

دور التسميد الكيميائي والعضوي للطماطة في خفض الإصابة بحفار أوراق الطماطة *Tuta absoluta*
* (Meyrick) (Lepidoptera:Gelechiidae)

سعدى حسين صبر
استاذ مساعد

آمال حسين عبد الله الخابوري *
الباحثة

قسم وقاية النبات – كلية الزراعة – جامعة بغداد

amola.amola94@yahoo.com

المستخلص

أوضحت نتائج تأثير ثلاثة مستحضرات تجارية بمعادلات سمادية 30:20:10 و 20:20:20 و 10:10:30 نتروجين: فوسفور: بوتاسيوم على التتابع للسماذ الورقي المركب Pro.sol (NPK) في البيت البلاستيكي في عدد الأنفاق التي أحدثها حفار أوراق الطماطة *Tuta absoluta* على شتلات الطماطة (صنف وجدان) أن الانخفاض في هذا المظهر من مظاهر الإصابة بدأ من القراءة الرابعة في 2013/4/25 بتفوق معنوي لجميع المستحضرات قياساً إلى معاملة المقارنة، ومن حيث عدد اليرقات/ نبات لوحظ انخفاض معنوي في النباتات المسمدة بالمستحضرات الثلاثة وبالباغلة 0.04 و 0.05 و 0.053 يرقة/ نبات على الترتيب قياساً إلى معاملة المقارنة البالغة (0.113 يرقة/ نبات). أشارت نتائج التسميد العضوي بمخلفات الأبقار في الزراعة المكشوفة لمحصول الطماطة إلى حصول انخفاض معنوي في عدد الأنفاق في نباتات معاملات التسميد التي تراوحت بين 3.40 و 4.25 نفق/ نبات في 2013/6/2 لكل من التسميد الشقي أسفل النبات والنثر داخل المروز على التوالي قياساً إلى معاملة المقارنة البالغة 7.69 نفق/ نبات. يستنتج أن تراكيب الأسمدة المستخدمة في هذا البحث أدت إلى انخفاض عدد الأنفاق في أوراق نبات الطماطة وانخفاض عدد اليرقات فيها، لذا نوصي باستخدام السماذ الورقي المركب Pro.sol للتقليل من حساسية نبات الطماطة للإصابة بحفار أوراق الطماطة.

كلمات مفتاحية: *Tuta absoluta*، التسميد العضوي، الطماطة.

*البحث مستل من رسالة الماجستير للباحث الأول.

The Iraqi Journal of Agricultural Sciences – 46(4): 539-544, 2015 Al-Khaboori & Sabr

THE ROLE OF CHEMICAL AND ORGANIC FERTILIZATION OF TOMATO IN
EDUCING THE INFESTATION OF TOMATO LEAFMINER *Tuta absoluta* (MEYRICK)
(LEPIDOPTERA:GELECHIIDAE)*

A. H. Abdullah Al-Khaboori
Researcher
Baghdad University-College of Agriculture/Dep. of Plant Protection
amola.amola94@yahoo.com

S. H. Sabr
Assist. Prof.

ABSTRACT

The results of the effect of three commercial products (fertilizer equations 30: 10:10 and 20:20:20 and 10:20:30 nitrogen: phosphorus: potassium, respectively) of the foliar compound fertilizer (NPK) Pro.sol in plastic house in the number of tunnels caused by the tomato leafminer, *Tuta absoluta*, on tomato leaves of the seedlings of Wijdan variety that there was a decrease in the number of infestation signs (tunnels) started from the forth reading dated 25\4\2013 significantly in comparison with all other fertilizer formulations and control treatment. In terms of the number of larvae / plant observed a significant decrease in plants fertilized with three preparations, reached to 0.04 and 0.05 and 0.053 larvae / plant, respectively, compared to the control treatment (0.113 larvae / plant). Results of the organic fertilization with cow manure in field of tomato crop showed significant decrease in the number of tunnels/ plants in fertilization treatment, which ranged between 3.40 and 4.25 Tunnels / plant at 02/06/2013 for each of slit down the plant and scattering inside rows fertilization respectively, compared to the control treatment (7.69 tunnels / plant). It can be concluded that all fertilizer formulation used in this research led to a reduction in the number of tunnels in the leaves of tomato plants and reduce the number of the larvae, We recommend to use a foliar fertilizer compound Pro.sol to reduce the sensitivity of the tomato plant to infestation with tomato leaves leafminer.

Key words: *Tuta absoluta* , Organic fertilization, Tomato.

*Part of M. Sc. Thesis of the first author.

المقدمة

الانخفاض يُعزى إلى انخفاض محتوى النتروجين في المحاصيل المزروعة والمُدارة عضويًا (5). قد تبين أن التسميد اثر على الفئات الثلاث من المقاومة التي اقترحتها (19): التفضيل والتضاد والتحمل. إن الاستجابات المورفولوجية للنبات واضحة اتجاه التسميد، مثل التغيرات في معدلات النمو وتسارع النضج وحجم اجزاء النبات وسمك وصلابة طبقة Epicuticle. فضلاً عن التأثير على نجاح عدد من الآفات واستفادتها من النبات العائل. ذكر Klostermeyer (12) أن الاسمدة النتروجينية اثرت على الذرة الصفراء *Zea mays L.* ومن ثم أثرت في مستويات الإصابة بحشرة *Heliothis zea earworm*. تهدف هذه الدراسة إلى معرفة دور التسميد العضوي والكيميائي لمحصول الطماطة في الإصابة بحشرة حفار الطماطة.

المواد والطرائق

دراسة تأثير السماد المركب Pro.sol في مستويات الإصابة بحفار أوراق الطماطة *Tuta absoluta* في البيت البلاستيكي

زرعت شتلات الطماطة (صنف وجدان) بتاريخ 2013/1/22 في خط بصفين وكانت المسافة بين نبات وآخر 30 سم والمسافة بين صف وآخر 30 سم بواقع 110 نبات. تم توزيع نباتات كل معاملة تسميد على وفق تصميم القطاعات الكاملة المعشاة RCBD، إذ شمل مخطط التجربة ثلاثة مكررات وزعت المعاملات عشوائياً في كل مكرر. شملت المعاملات استعمال السماد الورقي المركب Pro.sol الحاوي على عناصر NPK بثلاث معدلات سمادية مع معاملة المقارنة Control وهي : سماد ورقي Pro.sol (30-10-10 NPK) وسماد ورقي Pro.sol (20-20-20) وسماد ورقي Pro.sol (20-10-30 NPK) وسماد ورقي Pro.sol (10-20-30 NPK) وتم معاملة المقارنة (رش الماء فقط). تم رش الأسمدة باذابة 100 غم / لتر ماء. أضيفت جميع الأسمدة بالأسلوب والكمية نفسها. (النسب السمادية الموصى بها هي: 100 غم / 100 لتر ماء كل أسبوعين). تمت زراعة شتلات كل مكرر بمعاملاته الأربع في خط/ بجانبين من خطوط البيت البلاستيكي بواقع 30 شتلة/ سماد. استمرت عمليات خدمة المحصول من سقي وتغشيب وحسب الحاجة. شمل منهاج اخذ العينات الاسبوعي تحديد عينة عشوائية مؤلفة من 10

تعد قارة امريكا الجنوبية (المنطقة الاستوائية الجديدة) الموطن الاصلي لحشرة حفار أوراق الطماطة وهي من الآفات التي تهاجم محاصيل العائلة الباذنجانية بصورة رئيسة (14 و 24). أما في أوروبا فقد سُجلت هذه الحشرة في قوائم الحجر الزراعي (8). بعد أن حصلت الإصابة بها في اسبانيا اهتمت منظمة وقاية النبات لدول اوربا وحوض البحر الابيض المتوسط (EPPO) بمراقبة انتشار هذه الآفة في عدد من الدول الواقعة ضمن نطاق مسؤوليتها كما في فرنسا وايطاليا وهولندا وغيرها من دول أوروبا (9 و 21). في هذه المدة سُجلت هذه الآفة الحشرية في الدول العربية الواقعة في شمال أفريقيا في العام 2008 ومن ثم في العراق والدول المجاورة له (1 و 11). تم تسجيل حفار الطماطة *T. absoluta* في قائمة EPPO كافة خطيرة على انتاج الطماطة إذ تسبب اضراراً كبيرة عن طريق مهاجمتها للنبات بمختلف مراحل نموه ومعظم اجزاء النبات معرضة لهجوم حفار الطماطة وهي تدمر الاوراق والثمار والسيقان الى جانب تسهيل عملية التلوث بمسببات الامراض وهناك طرائق مختلفة لمكافحة الحشرة والتقليل من أضرارها منها الصيد المكثف باستخدام المصائد الفرمونية - الضوئية والرش الاسبوعي بـ Bt. وإطلاق متطفل البيض *Trichogramma pintoi* وغيرها (3). أكد أنصار الأساليب الزراعية البديلة أن الخسائر في المحاصيل الزراعية تعود للإصابات الحشرية والأمراض، ويمكن خفض هذه الخسائر بتطبيق تقنيات الزراعة العضوية (17 و 18). هناك عدة دراسات أشارت إلى أن انخفاض ضغط الآفات على الأنظمة العضوية ومنها المحاصيل الزراعية يمكن أن يعود إلى زيادة استخدام نظام تناوب زراعة المحاصيل (الدورات الزراعية) و الحفاظ على الحشرات النافعة في غياب المبيدات الكيميائية (7 و 13). إن الأساليب الزراعية مثل تسميد النباتات يمكن أن يؤثر في حساسية النباتات للآفات الحشرية عن طريق تغيير مستويات المغذيات بالأنسجة النباتية. إن قدرة المحاصيل على مقاومة او تحمل الآفات الحشرية والأمراض ترتبط بالخصائص الفيزيائية والكيميائية والبيولوجية الاساسية للتربة، فوجود مواد عضوية ونشاط بيولوجي عالي في التربة يُظهر خصوبة جيدة للتربة، والمحاصيل التي تُزرع في مثل هذه التربة تُظهر كثافات حشرية قليلة وأن هذا

في النباتات المعاملة بالانواع الثلاثة للسماد الورقي المركب NPK ومعاملة المقارنة أن تأثير هذه الاسمدة غير معنوي عن المقارنة خلال القراءات الثلاث الأولى (جدول 1). وخلال القراءة الرابعة 2013/4/25 (بعد 3 اسابيع من زراعة الشتلات) اتضح تأثير كافة تراكيب السماد المركب في خفض عدد الأنفاق الناجمة عن الإصابة بحفار أوراق الطماطة عن الانفاق في المقارنة، فيما لم تحصل فروق معنوية في معدلات الأنفاق بين الأنواع الثلاثة للسماد المركب. وفي القراءات اللاحقة ازدادت معدلات عدد الأنفاق في معاملة المقارنة وقد بلغت 12.48 و 12.19 نفق/ نبات للقراءتين الخامسة والسادسة على التوالي وكانت متفوقة معنوياً عن معاملات التسميد الثلاث. في القراءات التي انخفضت فيها عدد الأنفاق في معاملات التسميد عما كان في المقارنة أثبتت نتائج التحليل الاحصائي انتفاء الفروق المعنوية بين تلك المعاملات. هذه النتائج توافقت مع ما ذكره Bettiol (4) من أن استعمال السماد المركب NPK (ذو المعادلة السمادية 8: 14: 4) بمقدار 200 غم / لوح أبعاده 17، 25 م أدى إلى خفض الكثافة السكانية لحشرات الترس على محصول الطماطة قياساً إلى نظام الزراعة العضوية. إن دور تسميد المحاصيل المختلفة في خفض أو رفع الكثافة السكانية للآفات الحشرية في بعض الأحيان تشكل محل جدل بين الباحثين. فنتائج (6) لانتوافق وما نتج عن تجربتنا، إذ ذكرنا أن تسميد أشجار البلوط بالسماد المركب NPK أدى إلى زيادة معنوية لسكان ثلاثة أنواع من حفارات الأوراق *Brachys tessellatus* و *Acrocercops albinatella* و *Stilbosis quadripustulatus* قياساً إلى الأشجار غير المعاملة.

جدول 1. عدد الأنفاق الناجمة عن حفار أوراق الطماطة/

نبات في معاملات التسميد الورقي بنسب متباينة من

النتروجين: الفوسفور: والبوتاسيوم باستعمال السماد

التجاري المركب Pro.sol في البيت البلاستيكي

| المعاملات القراءات | سماد ورقي Pro. Sol % نتروجين: فوسفور: بوتاسيوم (تسميد) | | | | مقارنة (دون تسميد) | ا.ق.م %5 |
|-----------------------|--|----------|----------|-------|--------------------------|-------------|
| | 30:20:10 | 20:20:20 | 10:10:30 | | | |
| 2013/4/3 | 4.74 | 4.04 | 4.58 | 4.51 | 1.23 | |
| 2013/4/11 | 8.49 | 9.44 | 10.02 | 9.77 | 3.07 | |
| 2013/4/18 | 12.03 | 12.46 | 11.20 | 11.17 | 1.72 | |
| 2013/4/25 | 6.87 | 7.10 | 7.40 | 11.77 | 2.67 | |
| 2013/5/3 | 6.70 | 6.81 | 7.09 | 12.48 | 2.80 | |
| 2013/5/11 | 7.20 | 8.20 | 8.47 | 12.19 | 1.92 | |

نباتات/ وحدة تجريبية يتم فيها حساب اعداد النباتات المصابة موقعياً فضلاً عن حساب عدد أنفاق وعدد يرقات حفار أوراق الطماطة.

تأثير السماد العضوي المتحلل (مخلفات الأبقار) في الاصابة بحفار أوراق الطماطة *T.absoluta* في الحقل المكشوف نفذت التجربة في احد حقول كلية الزراعة جامعة بغداد وللموسم الزراعي 2012-2013. وقسم الحقل الى ثلاثة قطاعات المسافة بين قطاع وآخر (70 سم) وقسم كل قطاع الى اربع وحدات تجريبية مثلت اربع معاملات وكل معاملة تضم 30 نباتاً من صنف محلي هجين والمسافة بين نبات وآخر 35 سم وبثلاثة مكررات زرع الحقل بتاريخ 2013/4/1. تم الحصول على سماد الأبقار من الحقل الحيواني لكلية الزراعة جامعة بغداد وتم تكديسه وترطيبه بالماء يومياً مع التقليب اليومي حتى تحلله لمدة خمسة أسابيع بحيث يمكن الاحساس ببرودته. وقد استعمل بمعدل 20 طن/ هكتار وكانت المعاملات كالاتي:-

أ- نثر السماد على التربة بعد الحراثة وقبل التمرير.

ب- نثر السماد في المروز.

ت- حفر شق في المروز بمستوى ارتفاع مياه السقي ومعاملتها بالسماد (10). معاملة المقارنة (من دون سماد). ث- اخذت العينات اسبوعياً باختيار 10 نباتات/ وحدة تجريبية بشكل عشوائي في كل مكرر وقد حسبت اعداد النباتات التي أصيبت بحشرة *T. absoluta* في الحقل فضلاً عن حساب عدد الأنفاق الناجمة عن الاصابة في خمس أوراق من كل نبات وعدد يرقات الآفة في خمس أوراق/ نبات من النباتات المختارة.

استعمل البرنامج Statistical Analysis System (23) في التحليل الاحصائي لدراسة تأثير العوامل المدروسة في الصفات المختلفة على وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة RCBD وقورنت الفروق المعنوية بين المتوسطات باستخدام اختبار أقل فرق معنوي LSD بمستوى احتمال 0.05.

النتائج والمناقشة

تأثير التسميد الكيميائي في عدد الأنفاق/ نبات لحفار أوراق الطماطة *T. absoluta* في البيت البلاستيكي: أشارت نتائج حساب عدد الأنفاق التي تحدثها يرقات *T. absoluta*

المقارنة البالغة 6.29 نفق/ نبات ومعاملة نثر السماد داخل المروز البالغة 3.88 نفق/ نبات. في الاسبوعين الأخيرين أثبتت نتائج التحليل الاحصائي وجود انخفاض معنوي في عدد الأنفاق التي عثر عليها في نباتات معاملات التسميد التي تراوحت بين 3.40 و 4.25 نفق/ نبات في 2013 /6/2 لكل من الشق اسفل النبات والنثر داخل المروز على التوالي قياساً إلى معاملة المقارنة التي اتسمت بالتزايد في هاتين القراءتين. من هذا يتضح أن تأثير السماد الحيواني لا يحدث بسرعة كما هو الحال في معاملات المبيدات، لأن عملية تكوين المركبات التي تبعد أو تقتل الحشرات عند التسميد تمر بمراحل عدة حتى تصل إلى الهدف المنشود. أشارت بعض الدراسات الخاصة بخصوبة التربة إلى أن التسميد العضوي يجعل المحاصيل مقاومة أو متحملة للاصابات الحشرية، لأن المقاومة وتحمل الاصابات الحشرية مرتبطة بالخصائص الفيزيائية والكيميائية والبايولوجية التي يمنحها التسميد العضوي للتربة (2). كما أشار الباحثان إلى أن التربة التي تمتاز بمستوى عال من المادة العضوية تتخفف فيها الكثافة السكانية للحشرات، ربما يعود سبب ذلك إلى انخفاض مستوى النتروجين في المادة العضوية. وبما أن الدور العذري لحفار أوراق الطماطة يقضي مرحلة نموه في التربة فإنه يتعرض للاصابة ببعض المسببات المرضية التي يكثر وجودها في التربة التي تزداد فيها المادة العضوية.

جدول 2. عدد يرقات حفار أوراق الطماطة/ نبات في معاملات

التسميد الورقي بنسب متباينة من النتروجين: الفوسفور:

والبوتاسيوم باستعمال السماد التجاري المركب Pro.sol في

البيت البلاستيكي

| المعاملات القراءات | سماد ورقي Pro. Sol % نتروجين: فوسفور: بوتاسيوم | | | مقارنة (دون تسميد) ا.ق.م %5 |
|-----------------------|---|----------|----------|---|
| | 10:10:30 | 20:20:20 | 30:20:10 | |
| 2013/4/3 | 0.160 | 0.106 | 0.083 | 0.080 |
| 2013/4/11 | 0.100 | 0.070 | 0.050 | 0.057 |
| 2013/4/18 | 0.080 | 0.050 | 0.060 | 0.044 |
| 2013/4/25 | 0.050 | 0.043 | 0.073 | 0.037 |
| 2013/5/3 | 0.040 | 0.050 | 0.053 | 0.07 |
| 2013/5/11 | 0.031 | 0.036 | 0.036 | 0.031 |

جدول 3. عدد الأنفاق الناجمة عن حفار أوراق الطماطة/

نبات في معاملات التسميد العضوي في الحقل

| المعاملات القراءات | طريقة التسميد | | | مقارنة (دون تسميد) ا.ق.م %5 |
|-----------------------|-----------------|--------------------|-------------------|---|
| | نثر قبل التمرير | نثر داخل المروز | شق اسفل النبات | |
| 2013/5/11 | 2.43 | 2.36 | 1.98 | 1.56 |
| 2013/5/18 | 3.72 | 3.36 | 3.18 | 2.17 |
| 2013/5/26 | 4.21 | 3.88 | 4.45 | 2.49 |
| 2013/6/2 | 3.64 | 4.25 | 3.40 | 3.31 |
| 2013/6/9 | 3.53 | 3.14 | 2.76 | 3.87 |

تأثير التسميد الكيميائي في عدد اليرقات / نبات لحفار أوراق الطماطة *T. absoluta* في البيت البلاستيكي أوضحت النتائج أن عدد يرقات حفار أوراق الطماطة/ نبات في معاملات التسميد بدأت في الاسبوعين الأول والثاني بمعدلات واطئة (0.160 و 0.106 و 0.083 يرقة/ نبات و 0.100 و 0.070 و 0.050 يرقة/ نبات على الترتيب) وانخفضت بشكل معنوي في القراءات اللاحقة، فيما كانت معدلات معاملة المقارنة غير مختلفة معنوياً خلال الاسبوعين الأول والثاني (0.080 و 0.083 يرقة/ نبات على التتابع) عن معاملات التسميد (جدول 2). يمكن أن يعزى عدم التأثير المعنوي للمركبات الداخلة في تركيب السماد المستعمل في بداية الاصابة إلى عدم تكامل تكوين المركبات التي تسهم في اظهار مقاومة العائل النباتي لقصر المدة بين عمليات التسميد وأخذ القراءات، فضلاً عن بعض الآفات لها قابلية على تجنب وضع البيض على الأوراق غير الملائمة. وبين (الجدول 2) إلى وجود فروق معنوية في عدد اليرقات/ نبات بين معاملات التسميد الثلاث والمقارنة. وفي القراءة الرابعة بتاريخ 2013 /4 /25 ظهر التفوق المعنوي لمعاملة المقارنة والبالغة 0.104 يرقة/ نبات على معاملي التسميد (03: 10:10 و 20:20:20) والبالغة 0.050 و 0.43 يرقة/ نبات على التتابع. هكذا استمرت التفوقات المعنوية لمعاملة المقارنة من حيث الاصابة بعدد اليرقات/ نبات على معاملات التسميد كلما اقتربنا من نهاية موسم نمو محصول الطماطة. وهذه النتائج تتفق وما أكد عليه Sarwar (22) من تسميد محصول الرز بالسماد البوتاسي بمعدل 50 كغم/ هكتار ساعد النبات في التخلص من الاصابة بحفار ساق الرز واعطاء حاصل عالي من الرز فضلاً عن حماية البيئة من التلوث بالمبيدات الحشرية. يستنتج من هذه التجربة أن جميع تراكيب الأسمدة المستخدمة ادت الى انخفاض عدد اليرقات / نبات وينسب متباينة قياساً الى معاملة المقارنة.

تأثير التسميد العضوي لمحصول الطماطة في الحقل في عدد الأنفاق/ نبات الناجمة عن الإصابة بحشرة *T. absoluta*: أوضحت بيانات جدول 3 عدم حصول فرق معنوي بين معاملة المقارنة (في عدد الأنفاق الناجمة عن الاصابة) ومعاملات التسميد العضوي خلال القراءتين الأولى والثانية. فيما وجد فرق معنوي في القراءة الثالثة بين معاملة

فجوات الخلايا النباتية مما يؤدي بالحشرات الابتعاد عن هذه النباتات، أو أن هذه النباتات تكون غير ملائمة لنمو بقاء الطور المتغذي لهذه الحشرات، مما ينعكس على خصوبة الاناث وزيادة مدة دورة الحياة.

جدول 4. عدد يرقات حفار أوراق الطماطة/ نبات في

معاملات التسميد العضوي في الحقل

| أ.ف.م %5 | مقارنة (دون تسميد) | طريقة التسميد | | | المعاملات القراءات |
|-------------|--------------------------|-------------------|-------------------|--------------------|-----------------------|
| | | شق أسفل النبات | نثر داخل المرز | نثر قبل التمريز | |
| 0.42 | 0.42 | 0.37 | 0.49 | 0.37 | 2013/5/11 |
| 0.37 | 0.51 | 0.56 | 0.42 | 0.49 | 2013/5/18 |
| 0.89 | 1.07 | 0.43 | 0.47 | 0.35 | 2013/5/26 |
| 0.47 | 1.18 | 0.31 | 0.21 | 0.14 | 2013/6/2 |
| 0.56 | 0.86 | 0.08 | 0.07 | 0.09 | 2013/6/9 |

REFERENCES

1. 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, 2010. Arab and Near East Plant Protection Newsletter no. 51, p 31.
2. Altieri, M. A. and C. I. Nicholls. 2003. Soil fertility management and insect pests: harmonizing. Soil and Tillage Research, 72: 203-211.
3. Al-Gerrawy, A. J. 2013. Biological and Ecological Studies with the Application of Some Integrated Pest Management Practices for the Control of Tomato Borer *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae) in Greenhouses. A Dissertation. College of Agriculture. University of Baghdad. P.121.
4. Bettiol, W., R. Ghini, J. A. H. Galvao and R. C. Siloto. 2004. Organic and conventional tomato cropping systems. Sci. Agric. (Piracicaba, Braz.), 61 (3): 253-259.
5. Bot, A. and J. Benites. 2005. The importance of soil organic matter: Key to drought-resistant soil and sustained food and production. FAO Soil Bulletin, 80, Pp. 95.
6. Cornelissen, T. and P. Stiling. 2004. Effects of plant quality and natural enemies on herbivore abundance, growth and survivorship on two oak species. ESA 2004 Annual Meeting. Portland, Oregon. Poster Session, 24.
7. Coulter, J. A., C. C. Sheaffer, D. L. Wyse, M. J. Harr, P. M. Porter, S. R. Quiring, and L. D. Klossner. 2011. Agronomic performance of cropping systems with contrasting crop rotations and external inputs. Agron J. 103: 182-192.

تأثير التسميد العضوي لمحصول الطماطة في الحقل في عدد اليرقات/ نبات لحشرة *T. absoluta* : أشارت نتائج جدول 4 الخاصة بعدد اليرقات التي عثر عليها لكل نبات إلى حصول زيادة تدريجية لمعدل عدد اليرقات/ نبات في معاملة المقارنة وحدث انخفاض تدريجي لمعدل عدد اليرقات/ نبات في معاملات التسميد. ومن نظرة إلى نتائج التحليل الاحصائي لوحظ حصول خفض معنوي لعدد اليرقات/ نبات في معاملات التسميد جميعها قياساً إلى معاملة المقارنة في القراءتين الرابعة والخامسة. ففي 6/2/2013، فكان أقل معدل لعدد اليرقات/ نبات 0.14 في معاملة نثر السماد قبل التمرير وأعلاه 1.18 في المقارنة وبينهما فرق معنوي. فيما لم يكن بين معاملات التسميد الثلاث أي فرق معنوي. ومن ذلك يتضح أن أي أسلوب لتوزيع سماد الأبقار كان مفيداً في خفض اصابة محصول الطماطة بالحشرة المدروسة قبل نهاية الموسم. في قراءة 6/9/2013 وجد انخفاض في عدد اليرقات/ نبات في جميع المعاملات عن القراءات السابقة، ويمكن أن يعزى ذلك إلى تراكم كميات أكثر من المركبات الكيميائية في أوراق نباتات الطماطة، وهذه المركبات تقلل من قابلية حفار أوراق الطماطة على التكاثر والبقاء في نهاية الموسم وزيادة سمك بشرة الأوراق بحيث أصبحت هذه الأوراق غير ملائمة لوضع البيض من بالغات حفار أوراق الطماطة ومن ثم انخفاض عدد اليرقات المتغذية على أوراق نباتات الطماطة المزروعة. فضلاً عن ذلك فالمنفعة غير المباشرة للأحياء الدقيقة التي تسود عند استعمال التسميد العضوي في التربة تتضمن زيادة مقاومة النبات ضد الحشرات نباتية التغذية المهاجمة لمختلف المحاصيل (16). ان التباين في استجابة الحشرات نباتية التغذية إلى معاملات التسميد يعود إلى التباين في سلوك تغذيتها (20)، فعلى سبيل المثال عند زيادة تراكيز النتروجين في نبات كريسوت البري (*Larrea tridentate*) يزداد معها سكان الحشرات الماصة للعصارة النباتية فيما انخفض سكان الحشرات القارضة وعلى ضوء ذلك تتفق نتائجنا وما أكده Mattson (15) أنه في حالة تسميد المحاصيل تزداد كميات المواد الغذائية في النبات فضلاً عن زيادة المركبات الثانوية المؤثرة انتقائياً في أنماط تغذية الحشرات نباتية التغذية كما تتراكم مثبطات انزيمات هضم البروتين بكميات مؤثرة في

8. EPPO. 2005. Data sheets on quarantine pests: *Tuta absoluta*. EPPO Bulletin, 35,434–435.
9. EPPO. 2009. First report of *Tuta absoluta* in France (2009/003). EPPO Reporting Services 1 (003). Accessed January 15, 2010.
10. EPPO. 2011. First report of *Tuta absoluta* in Iraq (2011/073). EPPO Reporting Services 4 (073). Accessed May 16, 2011.
11. Hafez, F. T. 2007. The effect of animal manure and mineral on the vegetative growth, Flowering and early production For two types of tomato crop (*Lycopersicon esculentum* Mill. Cvs. Rio Grand and Queen) Journal of Babylon University / Science 0.14 (2): 174-180.
12. Klostermeyer, E. C. 1950. Effect of soil fertility on corn earworm damage. J. Econ. Entomol. 43:427–429.
13. Lampkin, N. 1990. Organic Farming. Farming Press Books, Ipswich, UK. Pp. 715.
14. Lietti, M., E. Botto, and R. A. Alzogaray. 2005. Insecticide Resistance in Argentine Populations of *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae). Neotropical Entomology, 34(1):113-119.
15. Mattson Jr., W.J. 1980. Herbivory in relation to plant nitrogen content. Annu. Rev. Ecol. Syst. 11, 119–161.
16. Megali, L., G. Glauser and S. Rasmann. 2014. Fertilization with beneficial micro-organisms decreases tomato defenses against insect pests. Agronomy for Sustainable Development, 34: 649-656.
17. Merrill, M. C. 1983. Eco-agriculture: a review of its history and philosophy. Biol. Agric. Hort. 1: 181–210.
18. Oelhaf, R. C. 1978. Organic Agriculture: Economic and ecological comparisons with conventional methods. Halstead Press, New York. Pp. 271.
19. Painter, R. H. 1951. Insect resistance in crop plants. University of Kansas Press, Lawrence, KS. Pp. 520.
20. Pimentel, D. and A. Warneke . 1989. Ecological effects of manure, sewage sludge and other organic wastes on arthropod populations. Agric. Zool. Rev. 3: 1–30.
21. Russell IPM Ltd. 2009. *Tuta absoluta* information network-News. Russell IPM Ltd. Accessed May 16, 2011. [http:// www.tutaabsoluta.com/agrnewsfull.php](http://www.tutaabsoluta.com/agrnewsfull.php).
22. Sarwar, M. 2012. Effects of potassium fertilization on population build up of rice stem borers (lepidopteron pests) and rice (*Oryza sativa* L.) yield. Journal of Cereals and Oil seeds, 3(1): 6-9.
23. SAS. 2010. Statistical Analysis System, User's Guide. Statistical. Version 9.1th ed. SAS. Inst. Inc. Cary. N. C. USA.
24. Urbaneja, A., H. Monton, and O. Molla. 2009. Suitability of the tomato borer *Tuta absoluta* as prey for *Macrolophus pygmaeus* and *Nesidiocoris tenuis* . Journal of Applied Entomology. 133 (4): 292-296.