آلية مقاومة بعض أصناف القطن *Gossypium* spp لحشرة القفاز *Empoasca* spp

شيماء حميد العبيدي ورضا صكب الجوراني
قسم وقاية النبات /كلية الزراعة /جامعة بغداد

الخلاصـة

أجريت تجارب حقلية ومختبرية لدراسة آليات مقاومة أربعة أصناف من محصول القطن معتمد زراعتها في العراق (آشور، مرسومي4، كوكر ولاشاتا) لحشرة القفاز فضلاً عن دراسة الكثافة السكانية والتواجد الموسمي للآفة على أصناف القطن . وقد أظهرت النتائج أن الصنف كوكر كان أكثر الأصناف إصابة بحشرة القفاز يليه الصنف آشور ثم لاشاتا إذ بلغ المعدل العام لأعداد الآفة 0.555 ، 0.415 و 0.361 حشرة /ورقة على التوالي وسبب أرتفاع أعداد الحشرة على الصنف كوكر هو أمتلاكه أقل معدل لعدد الشعيرات(23.63 شعرة/سم^2) وأقل سمك لنصل الورقة (0.444 مايكرون) وأقل معدل لمساحة الورقة (80.24 سم2) وأقل تركيز للكوسيبول (0.283 ملغم/ غم)، بينما كان الصنف مرسومي4 أقل الأصناف إصابة بالحشرة إذ بلغ المعدل العام لأعداد القفاز 0.285 حشرة /ورقة وذلك لأمتلاك هذا الصنف أقل معدل لعدد غدد الكوسيبول إذ بلغ 52.14 غدة /سم ^{2} وتركيز الكوسيبول فيه قليل إذ بلغ 0.413 ملغم /غم وهو يأتي بعد الأصناف لاشاتا وآشور،كما أنه يمتلك أعلى معدل للمساحة الورقية بلغ 98.21 سم^2 إضافة إلى إرتفاع عدد الشعيرات إذ بلغ 43.10 شعرة/سم ^{2} وزيادة سمك نصل الورقة إذ بلغ 0.521 مايكرون وإرتفاع تركيز التانين إذ بلغ 0.234 ملغم/ غم.

الكلمات المفتاحية :
الية مقاومة ، اصناف القطن ، حشرة القفاز .

للمراسلة:
شيماء حميد العبيدي
البريد الالكتروني:
Shaymoati2004@yahoo.com

The Resistance Mechanism of Some Cotton Cultivars *Gossypium* spp to The Jassid *Empoasca* spp

Shaimae Hameed Al-Omaidi and Rudha Sagib Al-Gorani
Plant Protect Dep.- College of Agric. – Baghdad Uni.

ABSTRACT

Laboratory and field experiments were conducted to determine the mechanisms of resistance in cotton plant to Jassid on the more famous cotton cultivars in Iraq(Ashure, Marsomy4, Coker and Lashata).also determined the population density and seasonal presence to pests and evaluate the yield loss.The Results Showed that Coker C.V was the most infected host for jassid followed by Ashure and Lashata , the mean number of the pest was 0.555,0.415,0.361 insect/leaf respectively,and the reason of this Results was had this C.V the least number of hairs(23.63hair/cm2) ,the lamina thickness (0.444 micron) and leaf area were lest from the other cultivars(80.24cm2),while Marsomy4 C.V was the least infected host for jassid , the mean number of the pest was0.285 insect/leaf because this cultivar had the least number of gossypol gland(52.14 gland/cm2) and low gossypol concentration (0.413mg/gm), and hgihest leaf area(98.21cm2)and hgih number of hairs (43.10 hair/cm2).

Key Words:
Resistance Mechanism, Cotton Cultivars, Jassid *Empoasca* spp.

Correspondence:
Shaimae H. Al-Omaidi

E-mail:
Shaymoati2004@yahoo.com

المقدمة :

يعد القطن من أهم محاصيل الألياف الستراتيجية في العراق والعالم ، إذ يعد مصدراً لتوفير المادة الخام (الألياف السيليلوزية) لصناعة الغزل والنسيج، وتشكل الألياف 85–90% من القيمة السعرية للحاصل ، أما بذوره فتشكل حوالي ثلثي حاصل القطن الزهر ويستخرج منها الزيت الذي تتراوح نسبته بين 18–26% حسب الصنف وعمليات خدمة المحصول ، ويحتل زيت القطن المرتبة الثانية في زيوت الطعام عالمياً بعد زيت الصويا(المرسومي، 1997).

يتعرض محصول القطن للإصابة بالعديد من الآفات الزراعية التي تعود الى شعبة مفصلية الأرجل (Arthropoda) ولاسيّما الآفات الحشرية التي تسبب خسائر إقتصادية كبيرة تصل الى 55.9% (Satpute وآخرون ، 1988). ومن آفات القطن الماصة للعصارة النباتية حشرة القفاز *Empoasca* spp. والتي يأتي ضررها من تغذية الحوريات والبالغات على عصارة الأوراق لاسيما في بداية نمو القطن مما يسبب ضعف النبات (العزاوي وآخرون ، 1990).

إن دراسة آليات المقاومة في النبات والصفات المتحكمة بها له أهمية كبيرة في إنتاج أصناف مقاومة للآفات فضلاً عن امتلاكها صفات الإنتاجية والنوعية ، وإن دفاعات نبات القطن ضد الآفات التابعة لمفصلية الأرجل تتحكم بها صفات نباتية مظهرية مثل شكل الأوراق، لونها، سمك طبقة الكيوتكل، وجود الأشواك والشعيرات وكثافتها ووجود غدد الكوسيبول وكثافتها و المساحة الورقية (Butter و Vir ،1989؛ Yousaf و Ahmad ،1990؛ Chichu وآخرون،2001 ؛ Arif وآخرون ،2004؛ Khan وآخرون ،2010؛ Khan ، 2011؛ Zia وآخرون ،2011)، فضلاً عن الصفات البايوكيميائية مثل احتواء نبات القطن على المركبات التربينية (الكوسيبول) السامة الموجودة في غدد صبغية سوداء اللون في جميع أجزاء نبات القطن والتي تعمل كمادة مثبطة لنمو الحشرات ، والمركبات الفينولية (التانين) الموجود في الأوراق (Mansour وآخرون ، 1997) وفي البراعم الزهرية (Waiss وآخرون ،1981) والذي يعمل كمانع لتغذية الحشرات ومعيق لنموها (Agrawal و Karban ،2000 ؛ Fitt وآخرون ،2002؛ OECD ،2008 ؛ AGOGTR ،2008؛ Al-ameer وآخرون، 2010)، وقد وجد Bhat وآخرون (1984) أن الخسارة في حاصل نبات القطن بسبب القفازات يمكن خفضها من 25%– 12% بزراعة أصناف قطن كثير الشعيرات على الأوراق. وبناءاً على ما تقدم ولقلة الدراسات الخاصة بآليات مقاومة نبات القطن لحشرة القفاز جاءت هذه الدراسة التي تهدف إلى إختبار إصابة بعض أصناف القطن المعتمد زراعتها في العراق بحشرة القفاز وذلك بحساب الكثافة السكانية للآفة على أصناف القطن فضلاً عن دراسة الوجود الموسمي للآفة للموسم الزراعي 2012 ودراسة تأثير بعض الصفات النباتية (المظهرية والبايوكيميائية) لأصناف القطن في الآفة.

المواد وطرائق العمل :

التجربة الحقلية:

نفذت الدراسة في حقول كلية الزراعة –جامعة بغداد واختيرت أرض مساحتها 1000 م^2، هُيأت الأرض للزراعة وأُجريت كل العمليات الزراعية اللازمة حسب التوصيات المعتمدة في زراعة محصول القطن، زُرعت الأرض بتأريخ 2012/4/7 ببذور القطن المصدقة والتي تم الحصول عليها من الهيأة العامة لفحص وتصديق البذور وكانت لأربعة أصناف من القطن معتمد زراعتها في العراق هي الصنف كوكر 310 ، آشور ، لاشاتا و مرسومي 4 وجميعها تابعة للجنس*Gossypium* (محمد ، 2011)، صممت التجربة على وفق تصميم القطاعات الكاملة المعشاة Randomized Block Design Complete (CRBD) وبواقع ثلاثة قطاعات (مكررات) لكل صنف وفي كل مكرر ثلاثة مروز طول كل منها 13 م والمسافة بين مرز وآخر 75– 100 سم ، وضعت 1–3 بذرة في كل جورة والمسافة بين جورة وأخرى 50 سم وكانت الزراعة على جانبي المرز.

الكثافة السكانية للقفاز على أوراق القطن خلال موسم نمو المحصول:

جمعت عينات من أوراق نباتات القطن إبتداءً من مرحلة البادرة بأربع أوراق حقيقية بتأريخ 2012/4/30 وحتى نهاية موسم الزراعة وكان أخذ العينات يتم كل 10 أيام في الصباح الباكر، إذ تؤخذ العينة من ثلاثة نباتات من كل مكرر وتؤخذ ثلاث أوراق من كل نبات وبواقع ورقة واحدة لكل من المستوى العلوي، الوسطي والسفلي وبذلك يكون مجموعها 9 أوراق، ومجموع الأوراق لكل صنف من الأصناف الأربعة 27 ورقة. وضعت في أكياس من البولي أثلين وجُلبت الى المختبر لحساب الكثافة السكانية للقفاز على أوراق القطن بوساطة مجهر ضوئي قوة تكبيره 40X الماني المنشأ وكانت الأطوار المحسوبة لحشرة القفاز *Empoasca* spp. بيوض ، حوريات ، بالغات.

حساب عدد غدد الكوسيبول وعدد الشعيرات Gossypol gland & Hair density

أُختيرت ثلاثة نباتات عشوائياً من كل وحدة تجريبية وجمعت ورقة واحدة من كل من المستوى العلوي والوسطي والسفلي لكل نبات أخذت الى المختبر لحساب عدد غدد الكوسيبول وعدد الشعيرات الموجودة على السطح السفلي للورقة والموجودة على العرق الرئيس والعرق الثانوي والنصل تحت المجهر الضوئي بقوة تكبير 40 x وباستعمال عداد يدوي وكانت وحدة القياس للعرق الرئيس والثانوي 1 سم طول بينما في النصل كانت 1 سم^2 وأستعمل لهذا الغرض قاطع فليني مربع الشكل طول ضلعه 1 سم^2 (Arif وآخرون ، 2004 ؛ Khan وآخرون ، 2010).

حساب المساحة الورقية Leaf area

جُمعت الأوراق النباتية من ثلاثة نباتات اختيرت عشوائياً من كل وحدة تجريبية وكانت بواقع ثلاث أوراق لكل نبات بالمستوى العلوي ، الوسطي والسفلي. جلبت عينة الأوراق النباتية للمختبر وغسلت لإزالة الأتربة والمواد العالقة ونشفت بالورق النشاف ثم أُدخلت في جهاز الماسح الضوئي Scanner وذلك لقياس المساحة الورقية بواسطة برنامج الحاسوب Digimizer طراز 4.1 الذي يقوم بحساب مساحة الورقة النباتية والمساحات غير المنتظمة.

سمك نصل الورقة Leaf lamina thickness

أختيرت ثلاثة نباتات عشوائياً من كل وحدة تجريبية وجمعت ورقة واحدة من كل من المستوى العلوي ، الوسطي والسفلي لكل نبات أُخذت الى المختبر وأستعمل جهاز Digital microvernia لقياس سمك الورقة النباتية في منطقة النصل مع الإبتعاد عن العروق، كُررت العملية ثلاث مرات حسب مراحل نمو النبات مرحلة النمو الخضري ، مرحلة التزهير ومرحلة تكون الجوز.

دراسة بعض الصفات البايوكيميائية للأجزاء النباتية لأصناف القطن :

يحتوي نبات القطن على مركبات كيميائية ثانوية (Secondary metabolites) مهمة قد يكون لها تأثير جاذب أو طارد أو معيق للنمو ، ومن هذه المركبات الكوسيبول (Gossypol) والتانين (Tannin) ولدراسة محتوى نبات القطن لهذه المركبات وأختلاف تركيزها بين الأصناف الأربعة للقطن جُمعت عينات ورقية في مرحلة النمو الخضري من ثلاثة نباتات من كل مكرر وتؤخذ ثلاث أوراق من كل نبات وبواقع ورقة واحدة لكل من المستوى العلوي، الوسطي والسفلي وبذلك يكون مجموعها 9 أوراق، ومجموع الأوراق لكل صنف من الأصناف الأربعة 27 ورقة .

تحضير النماذج :

قُطّعت العينات الورقية الى أجزاء صغيرة، وخلط كل منها مع 10 مل acetone ثم استخلصت مركبات النبات الثانوية من النسيج النباتي والألياف بواسطة Ultrasonic path لمدة عشرين دقيقة ، رشحت بمرشح دقيق بقطر 0.45 مايكروليتر وغسلت البقايا. تم تركيز المستخلص وتجفيفه بواسطة بخار النيتروجين السائل ثم أُعيد إذابة المتبقيات في 1%

من محلول acetic acid – acetonitrile واكمل حجم المستخلص الى 10 مل بالأسيتون. بعدها حقن المستخلص بحاقن من نوع Rheodyne 7725i في جهاز HPLC تحت ظروف الفصل القياسية وهي على النحو التالي :

1- نوع العمود Column C18 بأبعاد (50x4.6 mmI.D).
2- ظروف الفصل Mobile phase : عبارة عن 5% acetonitrile : محلول مائي acetic acid (85 : 15 v/v).
3- زمن التطور (الجريان) Flow rate : 1.2 مل / دقيقة.
4- تركيز المحاليل القياسية : 0.05 ملغم / مل من المركبات المشخصة المذابة في 10 مل acetone .
5- نوع الكاشف Detectore : الأشعة فوق البنفسجية (UV) عند طول موجي 254 نانوميتر.
6- درجة حرارة الفصل : 25 م°

قُدرت المركبات الموجودة في النماذج كمياًعن طريق مقارنة مساحات الحزم المجهولة للإنموذج مع مساحات الحزم المعلومة للمادة القياسية لمادتي الكوسيبول والتانين ، كُررت العملية ثلاث مرات على كل نماذج العينات التي تم تشخيصها وتحت نفس ظروف الفصل. وحسب تركيز المركبات في الإنموذج وفق المعادلة الأتية(Cai واخرون ، 2004) :

$$\text{تركيز المادة المجهولة في العينة } (\mu g / ml) = \frac{\text{مساحة حزمة الإنموذج (المركب)}}{\text{مساحة حزمة الإنموذج القياسي}} \times \text{تركيز الإنموذج القياسي المعلوم} \times \text{معامل التخفيف (عدد مرات التخفيف)}$$

إستخلاص الكوسيبول والتانين وتقدير تراكيزهما :

استعملت طريقة الفصل والتقدير الكروماتوكرافي بإستعمال جهاز الكروماتوكرافيا السائل عالي الاداء ((HPLC) High Performance Liquid Chromatographic) لتقدير محتوى وتركيز مادتي الكوسيبول والتانين في أصناف القطن المدروسة، إذ تُعد هذه الطريقة من الطرائق الحديثة الفعالة وذات الكفاءة العالية والسرعة والدقة (Cai واخرون ، 2004).

استعمل جهاز HPLC نوع Koyota (Shimadzul) والمرتبط مع مجس لامتصاص الأطوال الموجية المزدوجة (Dual-Wavelength absorbance detector). تم تشخيص مادتي الكوسيبول والتانين وتقدير محتواها في العينات إعتماداً على نماذج قياسية خارجية تم الحصول عليها من مصادر علمية مختلفة ، إذ حُقن الجهاز بتركيز 50 مايكروغرام / مل لكل إنموذج قياسي ثم قيس زمن الإحتجاز ومساحات الحزم للنماذج القياسية.

التحليل الاحصائي:

صُممت التجارب الحقلية التي نفذت في الموسم الزراعي 2012 وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة Complete Randomized Block Design (CRBD) ، حُللت النتائج إحصائياً وفقاً لهذين التصميمين واستعمل البرنامج الإحصائي الجاهز Genstat Discovery النسخة4 لسنة 2011 واستعمل جدول تحليل التباين واختبار أقل فرق معنوي L.S.D. عند مستوى إحتمال 0.05 لمقارنة النتائج، وحددت العلاقة بين محتوى الأصناف من مادتي الكوسيبول والتانين وتأثيرها في الكثافة السكانية للآفات المدروسة من خلال تحليل معامل الإرتباط البسيط simple correlation (r) لتوضيح العلاقة بين هذه المتغيرات.

النتائج والمناقشة :

إصابة أصناف القطن بالقفاز *Empoasca* spp

أوضحت النتائج (جدول 1) أن أعلى معدل لأطوار القفاز كان على الصنف كوكر يليه الصنف آشور ثم لاشاتا، بينما كان أقل معدل لأطوار القفاز على الصنف مرسومي4 ،وهذا يعني أن الصنف كوكر أكثر الأصناف إصابة بالقفاز وأن الصنف مرسومي4 أقل الأصناف إصابة بالقفاز، كما أن الكثافة السكانية لحشرة القفاز على أصناف القطن المدروسة كانت منخفضة طول موسم النمو، فقد بلغ أعلى معدل لبيوض القفاز 0.876 بيضة/ورقة على الصنف كوكر تلاه الصنف آشور بمعدل 0.634 بيضة/ورقة و0.483 بيضة/ورقة على الصنف لاشاتا ، وأقل معدل لبيوض القفاز كان 0.276 بيضة/ورقة على الصنف مرسومي4 وقد كانت هناك فروق معنوية بين الأصناف في معدلات البيوض.

وعند دراسة الوجود الموسمي لبيوض القفاز على أصناف القطن لوحظ أن الإصابة بدأت في مرحلة تكون الجوز (بداية شهر حزيران) وأن أعلى ذروة لبيوض القفاز كانت 3 بيضة/ورقة على الصنف كوكر في مرحلة نضج الجوز وتفتحه (الأسبوع الثالث من شهر تموز) عند درجة حرارة عظمى 48.1 ْم وصغرى 28.6 ْ م ورطوبة نسبية 33.8% ، وفي المرحلة نفسها كان معدل أعداد بيوض القفاز 1.8، 1.5، 0.5 بيضة/ورقة على الأصناف لاشاتا، آشور ومرسومي4 على التوالي، بعدها انخفضت أعداد البيوض ثم عادت لترتفع في الأسبوع الثالث من شهر آب، إذ بلغت 1.5، 1 بيضة/ورقة على الأصناف كوكر ولاشاتا على التوالي واستمرت منخفضة على الأصناف الأخرى إلى الأسبوع الثاني من أيلول (شكل 1).

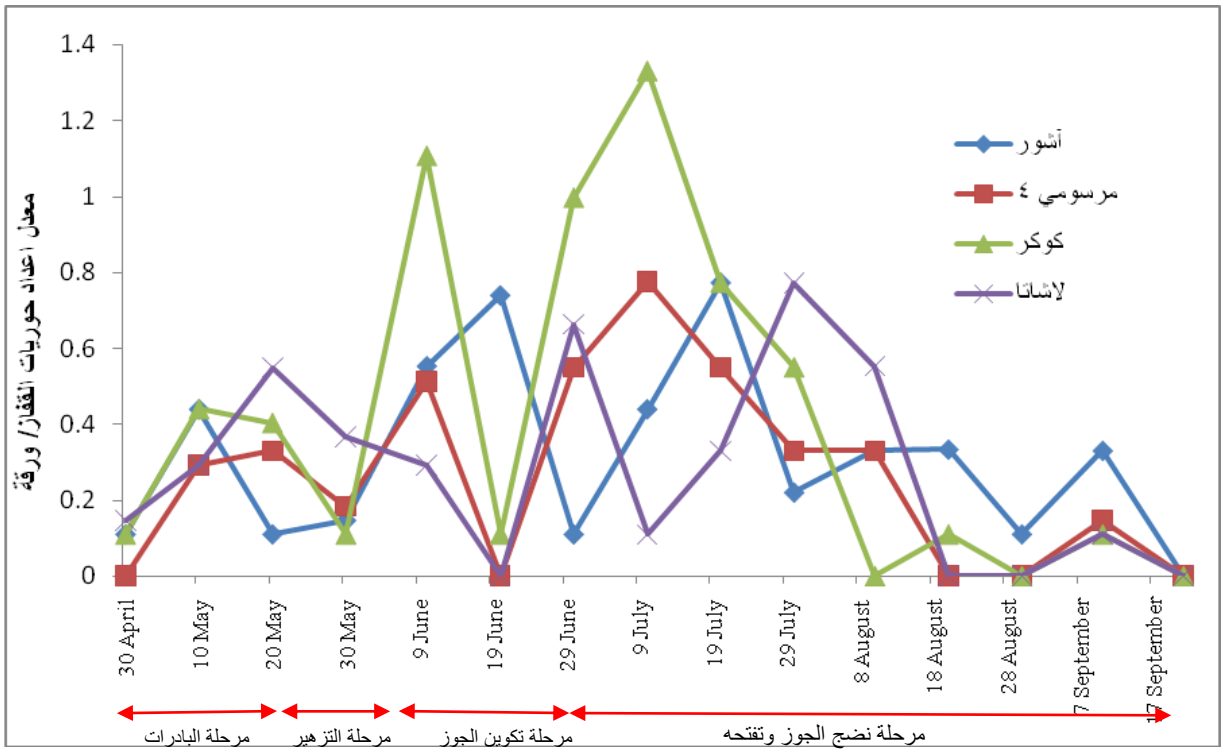
جدول 1: الكثافة السكانية للقفاز *Empoasca* spp على أصناف القطن

الصنف	معدل أطوار الحشرة / ورقة			مجموع الأطوار الضارة
	البيوض	الحوريات	البالغات	
آشور	0.634	0.338	0.077	0.415
مرسومي4	0.276	0.285	0.000	0.285
كوكر	0.876	0.438	0.177	0.615
لاشاتا	0.483	0.306	0.055	0.361
L.S.D.	0.082	0.040	0.026	0.041

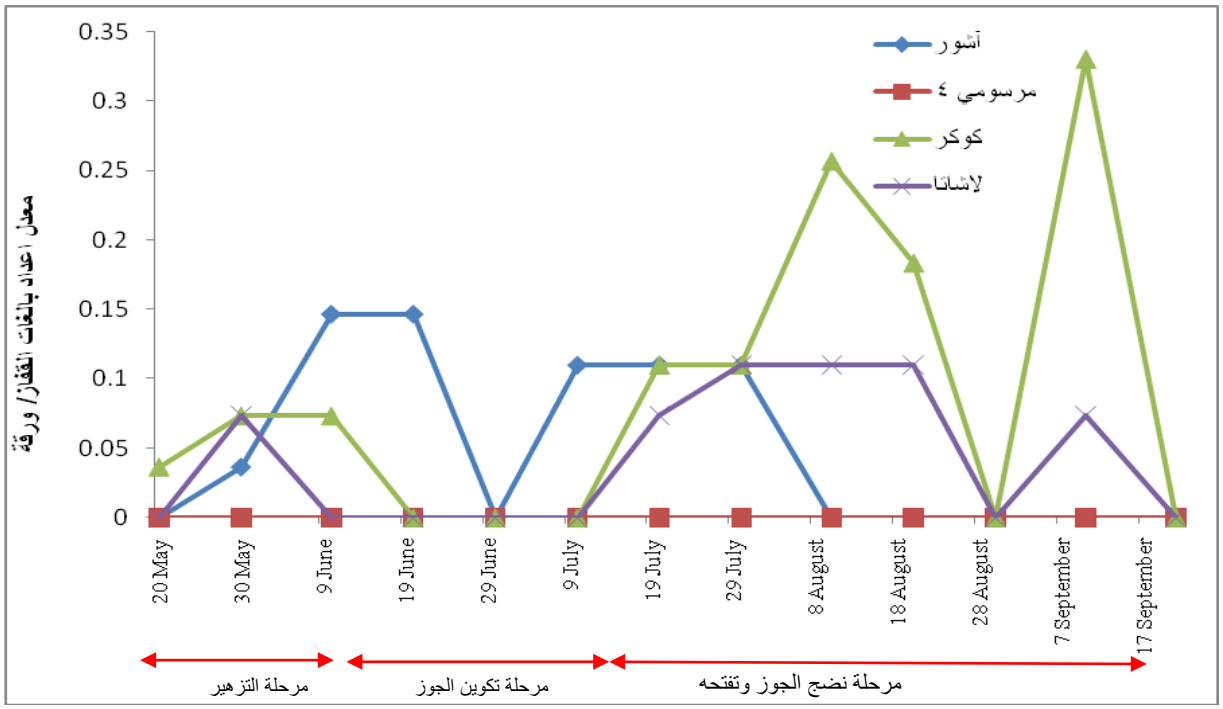
أما حوريات القفاز فقد بلغ أعلى معدل لها 0.438 حورية/ورقة على الصنف كوكر وبفارق معنوي عن الأصناف الأخرى، وكان هناك فرق معنوي بين الصنف آشور والصنف مرسومي4، ولم تكن هناك فروق معنوية بين الأصناف الأخرى، وقد بلغ أقل معدل للحوريات 0.285 حورية/ورقة على الصنف مرسومي4 (جدول 1).

يبين الشكل (2) الوجود الموسمي لحوريات القفاز على أصناف القطن والتي تبدأ بالظهور على محصول القطن في مرحلة البادرة وبداية موسم النمو (نهاية نيسان) وبمستويات منخفضة ثم ترتفع لتصل أعلى معدل لها 0.8 حورية/ورقة على الصنف مرسومي4 في الأسبوع الثاني من شهر تموز وبالمعدل نفسه على الصنف آشور في الأسبوع الثالث من شهر تموز وبالمعدل نفسه أيضا على الصنف لاشاتا في نهاية شهر تموز، أي أن أعلى معدل لها على الأصناف الثلاثة كان 0.8 حورية/ورقة في مرحلة نضج الجوز وتفتحه، أما الصنف كوكر فقد بلغ أعلى معدل لحوريات القفاز عليه وقد كانت له ذروتان الأولى بلغ فيها 1.1 حورية/ورقة في بداية مرحلة تكوين الجوز (الأسبوع الثاني من حزيران) والذروة الثانية هي أعلى ذروة بمعدل 1.4 حورية/ورقة في بداية مرحلة نضج الجوز وتفتحه (في الأسبوع الثاني من تموز).

أما بالغات القفاز فقد كانت معدلاتها 0.177، 0.077، و0.055 حشرة/ورقة للأصناف كوكر، آشور ولاشاتا على التوالي، وقد كانت هناك فروق معنوية في أعداد البالغات بين الصنف كوكر والأصناف الأخرى، بينما لم تكن هناك فروق معنوية بين الصنفين آشور ولاشاتا، ولم تظهر بالغات القفاز على الصنف مرسومي4 خلال موسم النمو (جدول 1).



شكل 2: الوجود الموسمي لحوريات القفاز على أصناف القطن للموسم 2012



شكل 3: الوجود الموسمي لبالغات القفاز على أصناف القطن للموسم 2012

يبين (الشكل 3) الوجود الموسمي لبالغات القفاز على أصناف القطن وفيه تبدأ البالغات بالظهور على محصول القطن في بداية مرحلة التزهير (الأسبوع الثاني من أيار) وعلى الأصناف آشور، كوكر ولاشاتا، ويرتفع معدل أعداد البالغات في مرحلتي التزهير وتكوين الجوز على الصنف آشور ليبلغ أعلى معدل له في الأسبوع الثاني من شهر حزيران ويستمر على هذا المعدل لمدة 10 أيام وينتهي وجود البالغات على الصنف آشور في الأسبوع الثالث من شهر تموز. أما معدل أعداد البالغات على الصنف كوكر فنلاحظ أنه يرتفع في مرحلة نضج الجوز وتفتحه ليبلغ أعلى المعدلات التي تصل لها البالغات 0.25، 0.35 حشرة/ورقة في الأسبوع الثاني من آب والأسبوع الأول من أيلول على التوالي.

آلية مقاومة بعض أصناف القطن للإصابة بالقفاز *Empoasca* spp

توضح النتائج (جدول 2) تأثير الصفات المورفولوجية والبايوكيميائية لأوراق بعض أصناف القطن المدروسة في الكثافة السكانية للقفاز ، إذ كان أعلى معدل لأعداد القفاز 0,555 حشرة/ ورقة على الصنف كوكر وأقل معدل لأعداد القفاز على الصنف مرسومي4 إذ بلغ 0,285 حشرة/ ورقة، كما نلاحظ أن الكثافة السكانية للقفاز ترتبط ارتباطاً موجباً مع عدد غدد الكوسيبول وارتباطاً سالباً مع عدد الشعيرات، سمك نصل الورقة، مساحة الورقة تركيز الكوسيبول وتركيز التانين.

جدول 2 : تأثير الصفات المورفولوجية والبايوكيميائية لأوراق بعض أصناف القطن في الكثافة العددية للقفاز

الصنف	معدل أعداد القفاز/ورقة	الصفات المورفولوجية				الصفات البايوكيميائية	
		معدل عدد غدد الكوسيبول/سم^2	معدل عدد الشعيرات/سم^2	سمك نصل الورقة (مايكرون)	معدل مساحة الورقة (سم^2)	تركيز الكوسيبول ملغم/غم	تركيز التانين ملغم/غم
آشور	0.415	64.29	34.00	0.525	93.02	0.599	0.155
مرسومي 4	0.285	52.14	43.10	0.512	98.21	0.413	0.234
كوكر	0.555	66.62	23.63	0.444	80.24	0.283	0.230
لاشاتا	0.361	61.14	58.93	0.491	87.35	0.634	0.285
المعدل	0.404	39.91	61.04	0.493	89.70	0.482	0.226
L.S.D. ≤0.05	0.041	4.06	3.011	0.161	3.566	0.036	0.017
معامل الإرتباط r		0.8954	0.9659-	-0.2091	-0.7748	-0.469	-0.186

كما تبين أن أكثر الصفات ارتباطاً بكثافة القفاز السكانية كانت صفة عدد الشعيرات، إذ كان معامل الإرتباط لها – 0.983 (جدول 2) وهذا يعني إن الكثافة السكانية للقفاز تكون أعلى مايمكن على الأصناف قليلة الشعيرات أو الملساء، بينما تكون الكثافة السكانية للقفاز أقل مايمكن على الأصناف ذات الأوراق كثيرة الشعيرات، وهذا يفسر ارتفاع معدل أعداد الآفة على الصنف كوكر وإصابته بالقفاز وانخفاض أعداد الآفة على الصنفين لاشاتا ومرسومي4 لزيادة معدل عدد الشعيرات عليهما ،وتتفق نتيجة الدراسة الحالية مع ماوجده Bhat وآخرون (1984) إذ وجدوا أن الخسارة في حاصل نبات القطن بسبب القفازات يمكن خفضها من 25%– 12% بزراعة أصناف قطن ذات أوراق كثيرة الشعيرات، كما تتفق هذه الدراسة مع Butler و Muramoto (1997) إذ ذكروا أن هناك ارتباطاً معنوياً سالباً بين كثافة الشعيرات على أوراق أصناف القطن ونسبة الإصابة بقفازات الأوراق. كما يبين (جدول 2) الى أن هناك أسباباً أخرى لحساسية الصنف كوكر للإصابة بالقفاز فقد وجد أنه يمتلك أقل معدل لسمك نصل الورقة إذ بلغ 0,444 مايكرون ، كما أن تركيز الكوسيبول والتانين منخفض على هذا الصنف إذ بلغ 0,283 و0,230 ملغم/غم على التوالي.

أما قلة حساسية الصنف مرسومي4 للإصابة بالقفاز فقد يرجع سببها الى انخفاض عدد غدد الكوسيبول وتركيز الكوسيبول في أوراقه وارتفاع عدد الشعيرات التي تبعد الآفة عن هذا الصنف، كما أن سمك نصل الورقة كبير إذ بلغ 0,512 مايكرون مقارنة بالأصناف الأخرى الأكثر حساسية.

المصادر :

العزاوي ، عبدالله فليح ، إبراهيم قدوري قدو و حيدر صالح الحيدري .1990. الحشرات الاقتصادية . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . جامعة بغداد . 652 صفحة .

محمد، ليلى اسماعيل .2011. القطن من الزراعة الى الجني. وزارة الزراعة. الهيأة العامة للارشاد والتعاون الزراعي. نشرة ارشادية. 24 صفحة .

المرسومي ، عبدالجليل .1997. دراسة مستويات الجوسيبول في خمسة عشر صنفاً من القطن في العراق . مجلة العلوم الزراعية العراقية. المجلد 28.العدد الثاني:87-95 .

AGOGTR. 2008. The biology of *Gossypium hirsutum* L. and *Gossypium barbadense* L.(cotton).Australian Office of the Gene Technology Regulator.87pp.

Agrawal, A. A., R. Karban. 2000. Specificity of constitutive and induced resistance: pigment glands influence mites and caterpillars on cotton plants. Entomologia Experimentalis et Applicata 96: 39-49.

Al-ameer, M.A.; M. E.Abd El-Salam; W. M. B. Yehia and I. A.I. Saad.2010. Evaluation of som cotton genotypes for ability to infestation tolerance to bollworms for improving of some important Economical Characters.J. Agric. Res. Kafer El-shiekh Univ.,36(2)147-169.

Arif, M.J.; I. A. Sial ; S. Ullah ; M. D. Gogi and M. A.Sial.2004. Some Morphological plant factors effecting resistance in cotton against thrips (*Thrips tabaci* L.).Int.J.Agri.Biol.,6(3):544-546.

Bhat, M.G., A. B. Joshi and M. Singh. 1984. Relative loss of seed cotton yield by jassid and bollworms in some cotton genotypes (*Gossypium hirsutum L.*). Indian J. Ent., 46: 169-173.

Butler, G. D. ;and H. Muramoto. 1997. Banded-Wing Whitefly Abundance and Cotton Leaf Pubescence in Arizona. 90(4):1176 – 1177.

Butter, N. S. and B. K. Vir.1989. Morphological Basis of resistance in cotton to the Whitefly *Bemisia tabaci*.phytoparasitica 17(4)251-261.

Cai,Y.; H.Zhang ; Y.Zeng ; J. Mo ; J.Bao; C.Miao ; J. Bai ; F. Yan and F.Chen.2004.An optimized gossypol high-preformance liquid chromatography assay and its application in evaluation of different gland genotypes of cotton. J.BioSci.29(1)67-71.

Chi Chu,C. ; T. P. Freeman; J. S. Buckner; T. J. Hennebeery; D.R. Nelson and E. T. Natwick .2001. Susceptibility of Upland Cotton Cultivars to *Bemisia tabaci* Biotype B(Homoptera: Aleyrodidae) in Relation to Leaf Age and Trichome Density. Ann. Entomol. Soci. Amer.743-749 .

Fitt, G., Ch. Mares and G. Constable. 2002. Enhancing host plant resistance of Australian Cotton varieties. The Australian Cottongrower Vol. 23 No. 1 page 20.

Khan, M.A.; W.Akram ; H.A.A.Khan ; J. Asghar and T.M.Khan.2010. Impact of Bt-cotton on Whitefly *Bemisia tabaci* (Genn.) population Pak. J. Agri. Sci. 47(4)327- 332.

Khan, S. M. 2011. Varietal performance and chemical control used as tactics against sucking insects pests of cotton. Sarhad J. Agric. Vol. 27, No.2, 255-261.

Mansour, M. H., N. M. Zohdy, S. E. El Gengaihi, A. E. Amr. 1997. The relationship between Tannins concentration in some cotton varieties and susceptibility to piercing sucking insects. Jour. Appl. Entomol.121: 321-325.

OECD.2008. Consensus Document on the biology of cotton *Gossypium* spp.Environment directorate Organisation for Economic Co-operation and development .paris.

Satpute, U.S; D. N. Sarnalk and P. D. Bhalerao .1988. Assessment of Avoidable field lossers in cotton yield due to sucking pests and boll worms . Indian Journal of plant protection 16 (1) 37-39 .

Waiss, A. C.; J. R. B. G. Chan; C. A. Elliger; D.L. Dreyer ; R.G. Binder and R.C.Gueldner.1981. Insect Growth Inhibitors in crop plants.Entomol. Soci. Amer.27(3)217-221.

Yousaf, R. and M. Ahmad. 1990. Relative resistance of some Cotton cultivars against insect pests with reference to physic-chemical chahacters. Pak. J. Agri. Sci. 27 (4): 409-416.

Zia, K., M. Ashfaq, M.J. Arif and S. T. Sahi . 2011. Effect of Physico-morphic Characters on Population of Whitefly *Bemisia tabaci* in Transgenic cotton. Pak. J. Agri. Sci., Vol. 48 (1), 63-69.