الادارة المتكاملة لحفار الطماطة *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera:Gelechiidae) في البيوت البلاستيكية

عامر جاسم عبود الغراوي* حمزة كاظم الزبيدي** نزار نومان حمه***

الملخص

أظهرت النتائج ان تطبيق برنامج الادارة المتكاملة لحفار الطماطة**Tuta absoluta**في البيوت البلاستيكية أدى الى تقليل معدلي عدد الانفاق على الاوراق وعلى الثمار الى.**47** نفق/ورقة مركبة و**0** نفق/ثمرة على التوالي مقارنة بمعدليهما في بيوت المقارنة، إذ بلغا**27.02** نفق/ورقة مركبة و**3.82** نفق/ثمرة على التوالي. كما أدى الى تقليل عدد اليرقات على الاوراق وعلى الثمار إلى **0.72** يرقة/ورقة مركبة و **0** يرقة/ثمرة على التوالي مقارنة بمعدليهما في بيوت المقارنة، ٤إذ بلغا **20.95** يرقة/ورقة مركبة و **2.62** يرقة/ثمرة على التوالي. كما انخفض معدل عدد البالغات الممسوكة بالمصائد الفرمونية الى **35.33** بالغة/مصيدة/أسبوع في بيوت المعاملة مقارنةبـ**173.33** بالغة/مصيدة/أسبوع في بيوت المقارنة. أظهرت النتائج انخفاض النسبة المئوية للإصابة في بيوت المعاملة بشكل كبير إذ بلغت **5.55** % مقارنة بـ **100** % في بيوت المقارنة. بينت النتائج زيادة معدل كمية الحاصل المنتج في بيوت المعاملة ٤إذ بلغ **2230** كغم/بيت بلاستيكي سعة **266** م^2 مقارنة بـ **1284** كغم/بيت بلاستيكي في بيوت المقارنة.

المقدمة

يعد محصول الطماطة **Lycopersicon esculentum Mill.** من محاصيل الخضراوات المهمة على المستويين المحلي والعالمي، إذ تقدر المساحة المزروعة به على مستوى العالم أكثر من **4.5** مليون هكتار، وبناتج إجمالي يقدر بنحو **145** مليون طن(**18**).ازداد الإقبال على زراعة هذا المحصول مع ازدياد نمو السكان والتقدم الحضاري والمعاشي في العالم، لسببين رئيسين أولهما إمكان استهلاك ثماره بصورة طازجة أو معلبة فضلاً عن إمكان زراعته لأكثر من عروة واحدة في السنة (**1**، **5**). كما ازداد الإقبال على زراعة هذا المحصول في البيوت البلاستيكية في العراق في السنوات الخمسة الأخيرة نتيجة للدعم المقدم من قبل وزارة الزراعة من خلال القروض الزراعية الميسرة للمزارعين والفلاحين وللمردود الاقتصادي الجيد، إذ بلغ عدد البيوت البلاستيكية المزروعة بمحصول الطماطة لسنة **2012** تقريبا **3522** بيتاً بلاستيكياً وبناتج اجمالي يقدر تقريباً **11757** طناً(**6**).

يعد حفار الطماطة ***Tuta absoluta* (Meyrick)** أحد الآفات الخطيرة التي تهدد مستقبل زراعة وإنتاج الطماطة في الزراعتين المحمية والمكشوفة في العالم خاصة المناطق الجديدة التي تدخلها لأول مرة (**16** ، **22**). إن الموطن الأصلي لهذه الحشرة هو قارة أمريكا الجنوبية فهي شائعة في بلدان هذه القارة وأصبحت الآفة الرئيسة على محصول الطماطة هناك منذ سنة **1960**(**21** ، **29**). انتشرت هذه الآفة بشكل سريع و واسع منذ أواخر سنة **2006** عند دخولها أوربا حيث سجلت في شرق اسبانيا (**35**)، ومنها انتقلت الى بلدان منطقة حوض البحر الأبيض المتوسط في أوربا وشمال أفريقيا ومنطقة الشرق الأوسط(**15**، **31**).

جزء من اطروحة دكتوراه للباحث الاول.

مديرية الزراعة في محافظة واسط – وزارة الزراعة– واس، العراق.

دائرة وقاية المزروعات – وزارة الزراعة– بغداد، العراق.

سجلت الاصابة بهذه الحشرة في العراق للمرة الاولى في منطقة ربيعة التابعة لمحافظة نينوى في أيلول سنة **2010**، وسببت أضراراً اقتصادية كبيرة لمحصول الطماطة في الحقول المكشوفة (**7**)، بعد ذلك وفي سنة **2011** انتشرت في سائر المحافظات الاخرى لتصيب الطماطة في الزراعتين المحمية والمكشوفة.تصيب هذه الآفة المحصول عند أية مرحلة من مراحل نموه وتؤدي الى خفض كبير في الحاصل المنتج وتدهور نوعيته مما يفقد الثمار المصابة صلاحيتها للتسويق(**14**)، وقد تصل نسبة الخسائر بالحاصل بين **80–100 %**(**8**، **25**).

تعد هذه الآفة من الآفات التي يصعب مكافحتها بالطريقة الكيميائية بسبب طبيعة تغذية يرقاتها داخليا في الأوراق والسيقان والثمار، ثَمَّ صعوبة وصول المبيد إليها، فضلاً عن قدرة الحشرة على تطوير سلالات مقاومة لفعل المبيدات الكيميائية، ولقابلتيها التكاثرية العالية (**17**، **26**، **33**). وعلى الرغم من ذلك فان مكافحة هذه الآفة منذ بداية دخولها بلدان حوض البحر الأبيض المتوسط تركزت على استعمال المبيدات الكيميائية بشكل واسع (**10**) ، مما أدى الى إرباك برامج الإدارة المتكاملة وبخاصة تلك التي تعتمد أساسًا على المكافحة الاحيائية (**36**).

برزت الحاجة الى تبني إستراتيجية الإدارة المتكاملة لحفار الطماطة ***T.absoluta*** التي تتضمن تطبيق حزمة من الوسائل المختلفة الفعالة بتناسق تام مع مراعاة الجوانب الاقتصادية والبيئية(**28**).وجد ان تطبيق برنامج الإدارة المتكاملة للآفة على محصول الطماطة أدى الى تقليل استعمال المبيدات الكيميائية بنسبة **65.6%** (**27**) . كما وجد بان كثافة الأعداء الطبيعية على محصول الطماطة تحت برنامج الادارة المتكاملة (**IPM**) أكبر بأربع مرات مما هي عليه على المحصول الذي يخضع للرش بالمبيدات بشكل روتيني(**30**). صممت برامج لإدارة الآفة في بعض البلدان معتمدة على رصد سكان الآفة بواسطة المصائد الفرمونية، واستعمال بعض الطرائق الكفوءة في المكافحة ،وعدم استعمال المبيدات الكيميائية إلا عند الحاجة . ففي اسبانيا طبق برنامج يتضمن:الصيد الواسع للبالغات قبل الزراعة،التخلص من بقايا المحصول ،استعمال مبيد **Imidacloprid** في ماء الري بعد **8–10** يوماً من الزراعة، رش مبيد **Spinosad** بعد الكشف عن الآفة والتخلص من بقايا المحصول مباشرة بعد آخر جنية (**32**).

يهدف هذا البحث الى تطبيق حزمة من عناصر الادارة المتكاملة لمكافحة حفار الطماطة ***T.absoluta*** في البيوت البلاستيكية عند وصول الافة الى مستوى الحد الاقتصادي الحرج مع مراعاة الحفاظ على الاعداء الطبيعية المشخصة على الحشرة.

المواد وطرائق البحث

زرعت ستة بيوت بلاستيكية بمحصول الطماطة صنف شهيرة في المركز الوطني للزراعة العضوية في أبي غريب مساحة كل منها **266** م^2 . نقلت النباتات الخالية من الإصابة بعمر **21** يوماً من المشتل الى البيوت البلاستيكية في الثالث من تشرين أول سنة **2011** وزرعت في ستة خطوط /بيت بأبعاد **30** × **50** سم ، وسقيت بطريقة الري بالتنقيط . أُجريت عمليات خدمة المحصول جميعها من تسميد وسقي وإزالة الأدغال بحسب توصيات زراعة المحصول(**5**). علقت في كل بيت بلاستيكي مصيدة فرمونية هرمية الشكل– نوع **Delta trap** من إنتاج شركة (**Russell IPM**) في المملكة المتحدة ، حمراء اللون أبعادها **12×28×20** سم على ارتفاع **50** سم عن سطح الأرض (**13**، **19**). زودت بقاعدة كارتونية لاصقة مجهزة بكبسولة فرمونية ذات تركيز **0.5**ملغم نوع **TUA-500** لغرض الكشف عن ظهور البالغات ورصد الكثافة السكانية لها أثناء موسم نمو المحصول. اُستبدلت الطبقة الورقية اللاصقة كلما امتلأت بالحشرات كما اُستبدل الطعم الفرموني كل أربعة أسابيع بحسب توصيات الشركة المنتجة.سجل عدد ذكور الحشرة الممسوكة أسبوعياً في كل مصيدة بدءاً من زراعة الشتلات لغاية الجنية الأخيرة للثمار .

طبق برنامج لإدارة حفار الطماطة **Tuta absoluta** في ثلاثة بيوت بلاستيكية فيما تركت البيوت الثلاثة الأخرى لغرض المقارنة ، أجريت التجربة بثلاثة مكررات لكل معاملة ،إذ عدَّ كل بيت بلاستيكي مكرر واحد. أُخذت عينات عشوائية وبطريقة الأقطار المتعامدة أسبوعياً شملت **12** نباتاً لكل بيت أُخذ من كل منها وبشكل عشوائي ثلاث أوراق مركبة من الجزء الوسطي للنبات ،كما أُخذت ثلاث ثمار خضراء غير ناضجة قطرها أقل من **4** سم من كل عنقود ثمري، كما فحص الساق عند قمة النبات بحسب (**9**، **23**، **34**).

وضعت العينات في أكياس شفافة وجلبت الى المختبر لغرض الفحص المجهري وتسجيل عدد الأنفاق واليرقات على الأوراق والثمار. حسب معدل النسبة المئوية للإصابة في بيوت المعاملة وبيوت المقارنة. وزِّن حاصل كل بيت بلاستيكي باستعمال ميزان الكتروني حساس. وحددت مستويات الخطورة على أساس عدد الذكور الممسوكة بالمصائد الفرمونية (**20**)، وكما ياتي:

1–اذا كان عدد البالغات الممسوكة أقل من **3** ذكور/مصيدة/أسبوع،فان الضرر يعد منخفضاً،ويتم البدء ببرنامج الإدارة المتكاملة لحفار الطماطة من خلال وضع مصيدة فرمونية لكل بيت بلاستيكي لأغراض الصيد الواسع للبالغات.

2–اذا كان عدد البالغات الممسوكة **3**–**30** ذكر/مصيدة /أسبوع فأن الضرر يعد متوسطاً، ويتم اجراء المكافحة بالمبيدات الاحيائية كل **10** أيام، فضلاً عن استعمال المصائد الفرمونية .

3–اذا كان عدد الذكور الممسوكة أكثر من **30** ذكر/مصيدة/أسبوع فأن الخطر يعد كبيراً،ويتم اجراء المعاملات كل **10** أيام مع استعمال بعض المبيدات الكيميائية، فضلاً عن الصيد الواسع باستعمال المصائد الفرمونية.

شملت حزمة برنامج الإدارة المتكاملة لحفار الطماطة **T. absoluta** العناصر التالية:

وضع الحواجز المانعة للحشرات Insect-proof screens

وضعت أبواب مزدوجة **Double door**من قماش الململ **6** × **5** خيط/سم^2 في البيوت البلاستيكية الثلاثة المخصصة لتطبيق برنامج الإدارة المتكاملة لحفار الطماطة قبل زراعة الشتلات ، فيما تركت البيوت الثلاث الأخرى بدونها للمقارنة. وتعد هذه الطريقة من الطرائق الميكانيكية المستعملة لمنع دخول الحشرة الى داخل البيت البلاستيكي، فضلاً عن سماحها بالتهوية عند الحاجة. يتم تركيب هذه الأبواب بحيث تفتح باتجاه متعاكس أثناء الأعمال الروتينية.

الصيد الواسع باستعمال المصيدة الفرمونية–الضوئية Ferolite

وضعت المصائد الفرمونية – الضوئية **Ferolite** – من إنتاج شركة (**Russell IPM**) في المملكة المتحدة – في البيوت المخصصة لتجربة الإدارة المتكاملة حال مسك المصيدة الفرمونية الهرمية **Delta trap** لأول بالغة لحفار الطماطة وبواقع مصيدة واحدة لكل بيت بلاستيكي وبمسافة لا تقل عن **30** م عن المصيدة الهرمية،لمنع تداخل الفرمون المنبعث من المصيدتين(**19**).أما البيوت الثلاثة الأخرى المعدة للمقارنة فقد تركت بدونها.

تتكون هذه المصيدة من حوض بقطر **46** سم مملوء بالماء مضافاً إليه **30** غم من مسحوق الغسيل (التايد)، ربط الحوض من الاعلى بواسطة انبوب المنيوم بجهاز يعمل بالطاقة الشمسية لشحن بطاريات جافة صغيرة لتوليد التيار الكهربائي الذي يوهج المصباح الصغير ذا اللون الازرق الموجود أسفل الجهاز لجذب إناث وذكور الحشرة وسقوطها فيما بعد في الحوض، كما ربط عند جهتي الحوض بسلتين مشبكيتن من البلاستك، وضع بداخل كل منها الطعم الفرموني **Optima**من إنتاج الشركة نفسها، بتركيز **0.8** ملغم لغرض زيادة قوة جذب ذكور الحشرة. اُستبدل الماء عند امتلاء الحوض بالحشرات، كما اُستبدلت الطعوم الفرمونية كل أربعة أسابيع بحسب توصيات الشركة المنتجة.

تجدر الإشارة الى انه يتم تنظيف خلية الطاقة الشمسية والمصباح من الغبار بقطعة قماش كلما دعت الحاجة لزيادة كفاءتهما.

إطلاق متطفل البيض Trichogramma pintoi

تم الحصول على هذا المتطفل من مختبرات مشروع المكافحة الطبيعية للآفات الزراعية/المركز الوطني للزراعة العضوية،المربى في مزرعة مختبرية على بيض عثة طحين البحر المتوسط **Ephestia kuehniella**على هيئة كبسولات بلاستيكية ذات ثقبين صغيرين عند كل جانب تسمح لبالغات المتطفل البازغة بالخروج ،تحتوي كل كبسولةعلى **75** بيضة من بيض العائل المتطفل عليه.علقت الكبسولات في الثلث العلوي لنباتات الطماطة في البيوت البلاستيكية المخصصة لتجربة الإدارة المتكاملة ،وبواقع كبسولة واحدة /م^2 . أُجريت عملية الإطلاق عندما وصلت أعداد البالغات الممسوكة بالمصائد الفرمونية الهرمية **Delta trap** الى **30** بالغة/مصيدة/أسبوع ، وكرر الإطلاق بعد أربعة أيام من الإطلاق الأول بحسب(**12**).

إطلاق المفترس أسد المن Chrysoperla mutata

تم الحصول على هذا المفترس من مختبرات مشروع المكافحة الطبيعية للآفات الزراعية/المركز الوطني للزراعة العضوية،المربى مختبرياً على بيض عثة الحبوب **Sitotroga cerealella** .أُطلق المفترس بواقع **3** يرقات عند طورها الثاني / نبات، ووضعت كل يرقة بشكل منفرد بأنبوب بلاستيكي صغير بأبعاد(**3×10** سم) وعلق بالثلث العلوي لنبات الطماطة.

رش المستحضر البكتيري Belthirul WB

اُستعمل المستحضر التجاري **Belthirul WB 32000 mgr/IU** لبكتريا **Bacillus thurienginisis var. kurstaki** من إنتاج شركة (**Probeltefito**) الاسبانية في بيوت الإدارة المتكاملة للآفة عندما تصل أعداد البالغات الممسوكة بالمصائد الفرمونية الى أكثر من **30** بالغة/مصيدة/اسبوع. استعمل المستحضر المذكور بجرعة **0.5** غم /لتر ماء باستعمال مرشة هولدر سعة **200** لتر نوع راما وبواقع أربع رشات في الموسم بحسب الكثافة السكانية لبالغات الحشرة، بينما رشت بيوت المقارنة بالماء فقط.

رش المستحضر النباتي الاصل Oxymatrine 2.4 SL

يعد المستحضر التجاري **Oxymatrine 2.4 SL** الذي تنتجه شركة**(Agrichem)** الاسترالية مادته الفعالة **Oxymatrine 2.4%** من المركبات القلويدية **Alkaloids** المستخلصة من نبات ***Sophora flavescens*** التابع للعائلة البقولية **Leguminosaea** ، تبلغ الجرعة النصفية القاتلة **LD50** على الفئران عن طريق الفم **4000** ملغم/كغم. رشت نباتات الطماطة المزروعة في البيوت البلاستيكية لتجربة الإدارة المتكاملة بهذا المستحضر ، فيما رشت البيوت البلاستيكية لتجربة المقارنة بالماء فقط. اُستعمل المبيد بجرعة **1.8** سم^3 /لتر ماء حسب توصيات الشركة المنتجة، باستعمال هولدر سعة **200** لتر حال ازدياد الكثافة السكانية لبالغات الحشرة بالمصائد الفرمونية ووصولها لاكثر من **30** بالغة/مصيدة/أسبوع ، وبواقع أربع رشات أثناء موسم نمو المحصول وعلى مدد مختلفة بحسب الكثافة السكانية للبالغات.

أُستعمل تصميم القطاعات العشوائية الكاملة **R.C.B.D** ، وحللت البيانات جميعها باستعمال جدول تحليل التباين **ANOVA** وقورنت المتوسطات باستعمال اقل فرقاً معنوياً **LSD** عند مستوى احتمال **0.05** (**2**). كما استعمل برنامج التحليل الإحصائي **Genstat** بالحاسوب الآلي.

النتائج والمناقشة

أظهرت النتائج المبينة في جدول(1) ان تطبيق حزمة عناصر الادارة المتكاملة على محصول الطماطة في البيوت البلاستيكية أدى الى تقليل معدلي عدد الانفاق على الاوراق وعلى الثمار معنوياً الى 2.47 نفق/ورقة مركبة و 0 نفق/ثمرة على التوالي مقارنة بمعدليهما في بيوت المقارنة، إذ بلغا 27.02 نفق/ورقة مركبة و3.82 نفق/ثمرة على التوالي. كما أدى الى تقليل عدد اليرقات على الاوراق وعلى الثمار بشكل معنوي ايضاً إلى 0.72 يرقة/ورقة مركبة و 0 يرقة/ثمرة على التوالي مقارنة بمعدليهما في بيوت المقارنة، إذ بلغا 20.95 يرقة/ورقة مركبة و 2.62 يرقة/ثمرة على التوالي.

اوضحت النتائج المبينة في جدول(1) ان معدل عدد البالغات الممسوكة بالمصائد الفرمونية انخفض بشكل معنوي الى 35.33 بالغة/مصيدة/أسبوع في البيوت المعاملة بحزمة عناصر الادارة المتكاملة مقارنة بـ 173.33 بالغة/مصيدة/أسبوع في بيوت المقارنة. كما أظهرت النتائج انخفاض النسبة المئوية للإصابة في بيوت المعاملة بشكل معنوي كبير اذ بلغت 5.55 % مقارنة بـ 100 % في بيوت المقارنة.

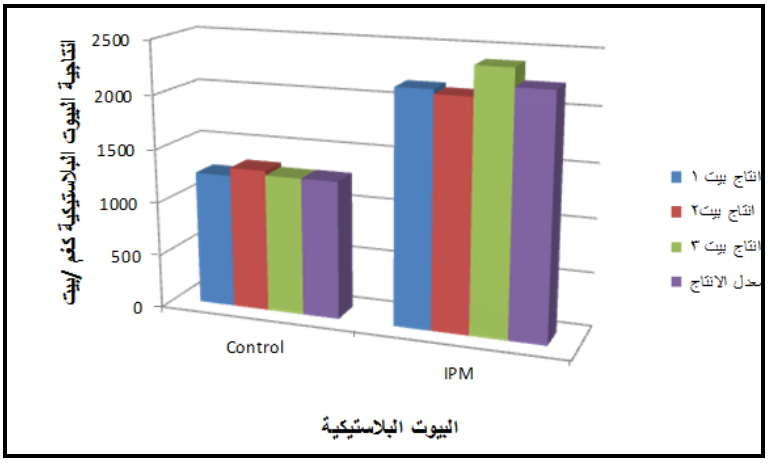
أشارت النتائج الموضحة في شكل (1) الى ان تطبيق برنامج الادارة المتكاملة أدى الى زيادة معدل كمية الحاصل المنتج في بيوت المعاملة بشكل معنوي، إذ بلغ 2230 كغم/بيت بلاستيكي سعة 266 م^2 مقارنة بـ 1284 كغم/بيت بلاستيكي سعة 266 م^2 في بيوت المقارنة. أظهرت النتائج المبينة في جدول (1) تسجيل ستة أنواع من الاعداء الطبيعية لحفار الطماطة ***T. absoluta*** في البيوت المعاملة بحزمة عناصر الادارة المتكاملة وهي: متطفل البيض ***Telenomus sp.*** ومتطفل اليرقات الداخلي ***Closterocerus sp.*** ،فضلاً عن المفترسات ***Nesidiocoris tenius*** ، ***Metacanthus lineata*** و ***Chysoperla carnea*** (3).كما سجل متطفل اليرقات الخارجي ***Habrobracon concolorans*** على يرقات الطورين الثالث والرابع للحشرة(4).

جدول1: تأثير حزمة عناصر الادارة المتكاملة لحفار الطماطة ***T. absoluta*** في نسبة وشدة الاصابة وكمية الحاصل المنتج والأعداء الطبيعية المسجلة في بيوت المعاملة مقارنة ببيوت المقارنة.

المقاييس المدروسة	بيوت الادارة المتكاملة	بيوت المقارنة
معدل عدد الانفاق على الاوراق	2.47 نفق/ورقة مركبة a	27.02 نفق/ورقة مركبة b
معدل عدد الانفاق على الثمار	0 نفق/ورقة مركبة a	3.82 نفق/ورقة مركبة b
معدل عدد اليرقات على الاوراق	0.72 يرقة/ورقة مركبةa	20.95 يرقة/ورقة مركبةb
معدل عدد اليرقات على الثمار	0 يرقة/ورقة مركبة a	2.62 يرقة/ورقة مركبة b
معدل عدد البالغات الممسوكة بالمصائد	35.33 بالغة/مصيدة/أسبوعa	173.33 بالغة/مصيدة/أسبوعb
النسبة المئوية للاصابة	a % 5.55	b % 100
معدل كمية الحاصل المنتج	2230 كغم/بيت a	1284 كغم/بيت b
عدد انواع الاعداء الطبيعية المسجلة	6 عدو طبيعي/بيت a	8 عدو طبيعي/بيت a

*المعدلات المتبوعة بحروف مختلفة تدل على وجود اختلافات معنوية حسب اختبار LSD عند مستوى معنوية 0.05.

**كل عدد في الجدول يمثل معدل ثلاثة مكررات.



شكل1: تأثير برنامج الإدارة المتكاملة في إنتاجية البيوت البلاستيكية مقارنة ببيوت المقارنة.

ان وجود هذه الاعداء الطبيعية في بيوت المعاملة يشير الى عدم تأثرها بحزمة العناصر المطبقة فيها، ثم نجاح برنامج الادارة المتكاملة في الحفاظ على الاعداء الطبيعية من التأثيرات السلبية في المبيدات.

اتفقت هذه النتائج مع ما وجده **Botto** (**11**) في الارجنتين عند تطبيقه لبرنامج الإدارة المتكاملة لحفار الطماطة ***T. absoluta*** في البيوت البلاستيكية المعتمد أساساً على الطرائق الاحيائية في مكافحة الآفة منذ أكثر من **10** سنوات الذي يتضمن إطلاق متطفل البيض ***Trichogramma bactrae*** *بطريقة* الإغراق ، رش المبيد الاحيائي لبكتريا ***Bacillus thuringienisis*** وغيرها من الوسائل الأخرى قد أعطى نتائجاً ايجابية . كما اتفقت مع ما وجده **Harbi** وجماعته (**24**)من ان تطبيق برنامج ادارة الآفة على المحصول في البيوت البلاستيكية في تونس باستعمال المصائد الفرمونية المائية ووضع أبواب مزدوجة من قماش الململ أدى إلى خفض الكثافة السكانية لليرقات الى أقل من **2** يرقة/ورقة ، كما أدى الى خفض عدد الأنفاق إلى أقل من **1** نفق/ورقة.

اتضح من خلال النتائج امكان التوصية بتوجيه المزارعين عند مكافحة هذه الآفة في البيوت البلاستيكية بتطبيق برنامج الادارة المتكاملة المعتمد في هذه التجربة عندما تصل اعداد البالغات الممسوكة الى الحد الاقتصادي الحرج.

المصادر

1- الخفاجي، مكي علوان و فيصل عبد الهادي المختار (**1989**). إنتاج الفاكهة والخضر. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي– جامعة بغداد، العراق.

2- الساهوكي، مدحت وكريمة محمد وهيب (**1990**). تطبيقات في تصميم وتحليل التجارب . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي – جامعة بغداد ، العراق.

3- الغراوي، عامر جاسم عبود؛ حمزة كاظم الزبيدي و نزار نومان حمة (**2013**). تسجيل أول للأعداء الطبيعية المهمة لحفار الطماطة ***Tuta absoluta*** **(Meyrick)(Lepidoptera: Gelechiidae)** في البيوت البلاستيكية في وسط العراق.النشرة الإخبارية لوقاية النبات في البلدان العربية والشرق الأدنى، عدد خاص، تشرين الثاني/نوفمبر**2013** .

4- الغراوي، عامر جاسم عبود؛ حمزة كاظم الزبيدي و نزار نومان حمة (2013). تشخيص وتسجيل أول لمتطفل اليرقات الخارجي ***Habrobracon concolorans*** **(Marshall) (Hymenoptera:Braconidae)** على حفار الطماطة ***Tuta absoluta*** وتقدير نسب تطفله في البيوت البلاستيكية وسط العراق. مجلة واسط للعلوم والطب،عدد خاص بالمؤتمر العلمي التخصصي الثاني،قبول نشر.

5- لمحمدي،فاضل مصلح (1990).الزراعة المحمية.وزارة التعليم العالي والبحث العلمي–جامعة بغداد،400ص

6- وزارة الزراعة (2012). احصاءات زراعية. الموقع الالكتروني الرسمي لوزارة الزراعة ttp//www.zeraa.gov.iq .

7- **Abdul Razzak, A.S. ; I.I. Al-Yasiri and H.Q. Fadhil (2010). First record of tomato borer (tomato moth) *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae) on tomato crop in Iraq. Arab and Near East Plant Protection Newsletter 51, 31.**

8- **Apablaza, J. (1992). La mineuse de la tomate et son contrôle. Tattersal 79: 12–13.**

9- **Benvenga, S.R.; O. Fernandes and S. Gravena (2007). Tomada de decisão de controle da traça-do-tomateiro através de armadilhas com feromônio sexual.Horticultura Brasileira,25(2):164-169.**

10- **Bielza, P. (2010). La resistencia a insecticidas en *Tuta absoluta*. Phytoma España, 217: 103–106.**

11- **Botto, E.N. (1999). Control Biológico de plagas en ambientes protegidos. Actas IV Congreso Argentino De Entomología, Mar Del Plata,1998, Marzo. Rev.Soc. Entomol. Argent. 58(1-2):58-64.**

12- **Cabello, T.; J.R. Gallego; E. Vila; A. Soler ; M. del Pino ; A. Carnero ; E. Hernandez and A. Polaszek (2009). Biological control of the South American Pink worm, *Tuta absoluta,* with releases of *Trichogramma achaeae* in tomato greenhouse of Spain. Integrated control in protected crops, Mediterranean climate. IOBC/WPRS Bull. 49: 225–230.**

13- **Cocco, A.; S. Deliperi and G. Delrio (2013). Control of *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera:Gelechiidae) in greenhouse tomato crops using the mating disruption technique. J. Appl. Entomol. 137:16–28.**

14- **Estay, P. (2000). Polilla dell tomate *Tuta absoluta* (Meyrick). Instituto de Investigationes Agropecuarias, Centro Regional de Investigacion La Platina, Ministerio de Agricultura Santiago Chile.**

15- **European and Mediterranean Plant Protection Organization (EPPO). 2011. EPPO's Plant Quarantine Data Retrieval System (PQR).Paris, France. Bull. 41(3):279–281.**

16- **European and Mediterranean Plant Protection Organization (EPPO) (2010). EPPO Reporting service-Pest & Diseases. No 1, Paris, France.**

17- **European and Mediterranean Plant Protection Organization (EPPO) (2005). Data sheets on quarantine pests: *Tuta absoluta*. EPPO Bull. 35: 434-435.**

18- **FAOSTAT (2011). Production of Crops. Food and Agriculture Organization (FAO).http://faostat.fao.org/site/567/default.**

19- **Filho, M.; E. Vilela; A. Attygalle; J. Meinwald; A. Svatos and G. Jham (2000). Field trapping of tomato moth, *Tuta absoluta*, with pheromone traps. J. Chem. Ecol. 26(4):875-881.**

20- **Fredon-Corse. (2009). Mesures de lutte contre *Tuta absoluta*. Fédération Régionale de Défense contre les Organismes Nuisibles de Corse. http://www.fredon-corse.com/standalone.**

21- **Garcia, M.F. and J.C. Espul (1982). Bioecología de la polilla del tomate (*Scrobipalpula absoluta*) en Mendoza, República Argentina. Rev Invest Agropecuarias INTA (Argentina) 18:135–146 .**

22- **Germain J.F.; A. Lacordaire; C. Cocquempot; J.M. Ramel and E. Oudard (2009). Un nouveaue Horticole, 512:37-41.**

23- **Gomide, V.A. and F. Picanco.2001.Comparision of Sampling Procedures for *Tuta absoluta* (Meyrick) in Tomato Crop. Neotrop. Entomol, 30(4):102-109.**

24- **Harbi, A. ; K. Abbes and B. Chermiti (2012). Evaluation of two methods for the protection of tomato crops against the tomato leaf miner *Tuta absoluta* (Meyrick) under greenhouses in Tunisia. EPPO Bull. 42: 317–321.**

25- **López, E. (1991). Polilla del tomate: Problema crítico para la rentabilidad del cultivo de verano. Empresa y Avance Agrícola,1:6–7.**

26- **Mallia, D. (2009). Guidelines for the control and eradication of *Tuta absoluta*. Ministry for Resources and Rural Affairs, Plant Health Department, Malta. http://www.agric.gov.mt/plant-health-deptprofile.**

27- **Miranda, M.M.M. ; M.C. Picanço ; J.C. Zanuncio ; L. Bacci and E.M. da Silva. 2005. Impact of integrated pest management on the population of leaf miners, fruit borers, and natural enemies in tomato. Cienc. Rural , 35:204–208.**

28- **Monserrat, A. (2009). La polilla del tomate *Tuta absoluta* en la Región de Murcia: bases para su control . Serie Técnica y de Estudios No. 34. Conserjería de Agricultura y Agua.**

29- **Notz, A.P. (1992). Distribution of eggs and larvae of *Scrobipalpula absoluta* in potato plants. Rev. Facultad de Agronomía Maracay,18:425–432.**

30- **Pacora, R.J.F. 1982 .Parasitismo observado sobre dos insectos plaga en el cultivo de la papa del Valle Chillón. Revista Peruana de Entomologia, 21(1):125-128.**

31- **Potting, R. (2009). Pest risk analysis, *Tuta absoluta*, tomato leaf miner moth. Plant protection service of the Netherlands, pp.24 .**

32- **Robredo Junco, F. ; and J. M. Cardenoso Herrero (2008). Strategies for control of the tomato moth, *Tuta absoluta*, (Meyrick). Agricultura, Revista Agropecuaria, 77:70-74.**

33- **Siqueira, H.A.; R.N. Guedes; D.B. Fragoso and L.C. Magalhaes (2001). Abamectin resistance and synergism in Brazilian populations of *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae). Int. J. Pest Manage. 47:247–251.**

34- Trottin-Caudal, Y. ; V. Baffert ; J.M. Leyre and N. Hulas (2012). Experimental studies on *Tuta absoluta* (Meyrick) in protected tomato crops in France: biological control and integrated crop protection. EPPO Bull. 42: 234–240.

35- Urbaneja, A.; H. Montón and O. Mollá (2009). Suitability of the tomato borer *Tuta absoluta* as prey for *Macrolophus caliginosus* and *Nesidiocoris tenuis* . J. Appl. Entomol. 133:292–296.

36- Van der Blom, J.; A. Robledo; S. Torres and J.A. Sánchez (2009). Consequences of the wide scale implementation of biological control in greenhouse horticulture in Almeria, Spain. IOBC/WPRS Bull.49:9–13.

INTEGRATED MANAGEMENT FOR TOMATO BORER *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera:Gelechiidae) in Greenhouses*

A.J. Al-Gerrawy* H.K. Al-Zubaidy N.N. Hama*****

ABSTRACT:

Application of package elements as integrated pest management of the crop in greenhouses reduced mines on the leaf and fruit to 2.74 mines/leaf and 0 mines/fruit respectively, compared with 27.02 mines/leaf and 3.8 mines/fruit in the control. The population diversity of larvae on leaves and fruits decreased in treated greenhouses to 0.72 larvae / leaf and 0 larvae / fruit, respectively, compared with 20.95 larvae / leaf and 2.62 larvae / fruit in the control. The adults captured on pheromone traps in IPM greenhouses reduced to 35.33 adults/trap/week, compared with 173.33 adults/trap /week in the control. The results also showed a dramatic reduction in the percentage of infestation at treated greenhouses which reached to 5.55%, compared with 100% in the control. As a result, yield of treated greenhouses increased to 2230 kg/greenhouse(area of 266 m^2) , compared with 1284 kg/greenhouse in the control.

Part of Ph.D Thesis for the first author.

*** Directorate of Wasit Agric. - Ministry of Agric,kut, Iraq.**

**** College of Agric. - Baghdad Univ. – Baghdad, Iraq**

***** Directorate of Plant Protection. –Ministry of Agric.- Baghdad, Iraq.**