور والإناث تحت ظروف الحقل والمختبر

Table 1. Average daily feeding of males and females under field and laboratory conditions.

متوسط المساحة المستهلكة سم ² /فرد/يوم Average Area Consumed cm ² /insect/day				الجزء النباتي المستهلك		الظروف Condition
Female أنثى		Male ذكور		Plant Part Consumed		
المعدل ± الخطأ القياسي Average ± SE	المدى Range	المعدل ± الخطأ القياسي Average ± SE	المدى Range			
1.00±16.07	20.6-9.8	0.50±11.80	14.8-8.9	Leaf	أوراق	الحقل
0.20±1.10	2.1-0.2	0.10±0.20	1.2-0.4	Bark	قلف	Field
0.02±0.10	0.2-0.0	0.03±0.10	0.3-0.0	Bud	براعم	
0.80±15.6	19.2-10.6	0.60±11.10	14.7-7.5	Leaf	أوراق	المختبر
0.10±0.50	1.3-0.0	0.10±0.40	0.8-0.0	Bark	قلف	Laboratory
0.01±0.07	0.2-0.0	0.01±0.07	0.1-0.0	Bud	براعم	

Table 2. Effect of place, sex and plant part on average area consumed /day.

متوسط المساحة المستهلكة (سم ² /فرد/يوم)							
Average area consumed (cm ² /insect/day)							
الجنس	الموقع	التداخل بين	براعم	قلف	أوراق	الموقع والجنس	العوامل وتداخلاتها
Sex	Place	Place & Sex	Bud	Bark	Leaf	Place & Sex	Factors & Interaction
		12.68 a	0.12	0.7	11.80	Male ذكر	الحقل Field
		17.53 a	0.14	1.13	16.07	Female أنثى	
		11.55 a	0.07	0.39	11.08	Male ذكر	المختبر Lab
		16.30 a	0.07	0.53	15.60	Female أنثى	
	15.11 a		0.11 a	0.94 a	14.04 a	Field الحقل	التداخل بين الموقع وأجزاء النبات
	13.92 a		0.06 a	0.48 a	13.38 a	Lab. المختبر	Interaction Place & Plant Part
12.11 b			0.08 g	0.59 de	11.43 b	Male ذكر	التداخل بين الجنس والجزء النباتي
16.92 a			0.09 fe	0.83 cd	15.90 a	Female أنثى	Interaction Sex & Plant Part
			0.08 c	0.71 b	13.70 a		المعدل للجزء النباتي
							Average Plant Part

المتوسطات ذات الأحرف غير المتشابهة تشير إلى وجود فروقات معنوية بينها عند مستوى احتمال 5%.

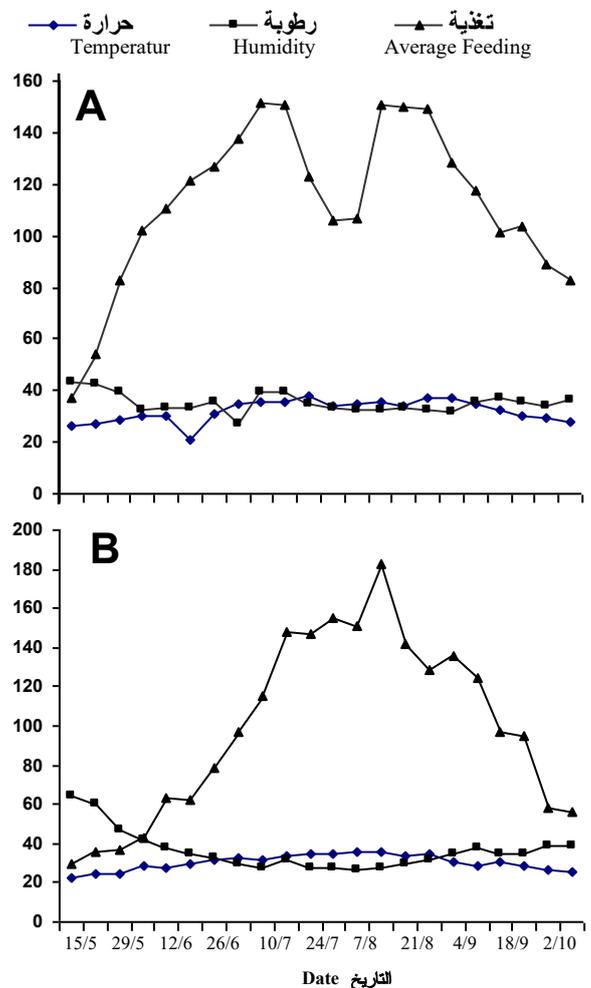
Means within each column followed by the same letters are not significantly different at P= 0.05.

حيث بلغ معدل استهلاكها اليومي من الأوراق والقلف والبراعم 6.83، 6.8 و 2 سم²، على التوالي. فضلاً عن ذلك فقد لوحظ أن البالغات الكبيرة تميل إلى قطع أعناق الأوراق وتجريد الأفرع الغضة من القلف بالكامل وعليه فإن البالغات المعمرة تكون أكثر ضرراً من البالغات اليافعة وربما يرجع ذلك أولاً إلى الاختلاف في حالة الفكوك، حيث أن فكوك البالغات اليافعة تكون حادة بشكل يجعلها تنطبق على بعضها بصورة كاملة مما يتيح للحشرة مسك الورقة النباتية بين الفكين وتقطيعها للتغذية مهما اختلف سمك الورقة النباتية، ونتيجة لاستخدام الفكوك لفترة طويلة في التغذية فإن الحافات الحادة للفكوك تتآكل قليلاً فلا تنطبق بشكل عام وبذلك لا تستطيع مسك الأوراق الرقيقة فتتجأ للتغذية على القلف والبراعم والأوراق السمكية والتي تتلاءم وحالة الفكوك، وثانياً إلى التباين في الاحتياجات الغذائية للبالغات اليافعة والمعمرة.

جدول 3. تأثير العمر في متوسط المساحة المستهلكة من الأجزاء النباتية المختلفة.

Table 3. Effect of age on the average consumed area of plant parts.

المساحة المستهلكة (سم ² /فرد/يوم)		الجزء النباتي المستهلك	العمر
Cons. area (cm ² /insect/day)	المعدل ± الخطأ القياسي		
المدى	القياسي	Plant part consumed	Age
Average ± SE	Range		
0.6±11.3	12.8-9.7	Leaf أوراق	بالغات حديثة الخروج
0.1±1.1	1.3-0.9	Bark قلف	Newly hatched adult
0.1±0.3	0.4-0.0	Bud براعم	
0.7±6.4	8.6-4.3	Leaf أوراق	بالغات بعمر سنة
0.6±6.8	7.2-5.2	Bark قلف	One year old adult
0.1±2.0	2.3-1.6	Bud براعم	



شكل 1. تأثير درجات الحرارة والرطوبة النسبية في معدل التغذية الأسبوعية للبالغات في المختبر (A) والحقل (B) خلال فترة النشاط.

Figure 1. Effect of temperature and relative humidity on the average weekly feeding of adults under laboratory (A) and field (B) condition.

3. وزن وحجم الحشرة - أظهرت نتائج الارتباط البسيط بين أوزان وأحجام الحشرات البالغة ومعدل التغذية اليومية عدم وجود ارتباط معنوي عند مستوى احتمال 5% حيث بلغت قيمة الارتباط $r = 0.025$ و $r = 0.036$ ، على التوالي، ويلاحظ من الجدول 4، أن الحشرات الصغيرة كانت بشكل عام أقل إستهلاكاً للغذاء من الحشرات المتوسطة والكبيرة، وعليه يمكن القول أن وزن الحشرة وحجمها لا يلعبان دوراً مهماً في تحديد معدل التغذية اليومية للحشرة وأن معدل ما تستهلكه الحشرة من غذاء يمكن أن تحدده عوامل أخرى مرتبطة بالبيئة وبنشاط الحشرة بشكل عام.

4. التغذية الفردية والمختلطة - يبين الجدول 5 أن أعلى معدل لتغذية الحشرة سواء كان ذكر أم أنثى كان في الحالة الانفرادية، وأن معدل الاستهلاك انخفض مع زيادة عدد أفراد نفس الجنس، حيث لوحظ أن معدل تغذية الذكر المفرد بلغت 7.86 و 8.7 سم² ولزوج الذكور

6.08 و 6.1 سم² ولمجموعة الذكور الثلاثة 4.53 و 3.86 سم² لكل من المختبر والحقل، على التوالي. نفس النتيجة لوحظت في حالة الأنثى المفردة ولزوج الإناث وللإناث الثلاث، ويبين الجدول 5 أيضاً أن أقل معدل لاستهلاك أوراق الفستق كان في حالة مجموعة الذكور الثلاثة والذكر والأنثى، على التوالي، وأن معدل ما تستهلكه الإناث بشكل عام أكثر مما تستهلكه الذكور. كما أظهرت نتائج التحليل الإحصائي واختبار دنكن للفرق بين المتوسطات عند مستوى احتمال 5% عدم وجود فروقات معنوية بين المختبر والحقل في معدل تغذية المجاميع الحشرية المستخدمة في الدراسة، فيما كانت هناك فروقات معنوية في معدل تغذية المجاميع المختلفة، وأن أكبر كمية من الغذاء استهلكت من قبل الأنثى المفردة ثم المجموعة الحشرية العشوائية.

جدول 4. تأثير وزن وحجم الحشرات البالغة في متوسط المساحة المستهلكة من الغذاء.

Table 4. Effect of weight and size of adult on average consumed food area.

المساحة المستهلكة (سم ² /فرد/يوم) Area Cons. (cm ² /insect/day)		حجم الحشرة (مل) Insect size (ml)		وزن الحشرة (غرام) Insect weight (gram)		الفئة Group
المعدل ± الخطأ القياسي Average ± SE	المدى Range	المعدل ± الخطأ القياسي Average ± SE	المدى Range	المعدل ± الخطأ القياسي Average ± SE	المدى Range	
0.7±11.5	14.6-7.5	0.1±2.1	2.4-1.8	0.07±1.7	1.9-1.5	Small
0.6±12.5	15.4-9.8	0.1±2.8	3.1-2.6	0.10±2.4	2.9-2.1	Medium
1.1±11.7	15.4-9.5	15.4±4.0	4.3-3.9	0.10±3.8	4.2-3.5	Large

جدول 5. تأثير التغذية الفردية والمختلطة في متوسط المساحة المستهلكة من الغذاء تحت ظروف الحقل والمختبر.

المعاملات Treatments	المساحة الورقية المستهلكة (سم ² /فرد/يوم)				المساحة المستهلكة (سم ² /فرد/يوم)			
	الحقل Field		المختبر Laboratory		الحقل Field		المختبر Laboratory	
	للفرد Individual	للمجموعة Group	للفرد Individual	للمجموعة Group	للفرد Individual	للمجموعة Group	للفرد Individual	للمجموعة Group
ذكر مفرد Single Male	المعدل ± الخطأ القياسي Average ± S.E.	المدى Range	المعدل ± الخطأ القياسي Average ± S.E.	المدى Range	المعدل ± الخطأ القياسي Average ± S.E.	المدى Range	المعدل ± الخطأ القياسي Average ± S.E.	المدى Range
زوج ذكور Double Male	9.5±0.49	10.4-8.7	9.5±0.49	10.4-8.7	7.86±0.8	9.4-6.7	7.86±0.8	9.4-6.7
ثلاثة ذكور 3 Male	6.8±0.5	7.8-6.1	13.6±1	15.6-12.2	6.08±0.76	7.25-4.65	12.16 ± 1.5	14.5-9.3
أنثى مفردة Single Female	4.6±0.28	5.76-3.86	13.86±1.7	17.3-11.6	4.53±0.51	5.23-3.53	13.6±1.5	15.7-10.6
زوج إناث Double Female	13.3±1.1	14.6-10.8	13.03±1.14	14.6-10.8	11.4±0.58	12.5-10.5	11.4±0.85	12.5-10.5
ثلاث إناث 3 Females	10.98±0.90	12.85-9.45	21.9±1.9	25.7-18.9	10.6±0.6	11.85-9.85	21.3±1.2	23.7-19.7
ذكر وأنثى Male+ Female	10.6±0.42	11.2-9.83	32±1.26	33.6-29.5	9.67±0.58	10.53-8.56	29.03±1.7	31.6-25.7
ذكر وأنثيان Male+2 Females	6.6±0.78	7.9-5.2	19.9±2.36	23.7-15.6	6.3±0.26	6.76-5.86	18.9±0.78	20.3-17.6
أنثى وذكوران Female+2Male	10.4±0.76	11.9-9.26	31.46±2.3	35.7-27.8	10.5±0.9	11.9-8.83	31.5±2.7	35.7-26.5
مجموعة عشوائية Random group	9.64±0.6	10.9-8.63	28.9±1.9	32.7-28.2	9.3±0.7	10.2-7.9	28±2.16	30.6-23.7
	11.06±0.60	11.93-9.88	66.4±3.6	71.6-59.3	11.9±0.33	11.7-10.6	66.6±10.98	70.4-63.7

المتوسطات ذات الأحرف غير المتشابهة تشير إلى وجود فروقات معنوية بينها عند مستوى احتمال 5%. Means within each column followed by the same letters are not significantly different at P= 0.05.

Abstract

Al-Mallah, N.M. 2003. Effect of Some Ecological Factors on Flight and Feeding Activity of Pistachio Stem Borer (*Capnodis cariosa* Pall., Buprestidae: Coleoptera). Arab J. Pl. Prot. 21: 123-128.

Results of this study revealed that the adult wings were able to carry the insect body weight up to 1.8 g, and the insect flight activity started at temperatures of 30.7-35.5 C and the longest flight distance and period reached 53.6 m and 50.7 sec, respectively. The average daily food consumed by females and males were 16.9 and 12.1 cm², respectively. Both sexes preferred leaves over other parts of the plant. The temperature and relative humidity, adult age, weight and size, gregarious or individual feeding had a variable effect on feeding level

Key words: Flight activity, capnodis of pistachio, wings load , flight ability.

Corresponding author: N.M. Al-Mallah, Plant Protection Department, College of Agriculture and Forestry, Mosul University, Mosul, Iraq

References

المراجع

1. أحمد، مصطفى كمال. 1972. آفات الفستق الحشرية وطرق مكافحتها. نشرة فنية رقم 1، كلية الزراعة والغابات، جامعة الموصل، العراق. 62 صفحة.
2. الحريري، غازي. 1975. الحشرات الاقتصادية في سوريا والبلاد المجاورة، مديرية الكتب والمطبوعات الجامعية، جامعة حلب، سوريا. 465 صفحة.
3. الملاح، نزار مصطفى، وطلال ظاهر محمود. 1999. الهضم التقريبي للغذاء والنمو النسبي في بالغات حفار ساق الفستق *Capnodis cariosa* Pall. مجلة التربية والعلم، 36: 46-52.
4. Gairaud, R. and J. Beeson. 1950. Contribution a letude de la biologie du bupreste du pecher (*Capnodis tenebrionis*) dans la mitidja. Review Pathologique Vegetation, 29: 93-101.
5. Haack, R.A. and D.M. Benjamin. 1982. The biology and ecology of the two-lined chestnut borer on oaks in Wisconsin. Canadian Entomologist, 114: 385-396.
6. Radjabi, G. 1973. The genus Capnois in Iran. Journal of Entomology Society of Iran, 1(1): 13-22.
7. Shneider, F. 1958. Some insect pests of pistachio in Syria. Plant Protection Bull., FAO, 6(5): 65-71.
8. Smith, D.N. 1962. Prolonged larval development in *Buprestis aurulenta*. Canadian Entomologist, 94(6): 586-593.
9. Wratten, S.D. and L.A. Gary. 1980. Field and laboratory exercises in ecology. Thomson Litho Ltd., Scotland, U.K. 263 pp.

Received: Febraury 18, 2001; Accepted: October 10, 2002

تاريخ الاستلام: 2001/2/18؛ تاريخ الموافقة على النشر: 2002/10/10