Journal homepage
www.ajas.uoanbar.edu.iq
Anbar Journal of Agricultural Sciences
(University of Anbar – Agriculture College)

كفاءة المبيد Mycotal والفطر *Trichoderma harzianum* في مكافحة ذبابة التبغ البيضاء *Bemisia tabaci* على الباذنجان

حمود مهيدي صالح* **ضرغام دريد فرحان**

كلية الزراعة – جامعة الانبار

***المراسلة الى:** حمود مهيدي صالح، قسم وقاية النبات، كلية الزراعة، جامعة الانبار، الرمادي، العراق.

البريد الالكتروني: ag.hamood.saleh@uoanbar.edu.iq

Article info

Received: 2022-06-23
Accepted: 2022-07-28
Published: 2022-12-31

DOI -Crossref:
10.32649/ajas.2022.176581

Cite as:
Saleh, H. M., and D. D. Farhan. (2022). Efficiency of mycotal and trichoderma harzianum for biological control of whitefly, bemisia tabaci on eggplant. Anbar Journal of Agricultural Sciences, 20(2): 357-363.

©Authors, 2022, College of Agriculture, University of Anbar. This is an open-access article under the CC BY 4.0 license (http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

الخلاصة

نفذت هذه الدراسة لمعرفة كفاءة المبيد الحيوي Mycotal بتركيز 1.2 ×10^7بوغ / مل والفطر *Trichoderma harzianum* بتركيز 1.5×10^6 و1.5×10^7بوغ / مل على حوريات وبالغات الذبابة البيضاء *Bemisia tabaci* تحت ظروف الحقل على محصول الباذنجان *Solanum melongena*. بينت النتائج بأن المبيد Mycotal الذي مادته الفعاله الفطر *Lecanicillium muscarium* اعطى اعلى متوسط كفاءة نسبية في قتل الحوريات والبالغات في معاملة Mycotal اذ بلغت 79.93 و85.62% على التوالي مقارنة بمعاملة *T. harzianum* للتركيزين اذ بلغت 60.76، 67.76% للحوريات و69.55، 72.19% للبالغات على التوالي تحت ظروف الحقل. وكذلك اظهرت النتائج بأن المبيد Mycotal حقق افضل كفاءة نسبية في قتل بالغات الذبابة البيضاء اذ بلغت 78.5، 86.07 و92.3% بعد 3، 5 و7 أيام على التوالي وبفارق معنوي مقارنة بتراكيز الفطر *T. harzianum* حيث كانت 52.35، 75.60 و80.70% للتركيز 1.5×10^6بوغ /مل و55.10، 78.37 و83.08% للتركيز 1.5×10^7 بوغ / مل بعد 3، 5 و7 أيام من المعاملة على التوالي.

كلمات مفتاحية: Mycotal، *Trichoderma harzianum*، الذبابة البيضاء، الباذنجان.

EFFICIENCY OF MYCOTAL AND *TRICHODERMA HARZIANUM* FOR BIOLOGICAL CONTROL OF WHITEFLY, *BEMISIA TABACI* ON EGGPLANT

H. M. Saleh* **D. D. Farhan**
College of Agriculture - University of Anbar

***Correspondence to:** Hamood Muhidi Saleh, Department of Plant Protection, College of Agriculture, University of Anbar, Ramadi, Iraq.
E-mail: ag.hamood.saleh@uoanbar.edu.iq

Abstract

A study was conducted to evaluate efficiency of Mycotal at a concentration of 1.2 × 10^7 spores/ml and the fungus *Trichoderma harzianum* at concentrations of 1.5 × 10^6 and 1.5 × 10^7 spores/ml on nymphs and adults of the whitefly, *Bemisia tabaci* under field conditions on the eggplant, *Solanum melongena*. The results revealed that Mycotal active substance is the fungus *Lecanicillium muscarium*, showed the highest average relative efficiency in killing nymphs and adults in the Mycotal treatment, which amounted to 79.93 and 85.62%, respectively, compared with *T. harzianum* treatment for the two concentrations, which amounted to 60.76 and 67.76% for nymphs and 69.55 and 72.19% for adults, respectively under field conditions. The results also showed that the Mycotal achieved the best relative efficiency in killing whitefly adults, which amounted to 78.5, 86.07, and 92.3% after 3, 5, and 7 days, respectively, with a significant difference compared to the concentrations of the fungus *T. harzianum*, which were 52.35, 75.60, and 80.70% at a concentration of 1.5× 10^6 spores/ml and 55.10, 78.37 and 83.08% at concentration of 1.5 x 10^7 spores/ml after 3, 5 and 7 days of treatment, respectively.

Keywords: Mycota, *Trichoderma harzianum*, Whitefly, Eggplant.

المقدمة

تعد ذبابة التبغ البيضاء Bemisia tabaci آفة خطيرة على المحاصيل الزراعية كالطماطة والخيار والباذنجان (9) وللمبيدات الكيميائية دور كبير في المكافحة للآفات الزراعية كونها طريقه سريعة التأثير ولها دور في زيادة الانتاج والحد من انتشار الحشرات الناقلة للأمراض (3 و6). لقد اثبتت الدراسات عدم نجاح المكافحة الكيميائية لهذه الآفة بشكل أمثل من خلال التجارب، نتيجة استقرار اطوارها غير الكاملة على الاسطح السفلية للأوراق النباتية وأيضا لقدرتها على تطوير مقاومتها ضد المبيدات الكيميائية المستخدمة في مكافحتها (8) مما يزيد من خطورتها. كل هذه الاسباب حثت الباحثين الى البحث لإيجاد بدائل مناسبة للمبيدات المصنعة لمكافحة هذه الآفة، ولآن هذه البدائل تتصف بكونها عنصرا غير ملوث للبيئة، وتحافظ على التنوع الحيوي في النظام البيئي ولا تؤثر على الاعداء الطبيعية، وليست لها متبقيات في البيئة او في النباتات، وبالتالي حماية الكائنات الحية في البيئة وكذلك المستهلك (11)، ومن هذه الوسائل البديلة، استعمال عوامل المكافحة الحيوية للآفات الزراعية، ومنها الفطريات الممرضة للحشرات (1، 12، 13 و14). ومن هذه الفطريات المستخدمة ضد العديد من الآفات

الحشرية منها الفطر Lecanicillium lecanii (2 و15) والفطر Trichoderma spp. وذلك لقابليته على افراز الانزيمات المحللة للكايتين مثل chtinas (4 و7). هدف البحث الى تقييم كفاءة المبيد الحيوي Mycotal والفطر Trichoderma harzianum على حوريات وبالغات الذبابة البيضاء Bemisia tabaci تحت ظروف الحقل على الباذنجان.

المواد وطرائق العمل

المبيدات الحيوية المستخدمة: المبيد الحيوي Mycotal المادة الفعالة للمبيد الفطر *Lecanicillium muscarium* من انتاج شركة Kopper B.V. (هولندا) معدل الاستخدام 1غم / لتر ماء رشا على المجموع الخضري. وتم حساب عدد الابواغ فكان 1.2×10^7 بوغ / مل من العالق باستخدام شريحة عد الابواغ Hemocytometer.

الفطر *Trichoderma harzianum* عزلة محلية تم الحصول عليها من مختبر امراض النبات في قسم وقاية النبات/ كلية الزراعة/ جامعة الانبار.

تهيئة لقاح الفطر *Trichoderma harzianum*: تم اكثار الفطر *T. harzianum* على وسط زرعي مكون من الآكر ومستخلص البطاطا والسكر Potato Sucrose Agar (PSA) حيث لقحت الاطباق البلاستيكيه قطر 9 ملم بالفطر وذلك بأخذ قرص قطره 5 ملم من حافة مستعمرة الفطر *T. harzianum* النامية على وسط PSA لمدة 5 ايام وتم زراعته في منتصف الطبق. ووضعت الاطباق في الحاضنة عند درجة حرارة 25 $م^0$ ولمدة 7 ايام. وتم تحضير عالق الفطر بغسل الطبق الواحد بالماء المقطر بواقع 10 مل/ طبق ووضع في دورق زجاجي حجم 250 مل معقم واضيف للعالق 90 مل ماء مقطر معقم وتم حساب عدد الابواغ في هذا العالق باستخدام طرق التخافيف حتى تم الحصول على عدد الابواغ 1.5×10^7بوغ / مل لغرض استخدامه في التجارب اللاحقة.

تجربة اختبار كفاءة المبيد الحيوي Mycotal والفطر T. harzianum في هلاك حوريات وبالغات حشرة الذبابة البيضاء تحت ظروف الحقل على نباتات الباذنجان:

استخدمت في هذه التجربة المعاملات الآتية:

1-معاملة السيطرة رشت بالماء فقط.

2- معاملة المبيد الحيوي Mycotal بتركيز 1.2×10^7 بوغ/ مل

3- معاملة الفطر *T. harzianum* بتركيز 1.5×10^6 بوغ/ مل

4- معاملة الفطر *T. harzianum* بتركيز 1.5×10^7 بوغ/ مل

نفذت التجربة في حقل قسم وقاية النبات/ كلية الزراعة، اذ زرعت شتلات الباذنجان صنف محلي (ابو جدوم) بواقع 5 نباتات على كل جانب من جانبي المرز والمسافة بينهما 30 سم وطول المرز 2 م ولحين اصابة الباذنجان بحشرة الذبابة البيضاء وكل مكرر يحتوي على 10 نباتات وبواقع اربعة مكررات لكل معاملة وباتباع تصميم القطاعات العشوائية الكامل، رشت المعاملات بعالق الابواغ للفطريات حسب التركيز لكل معاملة. اخذت القراءات قبل الرش وبعد 3، 5 و7 يوم من خلال العينات الورقية، 10 اوراق لكل مكرر، التي فحصت مختبريا لحساب اعداد الحوريات

والبالغات ومن ثم حساب الكفاءة النسبية للمعاملات حقليا من خلال معادلة Henderson–Tilton's formula (معادلة هندرسون وتلتون).

$$\text{الكفاءة النسبية للمعاملة} = 100 \times \left(1 - \frac{\text{عدد افراد الافة في المقارنة قبل الرش}}{\text{عدد افراد الافة في المقارنة بعد الرش}} \times \frac{\text{عدد افراد الافة في المعاملة بعد الرش}}{\text{عدد افراد الافة في المعاملة قبل الرش}}\right)$$

النتائج والمناقشة

اظهرت النتائج في جدول 1 بأن الكفاءة النسبية العالية للمبيد الحيوي Mycotal والفطر *T. harzianum* في مكافحة حوريات الذبابة البيضاء، قد حقق المبيد Mycotal الذي مادته الفعالة الفطر *Lecanicillium muscarium* أعلى كفاءة نسبية، إذ بلغت 68.5، 82.25 و89.06% بعد 3، 5 و7 ايام من المعاملة على التوالي وبفارق معنوي عن الفطر *T. harzianum* ولكلا التركيزين. وقد يعود السبب الى سرعة نمو الفطر *Verticillium lecanii (Lecanicillium lecanii)* أسرع نموا من الفطر *T. harzianum*. فقد اشار (10) بان الفطر *V. lecanii* ذو كفاءة عالية في التطفل على الاطوار الغير بالغة لحشرة الذبابة البيضاء. وكذلك وجد (12) بان الفطر *V. lecanii* حقق اعلى نسبة تطفل بلغت 90% على حوريات الذبابة البيضاء. اما (15) أشاروا بان الفطر *L. lecanii* strain JMC–01 حقق أفضل نتيجة في قتل حوريات الذبابة البيضاء. ويلاحظ من الجدول 1 بان الكفاءة النسبية لقتل الحوريات قد ازدادت بزيادة فترة التعرض، وحققت أعلى كفاءة نسبية للمبيدين Mycotal و*T. harzianum* للتركيزين، اذ بلغت 89.06، 75.68 و80.24% بعد 7 ايام من المعاملة على التوالي. ومن الجدول ذاته نلاحظ عدم وجود فروق معنوية في الكفاءة النسبية بين التركيزين للفطر *T. harzianum* بعد 5 و7 ايام من المعاملة، اذ كانت 64.35، 66.8 و75.68، 80.24% للتركيزين 1.5× 10^6 و1.5× 10^7 بوغ/ مل على التوالي. وهذا يتفق مع اغلب الباحثين اللذين استخدموا ابواغ هذا الفطر حيث اشار (7) بان الفطر *T. harzianum* له القابلية على انتاج انزيمات تعمل على تشويه فم بالغات وحوريات الحشرات. كذلك وجد (5) بان معلق الفطر *T. harzianum* حقق نسبة قتل 80% في يرقات وعذارى دودة اوراق القطن. وكذلك يلاحظ من الجدول 1 بان متوسط الكفاءة النسبية في قتل الحوريات في معاملة Mycotal تختلف معنويا عن معاملة *T. harzianum* للتركيزين اذ بلغت 79.93، 60.76 و67.76% على التوالي.

جدول 1 الكفاءة النسبية للمبيد الحيوي Mycotal والفطر *T. harzianum* في مكافحة حوريات الذبابة البيضاء تحت ظروف الحقل على نباتات الباذنجان.

المعاملات	الكفاءة النسبية % بعد			متوسط الكفاءة النسبية
	3ايام	5 ايام	7 ايام	
Mycotal بتركيز 1.2× 10^7 بوغ / مل	68.5 a*	82.25 a	89.06 a	79.93 a
T. harzianum بتركيز 1.5 × 10^6 بوغ / مل	42.25 c	64.35 b	75.68 b	60.76 b
T. harzianum بتركيز 1.5 × 10^7 بوغ / مل	56.25 b	66.8 b	80.24 b	67.76 b

a, b, c: الحروف المختلفة ضمن العمود الواحد تشير إلى وجود فروق معنوية بين المعاملات عند مستوى معنوية (P≤0.00).

Table 1 The high relative efficacy of Mycotal and the *T. harzianum* in controlling whitefly nymphs, Mycotal achieved the highest relative efficiency, reaching 68.5, 82.25 and 89.06% after 3, 5 and 7 days of treatment, respectively, with significant differences from *T. harzianum*.

وكذلك اظهرت النتائج في جدول 2 بان المبيد Mycotal حقق أفضل كفاءة نسبية في قتل بالغات حشرة الذبابة البيضاء، اذ بلغت 78.5، 86.07 و92.3% بعد 3، 5 و7 ايام على التوالي وبفارق معنوي مقارنة بتراكيز الفطر *T. harzianum*. حيث كانت 52.35، 75.6 و80.7% للتركيز 1.5 × 10^6 بوغ/ مل و55.1، 78.37 و83.08% للتركيز 1.5 × 10^7 بوغ / مل بعد 3، 5 و7 ايام على التوالي. ويلاحظ من الجدول ذاته بان الكفاءة النسبية في قتل البالغات ازدادت بزيادة فترة التعرض للمبيد Mycotal و*T. harzianum*، حيث بلغت 92.3، 80.7 و83.08% بعد 7 ايام من المعاملة على التوالي. لقد اشار (4) بان الفطر *T. longibrachiatum* حقق أفضل نتيجة في قتل بالغات ذبابة التبغ البيضاء. كما بين (3) بان المعلق البوغي 106 بوغ/ مل للفطر *T.harzianum* حقق أفضل نسبة قتل بلغت 37.5% حقليا و76.31% مختبريا في مكافحة حشرة مّن الباقلاء الاسود. ويلاحظ من الجدول ذاته بأن الكفاءة النسبية للفطر *T.harzianum* في قتل البالغات لا يوجد فروق معنوية بين التركيزين ولجميع فترات التعرض. وكذلك يبين الجدول 2 بان متوسط الكفاءة النسبية في قتل البالغات في معاملة Mycotal تختلف معنويا عن معاملة *T. harzianum* للتركيزين، اذ بلغت 85.62، 69.55 و72.19% على التوالي.

جدول 2 الكفاءة النسبية للمبيد الحيوي Mycotal والفطر *T. harzianum* في مكافحة بالغات الذبابة البيضاء تحت ظروف الحقل على نباتات الباذنجان.

المعاملات	الكفاءة النسبية % بعد			متوسط الكفاءة النسبية
	3ايام	5 ايام	7 ايام	
Mycotal بتركيز 1.2× 10^7 بوغ / مل	78.5 a*	86.07 a	92.3 a	85.62 a
T. harzianum بتركيز 1.5 × 10^6 بوغ / مل	52.35 b	75.6 b	80.7 b	69.55 b
T. harzianum بتركيز 1.5 × 10^7 بوغ / مل	55.1 b	78.37 b	83.08 b	72.19 b

a, b, c: الحروف المختلفة ضمن العمود الواحد تشير إلى وجود فروق معنوية بين المعاملات عند مستوى معنوية ($P \leq 0.00$).

Table 2 showed that Mycotal achieved the best relative efficiency in killing whitefly adults, reaching 78.5, 86.07, and 92.3% after 3, 5, and 7 days, respectively, compared to *T. harzianum* concentrations. They were 52.35, 75.6, and 80.7% for the concentration of 1.5 x 106 spore/mL, and 55.1, 78.37, and 83.08% for the concentration of 1.5 x 107 spore/ml after 3, 5, and 7 days, respectively. The relative efficiency in killing adults increased with increasing the exposure period to Mycotal and *T. harzianum*, reaching 92.3, 80.7, and 83.08% after 7 days of treatment, respectively.

المصادر

1. Abbas, S. S., A. J. Subaih, and Y. A. Saleh. (2020). The effects of biological and chemical agents on the management of main pests in tomato plant. Al-Qadisiyah Journal for Agriculture Sciences, 10(2): 325-334.
2. Abdel-Raheem, M. A., and Al-Keridis, L. A. (2017). Virulence of three entomopathogenic fungi against whitefly, Bemisia tabaci (Gennadius) (Hemiptera: Aleyrodidae) in tomato crop. Journal of Entomology, 14(4): 155-159.
3. Al-Yousef, A. A. (2008). Efficiency of some fungi in biological control of Aphis fabae Scopolli (Homoptera: Aphididae) on Vicia faba. Maysan Journal of Academic Studies, 7(13): 69-77
4. Anwar, W., Subhani, M. N., Haider, M. S., Shahid, A. A., Mushatq, H., Rehman, M. Z., ... and Javed, S. (2016). First record of Trichoderma longibrachiatum as entomopathogenic fungi against Bemisia tabaci in Pakistan. Pakistan Journal of Phytopathology, 28(2): 287-294.
5. Ashraf, M. Ahmed, and M. El-Katatny. (2007). entomopathogenic fungi as biopesticides against the Egyptian cotton leaf worm, Spodoptera littoralis between biocontrol- promise and immune- limitation. Journal of the Egyptian Society of Toxicology, 37(1): 39-51.
6. Aslam, M., Razaq, M., Shah, S. A., and Ahmad, F. (2004). Comparative efficacy of different insecticides against sucking pests of cotton. Journal of Scientific Research, 15(1): 53-58.

7. Baqer, H. A. (2016). Evaluation the efficiency of some insecticides and Bio-agent Trichoderma harizanium against Colaphellus apicalis Mentr (Coleoptera) Chrysomelidae) in the field. Karbala Journal of Agricultural Sciences, 3(1): 153- 163.
8. Byrne, D. N., and Bellows Jr, T. S. (1991). Whitefly biology. Annual review of entomology, 36(1): 431-457.
9. Dittrich, V., Ernst, G. H., Ruesch, O., and Uk, S. (1990). Resistance mechanisms in sweetpotato whitefly (Homoptera: Aleyrodidae) populations from Sudan, Turkey, Guatemala, and Nicaragua. Journal of economic entomology, 83(5): 1665-1670.
10. Heale, J. B., Isaac, J. E., and Chandler, D. (1989). Prospects for strain improvement in entomopathogenic fungi. Pesticide Science, 26(1): 79-92.
11. Onillon. J. C. (1990). The use of nature enemies for the biological control of whiteflies. In: Gerling, D. (Ed.), whiteflies: their Bionomics, pest Status and Management. Intercept Ltd., Andover, Hants, UK, 287-313.
12. Saleh, H. M. (2010). Efficiency of Beauveria bassiana and Verticillium lecanii for biological control of the whitefly Bemisia tabaci. Anbar Journal of Agricultural Sciences, 8(2): 85-294.
13. Saleh, H. M., H. M. Aboud, H. Z. Ali, F. H. Aboud, and F. H. Said. (1999). Evaluation the pathogenicity of entomopathogenic fungi on whitefly Bemisia tabaci. Iraqi Journal of Agricultural Sciences, 4(1):154-163.
14. Trissi, A. N., Bayaa, B., and El-Bouhssini, M. (2018). Role of entomopathogenic fungi in controlling agricultural pests. Arab Journal of Plant Protection, 36(3): 176-191.
15. Xie, T., Jiang, L., Li, J., Hong, B., Wang, X., & Jia, Y. (2019). Effects of Lecanicillium lecanii strain JMC-01 on the physiology, biochemistry, and mortality of Bemisia tabaci Q-biotype nymphs. PeerJ, 7, e7690.