الارتقاء بالبحوث العلمية طريقنا لخدمة المجتمع

تقييم كفاءة المعلق البوغي للفطر *Lecanicillium. lecanii.* والمستحضر التجاري (Biocont-T) للفطر *Trichoderma. harzianum.* ضد الطور الحوري الزاحف للذبابة البيضاء *Bemisia. tabaci.*

زيد مجيد حامد الدراجي[1] ، هشام ناجي حميد[2] ، احمد علي عيسى[1]

[1] قسم علوم الحياة ، كلية العلوم ، جامعة تكريت ، تكريت ، العراق

[2] كلية التربية ، جامعة سامراء ، سامراء ، العراق

معلومات البحث

الكلمات المفتاحية: الذبابة البيضاء، *Bemisia. tabaci*، عوامل المقاومة الحيوية، الاختبار الحيوي Bioassay

الاسم: زيد مجيد حامد الدراجي

البريد الاليكتروني:

رقم الهاتف:

الملخص

اجريت هذه الدراسة لاختبار فعالية بعض عوامل المقاومة الحيوية، منها المعلق البوغي للفطر *L. lecanii.*، حيث استخدمت ثلاثة تراكيز منه 7×10^{5} ، 7×10^{6} ، 7×10^{7} بوغ/مل والمستحضر التجاري Biocont-T للفطر *T. harzianum.* حيث تم استخدام التركيز الموصى به من قبل الشركة المنتجة 14×10^{6} بوغ/غرام، وبمعدل استخدام 1غم/لتر، ضد الطور الحوري الزاحف للذبابة البيضاء *Bemisia. tabaci.*، وبينت النتائج:

جميع تراكيز المعلق البوغي للفطر *L. lecanii.* كانت أفضل من التركيز الموصى به للمستحضر التجاري Biocont-T للفطر *T. harzianum.* في نسبة الهلاك للطور الحوري للحشرة، حيث كان متوسط نسبة الهلاك عند أدنى تركيز 7×10^{5} بوغ/مل للمعلق البوغي للفطر *L. lecanii.* 58.66 %، أعلى من المستحضر التجاري والبالغ 49.47%. كما بين التحليل الاحصائي ان هناك فروقات معنوية بين تراكيز المعلق البوغي في فعاليتها على الطور الحوري للحشرة، هذا من جهة، اما من جهة أخرى، لوحظ وجود فروقات معنوية بين تراكيز المعلق البوغي والمستحضر التجاري، بالإضافة لذلك اظهرت تراكيز المعلق البوغي والمستحضر التجاري فرقاً معنوياً مع معاملة السيطرة. واوضحت النتائج ان الزيادة في تركيز المعلق البوغي للفطر *L. lecanii.* كان لها تأثير واضح في زيادة النسبة المئوية للهلاك، حيث تراوح متوسط نسبة الهلاك بين 58.66-80.31 % عند التركيزين 7×10^{5} ، 7×10^{7} بوغ/مل على التوالي. كما لوحظ ان النسبة المئوية للهلاك في تزايد مع زيادة فترة التعرض، فبعد ثلاثة أيام من المعاملة كانت النسبة المئوية للهلاك 46.6% عند التركيز 7×10^{5} بوغ/مل، لكن بعد تسعة أيام من المعاملة زادت النسبة لتصل الى 91.62% عند التركيز 7×10^{7} بوغ/مل لمعلق الفطر *L. lecanii.*، اما عند المستحضر التجاري Biocont-T للفطر *T. harzianum.*، حيث تراوحت النسبة المئوية للهلاك بين 26.7-66.62% بعد 3-9 يوم من المعاملة.

المقدمة

تعد الذبابة البيضاء *Bemisia. tabaci.* من الآفات الخطيرة على المحاصيل الزراعية، حيث تعود هذه الحشرة الى عائلة الذباب الابيض (الدقيقيات) (Alerodidiae) التابعة لرتبة متشابهة الاجنحة (Homoptera)، حيث يرجع تاريخ تعريفها وتصنيفها لأول مرة للعالم Gennadius عام 1889 عندما قام بدراستها كآفة خطيرة على نبات التبغ، ولذلك تم تسميتها بـ (ذبابة التبغ البيضاء *Bemisia. tabaci.*)، وفي عام 1897 أي بعد ثمانية اعوام سجلت وللمرة الأولى ايضاً كآفة خطيرة على نبات البطاطا الحلوة في الولايات المتحدة الامريكية على يد العالم Quaintance وسميت بـ (ذبابة البطاطا الحلوة البيضاء *Alerodes. inconspicua.*)، وفي عام

1928 سجل وجودها من قبل العالم Bondor على نبات *Euphorbia hirtella* في البرازيل واعطيت اسم *Bemisia costalmai*، حيث يعتقد ان الموطن الأصلي لهذه الحشرة هو الهند وباكستان نظراً لوجود أنواع كثيرة من الطفيليات التي تصيبها في الموقعين المذكورين انفاً[1]، [2]. ان لهذه الحشرة ستة اشكال او مراحل خلال دورة حياتها وهي: البالغات والبيضة واربعة اطوار حورية [3]. يتراوح حجم الطور الحوري الأول ما بين 0.2-0.3 ملم وهو الطور الزاحف او المتحرك، في حين أن الاطوار الحورية الثاني والثالث والرابع تكون ساكنة او جالسة على سطح الورقة السفلي وذلك لغياب الارجل او تكون قصيرة [4]. يعرف الطور الحوري الرابع أيضا باسم العذراء (pupa) والذي يتراوح حجمه ما بين 0.7-0.8 ملم [5]. الحشرة البالغة تكون صغيرة الحجم وتمتلك أجنحة شمعية بيضاء ويمكن ملاحظتها على الجانب السفلي من الأوراق عندما يهتز النبات [6]. حيث تتكاثر الذبابة البيضاء تكاثراً جنسياً كما في معظم انواع الذباب الأبيض Whitefly، كما يمكن ان تتكاثر تكاثراً بكرياً (حيث ان البيوض الناتجة من التكاثر البكري تنتج ذكور فقط)، وعلى الرغم من ذلك فأن النسبة العددية تميل للإناث، يرجع ذلك الى ان عمر الاناث أطول مما في الذكور[7]. يتم وضع البيض على السطح السفلي من الأوراق، وتكون بيضاوية الشكل وذات لون ابيض عند وضعها ويكون لها سويقة مغروسة داخل نسيج الورقة تعمل على تثبيت البيضة [8].

ان هذه الحشرة هي آفة عالمية، اكتسبت أهميتها باعتبارها واحدة من الآفات الزراعية الأكثر ضررا في جميع أنحاء العالم، نظرا لقدرتها على التغذية على مئات الأنواع من النباتات، وخاصة على المحاصيل الزراعية المهمة اقتصاديا [9]، [10]. تنتشر هذه الافة في جميع القارات باستثناء القارة القطبية الجنوبية [11]. حيث ظهرت في اوائل عام 1930 في الهند على نبات القطن ثم في السودان وإيران عام 1950، والسلفادور عام 1961، والمكسيك عام 1962، والبرازيل عام 1968، وتركيا عام 1974، وتايلاند عام 1978 وفي عام 1981 في ولاية أريزونا وكاليفورنيا [12]. وقد أصبحت آفة متزايدة الأهمية نتيجة لأصابتها لمحصول القطن والخضراوات في مصر، وكما هو الحال في بلدان أخرى [13]. اما في العراق فلم تشير الدراسات او الأبحاث المتوفرة الى مدى انتشار هذه الافة او حجم الاضرار التي تسببها وعلى أي من المحاصيل [14].

تصيب هذه الآفة اعداد كبيرة جدا من العوائل النباتية، حيث تم تسجيل وجودها على حوالي 600 عائل نباتي او أكثر[15]. ومن ضمن هذه العوائل معظم المحاصيل الزراعية ذات الأهمية الاقتصادية منها: الطماطم(البندورة)، البطاطا(البطاطس)، الخيار، الباذنجان [16]. ان تعدد العوائل لهذه الآفة بشكل كبير، يمكن أن يرجع الى عوامل كثيرة منها الاستخدام المفرط للمبيدات الحشرية وبالتالي زيادة مقاومة الآفة لها [17]. بالإضافة لذلك بين [18] ان هناك ارتباطاً وثيقاً بين الحشرة والعائل النباتي. وقد رجح [19] ان هذا الارتباط من المحتمل ان يكون بسبب تأثر التركيب الوراثي للآفة بالعائل النباتي ضمن البيئة المحددة.

ان خطورة هذه الآفة تكمن في اصابتها لمدى واسع من النباتات، وقدرتها على التكيف العالي في بيئات زراعية ذات تنوع كبير وتكاثرها وإنتاج أجيال كثيرة، وتغذيتها على العصير النباتي، وافراز الندوة العسلية التي تعتبر بيئة مناسبة لنمو الفطريات الممرضة او الضارة للنبات، وأيضا تعمل كمصيدة لتجمع الاتربة على سطوح الأوراق والاجزاء النباتية الاخرى وهذا يوثر على العمليات الفسلجية (عملية البناء الضوئية والتبخر) للنبات [20]. بالإضافة لذلك فأنها تنقل عدد كبير من الفيروسات النباتية [21]، [22]، [23]. ومما يزيد من خطورتها هو قدرتها على مقاومة المبيدات الكيميائية [24]، [25]، [26].

كل هذه الأسباب مجتمعة حثت ذوي الاختصاص اما في مجال وقاية النبات او في مجال مكافحة الحشرات للبحث حول إيجاد بدائل مناسبة للمبيدات المصنعة لمكافحة هذه الافة، والتي تتصف بكونها عناصر غير ملوثة للبيئة وتحافظ على التنوع الحيوي في النظام البيئي ولا تؤثر على الاعداء الطبيعية، وليست لها متبقيات في البيئة او النباتات وبالتالي حماية الكائنات الحية في البيئة وكذلك المستهلك، ومن هذه الوسائل البديلة، استخدام عوامل المقاومة الحيوية، ومنها الفطريات الممرضة للحشرات.

هدفت هذه الدراسة الى تقييم كفاءة بعض عوامل المقاومة الحيوية منها المعلق البوغي للفطر *L. lecanii.* والمستحضر التجاري Biocont-T للفطر *T. harzianum.* ضد الطور الحوري الزاحف لحشرة الذبابة البيضاء على نبات الطماطم مختبرياً.

المواد وطرائق العمل

عزلة الفطر *L. lecanii.* والمستحضر التجاري (Biocont-T) للفطر *T. harzianum.*: تم الحصول على عزلة الفطر *L. lecanii.* من قسم وقاية النبات – كلية الزراعة – جامعة بغداد، حيث تم تنمية هذه العزلة على وسط PDA في مختبر الدراسات – قسم علوم الحياة –كلية التربية – جامعة سامراء، وحضنت الاطباق تحت درجة حرارة 28 م° ولمدة اسبوع، وبعدها تم تحضير المعلق الفطري لغرض اجراء المعاملات اللازمة في المختبر.

اما المستحضر التجاري (Biocont-T) للفطر *T. harzianum.* فقد تم الحصول عليه من المكاتب الزراعية في سامراء والمنتج من قبل شركة البركة لمستلزمات الزراعة العضوية الأردنية، وبشكل كيس حجمه (1كغم) خاص بالمنتج، حاوي على مسحوق قابل للبلل لأبواغ فطر *T. harzianum.* وبتركيز 14×10^6بوغ/غرام، ومعدل الاستخدام 1غم/لتر ماء، اما فترة الأمان صفر يوم.

جمع الافة الحشرية: جمعت الأوراق المصابة بالآفة الحشرية لنباتات الطماطم المزروعة في البيوت البلاستيكية الخاصة لهذه الدراسة والواقعة في ناحية الحويش–سامراء في وقت الصباح وبعدها نقلت

مباشرةً الى المختبر في حاوية خاصة، لغرض عزل الطور المراد معاملته.

الوسط الزرعي المستخدم في الاختبارات

آكار البطاطا والدكستروز الجاهز Potato Dextrose P.D.A. Agar: تم تحضيره بإذابة 39غم من الوسط الزرعي في لتر ماء مقطر، ثم تم تعقيمه بالجهاز (Autoclave) بدرجة حرارة 121م° وضغط 15 باوند/أنج^2 ولمدة 20 دقيقة، ثم إضافة 250 ملغم مضاد حيوي Chloramphenicol، بعدها صب الوسط في اطباق بتري وبعدد كافٍ، وحفظت بدرجة حرارة 4 م° في الثلاجة لحين الاستعمال [27].

تشخيص الافة الحشرية: تم جمع اوراق نبات الطماطم المصابة بالذبابة البيضاء مع جلود الانسلاخ للطور الحوري الرابع من البيت البلاستيكي، ووضعت هذه الاوراق في حاوية خاصة للحفظ، ثم تم ارسالها مباشرةً الى قسم الحشرات واللافقريات–متحف التاريخ الطبيعي العراقي –جامعة بغداد لغرض تشخيصها.

وتم تشخيصها كالاتي: –

Bemisia. tabaci. (Hemiptera: Alerodidiae) (Gennadius, 1889)

تحضير المعلق البوغي للفطر *L. lecanii.*: حضر المعلق البوغي لعزلة الفطر *L. lecanii* في مختبر الدراسات العليا في قسم علوم الحياة–كلية التربية–جامعة سامراء بعد ان تم تنميته على وسط الـ P.D.A في اطباق بتري معقمة، بعدها حضنت بدرجة حرارة 28مْ في الحاضنة ولمدة أسبوع، بعدها اضيف 5 مل ماء مقطر ومعقم على النمو الفطري في الطبق، وباستخدام سلايد تم قشط سطح مستعمرة الفطر لتحرير الابواغ، ثم رشح المعلق بواسطة عدة طبقات من الشاش في دورق زجاجي معقم، ثم نقل الى انابيب اختبار Test tube، بعدها حضرت التراكيز التالية: 7×10^5 ، 7×10^6 ، 7×10^7 بوغ/مل من التركيز الأساسي للمعلق وهو 7×10^8 بوغ/مل وذلك بأتباع طريقة التخفيف بالماء المقطر المعقم وتم عد الأبواغ باستخدام شريحة العد (Haemocytometer) [28].

اما المستحضر التجاري (Biocont-T) للفطر *T. harzianum.* فقد تم اختيار التركيز الموصى به من قبل الشركة المنتجة وهو 1غم/لتر (14×10^6بوغ/غرام).

الاختبار الحيوي Bioassay

تأثير معلق *L. lecanii.* ومستحضر (Biocont-T) ـ *T. harzianum* في النسبة المئوية لهلاك الطور الحوري لذبابة *B. tabaci.* بعد مدة 3،6،9 يوم من المعاملة مختبرياً.

بعد ان جلبت أوراق نبات الطماطم المصابة بأطوار الافة الحشرية الى المختبر، تم عزل الطور الحوري الزاحف تحت المجهر التشريحي بقوة تكبير 20X، الذي صنف على أساس انه الطور الزاحف او المتحرك وهو الأصغر في الحجم من الاطوار الأخرى [29]. حيث عزلت 10افراد من هذا الطور من على أوراق نبات الطماطم، ووضعت في طبق بتري مع ورقة ترشيح في الاسفل، وبواقع خمسة مجاميع وكل مجموعة ثلاثة مكررات، عوملت المجموعة الأولى والثانية والثالثة بمعلق الفطر *L. lecanii.* بالتراكيز 7×10^5 ، 7×10^6 ، 7×10^7بوغ/مل على التوالي، ثم عوملت المجموعة الرابعة بالمستحضر التجاري Biocont-T للفطر *T. harzianum.*، اما المجموعة الخامسة فعوملت بالماء المقطر فقط للمقارنة، ثم غطت الاطباق بقطعة شاش، ووضعت بعدها في حاضنة بدرجة حرارة 27مْ، ثم اخذت النتائج بعد **3،6،9** يوم لحساب النسبة المئوية للهلاك بعد تصحيحها بالمعادلة التالية: [30].

$$\%\text{المصححة للقتل} = \frac{\%\text{الموت في المعاملة} - \%\text{الموت في السيطرة}}{100 - \%\text{الموت في السيطرة}} \times 100$$

تصميم التجربة والتحليل الاحصائي

تم اجراء التجارب وفقاً للتصميم العشوائي الكامل Random Design Complete (CRD) وتم استعمال البرنامج الاحصائي Minitab 2017 في تحليل البيانات او النتائج لبيان مدى تأثير عوامل المقاومة الحيوية في اطوار الآفة الحشرية والفروقات المعنوية بين المعاملات بحسب اختبار دنكن متعدد الحدود لإيجاد الفروق المعنوية عند مستوى احتمالية 5% [31].

النتائج والمناقشة

تأثير معلق *L. lecanii.* ومستحضر (Biocont-T) للفطر *T. harzianum* في النسبة المئوية لهلاك الطور الحوري لذبابة *B. tabaci.* بعد مدة 3،6،9 يوم من المعاملة مختبرياً.

في الجدول (1) نلاحظ ان الزيادة في تركيز معلق الفطر *L. lecanii.* 7×10^5 ، 7×10^6 ، 7×10^7 بوغ/مل كان لها تأثير في زيادة النسبة المئوية للهلاك حيث بلغت 58.66%، 68.54%، 80.31% على التوالي، بالإضافة الى وجود فروقات معنوية بين متوسطات نسبة الهلاك لتراكيز معلق الفطر *L. lecanii.* من جهة ومعاملة السيطرة من جهة أخرى والتي بلغت 7.76%.

جدول(1) النسب المئوية لهلاك الطور الحوري الزاحف للذبابة البيضاء *B. tabaci.* بعد 3 و6 و9 يوم من المعاملة.

المعاملات		نسبة الهلاك المئوية للطور الحوري الزاحف/يوم			متوسط نسبة الهلاك
		3يوم	6 يوم	9 يوم	
L. lecanii.	7×10^5 بوغ/مل	46.6 g	58.63 ef	70.75 cd	58.66 C
	7×10^6 بوغ/مل	53.3 f	68.97 de	83.35 ab	68.54 B
	7×10^7 بوغ/مل	70.00 cd	79.31 bc	91.62 a	80.31 A
مستحضر الـ Biocont-T 1غم/لتر (14×10^6بوغ/غرام)		26.7 h	55.11 fg	66.62 de	49.47 D
السيطرة		00.0 i	3.3 i	20.0 h	7.76 E
معدل فترة التعرض		39.32 c	53.06 b	66.46 a	

- الحروف المتشابهة في العمود الواحد تعني عدم وجود فروقات معنوية بينها عند مستوى احتمالية P≤0.05
- الحروف المختلفة افقياً تعني وجود فروقات معنوية عند مستوى احتمالية P≤0.05

قد تعزى فعالية الفطر *L. lecanii.* الى امكانيته في انتاج بعض الانزيمات التي تعمل على تحلل مكونات جدار الحشرة Protease، Chitinase، Lipase [32]. كما يمكن ان ينتج سموم منها Cyclodepsipeptide[33]. وبالتالي فان خيوط الفطر تخترق جدار جسم الحشرة وتنفذ الى داخل جوفها نتيجة نموه معتمداً على مكونات جسم الحشرة كغذاء حيث يزداد النمو الفطري وانتشاره في انسجة جسم الحشرة، وبتقدم الإصابة تتكون الهائفات خارج جسم المضيف والتي تحمل الكونيديات عند نهايتها، وقد يحدث تكاثر للفطر في داخل جسم الآفة وخارجه حيث تعاد الإصابة من جديد وبالتالي تزداد كفاءة الفطر في احداث الإصابة [34].

حيث أشار كل من [35]، [36] الى ان العلاقة الطردية بين تركيز المعلق البوغي للفطر ونسبة الهلاك، قد تعود الى الزيادة في الوحدات الفعالة للمعلق (الابواغ) وهذا مما يزيد من كفاءة الفطر في الإصابة، بالإضافة لذلك قابلية الفطر على تحمل او مقاومة الظروف غير الملائمة له (الحامضية، الجفاف) وكذلك قدره على استخدام مكونات جدار الحشرة كمصدر طاقة لإنبات الابواغ بشكل سريع بعد التصاقها بجسم الحشرة إضافة لذلك سقوط أكبر عدد من الابواغ على جسم الحشرة. وأضاف [37] ان الجهاز المناعي لطور الحشرة بإمكانه الدفاع عن الجسم عند التراكيز الواطئة فقط ولكن يفقد كفاءته عند زيادة التركيز، فهذه كلها عوامل تزيد من الكفاءة في احداث الإصابة.

اما مستحضر الـ Biocont-T للفطر *T. harzianum.* فقد بلغ متوسط نسبة الهلاك 49.47% وهو أقل فعالية من التركيز 7×10^5بوغ/مل لمعلق الفطر *L. lecanii.* الذي بلغ 58.66%، مع وجود فروقات معنوية بينه وبين متوسطات نسب الهلاك لتراكيز معلق الفطر من جهة ومعاملة السيطرة من جهة أخرى، إن فعالية الفطر *T. harzianum.* الموجود في مستحضر الـ Biocont-T في الحشرات ترجع نتيجة لقدرته على انتاج انزيمات محللة مثل Chitinase وProtease التي تعمل على تحلل مادة الكايتن والبروتين على التوالي الموجودة في جدار جسم الحشرة وهو الخط الدفاعي الأساسي لجسمها مما يؤدي الى تحلله وتحطمه[38]. كما توصل [39] الى ان فطر *T. harzianum.* ينتج انزيم B-1'3 Glucanase لتحليل Glucose. وكذلك انتاج انزيم Lipase المحلل للدهون الموجودة في مكونات جسم الحشرة [40]. وبما ان الأجهزة الداخلية كالقناة الهضمية والقصبات الهوائية تمتلك نفس التركيب البنائي لجدار الحشرة فهذه أيضا تكون معرضة للتحلل. بالإضافة لذلك اشار [41] الى قدرت هذا الفطر على انتاج مركبات طيارة مثل الايثانول والايلين التي يكون لها تأثير مثبط للعديد من الاحياء منها الحشرات. وبالتالي فهذه المواد مجتمعةً تؤدي الى هلاك وموت الحشرة.

كما بين [42] ان تأثير انواع الفطر *Trichoderma. spp.* ومنها النوع *T. harzianum.* في الحشرات يرجع الى قدرته على تحليل عضلات جسم الحشرة مما يفقدها القدرة على القيام بالأفعال الحيوية من حركة وتنفس وتغذية مما يؤدي الى هلاكها بالإضافة لذلك فأن نوع الفطر الذي سبق ذكره انفاً له القدرة أيضا على انتاج 6-Pentyl Pyrone وPyrone وهي مركبات ايضية سامة.

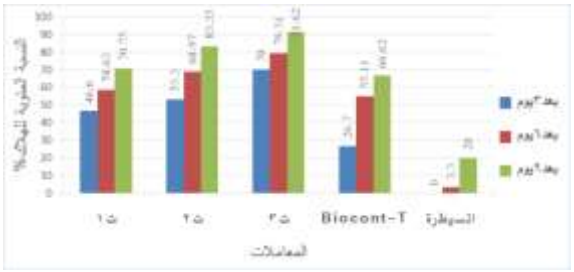
ومن خلال النتائج المتحصل عليها نلاحظ ان الزيادة في فترة التعرض لجميع المعاملات كان لها تأثير واضح في زيادة النسبة المئوية لهلاك الطور الحوري للحشرة، حيث تراوحت بين 26.7-70.0% لمستحضر Biocont-T والتركيز 7×10^7 بوغ/مل لمعلق الفطر *L. lecanii.* على التوالي بعد ثلاثة ايام من المعاملة، مع وجود فرقاً معنوياً بينهما، وبعد ستة ايام من المعاملة ارتفعت نسب الهلاك حيث تراوحت عند مستحضر Biocont-T والتركيز 7×10^7 بوغ/مل لمعلق الفطر *L. lecanii.*، بين 55.11–79.31% على التوالي، في حين انها ارتفعت بعد تسعة ايام من المعاملة حيث تراوحت بين 91.62-%

66.62 لنفس المعاملتين السابقتين على التوالي مع وجود فرقاً معنوياً بينهما ايضاً كما موضح في الشكل (1).

وهذا يتفق مع ما توصل اليه [43] عند دراستهم كفاءة عزلتين من الفطر *L. lecanii.* محلية ومستوردة ضد الحوريات الزاحفة للحشرة القشرية الرمادية على نخيل التمر، حيث بين ان الزيادة في تركيز معلق الفطر للعزلتين كان لها تأثير واضح في زيادة متوسطات نسب الهلاك، حيث بلغ متوسط نسبة الهلاك 89.2% و85.7% لتركيز 1× 10^6 بوغ/مل للعزلتين على التوالي، ومتوسط نسبة الهلاك 93.9% و89.4% لتركيز 1×10^8 بوغ/مل لنفس العزلتين السابقتين على التوالي، كما أوضح ان لفترة التعرض أيضا تأثير واضح في نسبة الهلاك لجميع المعاملات حيث تراوحت بين 68.1–91.8% بعد ثلاثة ايام من المعاملة عند التركيزين 1×10^6 ، 1×10^8 بوغ/مل للعزلتين المستوردة والمحلية على التوالي، ثم ارتفعت نسب الهلاك بعد تسعة ايام من المعاملة حيث بلغت 95.1% عند التركيز 1×10^8 بوغ/مل للعزلة المحلية و97.1% لكلا التركيزين 1×10^6 ، 1×10^8 بوغ/مل للعزلتين المحلية والمستوردة على التوالي. اما نتائج مستحضر الـ Biocont-T للفطر *T. harzianum.* فقد اتفقت مع ما توصل اليه [44] حيث تراوحت نسب الهلاك بين 23.4% –93.34% بعد 3-9 ايام من المعاملة عند استخدامهم الفطر *T. harzianum.* ضد حوريات حشرة صرصر الحقل *Gryllodes. aigillatus.*

لذلك بين [45]، [46]، [47] إن العلاقة الطردية بين فترة التعرض للإصابة ونسبة الهلاك يرجع الى ان ابواغ الفطر تحتاج الى وقت للإنبات، وبالتالي تزداد نسبة انبات الابواغ مع مرور الوقت كما يزداد افراز الفطريات لسمومها بعد نموها وبهذا ترتفع نسبة احداث الإصابة مع تقدم فترة التعرض. كما يعلل [48] هذه العلاقة الطردية ان ابواغ الفطر عند سقوطها على جدار جسم الحشرة تحتاج الى ظروف ملائمة لإنبات الانبوب الجرثومي منها المواد الغذائية الأساسية والرطوبة المناسبة ليتسنى له اختراق طبقة الكيوتكل الجدارية بعد ذلك يهاجم الفطر جوف جسم الحشرة حيث يستمر نموه داخل الجسم ويستهلاك المواد الدهنية وغيرها من المواد الغذائية الموجودة في جوف جسم الحشرة بالإضافة الى افراز السموم الايضية كما ان طور الحشرة يمتلك بعض الوسائل الدفاعية في الأيام الأولى من التعرض مثل الانسلاخ والتي يفقدها بتقدم الإصابة.

نستنتج مما سبق ان أفضل المعاملات في فعاليتها ضد الطور الحوري الزاحف كان التركيز 7×10^7 بوغ/مل للمعلق البوغي للفطر *L. lecanii.* وبمعدل 80.31، في حين كانت المعاملة الأقل فعالية هو مستحضر Biocont-T للفطر *T. harzianum.* وبمعدل 49.47 وبفارق معنوي بينهما.



شكل (1) يبين العلاقة الطردية بين فترة التعرض وتركيز المعلق البوغي للفطر *L. lecanii.* والنسبة المئوية للهلاك (ت$_1$=7×10^5 ، ت$_2$=7×10^6 ، ت$_3$=7×10^7 بوغ/مل لمعلق الفطر *L. lecanii.*)

المصادر

1- Brown, J.K.; Frohlich, D.R. and Rossell, R.C. (1995). The Sweetpotato or Sliverleaf Whiteflies: Biotypes of *Bemisia tabaci* or a species complex? Ann. Rev. Entomol., **40**:511-534.

2- Duffus, J. E. (1994). Diseases vectored by whiteflies, etiology, ecology, geographical distribution and possible control measures. Arab Journal of Plant Protection.Vol. **12(2)**: 148-145.

3- Drost, Y.; Van Lenteren, J. and Van Roermund, H. (1998). Life-history parameters of different biotypes of *Bemisia tabaci* (Hemiptera: Aleyrodidae) in relation to temperature and host plant: a selective review. Bulletin of Entomological Research, Vol. **88 (3)**:219-230.

4- Butler, G.; Henneberry, T. and Clayton, T. (1983). *Bemisia tabaci* (Homoptera: Aleyrodidae): development, oviposition, and longevity in relation to temperature. Annals of the Entomological Society of America, Vol. **76 (2)**: 310-313.

5- Gill, R. J. (1990). The morphology of whiteflies. In: Gerling, D. (Ed.), Whiteflies: Their Bionomics, Pest Status and Management. Intercept Ltd., Andover, Hants, UK: 13-46.

6- Costa, H.; Brown, J.; Sivasupramaniam, S. and Bird, J. (1993). Regional distribution, insecticide resistance, and reciprocal crosses between the A and B biotypes of *Bemisia tabaci*. International Journal of Tropical Insect Science, Vol. **14 (2)**:255-266.

7- Van Lenteren, J. C. and Noldus, J. (1990). Whitefly – plant relationships: behavioral and ecological aspects. See Ref. 78, pp. 47-89.

8- Saripalli, C. (2008). Annotation of Whitefly Expressed Sequence Tags and Validation of Genes with Potential Significance to Begomovirus Transmission. ProQuest.

9- Brown, J.K. (2010). Phylogenetic biology of the *Bemisia tabaci* Sibling species group. In: (Ed). *Bemisia*: Bionomics and Management of a Global Pest. Springer: 31-67.

10-Dinsdale, A.; Cook, L.; Riginos, C.; Buckley, Y. and De Barro, P. (2010). Refined global analysis of *Bemisia tabaci* (Hemiptera: Sternorrhyncha: Aleyrodoidea: Aleyrodidae) mitochondrial cytochrome oxidase 1 to identify species level genetic boundaries. Annals of the Entomological Society of America, Vol. **103(2)**: 196-208.

11-Oliviera, M.R. V.; Hennneberry, T.J. and Anderson, P. (2001). History, current status, and collaborative research projects for *Bemisia tabaci* Crop Prot. 20:709-723.

12-Horowitz, A. R. (1986). Population dynamics of *Bemisia tabaci* (Gennadius): with special emphasis on cotton fields. Agriculture, ecosystems & environment, Vol. **17 (1)**: 37-47.

13-Denholm, I.; Cahill, M.; Dennehy, T.J., and Horowitz, A. R. (1998). Challenges with managing insecticide resistance in agricultural pests, exemplified by the whitefly *Bemisia tabaci* Philos. Trans. R. Soc. (Lond. B) 353, 1757-1767.

14- **العامري، دلال طارق حسن** (2011). اختبار كفاءة الفطر *Beauveria bassiana* والمستحضر التجاري (Mycotal) للفطر *Lecanicillium muscarium* في مكافحة ذبابة القطن البيضاء *Bemisia tabaci*، رسالة ماجستير، جامعة بغداد – كلية الزراعة – قسم وقاية النبات–العراق، ص4.

15-Secker, A.E.; Bedford, I.D.; Markham, P.G. and De Courcy Williams, M.E. (1998). Squash, a reliable field indicator for the presence of the B biotype tobacco whitefly, *Bemisia tabaci* Br. Crop Prot. Counc. Brighton Conf. 3:837-842.

16-Cock, M.J.W. (1986). "*Bemisia tabaci*-A literature Survey on the Cotton Whitefly with the Annotated Bibliography." C. A.B. International Institute of Biological Control, Silwood Park, UK, 121 pp.

17-Denholm, I.; Cahill, M.; Dennehy, T.J., and Horowitz, A.R. (1998). Challenges with managing insecticide resistance in agricultural pests, exemplified by the whitefly *Bemisia tabaci* Philos. Trans. R. Soc. (Lond. B) 353, 1757-1767.

18-Singh, J.; Sohi, A.S.; Mann, H.S. and Kapur, S.P. (1963). Studies on whitefly, Bemisia tabaci transmitted Cotton Leaf Curl disease in Punjab. Journal of Insect Science, **7**:194-198.

19-Mound, A.L. (1963). Host-correlated variations in *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Homoptera: Aleyrodidae). Royal Entomological Society of London, 38:171-180.

20-Gullan, P.J. and Cranston, P.S. 2005. The Insects: an outline of entomology. Blackwell Publishing Ltd. 3rd ed. Pp. 505.

21-Egel, D. and Adkins, S.T. (2007). Squash vein yellowing virus identified in watermelon in Indiana. Plant Disease. 91:1056.

22-Brown, J.K. (2007). The *Bemisia tabaci* Complex: Genetic and phenotypic variation and relevance to TYLCV- vector interactions, P 25-56. In Czosnek, H. (Ed.) Tomato Yellow Leaf Curl Virus disease management, molecular biology, breeding for resistance. Springer. Dordrecht, the Netherland. Pp.447.

23-Matsuura, S. and Hoshino, S.M. (2008). A comparative spatial dispersal of Tomato Yellow Leaf Curl Virus vectored by B and Q biotypes of *Bemisia tabaci* in tomato glasshouses. Phytoparasitica, Vol. **63 (1)**:42-51.

24-Ahmad, M. (2007). Potentiation/Antagonism of pyrethroids with organophosphate insecticides in *Bemisia tabaci* (Homoptera: Aleyrodidae). J. Econ. Entomol. Vol. **100 (3)**:886-893.

25-Roditakis, E.; Roditakis, N.E. and Tsagkarakou, A. (2005). Insecticide resistance in *Bemisia tabaci* (Homoptera; Aleyrodidae) populations from Crete. Pest Manag. Sci. Vol. **61 (6)**:577-582.

26-Roditakis, E.; Grispou, M.; Morou, E.; Kristoffersen, J.B.; Roditakis N.; Nauen, R.; Vontas, J. and Tsagkarakou, A. (2009). Status of insecticide resistance in Q biotype *Bemisia tabaci* Populations from Crete. Pest Manag. Sci. Vol. **65 (3)**:313-322.

27- **كمال الدين، زاهد نوري علي** (2008). تأثير التداخل بين الفطر *Trichoderma harzianum*-Rifai والفطر *Aspergillus niger* Van Tieghem في حماية نباتات الطماطم من الإصابة بالفطر *Fusarium oxysporum f.sp. lycopersici*. رسالة ماجستير–جامعة الكوفة –كلية الزراعة–العراق.

28-Scott, J.B. and Chakraborty, S. (2010). Genotypic diversity in fusarium pseudograminearum population in Australian wheat fields. Plant pathology, 59,338-347.

29-Butler, G.; Henneberry, T. and Clayton, T. (1983). *Bemisia tabaci* (Homoptera: Aleyrodidae): development, oviposition, and longevity in relation to temperature. Annals of the Entomological Society of America, Vol. **76 (2)**:310-313.

30-Abbotte, (1925). Amethode for computing the effectiveness of an insecticide. J. Econom. Ento. 18: 256-267.

31- **الراوي، خاشع محمود وعبد العزيز خلف الله** (1980). تصميم وتحليل التجارب الزراعية، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، مؤسسة دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل–العراق، ص488.

32-Brey, P.T.; Latge, J.P. and Prevost M.C. (1986). Integumental Penetration of the Pea Aphid Acyrthosipnon pisum by Conidiobolus.

33-Taborsky, V. 1992. Small-scale processing of microbial pesticides. FAO, Rome.

34- **الحمضي، شريف السيد ونور الهدى عبد الودود زيدان** (2018). المبيدات الحيوية–مكافحة أمنة وبيئة نظيفة–كلية الزراعة–جامعة كفر الشيخ–جمهورية مصر العربية، الطبعة الأولى، ص76.

35- **تويج، نبيل سليم سعيد، عبود رافع شاكر ومحمود روبد محيي** (2009). كفاءة بعض المعاملات الحيوية والكيمياوية في السيطرة على الاطوار اليرقية المختلفة لحشرة خنفساء الحبوب الشعرية (الخابرا) *Trogoderma granarium* -Everts. مجلة جامعة الكوفة لعلوم الحياة، العدد **1(1)**: ص29–36.

36-St. Leger, R.J.; Joshi, I.; Bidochka, M.J.; Rizzo, N.W. and Roberts, D.W. (1996). Characterization and ultra-structural localization of

44- **خلف، جنان مالك وعبد الحميد يونس عيلان** (2011). المقاومة الإحيائية لحوريات وكاملات حشرة صرصر الحقل (Gryllidae: Orthoptera) *Gryllodes aigillatus* باستخدام الفطر *Trichoderma. harzianum* مختبرياً. جامعة البصرة–كلية الزراعة–قسم وقاية النبات، مجلة الكوفة للعلوم الزراعية، العدد **3(1)**: ص73–81.

45- **لفتة، هناء رحمن ومحمد رضى عنوان** (2012). تقييم كفاءة الفطر *Leptographium lundbergii* -Lagerd and Melin في المكافحة الجرثومية لبعوضتي - *Anopheles pulcharrhimus.* Theobald و *Culex quinquefasciatus* -Say (Diptera: Culicidae). جامعة القادسية–كلية العلوم–قسم علوم الحياة، مجلة القادسية للعلوم الصرفة، العدد **17(4)**: ص 1–18.

46- **الجبوري، إبراهيم جدوع** (2007). حصر وتشخيص العوامل الحيوية في بيئة نخلة التمر واعتمادها لوضع برنامج إدارة متكاملة لآفات النخيل في العراق. مجلة جامعة عدن للعلوم الطبيعية والتطبيقية، العدد **3(11)**.

47- **الامارة، محمد صبري جبر** (2009). تأثير بعض عوامل المكافحة الحيوية والكيميائية في بعض أوجه حياتية حشرة خنفساء الحبوب الشعرية (الخابرا) (Coleoptera: Dermestidae) *Trogoderma granarium* (Erevts). رسالة ماجستير–جامعة البصرة–كلية الزراعة.

48- **جاسم، هناء كاظم وليث محمود عبد الله** (2012). تقييم فاعلية القدرة التطفلية لثلاثة عزلات من الفطر *Beauveria bassiana* (Balsamo) Vuill. ضد حشرة عثة التين *Ephestia cautella* (Walk.) (Lepidoptera: Pyralidae) في ظروف المختبر والمخزن. المجلة التقنية، العدد **25 (4)** ص194-202.

Chitinase from Metarhizium anisopliae, M. flavored and Beauveria bassiana during fungal invasion of host Manduca sexta cuticle. Appl. Environ. Microbial. 62: 407- 912.

37-Roberts, D.W. (1974). Fungal infections of mosquitoes control 143–193 .

38-Joe, S. and Howard, A.F. (2007). Proteolytic activity and antibiotic production by *Trichoderma harzianum* in relation to pathogenicity to insects. Science Direct-Enzyme and Microbial Technology, Vol. **40(4)**: 961- 968.

39-Radheshyam, S.; Joshi, A.: Dhaker, R. (2012). Abrief review of mechanism of Trichoderma fungus use as Biological control agents S. Int. J. of Innutritious in Bio-sc. Vol. **2(4)**: 200-210.

40-Harman, G.E. (2000).Myths and dogmas of biocontrol changes in perception derived from research on *Trichoderma harzianum* T- 22.PLANT disease, 84: 377-393.

41-Bruce, A., Kundewicez, A. and Wheathly, R. (1996). Influence of cultur age on the volatile organic compound produced by *Trichoderma auroviride* and associated inhibitory effects on selected wood decay fungi. Material and Organism, 30: 79-94.

42-Ghisalberti, E.L.; Narbey, M.J.; Dewan, M.M and Sivasithamparam, K. (1990). Variability among strains of Trichoderma harzianum in their ability to reduce take all and produce pyrones. Plant and silo, 121: 287-291.

43- **الزبيدي، حمزة كاظم واياس حامد العاني** (2015). كفاءة عزلتين من الفطر الأحيائي *Lecanicillium lecanii* (Zimm.) ضد الحشرة القشرية الرمادية *Parlatoria blanchardi* (Targioni-Tozzetti) على نخيل التمر، رسالة ماجستير – جامعة بغداد –كلية الزراعة، مجلة الفرات للعلوم الزراعية، العدد **7(4)**: ص387–401.

Evaluation of the efficiency of the spore suspension of fungus *Lecanicillium. lecanii.* and the commercial product (Biocont-T) for fungus *Trichoderma. harzianum*. Against the creeping nymph instar of white fly *Bemisia. tabaci*.

Zaid, M. H. A.[1] , Hisham, N. H[2] , . Ahmed, A. I.[1]

[1] *Biology of Department , Collage of Science , Tikrit University , Tikrit , Iraq*

[2] *College of Education , Samarra University , Samarra , Iraq*

Abstract

This study was conducted to test the effectiveness of some vital resistance factors, including the spore suspension of fungus *L. lecanii*., where used three concentrations of it, $7x10^5$, $7x10^6$ and $7x10^7$ spore/ml, and the commercial product (Biocont-T) for fungus *Trichoderma. harzianum.*, Where the use of the recommended concentration by the producing company $14x10^6$ spore/ml, and the rate of use 1g/L, Against the creepy nymph instar of white fly insect *Bemisia. tabaci*. , The results showed:

All concentrations of the spore suspension of fungus *L. lecanii*. was better than the recommended concentration of commercial product (Biocont-T) for fungus *T. harzianum*. In the effectiveness against the creeping nymph instar of the insect, Where the loss rate was at the lowest concentration of $7x10^5$ spore/ml of the spore suspension of fungus *L. lecanii*. 58.66%, higher than the commercial product that was 49.47%.

As the statistical analysis showed that there are significant differences between the concentrations of the spore suspension in their effectiveness on the insect phase, this on the one hand, and on the other, significant differences observed between the concentrations of the spore suspension and commercial product. In addition, suspended concentrations of fungi and. commercial product showed significant difference with control treatment.

The results showed that the increasing in concentration of the spore suspension of fungus *L. lecanii.* had a clear impact in increasing the percentage of mortality, Where the average of mortality ranged between 58.66-80.31% at the concentrations $7x10^5$, $7x10^7$spore/ml respectively.

Also observed that the percentage of mortality increasing with increased exposure period, after three days of treatment, the rate of mortality was 46.6% at the concentration 7x105 spore/ml, but after nine days of treatment, the mortality increased to reach 91.62% at the concentration 7x107 spore/ml of the spores suspension of fungus *L. lecanii*., either at of commercial product (Biocont-T) for fungus *T. harzianum*., the mortality percentage ranged from (26.7- 66.62) % after 3-9 days of treatment.