مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (29) العدد (3) 2007
Tishreen University Journal for Studies and Scientific Research - Biological Sciences Series Vol. (29) No. (3) 2007

تأثير مركب NeemAzal T/S والمستخلص المائي للثمار الناضجة للأزدرخت(*Melia azedarach* L.) في مكافحة حفارات ساق الذرة الصفراء ودورهما في رفع الغلة الحبية لمحصول الذرة الصفراء

الدكتور رضوان ياقتي*
الدكتور محمد وليد ادراو**
إبراهيم الجوري***

(تاريخ الإيداع 12 / 12 / 2006. قبل للنشر في 2007/7/25)

□ الملخّص □

تسبب حفارات ساق الذرة الصفراء من الأنواع *Sesamia cretica* Led. و*Sesamia nonagrioides* Lef. و*Ostrinia nubilalis* (Hübner) ضرراً كبيراً على السوق والكيزان، ومن خلال الأنفاق المحفورة، مما يؤدي إلى نقص كبير في غلة المحصول ونوعيته (Myers and Wedberg, 1999).

يعد هذا البحث من أوائل الدراسات في المنطقة الشرقية من سورية خلال موسمي 2004 و2005 في استخدام مركب NeemAzal T/S، والمستخلص المائي للثمار الناضجة للأزدرخت.*Melia azedarach* L في مكافحة حفارات ساق الذرة الصفراء. بينت النتائج التأثير لمركب NeemAzal والمستخلص المائي للثمار الناضجة للأزدرخت في خفض متوسط نسبة إصابة السوق بحفارات ساق الذرة إلى 15 % و 26 %، والكيزان إلى 9 % و13 % على التوالي، مقارنة بالشاهد الذي وصلت فيه متوسط نسبة إصابة السوق إلى 37 % والكيزان إلى18 %، وقد انعكس ذلك إيجاباً في زيادة وزن الألف حبة، وكذلك متوسط الغلة الحبية لمحصول الذرة الصفراء بنسب تزيد على 20 % و 9 % على التوالي خلال موسمي الدراسة.

الكلمات المفتاحية: حفارات ساق الذرة الصفراء، *Sesamia cretica*، *Sesamia nonagrioides*، *Ostrinia nubilalis*، مستخلصات نباتية، *NeemAzal*، *Melia azedarach*.

* أستاذ في قسم وقاية النبات– كلية الهندسة الزراعية بدير الزور– جامعة الفرات– دير الزور– سورية.
** أستاذ مساعد في قسم وقاية النبات– كلية الهندسة الزراعية بدير الزور– جامعة الفرات– دير الزور– سورية.
*** طالب دكتوراه– قسم وقاية النبات– كلية الهندسة الزراعية بدير الزور– جامعة الفرات– دير الزور– سورية.

مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (29) العدد (3) 2007
Tishreen University Journal for Studies and Scientific Research - Biological Sciences Series Vol. (29) No. (3) 2007

Effect of NeemAzal T/S and Aqueous Extract for Mature Fruits (*Melia azedarach* L.) in Controlling the Corn Stem Borers and Their Roles in Increasing Corn Yield

Dr. Radwan Yaqti*
Dr. M.Walid Idraw**
Ebraheem Al-Jouri***

(Received 12 / 12 / 2006. Accepted 25/7/2007)

□ ABSTRACT □

The corn stem borers (species *Sesamia cretica* Led., *Sesamia nonagrioides* Lef. *and Ostrinia nubilalis* (Hübner)) have huge damage on stems and ears. Tunnels created cause a significant decrease in quantity and quality of yield (Myers and Wedberg, 1999).

This study was initially conducted in eastern region of Syria in the period between 2004 and 2005. In using NeemAzal T / S and aqueous extract for mature fruits of *Melia azedarach* L., there is a significant reduction in infested rate. Findings show that infested rates in stems were 15%, 26% and ears 9%, 13% using NeemAzal and aqueous extract for mature fruits respectively in contrast with control which was 37%, 18% of stems and ears respectively. This consequence was positively reflected on 1000 grain weight and therefore the increase was 20% and 9% using NeemAzal and aqueous extract for mature fruits respectively in yield.

Key Words: Corn stem borers, *Sesamia cretica, Sesamia nonagrioides Ostrinia nubilalis*, Botanical extracts, NeemAzal, *Melia azedarach.*

*Professor, Department of Plant Protection, Faculty of Agricultural Engineering in Deir Ez-Zor, Al-Furat University, Deir Ez-Zor, Syria.
** Associate Professor, Department of Plant Protection, Faculty of Agricultural Engineering in Deir Ez-Zor, Al-Furat University, Deir Ez-Zor, Syria.
*** Ph. D. student, Department of Plant Protection, Faculty of Agricultural Engineering in Deir Ez-Zor, Al-Furat University, Deir Ez-Zor, Syria.

المقدمة:

شكل محصول الذرة الصفراء أحد أهم المحاصيل الحبية التي اعتمد عليها في تأمين الغذاء لمجموعة كبيرة من البشر، إذ يحتل هذا المحصول المرتبة الثالثة عالمياً بعد محصولي القمح والرز من حيث المساحة المزروعة والإنتاجية، فقد بلغت هذه المساحة 147017 ألف هكتار عام 2005، وأنتجت 692034 ألف طن (FAO, 2005). أما في سورية فيأتي محصول الذرة الصفراء بالمرتبة نفسها ولكن بعد محصولي القمح والشعير، فقد بلغت المساحات المزروعة به أكثر من 50955 هكتار عام 2005، وأنتجت 187230 طناً، وتأتي منطقة دير الزور في المرتبة الأولى بين المناطق بمساحة 17720 هكتاراً عام 2005 وإنتاجية 60372 طناً (المجموعة الإحصائية الزراعية، 2005).

تصاب نباتات الذرة الصفراء عادة بالعديد من الآفات الحشرية، وتعدّ حفارات الساق من أهم هذه الآفات التي تسبب خسائر اقتصادية كبيرة تقدر بأكثر من 30 % من الإنتاج (Brian, 2002)؛ فيما تعدّ الأنواع *Sesamia cretica* Led. و*Sesamia nonagrioides* Lef. و*Ostrinia nubilalis* (Hübner) من أهم أنواع حفارات ساق الذرة الصفراء وأكثرها انتشاراً في حوض البحر الأبيض المتوسط، حيث تبدأ هذه الأضرار من مرحلة البادرة وتستمر حتى مرحلة النضج الفيزيولوجي للكيزان، مما يؤدي لخفض الإنتاجية بشكل كبير نتيجة حفرها في السوق والكيزان، مسببة سقوط الكيزان وتكسر النبات قبل الحصاد من جهة، ومن جهة أخرى يؤدي الحفر ضمن سوق النبات إلى ضرر فيزيولوجي، يتمثل في خفض انتقال الماء والعناصر المعدنية والمواد المصنعة ضمن أجزاء النبات (Nault and Kennedy, 1996; Myers and Wedberg, 1999).

اتجهت الأبحاث حديثاً إلى استخدام المستخلصات النباتية الطبيعية لمكافحة العديد من الآفات، وخاصة الحشرية منها. وقد أظهرت النتائج فعاليتها في السيطرة على تلك الآفات، نظراً لامتلاكها آليات تأثير متعددة، لا ينتج عن استخدامها ظهور سلالات مقاومة كما هو الحال عند استخدام المبيدات الكيميائية التقليدية المختلفة (Schmutterer,1988; Warthen, 1989; Schmutterer, 1995)، إذ تتميز أغلب هذه المستخلصات بكونها آمنة بيئياً وقليلة السمية نسبياً لذوات الدم الحار، والحشرات النافعة (Jabbar and Strang, 1997). كما تتوافر طبيعياً وبأسعار متدنية، مما يساعد في استخدامها ضمن برامج المكافحة المتكاملة IPM (Integrated Pest Management)، خاصة في الدول النامية ذات الإمكانيات المادية والفنية المحدودة.

ازداد الاهتمام بهذا النوع النباتي في سورية خلال العقدين السابقين، مما أدى إلى زيادة المساحات المشجرة به، وترافق ذلك مع ارتفاع عدد الغراس المنتجة من /000 14/ غرسة عام 1992 إلى /000 140/ غرسة عام 2002 (خطط مديرية الحراج، 1992– 2002).

ظهر الاهتمام في السنوات الأخيرة بالنشاط الحيوي للمركبات المعزولة من فصيلة Meliaceae، وبشكل خاص الأزدرخت العادي والهندي (Champagne, *et al.*,1992; Kraus *et al.*, 1993). قسمت ليمونويدات الأزدرخت العادي إلى أربع مجموعات رئيسة هي: Apo-euphol و C-seco و D-seco و C-seco العالية الأكسدة(Huang, *et al.*, 1995; Huang, *et al.*, 1996; Nakatani, 1999)، بالإضافة للأزدرختين Azadirachtin، في حين تتركز أعلى النسب لليمونويدات في البذور الغنية بالزيت(Huang, *et al.*, 1996; Valladares, *et al.*, 1997). وقد أثمرت جهود العلماء بإنتاج أول مركب تجاري تحتوي مادته الفعالة على الأزدرختين المعزول من بذور الأزدرخت الهندي، وتم طرحه بالأسواق في الولايات المتحدة عام 1985 تحت اسم Margosan-O. تلاه في عقد التسعينات من القرن الماضي طرح العديد من المركبات النباتية اعتماداً على

Azadirachtin A، أهمها سلسلة NeemAzal منها NeemAzal F و NeemAzal W و NeemAzal S و NeemAzal T وتختلف مركبات NeemAzal هذه عن بعضها بنسبة النقاوة، ومدى ثبات المادة الفعالة (Azadirachtin A)، وشكل المركب التجاري الأحدث NeemAzal T/S (Azadirachtin A 0.5 و1 و3 %) وبكلا شكليه التجاريين المساحيق والمستحلبات Ec، وهما أكثر هذه المركبات تطوراً وفاعلية (Kleeberg, 1997; Ruch, *et al*., 1997; Stewart, 1997).

يمتاز Azadirachtin A بكونه مبيداً حشرياً نيماتودياً عناكبياً في الوقت ذاته، وهو معدي تلامسي جهازي LD50 > 5000 ملغ/كغ عن طريق الفم لأنثى الجرذ و LD50 > 2000 ملغ / كغ عن طريق الجلد لأنثى الأرنب (Larew, 1988; Osman and Port, 1990; The pesticide manual, 1999). يمتلك مركب Azadirachtin A وليمونويدات الأزدرخت العادي آليات تأثير مختلفة (مانع تغذية، منظم نمو حشري، طارد، خافض للخصوبة الحشرية) (Saxena, 1989; Schmutterer, 1995). هذه الآليات المختلفة للتأثير درست وبشكل مستفيض على حفارات ساق الذرة الصفراء، إذ أوضح Arnason وآخرون في عام (1987) و(1985) أن تقديم بيئة غذائية صنعية معاملة بتراكيز مخلفة من مادة Azadirachtin، أو ليمونوديدات فصيلة Meliaceae للعمر اليرقي الثالث لحفار ساق الذرة الأوربي *O. nubilalis* أدى إلى انخفاض وزن اليرقات، وارتفاع نسبة موتها، مع زيادة التركيز وتأثيرات أخرى من انخفاض نسبة انبثاق الحشرات الكاملة، وانخفاض وزنها، وقلة عدد البيض لكل أنثى، كذلك أوضحت الدراسات العلاقة الإيجابية لتراكيز مختلفة للمستخلصات المائية والإيثانولية لبذور الأزدرخت الهندي بنسبة موت يرقات حفار ساق الذرة *S. nonagrioides* وانخفاض كمية الغذاء المستهلك (Melamed, *et al*., 1989; Riba, *et al*., 1996)، بينما أوضح Bruce وآخرون (2004) تأثيرات تراكيز مختلفة من زيت بذور الأزدرخت الهندي في قراءات جداول الحياة وقيمها لنوعين من حفارات ساق الذرة المنشرين في أفريقيا، وهما: *Sesamia calamistis* (Hampson) و *Eldana saccharina* (Walker).

أهمية البحث وأهدافه:

هدف هذا البحث إلى دراسة تأثير مركبNeemAzal T/S، والمستخلص المائي للثمار االناضجة للأزدرخت *Melia azedarach*، في مكافحة حفارات ساق الذرة الصفراء، وبيان دور كل منهما في رفع الغلة الحبية لمحصول الذرة.

طريقة البحث ومواده:

1- موقع تنفيذ التجارب:

نفذت التجارب في محطة البحوث العلمية الزراعية بالمريعية التي تقع شرقي مدينة دير الزور- سورية، على خط طول 40.09 شرقي غرينتش، وخط عرض 35.20 شمال خط الاستواء، وترتفع عن سطح البحر 203 أمتار، امتازت تربة حقل التجارب بكونها متوازنة رملية طينية سلتية غير واضحة القطاعات لحداثة تكوينها، ذات pH قاعدي، متوازنة العناصر الكيميائية المكونه للأملاح، وتقع المحطة ضمن منطقة الاستقرار الرابعة التي تتميز بمناخ متوسطي بارد شتاءً مع أمطار قليلة، وحارّ جداً وجافّ صيفاً.

2- صنف الذرة المزروع:

استخدم صنف غوطة 82 في البحث، لكونه الصنف الأكثر زراعةً في المنطقة، ويمتاز بكونه صنفاً تركيبياً مفتوح التلقيح، يصلح للزراعة بهدف الحصول على الحبوب والسيلاج، ويمكن زراعته في العروتين الرئيسة والتكثيفية.

3- دراسة حقلية لمعرفة أنواع حفارات ساق الذرة الصفراء ونسب وجودها في منطقة البحث:

من خلال زراعة مساحة 1 دونم (1000 م^2) ببذار الذرة الصفراء في العروة التكثيفية بتاريخ 8 / 7 لموسم 2004 و 7 / 7 لموسم 2005.

4- دراسة تأثير المبيدات المدروسة:

استخدم المركب NeemAzal T/S 1EC (Azadirachtin A 1 %)، والمستخلص المائي للثمار الناضجة للأزدرخت *Melia azedarach*، في مكافحة حفارات ساق الذرة الصفراء بمنطقة دير الزور، فيما استخدم المبيد الكيميائي Sumialpha 5EC (Esfenvalerate 50 غرام / لتر) كشاهد كيميائي للمقارنة.

5- المعاملات التجريبية:

اشتملت المعاملات التجريبية على أربع معاملات هي:

- معاملة مركب NeemAzal T/S 1EC (Azadirachtin A 1 %)، بمعدل 0.4 %.
- معاملة المستخلص المائي للثمار الناضجة للأزدرخت *Melia azedarach* بتركيز (10 % W / V)، بمعدل 100 كغ ثمار / هكتار (اعتمد هذا التركيز نتيجة تجارب أولية لعدد من التراكيز).
- شاهد كيمائي المبيد Sumialpha 5EC (Esfenvalerate 50 غرام / لتر)، بمعدل 350 سم3 / هكتار.
- شاهد معامل بالماء فقط.

6- تصميم التجربة:

صممت التجربة بتصميم القطاعات العشوائية الكاملة، بواقع 4 معاملات (مركب NeemAzal T/S 1EC- MFE 10 % - شاهد المبيد الكيمائي Sumialpha 5EC - الشاهد /الماء/) و3 مكررات للمعاملة الواحدة بمساحة 30 م^2 (3 X 10) م للمكرر الواحد.

7- تنفيذ التجربة:

نفذت الزراعة تقبيعاً على خطوط بتباعد 70 سم بين الخطوط، و 25 سم بين النبتات، أي بواقع 14 خط في المكرر، و 12 نبتة في الخط الواحد (بحدود 168 نبتة للمكرر الواحد). وقد بلغت الكثافة النباتية بحدود /5600/ نبتة في الدونم، كما طبقت العمليات الزراعية (تسميد- تفريد- تعشيب- ري. ...الخ) حسب نصائح وزارة الزراعة. فيما عوملت نبتات الذرة الصفراء بمحاليل الرش المختلفة لمرتين:

- الأولى: بعد تشكل الورقة الحقيقية الثالثة للنبات بهدف حماية المجموع الخضري. وكانت بتاريخ 6 / 8 لموسم 2004 و 2 / 8 لموسم 2005.
- الثانية: بعد عملية الإخصاب مباشرة، بهدف حماية الكيزان. وكانت بتاريخ 13 / 9 لموسم 2004 و10 / 9 لموسم 2005.

8- القراءات:

I- متوسط نسبة إصابة السوق: أخذت القراءات أسبوعياً، وجمعت أعداد النبتات المصابة في نهاية الموسم، ومن ثم احتسبت النسبة المئوية للسوق المصابة وفق المعادلة التالية:

% للسوق المصابة = (عدد النبتات المصابة / العدد الكلي للنبتات) X 100

II- متوسط نسبة إصابة الكيزان: جمعت الكيزان من كل مكرر عند الحصاد، وفحصت، وتم عد الكيزان المصابة، ثم طبقت المعادلة التالية:

% للكيزان المصابة = (عدد الكيزان المصابة / العدد الكلي للكيزان) X 100

III- متوسط وزن الألف حبة بالغرام: حددت الرطوبة النسبية للحبوب بجهاز حقلي لقياس الرطوبة (Dickey-John Corporation AVBURN, IL. 62615 USA)، ثم أخّذ وزن 1كغ من الحبوب، وجزئت على جهاز تجزئة العينات. يتم تجزئة العينات عشوائياً إلى جزئين متساويين وزناً، ومتماثلين من حيث توزع أحجام الحبوب)، حتى الوصول إلى وزن 10 ± 1 غرام، ثم عُدت الحبوب في هذا الوزن المعلوم، وباستخدام النسبة والتناسب تم تحديد وزن 1000حبة عند درجة الرطوبة المقيسة، ولتعديل الوزن عند درجة رطوبة 15 % استعملت المعادلة التالية:

وزن 1000 حبة عند رطوبة 15 % = [وزن 1000 حبة للمكرر] – [(وزن 1000 حبة للمكرر) X (رطوبة الحبوب للمكرر – 15 %)].

IV- متوسط الغلة (طن / هكتار): لحساب الغلة طن / هكتار تم تحديد ما يلي:

- حساب وزن الكيزان في كل مكرر بعد التقشير بالكغ.
- حساب نسبة التصافي للكيزان (النسبة المئوية لوزن الحبوب بعد الفرط إلى الوزن الكلي للكيزان).
- قياس الرطوبة النسبية للحبوب.

ثم طبقت المعادلة التالية لحساب الغلة للمكرر الواحد عند رطوبة 15 % (كغ / 30 م^2):

الغلة عند رطوبة 15 % = [وزن الكيزان X نسبة التصافي] – [(وزن الكيزان X نسبة التصافي) X (رطوبة المكرر – 15 %)].

عدلت بعدها الغلة إلى طن / هكتار، ثم حُسبت المتوسطات لمختلف المعاملات.

2-9 التحليل الإحصائي: حللت النتائج إحصائياً اعتماداً على اختبار أقل فرق معنوي **$LSD_{0.05}$**، للمقارنة بين متوسطات المعاملات المختلفة.

النتائج:

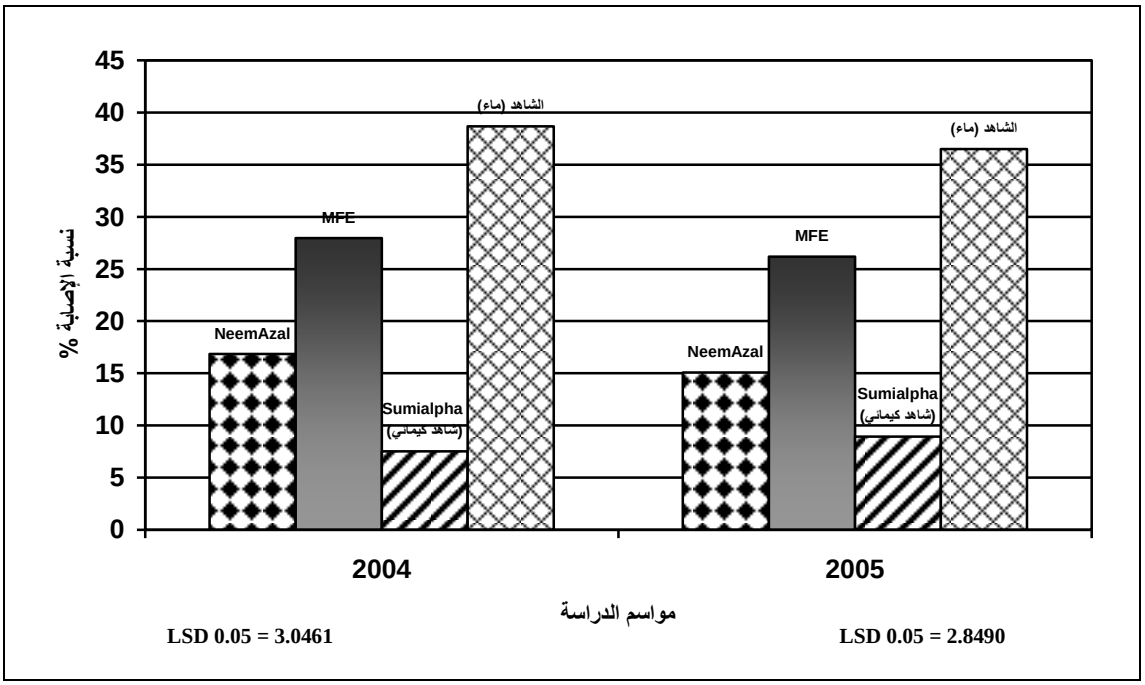
أظهرت نتائج الدراسة الحقلية لنبات الذرة الصفراء في موقع تنفيذ التجارب بمنطقة دير الزور، خلال عامي 2004 و 2005، وجود عدة أنواع من حفارات ساق الذرة الصفراء هي: *Sesamia cretica* و *Sesamia nonagrioides*. و *Ostrinia nubilalis*، كما بينت سيادة نوع *Sesamia cretica* من حيث نسبة وجوده ومدى إصابة السوق والكيزان على حد سواء من جهة، وكان النوعان *Sesamia cretica* و*Sesamia nonagrioides* هما الأسبق في الظهور، خلال موسمي التجربة 2004 و 2005 من جهة أخرى (جدول 1).

الجدول (1). نتائج الدراسة الحقلية لأنواع حفارات ساق الذرة الصفراء المنتشرة في موقع تنفيذ التجارب خلال موسمي الدراسة

	تاريخ أخذ القراءة	موسم 2004		تاريخ أخذ القراءة	موسم 2005
		% لأنواع حفارات الساق			% لأنواع حفارات الساق

Ostinia nubilalis	*Sesamia nonagrioids*	*Sesamia cretica*			*Ostinia nubilalis*	*Sesamia nonagrioids*	*Sesamia cretica*		
0	0	0	**13/07/2005**		0	0	0	**14/07/2004**	السوق
0	0	0	**20/07/2005**		0	0	0	**21/07/2004**	
0	11.76	88.24	**27/07/2005**		0	16.67	83.33	**28/07/2004**	
0	17.39	82.61	**03/08/2005**		0	21.05	78.95	**04/08/2004**	
0	23.81	76.19	**10/08/2005**		0	22.22	77.78	**11/08/2004**	
0	25.00	75.00	**17/08/2005**		3.13	28.13	68.75	**18/08/2004**	
5.88	20.59	73.53	**24/08/2005**		7.32	24.39	68.29	**25/08/2004**	
6.82	18.18	75.00	**31/08/2005**		8.16	20.41	71.43	**01/09/2004**	
6.52	21.74	71.74	**07/09/2005**		9.26	18.52	72.22	**08/09/2004**	
7.14	21.43	71.43	**14/09/2005**		8.93	28.57	62.50	**15/09/2004**	
8.16	24.49	67.35	**21/09/2005**		10.17	30.51	59.32	**22/09/2004**	
12.07	25.86	62.07	**28/09/2005**		14.08	32.39	53.52	**29/09/2004**	
13.85	24.62	61.54	**05/10/2005**		14.71	27.94	57.35	**06/10/2004**	
13.11	22.95	63.93	**12/10/2005**		14.81	24.69	60.49	**13/10/2004**	
13.89	22.22	63.89	**19/10/2005**		16.67	22.62	60.71	**20/10/2004**	
15.52	22.41	62.07	**26/10/2005**		17.72	18.99	63.29	**27/10/2004**	
14.71	23.53	61.76	**02/11/2005**		18.18	14.77	67.05	**03/11/2004**	
16.56	19.06	64.38	**08/11/2005**		19.49	12.05	68.46	**12/11/2004**	
0	0	0	**21/09/2005**		11.11	0.00	88.89	**22/09/2004**	الكيزان
18.18	4.55	77.27	**28/09/2005**		20.83	8.33	70.83	**29/09/2004**	
17.86	7.14	75.00	**05/10/2005**		21.21	9.09	69.70	**06/10/2004**	
19.35	9.68	70.97	**12/10/2005**		20.00	11.43	68.57	**13/10/2004**	
17.65	8.82	73.53	**19/10/2005**		22.50	12.50	65.00	**20/10/2004**	
21.21	12.12	66.67	**26/10/2005**		23.26	16.28	60.47	**27/10/2004**	
21.74	15.22	63.04	**02/11/2005**		24.53	16.98	58.49	**03/11/2004**	
24.84	10.19	64.97	**08/11/2005**		28.04	11.11	60.85	**12/11/2004**	

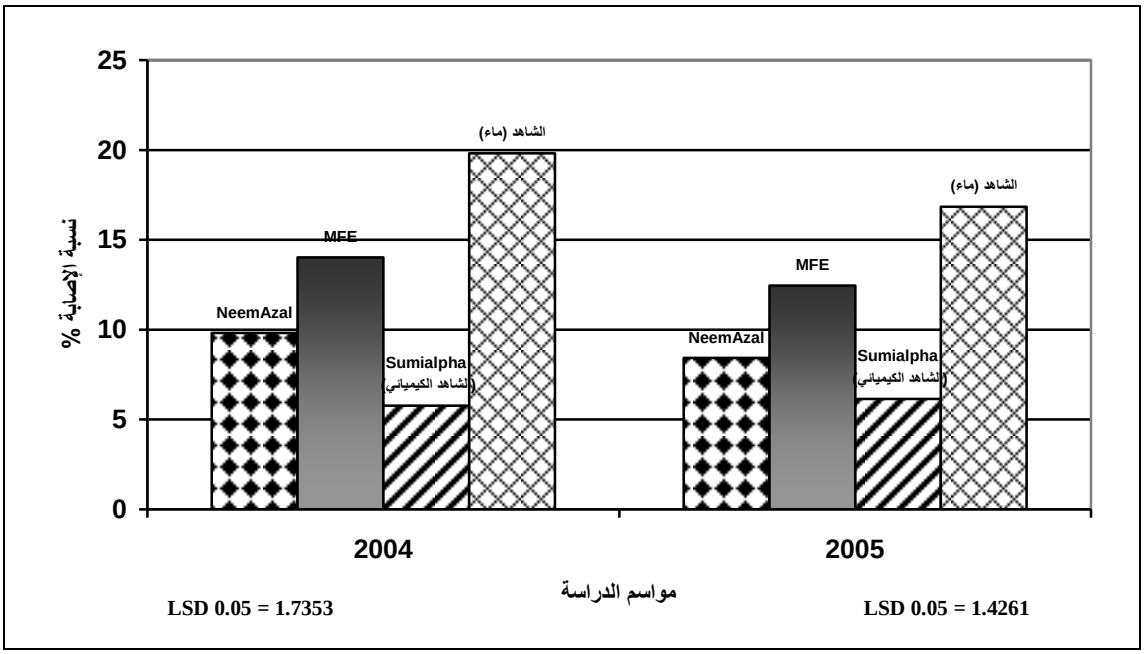
أدى استخدام مركب NeemAzal، والمستخلص المائي للثمار الناضجة لنبات الأزدرخت العادي MFE في عمليات مكافحة حفارات ساق الذرة الصفراء، إلى انخفاض في متوسط نسبة إصابة السوق بهذه الحفارات، إذْ بلغ متوسط نسبة إصابة السوق في معاملة الشاهد 38.69 % و 36.51 % خلال عامي 2004 و2005 على التوالي، في حين انخفض هذا المتوسط إلى 16.86 % و 15.07 % عند معاملة المركب NeemAzal، وإلى 27.97 % و26.19 % في معاملة MFE لعامي 2004 و 2005 على التوالي، في حين كان الانخفاض الأكبر في متوسط نسبة إصابة السوق في معاملة الشاهد الكيميائي Sumialpha 5EC، إذ انخفض هذا المتوسط إلى 7.53 % و8.92 % لعامي 2004 و2005، علماً أنَ الفروق كافة كانت معنوية بين المعاملات المختلفة وبين الشاهد، وبين المعاملات المختلفة فيما بينها خلال عامي الدراسة (الشكل 1).



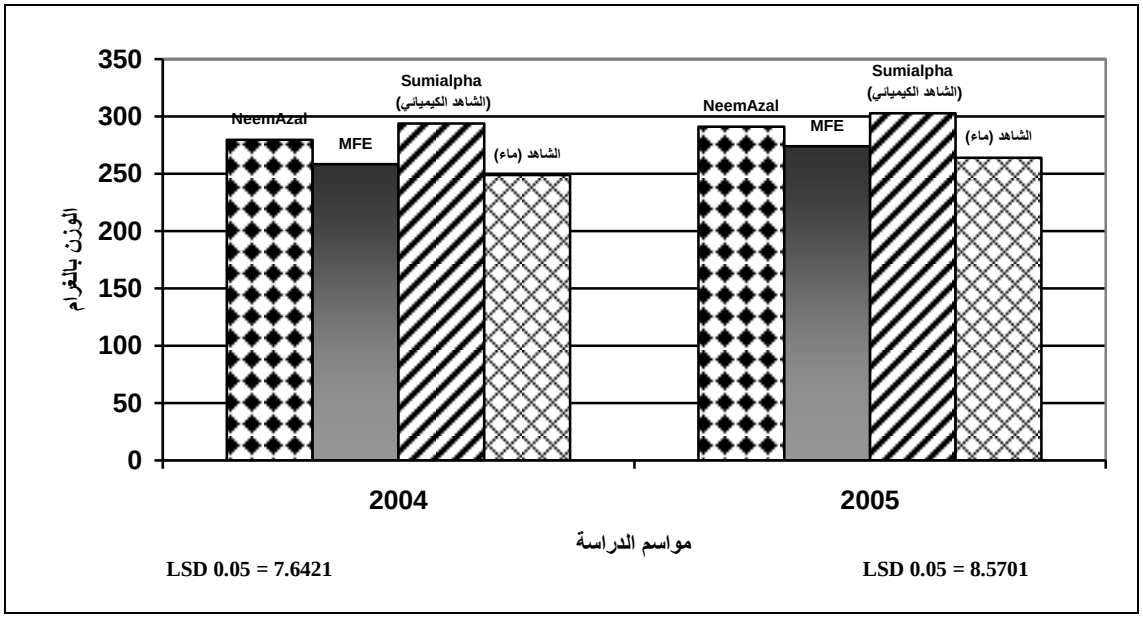
الشكل (1). تأثير مركب NeemAzal و MFE في متوسط نسبة إصابة السوق بحفارات ساق الذرة الصفراء

كما أدت عمليات المكافحة بمركب NeemAzal و MFE إلى خفض متوسط نسبة إصابة كيزان الذرة بحفارات ساق الذرة الصفراء المختلفة، إذْ انخفض متوسط نسبة إصابة الكيزان من 19.82 % و 16.84 % في معاملة الشاهد خلال أعوام 2004 و 2005 على الترتيب إلى 9.82 % و 8.42 % باستخدام مركب NeemAzal، وإلى 14.03 % و 12.45 % باستخدام MFE خلال الأعوام ذاتها، أما الشاهد الكيميائي Sumialpha 5EC فقد حقق أقل متوسط لنسبة إصابة الكيزان، إذْ بلغ 5.78 % و 6.14 % لعامي 2004 و 2005 على التوالي، علماً أنَ الفروق كافة كانت معنوية بين المعاملات والشاهد، وبين المعاملات فيما بينها وفي عامي الدراسة كليهما(الشكل 2).

انعكست هذه الفعالية لمركب NeemAzal وMFE والشاهد الكيميائيSumialpha 5EC، بشكل إيجابي، على متوسط وزن 1000 حبة الذي يعد من أهم مكونات الغلة، إذ ارتفع هذا المتوسط إلى 279.68 و 291.20 غراماً في معاملة مركب NeemAzal لعامي 2004 و 2005 على التوالي، وإلى 258.40 و 274.01 غراماً في معاملة MFE للأعوام السابقة ذاتها، أما الشاهد فقد وصل فيه متوسط وزن 1000 حبة إلى 248.86 و 263.95 غراماً لعامي 2004 و 2005 على التوالي، في حين بلغ متوسط وزن 1000 حبة في معاملة الشاهد الكيميائي Sumialpha 5EC 293.81 و302.91 غراماً خلال الأعوام ذاتها، علماً أنَ الفروق كافة كانت معنوية بين المعاملات المختلفة وبين الشاهد، وبين المعاملات المختلفة فيما بينها خلال عامي الدراسة (الشكل 3).



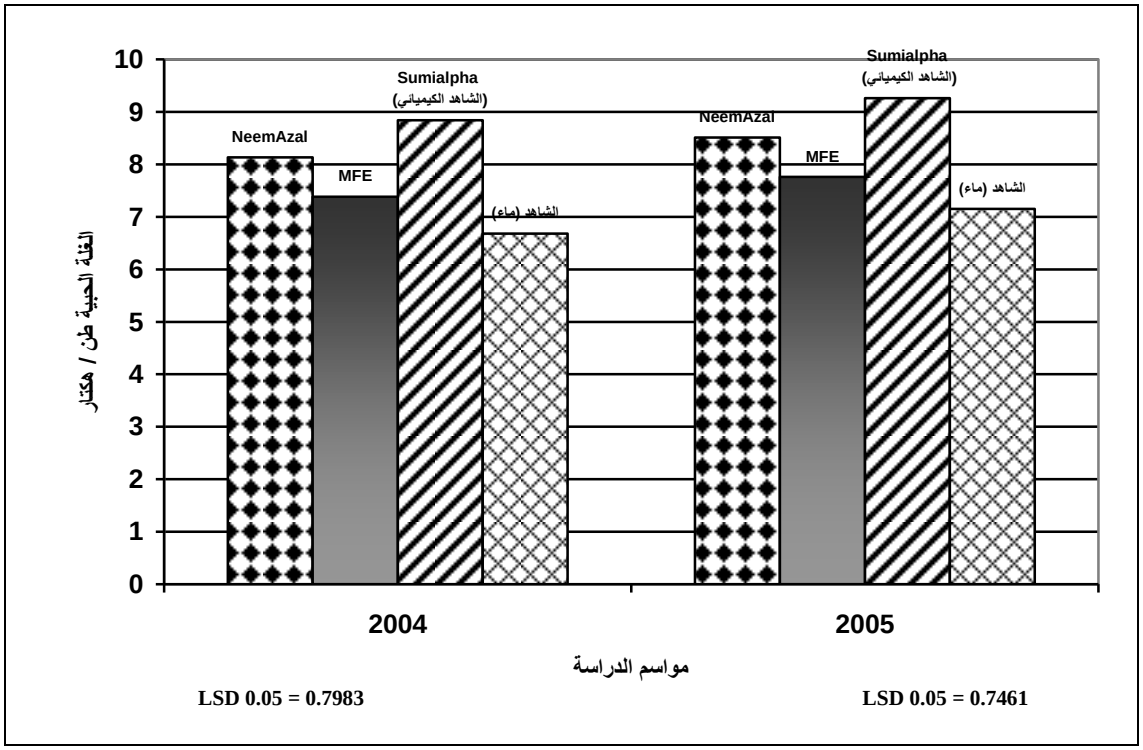
الشكل (2). تأثير مركب NeemAzal و MFE في متوسط نسبة إصابة الكيزان بحفارات ساق الذرة الصفراء



الشكل (3). تأثير مركب NeemAzal و MFE في وزن 1000 حبة لمحصول الذرة الصفراء

لقد انعكست العلاقة الإيجابية لاستخدام مركبNeemAzal،وMFE، والشاهد الكيميائيSumialpha 5EC، في زيادة متوسط وزن 1000 حبة، في زيادة متوسط الغلة الحبية لمحصول الذرة الصفراء، إذ بلغ هذا المتوسط 8.84 و 9.26 طن / هكتار لعامي 2004 و 2005 على الترتيب في معاملة الشاهد الكيميائي Sumialpha 5EC، مقارنة بمعاملة الشاهد المعامل بالماء فقط، الذي لم يتجاوز متوسط الغلة الحبية فيه 6.68 و 7.15 طن / هكتار خلال الأعوام ذاتها، بينما أدى استخدام المركب NeemAzal إلى غلة بلغ متوسطها 8.13 و 8.51 طن / هكتار خلال

عامي 2004 و 2005 على التوالي، فيما لم يتجاوز متوسط غلة معاملة MFE 7.38 و 7.76 طن / هكتار خلال الأعوام نفسها (الشكل 4).



الشكل (4). تأثير مركب NeemAzal و MFE في الغلة الحبية لمحصول الذرة الصفراء

المناقشة:

تعدّ إصابة نبات الذرة الصفراء بالعديد من الآفات الحشرية، وتوسع الزراعة التكثيفية، وعدم وجود برامج مكافحة طويلة الأمد للحد من الإصابة بحفارات ساق الذرة الصفراء، من أهم العوامل المحددة لزيادة غلة المحصول.

وتعد هذه الدراسة من أوائل الدراسات العلمية لحفارات ساق الذرة الصفراء الموجودة في منطقة دير الزور، حيث تبين وجود عدة أنواع من حفارات ساق الذرة الصفراء، هي: *Sesamia cretica* و *Sesamia nonagrioides* و *Ostrinia nubilalis*، وهي في الوقت ذاته الآفات الرئيسة للذرة الصفراء في حوض البحر الأبيض المتوسط (Velasco, *et al*., 2004; Santiago, *et al*., 2005).

أظهرت النتائج أن النوع *Sesamia cretica* كان الأكثر وجوداً والأبكر ظهوراً، الأمر الذي أدى إلى أضرار واسعة، تتمثل في التأثير في نمو نبات الذرة، وبالتالي في الإزهار والغلة. وهذا يتوافق مع ما وجده (Anglade, 1972; Salah, 1977; Naibo, *et al*., 1996). إلا أن عمليات المكافحة، وخاصة في الفترات المبكرة من نمو نبات الذرة الصفراء، شكلت عاملاً حاسماً في الحد من أضرار هذه الحفارات، ونموها، وتطورها (Arnason, *et al*., 1985).

يعود التأثير الإيجابي لمركب NeemAzal، وللمستخلص المائي للثمار الناضجة لنبات الأزدرخت العادي MFE، في خفض نسبة إصابة السوق والكيزان، وزيادة وزن 1000حبة والغلة الحبية للمحصول إلى التأثيرات المتعددة

والمتداخلة (منظم نمو حشري، مانع تغذية، طارد، معيق إباضة. .....الخ) (Arnason, *et al*., 1985; Arnason, *et al*., 1987; Melamed, *et al*., 1989; Riba, *et al*., 1996; Bruce, *et al*., 2004).

قد يعود تفوق فعالية مركب NeemAzal على المستخلص المائي للثمار الناضجة لنبات الأزدرخت العادي MFE، لكون الأول يمتلك درجة عالية من النقاوة(Schmutterer, 1995). أما الثاني فهو عبارة عن مستخلص مائي لمادة أولية (الثمار الناضجة للأزدرخت)، وهي مادة لا يعرف تركيز المادة الفعالة فيها. وهذا يؤكد ما وجده (الجوري، 2003)، الذي أوضح تفوق فعالية مركب NeemAzal على MFE في مكافحة بعض حشرات المواد المخزونة.

شكلت أضرار الحفارات المتمثلة في إحداث الأنفاق، ضمن السوق والكيزان، السبب الرئيس لانخفاض الغلة في التجارب الحقلية (Bohn, *et al*., 1999). وهذا ما ظهر جلياً عند استخدام مركب NeemAzal، والمستخلص المائي للثمار الناضجة لنبات الأزدرخت العادي MFE، والشاهد الكيميائي Sumialpha 5EC وهو ما حقق زيادة في الغلة الحبية بنسبة تزيد على 20 % و 9 % و 31 % على التوالي، وفي متوسط موسمي التجارب كليهما.

وفي النهاية فقد شكل هذا البحث اللبنة الأولى في دراسة تأثير حفارات ساق الذرة الصفراء في منطقة دير الزور، وآفاق مكافحتها والسيطرة عليها، بغية زيادة الغلة وتحسين نوعيتها.

المراجع:

1- خطط مديرية الحراج. وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، سورية، 1992-2002.

2- الجوري، إبراهيم. *تأثير المستخلصات النباتية الطبيعية في بعض حشرات المواد المخزونة*. أطروحة ماجستير، كلية الزراعة الثانية، جامعة حلب، 2003، 139 صفحة.

3- المجموعة الإحصائية الزراعية. قسم الإحصاء، وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، 2005.

4-ANGLADE, P. *Les Sesamias.* In: *Balachowsky A., ed. Entomologie appliqué a l'agriculture*. Tome II Lépidoptères, Paris, France: Masson, Vol. 2, 1972, 1389-1398.

5-ARNASON, J.; PHILOGENE, B.; DONSKOV, N. AND KUBO, I. *Limonoids from the Meliaceae and Rutaceae reduce feeding, growth and development of Ostrinia nubilalis.* Entomologia Experimentalis et Applicata., Vol. 43, No.3, 1987, 221-226.

6-ARNASON, J.; PHILOGENE, B.; DONSKOV, N.; HUDON, M.; MCDOUGALL, C.; FORTIER, G.; MORAND, P.; GARDNER, D.; LAMBERT, J.; MORRIS, C. AND NOZZOLILLO, C. *Antifeedant and insecticidal properties of azadirachtin to the European corn borer, Ostrinia nubilalis*. Entomologia Experimentalis et Applicata, Vol. 38, No. 1, 1985, 29-34.

7-BOHN, M.; KREPS, R.; KLEIN, D. AND MELCHINGER, A. *Damage and grain yield losses caused by European corn borer (Lepidoptera: Pyralidae) in early maturing maize hybrids.* Journal of EConomic Entomology, Vol. 92, No. 3, 1999, 723- 731.

8-BRIAN, R. *AFPP Montpellier Conference.* crop-protection-monthly, 2002. 8- 10.

9-BRUCE, Y.; GOUNOU, S.; CHABI OLAYE, A.; SMITH, H. AND SCHULTHESS, F. *The effect of neem (Azadirachta indica A. Juss) oil on oviposition, development and reproductive potentials of Sesamia calamistis Hampson (Lepidoptera: Noctuidae) and Eldana saccharina Walker (Lepidoptera: Pyralidae).* Agricultural and Forest Entomology Vol. 6, No.3, 2004, 223-232.

11-CHAMPAGNE, D.; KOUL, O.; ISMAN, M.; SCUDDER, G.; AND TOWERS, G. *Biological activity of limonoids from the Rutales*, Phytochemistry (Ox.) No. 31, 1992, 377-394.

12-F. A. O. Bulletin of statistics, Vol. 1. Rome. 2005.

13-HUANG, R.; TADERA, K.; YAGI, F.; MINAMI, Y.; OKAMURA, H.; IWAGAWA, T.; AND NAKATANI, M. *Limonoids from Melia azedarach.* Phytochemistry, Vol. 43, No. 3, 1996, 581-583.

14-HUANG, R.; ZHOU, J.; SUENAGA, H.; TAKEZAKI, K; TADERA, K; AND NAKATANI, M. *Insect antifeeding property of limonoids from Okinawan and Chinese Melia azedarach L., and from Chinese Melia toosendan (Meliaceae).* Biosci, Biotech, Biochem., Vol. 59, No. 9, 1995, 1755-1757.

15-JABBAR, A. AND STRANG, R. *A comparison of the effects of azadirachtin A on cultured insect and mammalian cells,* In: Kleeberg, H. [ed.] Practice oriented results on use and production of neem ingredients and pheromones., Vol. VII., 1997, 5-8.

16-KLEEBERG, H. *Development of NeemAzal.* In: Kleeberg, H. and Zebitz, Z. [eds.] Practice oriented results on use and prouction of Neem ingredients and pheromones Vol. VII, 1997, 1-6.

17-KRAUS, W.; BOKEL, M.; SCHWINGER, M.; VOGLER, B.; SOELLNER, R.; WENDISCH, D.; STEFFENS, R.; AND WACHENDORFF, U. *The chemistry of azadirachtin and other insecticidal constituents of Meliaceae,* In Van Beek, T.; and

Breteler, H. [eds.] Phytochemistry and agriculture Proc, Phytochem. Soc. Eur, Vol. 34, 1993, 18-39.

18-LAREW, H. *Limited occurrence of foliar-root, and seed-applied Neem seed extract toxin in untreated plant parts.* J. Econ. Entomol. Vol. 81, 1988, 593-594.

19-MELAMED-MADJAR, V.; MEISNER, J. AND ASCHER, K. *Effects of neem on the corn borer, Sesamia nonagrioides Lefebvre (Lepidoptera: Noctuidae).* Zeitschrift fur Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz. Vol. 96, No. 5, 1989, 521-525.

20-MYERS, S. AND WEDBERG, J. *Development of an Economic injury level for European corn borer (Lepidoptera: Pyralidae) on corn grown for silage,* Journal of Economic Entomology, Vol. 92, No. 3, 1999, 624- 630.

21-NAIBO, B.; ALGANS, J. AND BRASSEUR, A. *The maize Sesamia. injuriousness and means of control*. Phytoma., Vol. 48, No. 6, 1996, 23- 27.

22-NAKATANI, M. *Insect antifeeding limonoids from the chinaberry tree Melia azedarach Linn. and related compounds*. In: Cooper, R.; and Snyder, J. K [eds]. 1999- The biology-chemistry interface. Marcel Dekker, Inc., 1999, 22.

23-NAULT, B. AND KENNEDY, G. *Sequential sampling plans for use in timing insecticide applications for control of European corn borer (Lepidoptera: Pyralidae) in potato,* Journal of Economic Entomology, Vol. 89, 1996, 1468- 1478.

24-OSMAN, M. AND PORT. G. *Systemic action of Neem seed substances against Pieris brassicae.* Entomol. Exp. Appl. Vol. 54, 1990, 297-300.

25-RIBA, M.; TORRA, E. AND MARTIM, J. *Bioactivity of extracts of Melia azedarach L. on the maize stalk borer Sesamia nonagrioides Lef.* Boletin de Sanidad Vegetal, Plagas. Vol. 22, No.2, 1996, 261-276.

26-RUCH, B.; KLICHE-SPORY, C.; SCHLICHT, A.; SCHAFER, I.; KLEEBERG, J.; TROSS, R. AND KLEEBERG, H. *Summary of some environmental aspects of the Neem ingredient NeemAzal and NeemAzal-T/S.* In: Kleeberg, H. and Zebitz, Z. P. W. [eds.] Practice oriented results on use and prouction of Neem ingredients and pheromones Vol. VII, 1997, 15-20.

27-SALAH, E. *Sesamia cretica Led*. In Kranz J, Schmutterer H, Koch W. eds. *Diseases, pests and weeds in tropical crops*. Berlin, Germany, 1977, 490- 491.

28-SANTIAGO, R.; MALVAR, R.; BAAMONDE, M.; REVILLA, P. AND SOUTO, X. *Free phenols in maize pith and their relationship with resistance to Sesamia nonagrioides (Lepidoptera: Noctuidae) attack.* Journal of Economic Entomology, Vol. 98, No.4, 2005, 1349- 1356.

29-Saxena, R. *Insecticides from Neem.* In Arnason, J. T.; Philogene, B. J. R. and Morand, P. [eds.], Insecticides of plant origin. ACS Symp. Ser. 387, 1989, 110-135.

30-SCHMUTTERER, H. *Potential of azadirachtin-containing pesticides for integrated pest control in developing and industrialized countries,* J. Insect Physiol. Vol. 24, No. 7, 1988, 713-719.

31-SCHMUTTERER, H. *The Neem tree, Sources of unique natural products for integrated pest management, medicine, industry and other purposes.* VCH, Weinheim, 1995, 696.

32-STEWART, R. *Toxicological results of NeemAzal-technical and NeemAzal-formulations.* In: Kleeberg, H. [ed.] Practice oriented results on use and production of neem ingredients and pheromones Vol. VII, 1997, 21-26.

33-*The pesticide manual*, Eleventh edition. C. A. B., 1999, 1606 Pp.

34-VALLADARES, G.; DEFAGO, M.; PALACIOS, S.; AND CARPINELLA, M. *Laboratory evaluation of Melia azedarach (Meliaceae) extracts against the elm leaf beetle Xanthogalleruca luteola (Coleoptera: Chrysomelidae).* J, Econ. Entomol., Vol. 90,1997, 747-750.

35-VELASCO, P.; REVILLA, P.; CARTEA, M.; ORDÁS, A. AND MALVAR R. *Resistance of Early Maturing Sweet Corn Varieties to Damage Caused by Sesamia nonagrioides (Lepidoptera: Noctuidae).* Journal of Economic Entomology, Vol. 97, No.4, 2004, 1432– 1437.

36-WARTHEN, J. *Neem Azadirachta indica A. Juss. organisms affected and references list update,* Proc. Entomol. Soc. Wash, 91, 1989, 367-388.