مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (38) العدد (6) 2016
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (38) No. (6) 2016

تأثير الزيت الصيفي ومسحوق الكبريت الطارد لوضع بيض حافرة أوراق البندورة (Lepidoptera: Gelechiidae) Tuta absoluta

الدكتور عادل حورية *

ريتا الحايك **

(تاريخ الإيداع 24 / 8 / 2016. قبل للنشر في 19 / 12 / 2016)

□ ملخّص □

تم إجراء البحث في المختبر لدراسة تأثير الزيت الصيفي (Kz oil 95%) رشاً بتركيزين: 0.5 و 1%حيث استهلك النبات الواحد 15 مل من سائل الرش والتعفير بالكبريت بمعدل 0.75غ / نبات على وضع بيض حافرة أوراق البندورة *Tuta absoluta*. استخدمت نباتات بندورة بعمر شهر مزروعة في أصص احتوى كل منها على نباتين اعتبرا مكرراً واحداً للمعاملة وكررت ثلاث مرات، ورشت نباتات الشاهد بالماء فقط. وضعت النباتات عشوائياً في ثلاثة أقفاص لتربية الحشرات حيث احتوى القفص الواحد على نباتات مكرر واحد للمعاملات (4 أصص). اتبعت الطريقة الاختيارية حيث تم إطلاق أربعة أزواج (ذكر وأنثى) من بالغات الحشرة في القفص الواحد، وتم حساب عدد البيض الذي وضعته الإناث على كل نبات بعد 3 و6 و 10 أيام. أظهرت النتائج أن للزيت الصيفي ومسحوق الكبريت تأثيراً طارداً لوضع بيض حافرة أوراق البندورة الذي استمر ستة أيام حيث أدى الزيت الصيفي بالتركيزين 0.5 و 1 % إلى تخفيض عدد البيض بنسبة 59.45 و 76.95%على التوالي وأدى مسحوق الكبريت إلى التخفيض بنسبة 56.23% مقارنة مع الشاهد. وقد انخفض تأثير المركبات المختبرة بعد عشرة أيام.

الكلمات المفتاحية: حافرة أوراق البندورة – الزيت الصيفي– تأثير طارد لوضع البيض.

* أستاذ – قسم وقاية النبات– كلية الزراعة – جامعة تشرين– اللاذقية – سورية.

** طالبة دراسات عليا (ماجستير) – قسم وقاية النبات– كلية الزراعة – جامعة تشرين– اللاذقية – سورية.

مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (38) العدد (6) 2016
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (38) No. (6) 2016

The oviposition repellency of summer oil and dustable sulphur against tomato leaf miner Tuta absoluta (Lepidoptera: Gelechiidae)

Dr. Adel hourieh *
Ritta alhayek **

(Received 24 / 8 / 2016. Accepted 19 / 12 /2016)

□ ABSTRACT □

A laboratory experiment was conducted to examine the efficacy of summer oil (kz oil 95%) at concentrations 0.5 and 1% and sulfur dusting on oviposition of *Tuta absoluta*, where each plant consumed about 15 ml of spraying liquid and about 0.75 gr of sulphur. One month -old tomato plants in pots were used; each pot contained two plants considered one replicate of treatment and repeated three times. Control plants were treated with water only. Plants were placed randomizely in three cages each contained four pots, a replicate of all treatments. A choice test was carried out , where four pairs of adult insects (male and female) were released in each cage .The number of eggs laid by females was recorded in 3, 6 and 10 days after insects released. Results showed that all tested compounds had a repellent effect on oviposition of *Tuta absoluta* which continued 6 days after insects release, where the summer oil at concentration 0.5and 1% caused a decrease in eggs number 59.45 and%76.95 respectively، and sulfur caused a decrease 56.23% compared with the control. The effect of tested compounds decreased in ten days.

Keywords: Tomato leaf miner, Summer oil, Oviposition repellency.

***Professor. Faculty of Agriculture. Tishreen University. Lattakia. Syria.**
****Postgraduate Student. Plant Protection Department. Faculty of Agriculture. Tishreen University. Lattakia. Syria.**

مقدمة:

يعد محصول البندورة من أهم محاصيل الخضار اقتصادياً وأوسعها انتشاراً في العالم. وتحتل البندورة المرتبة الثانية في الأهمية بعد البطاطا من بين محاصيل الخضار عالمياُ ، وتحتل المرتبة الأولى من بين الخضروات في الزراعة المحمية في المنطقة الساحلية من سوريا لما تتمتع به من قيمة غذائية مرتفعة ولأهميتها في رفع مستوى المعيشة وتأمين فرص عمل كثيرة للمزارعين مما يساهم في دعم الاقتصاد الوطني.

يهدد محصول البندورة في العالم الكثير من أنواع الآفات (حشرات ، أمراض فطرية وفيروسية ...) ولعل حافرة أوراق البندورة *Tuta absoluta* (Meyrick,1917) من أهم الحشرات الضارة التي تفتك بالبندورة في كثير من بلدان العالم، ومنها دول حوض المتوسط . وهي آفة عابرة للحدود . و تشكل تهديداً لإنتاج البندورة في البيوت المحمية والحقول المكشوفة (Desneux *et al*,2010). تعد أمريكا الجنوبية الموطن الأصلي لهذه الآفة الحشرية منذ عام 1970، وانتشرت عام 1980 في الأرجنتين وبوليفيا والبرازيل وتشيلي وكولومبيا والإكوادور والباراغوي والبيرو والأوروغوي وفنزويلا وسميت آنذاك حافرة أوراق البندورة الكولومبية Colombian tomato leaf miner كما سميت فراشة بندورة أمريكا الجنوبية South American tomato moth (EPPO, 2005).

سجلت حافرة أوراق البندورة في سورية للمرة الأولى في شهر شباط عام 2010 (Hatim,2010). حيث وجدت الآفة مناخاً وغذاءً مناسبين مما يؤمن لها استمرارية التكاثر والبقاء لتنتشر حيث مناطق زراعة البندورة (محمية ، حقلية).

تعد البندورة *Solanum lycopersicum* عائلها الرئيسي وتهاجم الحافرة نباتات أخرى من الفصيلة ذاتها مثل البطاطا *S. tuberosum* والباذنجان *S.melongena* والتبغ *Nicotiana glauca*، وعنب الذئب *Solanum nigrum*، وبعض الأعشاب مثل الداتورة *Datura stramonium*، وذكر مؤخراً إصابتها للفاصولياء في إيطاليا (EPPO,2005).

تصيب *T.absoluta* نباتات البندورة في أي مرحلة من مراحل نموها من الشتول حتى النباتات الناضجة. تتغذى يرقات هذه الحشرة وتتطور على جميع أجزاء النبات فوق سطح التربة ، تضع الأنثى من 230–260 بيضة بشكل إفرادي على السطح السفلي للأوراق غالباً كما يوضع البيض على القمم النامية والساق (Harizanova *et al*., 2009). تخترق اليرقات الخارجة من البيض الأوراق وتتغذى على النسيج النباتي بين بشرتي الورقة (الميزوفيل) حافرة أنفاقاً رفيعة ومتعرجة (غير منتظمة) إذ تنمو وتتطور بداخلها ، حيث تصبح جدر الأنفاق تالفة وتموت . في حال الإصابة الشديدة تظهر الأوراق وكأنها محترقة. وهذا كله يخفض عملية التمثيل الضوئي، و بالتالي الإنتاج (Vargas, 1970). ويمكن للثمار غير الناضجة وكذلك الناضجة أن تصاب بالحافرة فتظهر عليها حفر صغيرة أو جروح تجعل الثمرة عرضة للإصابة بالأمراض النباتية مسببة الأعفان وغيرها مثل مرض العفن الرمادي الذي يسببه الفطر *Botrytis cinaria* (Ibrahim *et al*., 2012) الأمر الذي يقلل من قيمتها التسويقية. وبذلك قد تؤدي شدة الإصابة بتلك الآفة وعدم جدوى إجراءات المكافحة المتبعة إلى خسارة في المحصول تصل إلى 90–100 %(Estay, 2000; NAPPO, 2012).

تتبع طرائق مكافحة متنوعة للحد من ضرر حافرة أوراق البندورة ومنها الإجراءات الزراعية والمكافحة الحيوية والكيميائية واستخدام النباتات المقاومة وغيرها ، ومانزال المكافحة الكيميائية هي الطريقة الأنجح لمكافحة هذه الآفة

بالرغم من صعوبة مكافحتها كون اليرقات تعيش داخل الأنفاق في الأوراق والثمار والساق، بالإضافة لقدرتها التكاثرية العالية ولأجيالها المتعددة وهذا مما قد يزيد من قدرة الآفة على تطوير سلالات مقاومة للمبيدات (Lietti *et al*., 2005 ; EPPO,2005; NAPPO,2012).

تعد الزيوت المعدنية واحدة من أكثر المبيدات أماناً في مكافحة الآفات وخصوصاً الحشرات التي تصيب مختلف النباتات وتعتبر من المركبات الواعدة لمكافحة العديد من الآفات في كل أنحاء العالم وقد استخدمت كمبيدات حشرات لعقود كما أنها تلعب دوراً هاماً في برامج الإدارة المتكاملة لكثير من الآفات (Helmy *et al*., 2012). وتتمتع الزيوت المعدنية بخاصية التأثير الطارد الذي يثبط وضع البيض ويمنع التغذية، حيث أن الغشاء الرقيق أو الطبقة الرقيقة الممتدة على سطح الأوراق كفيلم يمكن أن تمنع الحشرات من ملامسة سطوح النبات (Trammel,1965). وثبتت فعالية الزيت المعدني كطارد لوضع بيض و كقاتل لأفراد بسيلا الحمضيات الآسيوية *Diaphorina citri Kuwayama* (Rae *et al*., 1997).

وتعرف على نطاق واسع أيضاً فعالية الكبريت Sulphur كمبيد فطريات. وتمت الاستفادة من كونه ذو تأثير على مفصليات الأرجل وآمن للبيئة في إدخاله في برامج الإدارة المتكاملة للآفات (Williams and Cooper ,2004).

وقد أدى مسحوق الكبريت dustable powder المستخدم أسبوعياً لتعفير شتول البندورة في البيت البلاستيكي إلى تخفيض نسبة إصابة الأوراق إضافة إلى فعاليته كطارد لوضع البيض، في حين لم يكن الكبريت القابل للبلل powder wettable المستخدم رشاً على النباتات فعالاً في مكافحة حافرة أوراق البندورة في البيت البلاستيكي أو الحقل المفتوح (Zappala` *et al*., 2012).

أهمية البحث وأهدافه:

تأتي أهمية البحث من أه مية البندورة كمحصول اقتصادي هام جداً في سورية، ومن خطورة حافرة أوراق البندورة لما تسببه من أضرار هائلة على محصول البندورة وغيره من الباذنجانيات، ولندرة الأبحاث في سورية على هذه الآفة.

يهدف البحث إلى اختبار تأثير الزيت الصيفي ومسحوق الكبريت الطارد على وضع بيض حافرة أوراق البندورة مخبرياً.

طرائق البحث و مواده:

مواد البحث:

1. نباتات التجربة : استخدمت شتول بندورة هجين بستونا F2 ربيت في أصص لمدة شهر.
2. المبيدات المستخدمة:

- زيت صيفيKZ oil 95 EC: إنتاج شركة كفر الزيات– مصر. المادة الفعالة: زيت معدني 95%.

وهو من مجموعة الزيوت المعدنية التي تعتبر كمبيدات حشرات و أكاروسات ، تؤثر على الآفة بالملامسة (حورية وآخرون، 2012).

- الكبريت كمسحوق تعفير: Dustable Sulphur: وهو مبيد فعال في مكافحة الفطريات كالبياض الدقيقي وبعض الأكاروسات والحشرات. يؤثر على الآفة بالملامسة (حورية وآخرون، 2012).

طرائق البحث:

نفذت التجربة في المختبر باستخدام نباتات بندورة بعمر شهر مزروعة في أصص احتوى كل منها على نباتين اعتبرا مكرراً واحداً، تضمنت التجربة أربع معاملات ثلاثة منها للمبيدات والأخرى للشاهد، وكررت المعاملة ثلاث مرات. تم تحضير تركيزين من الزيت الصيفي 0.5 و 1% ورشت النباتات بسائل المبيد بواسطة مرش يدوي سعة 1 لتر حيث استهلك النبات الواحد15 مل من سائل الرش ، وتم تعفير النباتات بمسحوق الكبريت بمقدار 0.75 غ / نبات. ورشت نباتات الشاهد بالماء فقط. تركت النباتات في هواء المختبر لمدة ساعة كي تجف. ثم نقلت النباتات عشوائياً إلى ثلاثة أقفاص خشبية لتربية الحشرات (50، 45، 45 سم) مغطاة بشباك ناعمة لتأمين الإضاءة و التهوية حيث احتوى القفص على نباتات مكرر واحد للمعاملات الأربع (4 أصص).

تم الحصول على البالغات عن طريق تربية يرقات ضمن أوراق مصابة جمعت من بيت بلاستيكي مصاب، ووضعت في أطباق بتري قطر9 سم في الحاضنة عند درجة حرارة 25 c°ورطوبة نسبية 70%. وبعد انبثاق الحشرات من الأوراق تركت لتتزاوج في الأطباق. ثم عزل كل ذكر وأنثى في علبة صغيرة لمدة 24 ساعة لحين تنفيذ التجربة بإطلاقها في الأقفاص.

اتبعت الطريقة الاختيارية choice method وفقاً ل (Zappala` *et al.*, 2012) بإطلاق أربعة أزواج (ذكر وأنثى) من بالغات الحشرة في القفص الواحد حيث ترك للإناث حرية اختيار مكان وضع البيض على النباتات.

أخذت القراءات بعد 3 و 6 و 10 أيام من إطلاق الحشرات حيث سجل عدد البيض الموضوع على كل نبات، وحسب متوسط عدد البيض / النبات. واعتمد تأثير المبيدات الطارد لوضع البيض بناءً على حساب فعاليتها في خفض أعداد البيض على النباتات المعاملة مقارنة مع الشاهد وفق معادلة Abbott 1925 :

الفعالية %= (عدد البيض الموضوع في الشاهد – عدد البيض الموضوع في معاملة المبيد) 100x
عدد البيض في الشاهد

تم التحليل الإحصائي باستخدام برنامج جنستات (Genstat) عند مستوى معنوية 0.05.

النتائج و المناقشة:

تراوح متوسط عدد البيض الذي وضعته الإناث على النبات الواحد خلال عشرة أيام من 4.17 في معاملة الزيت الصيفي بتركيز 1% إلى 59.5 في الشاهد (جدول 1):

جدول (1): متوسط عدد البيض على النبات الواحد بعد 3 و6 و10 أيام من إطلاق البالغات.

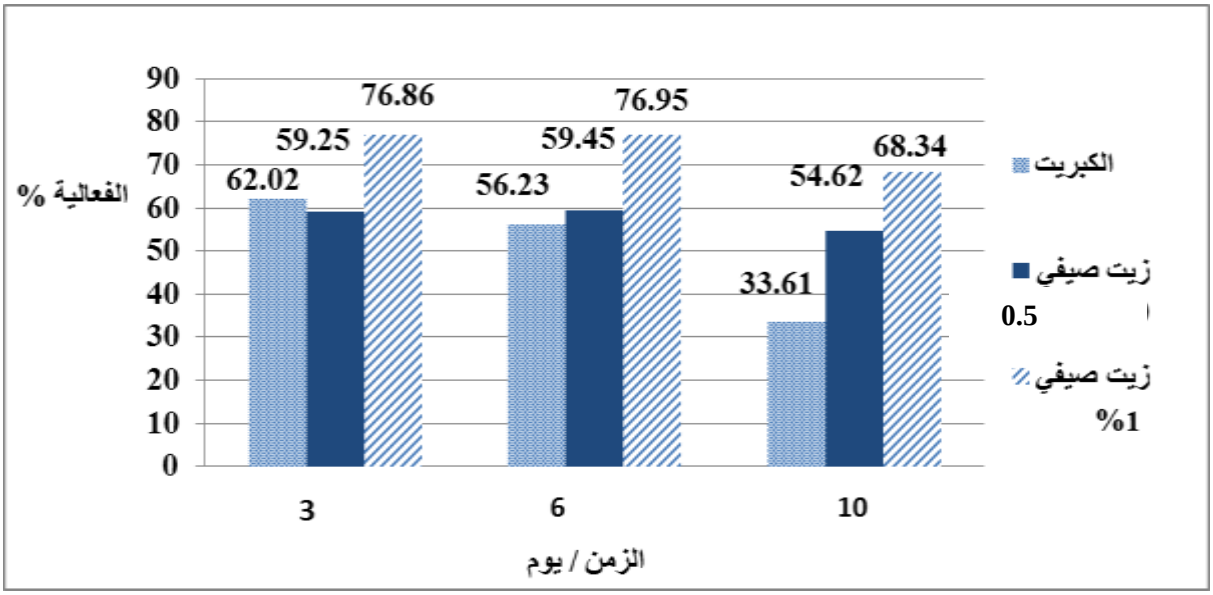
الأيام / المعاملة	3	6	10
زيت صيفي بتركيز 1%	4.17 a*	8.33 a	18.83 a
زيت صيفي بتركيز 0.5%	7.33 ab	14.67 ab	27.00 ab
مسحوق الكبريت	6.83 ab	15.83 a b	39.50 b
الشاهد	18.00 c	36.17 c	59.50 c
LSD (0.05)	6.42	9.42	17.74

*** الأحرف المتشابهة تعني عدم وجود فروق معنوية بين الأرقام في العمود الواحد.**

يبين الجدول (1) وجود فروق معنوية في متوسط عدد البيض بين معاملات المبيدات والشاهد خلال التجربة، ويدل ذلك على وضوح تأثير المبيدات المستخدمة في تخفيض عدد البيض الذي وضعته الإناث مقارنة مع الشاهد.

يوضح الجدول أيضاً أن متوسط عدد البيض على النبات الواحد كان منخفضاً في جميع المعاملات بعد ثلاثة أيام من إطلاق البالغات ليزداد بعد ستة وعشرة أيام، وهذا يتطابق مع بيولوجيا حافرة أوراق البندورة التي تبين أن الإناث لاتضع بيضها دفعة واحدة وإنما على دفعات وخلال عدة أيام (Vargas,1970).

أما فعالية المبيدات المدروسة في خفض عدد البيض فيوضحها المخطط (1):



مخطط (1): فعالية الزيت الصيفي ومسحوق الكبريت في خفض عدد البيض الموضوع خلال 10 أيام من إطلاق الحشرات.

يتضح من المخطط أن فعالية الزيت الصيفي بالتركيز 1% قد وصلت إلى 76.86% و بالتركيز 0.5% كانت فعاليته 59.25 % وذلك بعد ثلاثة أيام من إطلاق الحشرات، وحافظ على فعاليته ذاتها تقريباً لمدة عشرة أيام.

تتوافق هذه النتائج مع Mensah وآخرين(2005) الذين درسوا تأثير الزيت المعدني (Caltex canopy®) على منع وضع البيض لكل من دودة ثمار البندورة *Helicoverpa armigera* وحفار ساق الذرة الأوروبي *Ostrinia nubilalis* على نباتات القطن والذرة على التوالي حيث أدى رش الزيت المعدني بالتركيزين 2% و5% إلى منع وضع البيض على نباتات القطن والذرة، وأكدوا بأن الزيوت تلعب دوراً في منع وضع البيض و تخفيض مجتمع الآفة من خلال حجب المواد المتطايرة من سطوح النباتات والتي تساعد الآفة في تحديد موقع العائل (Mensah *et al* ,2005). وثبتت أيضاً فعالية بقايا الزيت على وضع البيض لدى حافرة أنفاق أوراق الحمضيات *Phyllocnistis citrella* Stainton و لكن آلية التأثير لم يتم إثباتها (Beattie *et al* ., 1995).

بلغت فعالية مسحوق الكبريت 62.02 % بعد ثلاثة أيام من إطلاق البالغات و حافظ عليها تقريباً حتى اليوم السادس (56.23%)، وهذا يتوافق مع نتائج Zappala` وآخرين (2012) عند تعفير نباتات البندورة بمسحوق الكبريت حيث سبب انخفاضاً في عدد البيض الذي وضعته إناث *T.absoluta* و بلغت الفعالية 68.75% بعد أربعة أيام من إطلاق البالغات.

بعد 6 أيام من إطلاق البالغات بقيت معاملات المبيدات محافظة على الفعالية ذاتها تقريباً التي كانت عليها في اليوم الثالث بالرغم من استمرار الإناث في وضع البيض الذي تباين بين 8.33 بيضة / النبات في معاملة الزيت بتركيز 1% و 36.17 بيضة /النبات في الشاهد حيث وجدت فروق معنوية بين جميع المعاملات والشاهد، و بلغت فعالية الزيت الصيفي بالتركيزين 0.5 و 1% نسبة 59.45 و 76.95 % على التوالي، وكانت فعالية مسحوق 56.23%، ولم توجد فروق معنوية فيما بين المبيدات.

في اليوم العاشر من إطلاق البالغات ازداد عدد البيض وتراوح في المعاملات من 18.83 إلى 39.5 وفي الشاهد 59.50 بيضة/النبات فأثبتت بذلك أيضاً فعالية المبيدات في تخفيض عدد البيض مقارنة بالشاهد، كما اتضحت الفروق فيما بين المبيدات من جهة وبين المبيدات والشاهد من جهة أخرى حيث تفوق الزيت الصيفي بتركيز 1% الذي بلغت فعاليته 68.34% على مسحوق الكبريت الذي انخفضت فعاليته إلى 33.61 %.

وتبين لنا أن البيض الموضوع حديثاً كان على السطح السفلي للأوراق أي في المناطق التي لم يغطها مسحوق الكبريت وبالتالي يدلنا هذا على أن الكبريت قد طرد الحشرة من مكان وجوده إلى السطح السفلي للورقة لتضع البيض بغالبيته. ولم توجد فروق معنوية بين الزيت الصيفي بتركيز 0.5% الذي وصلت فعاليته إلى 54.62% ومسحوق الكبريت من جهة أو بينه وبين الزيت بتركيز 1%.

تم إيقاف عد البيض على النباتات بعد عشرة أيام من إطلاق البالغات لأن البيض قد بدأ بالفقس على جميع النباتات وخاصة الشاهد. ولكن تمت متابعة مراقبة النباتات حتى موت نباتات الشاهد بشكل كامل بعد 13 يوماً من بدء فقس البيض، وأنهيت عندها التجربة.

الاستنتاجات و التوصيات:

▪ الاستنتاجات:

1. لمسحوق الكبريت بمعدل 0.75 غ/ نبات والزيت الصيفي بالتركيزين 0.5 و 1% فعالية جيدة في تخفيض عدد البيض الذي تضعه إناث *T.absoluta* خلال ستة أيام .
2. تستمر فعالية الزيت لمدة عشرة أيام بينما تنخفض فعالية الكبريت إلى 33.61 %في الوقت ذاته.

▪ التوصيات :

1. رش نباتات البندورة بالزيت الصيفي بتركيز 1% قبيل الإصابة أو عند بدئها من أجل تخفيض عدد البيض الذي ستضعه إناث حافرة أوراق البندورة *T. absoluta* و بالتالي تقليل تعداد مجتمع الآفة وخفض شدة الإصابة والضرر.
2. تعفير نباتات البندورة قبيل الإصابة بمسحوق الكبريت.

المراجع:

1. حورية، عادل جميل ; طويل ، محمد زكريا; حلوم، منذر بدر. *المرجع في المبيدات*. منشورات مديرية الكتب و المطبوعات، جامعة تشرين. 2012. ص 891.

2. ABBOTT ,W.S. *A method for computing the effectiveness of an insecticide*. J. Econ Entomol. 18,1925, pp.265-267.

3. BEATTIE,G, A. C; LRU, M; WATSOND, M; CLIFTA, D ; JIANGL,L. *Evaluation of petroleum spray oils and polysaccharides for control* of *Phyllocnistis citrella* Stainton *(Lepidoptera: Gracillaridae*). J. Australian Entomol. Soc. 34 , 1995,pp .349-353

4. DESNEUX, N; WAJNBERG, E; WYCKHUYS, K. A. G;BURGIO, G; ARPAIA, S; NARVA, C. A; TOMA, C. P.*Biological invasion of European tomato crops by Tuta absoluta* : *ecology , geographic expansion and prospects for biological control*, 2010 . pp.197–215.

5. EPPO. European and Mediterranean Plant Protection Organization. *Tuta absoluta*. Bulletin OEPP/ EPPO Bulletin. 35. 2005,pp. 434-435.

6. ESTAY, P. P; ING, AGRÓNOMO ; M , S. *La.POLILLA DEL TOMATE TUTA ABSOLUTA (MEYRICK)* .2000, pp. 1– 4.

7. Harizanova, V., STOEVA, A., & MOHAMEDOVA, M. *Tomato leaf miner ,Tuta absoluta (Povolny) (Lepidoptera : Gelechiidae) – first record in Bulgaria*.2009, 95–98

8. HATIM, N. FAO. *food and agriculture organization of the united nations. Final Report of the Consultancy Mission On the tomato leaf miner: Tuta absoluta (Meyrick) In SYRIAN ARAB REPUBLIC,* 2010, 1-13.

9. HELMY, E.I; KWAIZ, F. A. AND El-SAHN, O. M. N. *The usage of mineral oils to control insects*, Egypt. Acad. J. Biolog. Sci 5(3), 2012, pp.167–174.

10. IBRAHIM, M. Y; MEHREZ, E.A; EDREES ,M.S; AODIE ,B.I; AL-MASREY, A .R. *The First Record to Tomato Leaf miner, Tuta absoluta (Povolony) (Lepidoptera: Gelechiidae) at Homs Governorate, Syria.* Persian Gulf Crop Protection, 1(1), 2012, pp. 53-63.

11. LIETTI , M.M.M; BOTTO, E; ALZOGARAY, RA. *Insecticide resistance in Argentine Populations of Tuta absoluta (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae).* Neotropical Entomology Vol. 34, N.1, 2005, pp. 113-119.

12. MENSAH, R.K., FREROT, B. & Al DABEL, F. *Effect of petroleum spray oils on oviposition behaviour and larval survival of Helicoverpa armigera and Ostrinia nubilalis*. International Journal of Pest Management, Vol.51, 2005 a, pp. 111–119.

13. NAPPO. North American Plant Protection Organization,. *Surveillance Protocol for the Tomato Leaf Miner, Tuta absoluta*. 2012, pp. 1-18.

14. RAE, D. J; LIANG, W. G; WATSON, D. M; BEATTIE, G. A. C; HUANG, M. D. *Evaluation of petroleum spray oils for control of the Asian citrus psylla, Diaphorina citri (Kuwayama) (Hemiptera: Psyllidae) in China*. Intl. J. Pest Mgt. 43,1997, pp. 71-75.

15. TRAMMEL, K. *Properties of petroleum oils in relation to performance as citus tree sprays in Florida*. Univ. Fla.Citrus Experimental Station Thesis University Microfilms, Inc.65-9621, 1965,131 p. citted in : MICAEL BUTELER AND TEODORO STADLER. *Areview on the-mode-of action and current use of petroleum distilled spray oils pesticides in the modern world pesticides use and management*, Dr. Margarita Stoytcheva (Ed.), ISBN: 978-953-307-459-7, In Tech. 2011.

16. VARGAS, H."*Observacionessobre la biologia enemigos naturales de laspolilla del tomate, Gnorimoschema absoluta (Meyrick)*".Depto. Agricultura, Universidad del Norte-Arica. 1; 1970.pp. 75-110.

17. WILLIAMS, J. S; AND COOPER, R. M. *The oldest fungicide and newest phytoalexin – a reappraisal of the fungitoxicity of elemental sulphur*, *Plant Pathology*, 53, 2004, pp. 263–279.

18. ZAPPALA `, L; G, SISCARO; BIONDI. A; MOLLA. O; GONZA` LEZ-CABRERA .J; URBANEJA, A. *Efficacy of sulphur on Tuta absoluta and its side effects on the predator Nesidiocoris tenuis*. J. Appl. Entomol. 136, 2012, pp. 401–409.