التوافق بين المبيد Avaunt والفطر *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill في مكافحة دودة ورق القطن *Spodoptera littoralis* (Boisd) مختبرياً

شيماء حميد العبيدي صالح حسن سمير

الملخص

نفذت دراسة مختبرية لمعرفة التأثير المشترك للفطر ***Beauveria bassiana*** كأحد عناصر المكافحة الأحيائية الى جانب المبيد **Avaunt** من مجموعة الأوكساديازين في مكافحة دودة ورق القطن***Spodoptera littoralis*** .اظهرت نتائج الدراسة وجود توافق بين المبيد **Avaunt** وعامل المكافحة الأحيائية ***B.bassiana*** إذ كانت قيمة متوسط التركيز المؤثر **EC50** من المبيد في الفطر**275**ملغم/لتر. في حين إن المبيد أستعمل بتركيز **10.5** ملغم/لترعند خلطه مع المقاوم الحيوي. وقد أُظهرت نتائج الدراسات المختبرية إن الأطوار اليرقية كانت أكثر حساسية إذ كان المبيد **Avaunt** أكثر فاعلية في التأثير في الأطوار اليرقية وكانت نسبة القتل **100%** ليرقات الطوري الأول والثالث خلال خمسة أيام في حين تحقق ذلك في اليوم السابع من المعاملة بالنسبة للعمر اليرقي الخامس. أما الفطر ***B.bassiana*** فكان تأثيره بطيئا في قتل اليرقات في الأيام الأولى من المعاملة لكن نسبة القتل **100%** في اليوم الرابع عشر من المعاملة. ولم يكن هناك فرق معنوي بين معاملة خليط المبيد **Avaunt** بنصف الجرعة مع الفطر ومعاملة المبيد لوحده، إذ سبب خليط المبيد بنصف الجرعة مع الفطر قتلاً تاماً لأطوار اليرقية من اليوم السابع بينما حقق المبيد بمفرده القتل التام للأعمار اليرقية خلال اليوم الخامس، لذلك فأن معاملة خليط المبيد **Avaunt** بنصف الجرعة الموصى بها مع الفطر ***B.bassiana*** كانت أفضل المعاملات إذ قللت من كمية المبيد الكيميائي المستخدم في التجربة وأثر ذلك في خفض التلوث البيئي. كما حققت القتل التام لليرقات التي تعد أكثر أدوار الحشرة تأثيراً في المحصول بعد **7** أيام من المعاملة. ويمكن الأستنتاج بإ مكانية إستخدام المبيد **Avaunt** في برامج مكافحة دودة ورق القطن دون التأثير في عامل المكافحة الأحيائية ***B.bassiana***.

المقدمة

تعد دودة ورق القطن ***Spodoptera littoralis*** **(Boisd.)** من الحشرات الاقتصادية المهمة إذ تهاجم نباتات العائلة الباذنجانية في العراق مسببة اضراراً اقتصادية مهمة. تأتي اهمية هذه الحشرة من انتشارها الواسع في الحقول المكشوفة والمحمية وعلى مدار السنة (**5**)، وتعدد العوائل النباتية التي تصيبها والبالغة **27** عائلاً نباتياً في بغداد (**4**)، تسبب يرقات الافة ضرراً لمعظم اجزاء النبات اذ تهاجم البادرات، الاوراق فضلاً عن مهاجمتها البراعم الخضرية والزهرية والازهار والثمار في حالات الاصابة الشديدة على الطماطة، القطن والبرسيم وغيرها من العوائل النباتية المفضلة لها (**2**).

يعد الفطر ***Beauveria bassiana*** **Vuill** من عوامل المكافحة الأحيائية المهمة والذي حقق نجاحاً كبيرا في مكافحة العديد من الأفات مثل الذبابة البيضاء وحفار ساق الذرة ودوباس النخيل (**1**، **3**، **7**)، تحدث الاصابة بالفطر ***B. bassiana*** ملامسة الابواغ الكونيدية لجدار جسم (**10**)، وبعد انباتها تخترق الخيوط الفطرية جدار الجسم مكونة اجساماً هايفية تنشأ عنها أبواغ تعرف **Blastospore** داخل العائل وتظهر أعراض الاصابة بعد **7–10** ايام (**16**).

جزء من رسالة ماجستير للباحث الاول

كلية الزراعة – جامعة بغداد– بغداد، العراق.

يعد استخدام المبيدات الكيميائية الطريقة الاكفأ لمكافحة دودة ورق القطن في العديد من دول العالم، غير ان العديد من افراد هذه الأفة تميز بمقاومتة العالية لأغلب المبيدات والتي اذا ما ظهرت يصبح من الصعب مكافحته كيميائياً (8، 14، 15).فضلاً عما تسببه هذه المبيدات من مخاطر على صحة الانسان والبيئة (21). يعد استخدام عوامل المكافحة الاحيائية مع بعضها او بتوافق مع المبيدات الكيميائية أحد الأتجاهات المستقبلية لإدارة الأفات للحد من اضرارها،كما تساهم في اختزال كمية المبيدات الكيميائية المستعملة او التقليل من عدد مرات استعمالها خلال الموسم الزراعي بفضل ما توفره من قدرة على الاستمرار بخفض كثافة الافة دون مستوى الحد الاقتصادي الحرج (6).

وبما ان المبيد أفانت من مجموعة الأوكسادیازین وهو من المبيدات المتخصصة وقليل السمية على الحشرات النافعة والاعداء الطبيعية فضلاً عن بطء مقاومته من قبل العديد من الافات مما جعل من استخدامه ضمن برامج الادارة المتكاملة للافات امراً ممكناً ومهماً (18). لذا اقترحت هذه الدراسة بهدف معرفة تأثير المبيد **Avaunt** في نمو الفطر ***B.bassiana*** كخطوة اولى في برنامج منكامل لمكافحة دودة ورق القطن.

المواد وطرائق البحث

جمعت يرقات دودة ورق القطن ***Spodoptera littoralis*** من النباتات المصابة في حقل بطاطا تابع الى كلية الزراعة– أبي غريب في الموسم الخريفي **2004** للحصول على الأدوار المختلفة وربيت اليرقات مختبرياً داخل اطباق زجاجية بقطر **19** سم وارتفاع **4** سم حيث وضعت **10** يرقات متقاربة الأطوار في كل طبق (**12**) وغذيت على اوراق نباتات الباذنجان او القطن او الخباز لأن الحشرة متعددة العوائل النباتية،عند درجة حرارة الحاضنة **26±1** سليزية ورطوبة نسبية **80 ± 5%** (**4**). واستعملت في هذه الدراسة العزلة العراقية للفطر ***B. bassiana*** (**$BJHI_253$**) التي تم الحصول عليها من قبل الأستاذ ابراهيم جدوع الجبوري –قسم وقاية النبات– جامعة بغداد. تم اكثار الفطر على الوسط الغذائي المعقم PSA (**Potato Sucrose Agar**) (**19**).وضع في الحاضنة عند درجة حرارة **25±1** سيليزية ورطوبة نسبية **80 ± 5%** ولمدة **7** ايام (**20**) بعدها تم الحصول على مستعمرات الفطر و تهيئة العالق المائي لابواغ الفطر بتركيز 10^6 بوغ/مل بوساطة شريحة**Haemocytometer** التي تم بوساطتها حساب تركيز ابواغ الفطر في عالق الأبواغ الذي اعتمد في معاملات جميع التجارب المختبرية (**3**).

دراسة التوافق بين المبيد Avaunt والفطر *B. bassiana*

مبيد **Avaunt** مركز معلق **SC 150** من انتاج شركة **DuPont** الفرنسية والمادة الفعالة له **Indoxacarb** بتركيز **150** غم/لتر وهو من مجموعة **Oxadiazine**، اختبر تأثير المبيد **Avaunt** في الفطر ***B. bassiana*** باستعمال الوسط الغذائي المسمم، إذ أستعملت ثلاثة تراكيز من المستحضر التجاري للمبيد هي **100**، **500** و**1000 ppm**. واضيفت الى اطباق الوسط الغذائي **PSA** بماصه **Pipette** معقمة. رجت محتويات الوسط الغذائي مع المبيد في كل طبق لكي تصبح متجانسة وذلك بعد تبريد الوسط الغذائي الى درجة حرارة **45** سيلزية. وبعد تجهيز الأطباق الحاوية على الوسط الغذائي المسمم، تم تلقيح مركز كل طبق بقطعة من مستعمرة الفطر ***B. bassiana*** بقطر **0.5** سم اما معاملة المقارنة فقد احتوت على الوسط الغذائي **PSA** بدون اضافة المبيد وحضنت الاطباق لمدة **7** أيام.

وسجلت النتائج النهائية بحساب متوسط قياس قطرين متعامدين للمستعمرات وحسبت النسبة المئوية لتثبيط النمو الفطري وفقاً للمعادلة الاتية:

التثبيط (%) = (متوسط قطر المقارنة – متوسط قطر المعاملة)/ متوسط قطر المقارنة × **100**

نفذت التجربة بواقع 4 مكررات لكل معاملة. وحولت قيم تخافيف المبيد الى اللوغاريتم والنسبة المئوية للتثبيط الى البروبيت Probit Analysis وحسب متوسط التركيز المؤثر EC50 للمبيد في الفطر.

اختبار تأثير المبيد Avaunt والفطر *B. bassiana* في بيوض دودة ورق القطن

اجريت تجربة مختبرية لتقويم أثر المبيد Avaunt والفطر *B. bassiana* في نسبة فقس البيوض بعمرين، الاول 1–2 يوما بينما 3–4 يوماً للعمر الثاني لدودة ورق القطن، اذ تم الحصول على بيوض بعمر 1–2 يوماً وذلك بمراقبة اوراق البادرات الموضوعة داخل قفص التربية وعندما وضعت البالغات بيوضها على السطح السفلي لاوراق البادرات اخذت الاوراق الحاوية على كتل البيض الذي يكون ابيض اللون وتركت كتل البيض الاخرى مدة يومين ليصبح عمر البيض 3–4 ايام وعادة يتغير لونه تدريجياً الى اللون الاسود المزرق بمرور الزمن وبذلك امكن الحصول على مجموعتين من بيوض الحشرة لاستعمالها في التجربة، وكانت المعاملات كالاتي:

المعاملة الاولى: معلق مائي لابواغ الفطر *B. bassiana* بتركيز 1×10^6 بوغ/مل.

المعاملة الثانية: المبيد Avaunt بتركيز 0.15 مل/لتر.

المعاملة الثالثة:خليط من الفطر *B. bassiana* بتركيز 1×10^6 بوغ/ مل والمبيد Avaunt بتركيز 0.07 مل/لتر.

المعاملة الرابعة: معاملة المقارنة Control استعمل فيها ماء معقم .

وزعت البيوض على اطباق بتري بقطر 9 سم مجهزة بورق ترشيح وبواقع 50 بيضة لكل طبق وبواقع بثلاثة مكررات للمعاملة، ورشت الاطباق 2 مل للمعاملة حسب المعاملات بعدها وضعت الاطباق في الحاضنة، وتم مراقبة فقس البيوض وتسجيل نتائج النسبة المئوية للفقس بعد 3 و5 ايام من المعاملة.

اختبار تأثير المبيد Avaunt والفطر *B. bassiana* في الأطوار اليرقية لدودة ورق القطن

اجريت تجربة مختبرية لتقويم كفاءة المبيد Avaunt والفطر *B.bassiana* في التأثير على ثلاثة أعمار يرقية هي الاول والثالث والخامس لدودة ورق القطن عند ظروف المختبر وبواقع ثلاثة مكررات للمعاملة. وضعت اوراق نبات الخباز او الباذنجان او البطاطا حسب توفر النبات في اطباق بتري الزجاجية بقطر 19 سم وارتفاع 4 سم ويمثل كل طبق مكرر واحد، رشت الاوراق النباتية 3 مل حسب المعاملات ثم وزعت اليرقات بواقع 10 يرقات لكل طبق وتم تغطية الطبق من الاعلى بقطعة قماش ململ مثبت بأحكام، ثم وضعت داخل الحاضنة وسجلت بيانات النسبة المئوية للقتل بعد 1، 3، 5، 7، 10 و14 يوماً من المعاملة وصححت نسبة القتل المئوية استناداً لمعادلة Abbott (1925) المحورة:

الموت (%) ={الموت في المعاملة (%)– الموت في المقارنة (%)}/{100– الموت في المقارنة (%)}×100

اختبار تأثير المبيد Avaunt والفطر *B. bassiana* في عذارى دودة ورق القطن

تتعذر يرقات الطور السادس لدودة ورق القطن داخل غرف طينية وكانت العذارى تجمع من الاطباق الزجاجية المستعملة في التربية وضع فيها كمية من التربة لغرض تعذر الحشرة، ولاجل معرفة كفاءة المبيد Avaunt والفطر *B. bassiana* في التأثير في عذارى دودة ورق القطن تم تطبيق المعاملات المذكورة في الفقرة أعلاه على العذارى وبواقع 3 مكررات لكل معاملة، وضعت 10 عذارى داخل طبق بتري بقطر 9سم مجهز بورق ترشيح لكل مكرر رشت الاطباق 5 مل حسب المعاملات ووضع كل طبق داخل زجاجة فانوس بقطر 13سم وارتفاع 17.5سم لها فتحة من الاعلى مغطاة بقطعة قماش ململ تثبت بأحكام، وضعت جميع المعاملات في الحاضنة وسجلت النسبة المئوية للقتل بعد 5، 10 و15 يوماً من المعاملة.

اختبار تأثير المبيد Avaunt والفطر *B. bassiana* في بالغات دودة ورق القطن

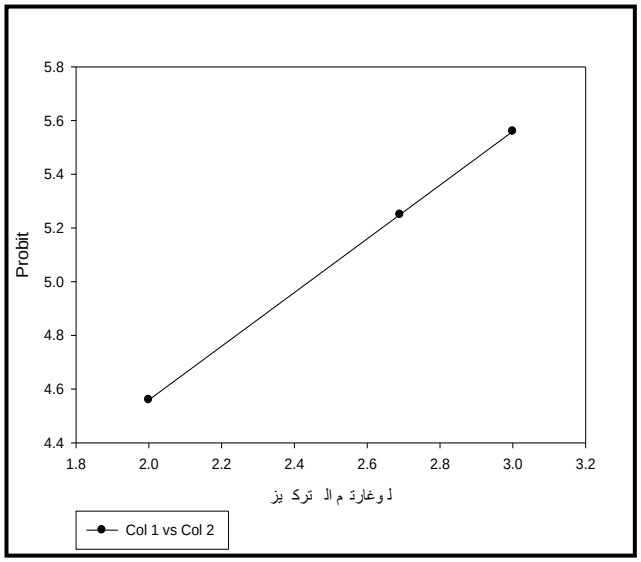
طبقت المعاملات المذكورة في الفقرة أعلاه على البالغات من الذكور والاناث لدودة ورق القطن في تجربة مختبرية بواقع ثلاثة مكررات لكل معاملة، وضعت **10** بالغات لكل مكرر في زجاجة فانوس بقطر **13** سم وارتفاع **17.5** سم ولها فتحة من الاعلى ووضعت قطعة مبللة بمحلول سكري **20%** داخل قدح زجاجي او بلاستيك صغير لتغذية البالغات، رشت البالغات **5** مل حسب المعاملات وسدت فتحة زجاجة الفانوس بقطعة قماش ململ مثبتة بأحكام لمنع خروج البالغات وكذلك للتهوية. وضعت المعاملات داخل الحاضنة وسجلت البيانات على اساس النسبة المئوية للقتل بعد **1**، **3** و**5** ايام من المعاملة. وتم تصحيح نسبة القتل المئوية استناداً الى معادلة **Abbott** المذكورة سابقاً. صممت التجارب باستعمال التصميم العشوائي الكامل **CRD** وحللت النتائج باستخدام جدول تحليل التباين لدراسة تأثير المعاملات المختلفة. قورنت الفروق بين المتوسطات باختبار اقل فرق معنوي بأستعمال البرنامج **SAS** (**2001**) في التحليل الاحصائي.

النتائج والمناقشة

دراسة التوافق بين المبيد Avaunt والفطر *B. bassiana*

في هذه الدراسة بلغ متوسط التركيز المؤثر **EC50** للمبيد **Avaunt** ضد الفطر ***B. bassiana*** **275** ملغم/لتر (شكل **1**) والذي يعد ذا قيمة عالية مقارنة مع تركيز المبيد المخلوط مع الفطر حيث استعمل بتركيز **10.5** ملغم/لتر. وهذا يعني ان المبيد يمكن استعماله في برامج مكافحة دودة ورق القطن دون التأثير في الفطر.

ان عدم حدوث تأثير سلبي للمبيد ضد الفطر ***B. bassiana*** قد يعزى الى تخصص المبيد بالحشرات اذ يؤثر في عملية نقل الايعازات العصبية في الحشرات وعدم تخصصه على الفطر، كما ان المبيد آمن على الاعداء الحيوية والنحل لذا يمكن ادراجه في برامج المكافحة المتكاملة (**9**).



شكل **1**: خط السمية للمبيد **Avaunt** بالنسبة للفطر ***B. bassiana***

تأثير المبيد Avaunt والفطر *B. bassiana* في بيوض دودة ورق القطن

اظهرت نتائج جدول (**1**) ان المبيد **Avaunt** اثر معنوياً في البيوض بعمر **1–2** يوماً اذ أثر في نمو وتطور الجنين خلال مرحلة النمو الجنيني وتأكد ذلك في الفحص المجهري للبيض المعامل، مما ادى الى فشل عملية فقس البيوض

بعد 4 أيام من المعاملة مقارنة مع معاملة المقارنة التي بلغت فيها النسبة المئوية لفقس البيوض 99.4% بعد 4 ايام من المعاملة. كذلك اشارت النتائج الى تأثير المبيد Avaunt معنوياً في البيوض بعمر 3–4 أيام اذ لم تفقس البيوض بعد يومين من المعاملة، بينما بلغت النسبة المئوية لفقس البيوض في معاملة المقارنة 99.4% بعد يومين من المعاملة لاكتمال نمو الجنين.

جدول 1: تأثير المبيد Avaunt والفطر *B. bassiana* وخليطهما في النسبة المئوية لفقس بيوض دودة ورق القطن *Spodoptera littoralis* في المختبر

المعاملات	النسبة المئوية لفقس البيوض		
	بعمر (1–2) يوماً		بعمر (3–4) يوماً
	بعد يومين من المعاملة	بعد 4 أيام من المعاملة	بعد 2–4 يوماً من المعاملة
المبيد Avaunt	0	2	0
الفطر *B. bassiana*	0	9.4	8.7
الخليط *B.bassiana*+Avaunt	0	2.7	0
المقارنة	0	99.4	99.4
LSD	0	7.98	6.14

جاءت معاملة الخليط بين المبيد والفطر بالمرتبة الثانية بعد معاملة المبيد بمفرده من حيث التأثير في النسبة المئوية لفقس البيوض ولم يكن هناك فرق معنوي في النسبة المئوية لفقس البيوض بين معاملتي المبيد والخليط (جدول 1) اذ كانت النتائج متقاربة وكانت زيادة النسبة المئوية لفقس البيوض بعمر 1–2 يوماً بمقدار 0.7 في الخليط بعد اربعة ايام من المعاملة عن معاملة المبيد .

اما الفطر *B. bassiana* فقد كان تأثيره بعد المبيد والخليط، وسجل نسباً منخفضة لفقس البيوض اذ بلغت النسبة المئوية لفقس البيوض بعمر 1–2 يوماً 9.4% بعد 4 أيام من المعاملة بالمعلق المائي لابواغ الفطر. وبلغت النسبة المئوية لفقس البيوض بعمر 3–4 أيام 8.7 % بعد يومين من المعاملة. ربما يعود سبب انخفاض النسبة المئوية لفقس البيوض الى تطفل الفطر على بيوض دودة ورق القطن عن طريق اختراق ابواغ الفطر غلاف البيضة بعد انباتها تحت ظروف مختبرية مثالية من درجة حرارة 25 ± 1 سيليزية ورطوبة نسبية 80 ± 5% ونمو الغزل الفطري داخل البيضة وهذه العملية تحتاج وقت مقارنة بالتأثير السريع للمبيد الكيميائي مما ادى الى فشل نمو وتطور الجنين داخل البيضة.

ان النتائج التي حققها الفطر *B. bassiana* تتناغم مع النتائج التي حققها على بيوض الذبابة البيضاء عند دراسة القدرة التطفلية لست عزلات من الفطر *B. bassiana* وتراوحت النسب المئوية للتطفل 53.1 – 84.8% بعد سبعة ايام من المعاملة بالمعلقات المائية لابواغ عزلات الفطر (1).

اختبار تأثير المبيد Avaunt والفطر *B. bassiana* في يرقات دودة ورق القطن

الطور اليرقي الاول

أظهرت نتائج التحليل الاحصائي في الجدول (2) ان هناك فروقاً معنوية في النسبة المئوية لموت يرقات الطور الاول لدودة ورق القطن بين معاملات المبيد والخليط (الفطر + المبيد) ومعاملة الفطر بعد 1، 3 و5 أيام من المعاملة اذ كان تأثير المبيد أعلى ما يمكن وبلغت النسبة المئوية لموت اليرقات 66.0، 82.4، 100% للايام 1، 3 و5 على التوالي.

يكون تأثير المبيد Avaunt في يرقات حرشفية الأجنحة عن طريق الملامسة والابتلاع فعند دخول المادة الفعالة (الاندوكساكارب) الى جسم اليرقة تصل هذه المادة الى الجهاز العصبي بعد 3–4 ساعات من تعرض الحشرة للمبيد اذ

يعمل على غلق قنوات الصوديوم في المحاور العصبية وبالتالي التأثير في عملية نقل الإيعازات العصبية كهربائياً فتتوقف الحشرة عن التغذية وتشل كلياً وتموت بعد 24 – 96 ساعة من تعرضها للمبيد (23).

اما نتائج معاملة الخليط (الفطر + المبيد) فلم تختلف معنوياً عن معاملة المبيد وحقق الخليط اعلى نسبة مئوية لموت يرقات الطور الاول والتي بلغت 100% بعد سبعة ايام من المعاملة. ويعزى سبب موت اليرقات في معاملة الخليط بعد سبعة ايام الى حدوث عملية التآزر Synergestic بين المبيد Avaunt والفطر *B.bassiana* اذ سببت نصف الجرعة الموصى بها من المبيد في هذه المعاملة قتل بعض اليرقات الضعيفة واضعاف باقي اليرقات وجعلها عرضة لتطفل الفطر عليها وبالتالي موتها.

وبالنسبة لمعاملة الفطر *B. bassiana* فقد أظهرت النتائج ان تأثير الفطر على يرقات الطور الاول لدودة ورق القطن يزداد بزيادة مدة التعرض للفطر. ولم يظهر الفطر تأثيراً على اليرقات خلال المرحلة الاولى من المعاملة وكانت نسب موت اليرقات المتعرضة للفطر 4.0، 4.0 و7.6 بعد 1، 3 و5 أيام من المعاملة ولكن نسب موت اليرقات بدأت تزداد مع الوقت وبلغت النسبة المئوية لموت يرقات الطور الاول 28، 74.4 و100% وذلك بعد 7، 10و14 يوماً من المعاملة على التوالي. وتمثل تأثير الفطر في اليرقات ببطء حركتها وامتناعها عن التغذية بسبب غزو الغزل الفطري لأجزاء جسمها وتمتاز اليرقات المصابة بالفطر برخاوة جسمها قبل الموت وتصلبه بعد الموت مقارنة مع أجسام اليرقات السليمة.

جدول 2 : تأثير المبيد Avaunt والفطر *B. bassiana* وخليطهما في النسبة المئوية لموت يرقات الطور الاول لدودة ورق القطن *Spodoptera littoralis* في المختبر

المعاملات	النسبة المئوية المصححة لموت يرقات الطور الأول (يوم من المعاملة)					
	1	3	5	7	10	14
المبيد *Avaunt*	66.0	82.4	100	100	100	100
الفطر *B. bassiana*	4.0	4.0	7.6	28.0	74.4	100
الخليط *B.bassiana*+Avaunt	65.7	71.4	96.0	100	100	100
LSD (0.05)	19.38	18.58	11.04	9.98	26.41	0

الطور اليرقي الثالث

عند معاملة يرقات الطور الثالث لدودة ورق القطن بالمبيد Avaunt والفطر *B. bassiana* تبين ان المبيد كان سريع التأثير في اليرقات وذلك خلال خمسة ايام من معاملتها، بينما بدأ تأثير الفطر *B.bassiana* في اليرقات يزداد بعد سبعة ايام من المعاملة ووصل الى اعلى تأثير بعد 14 يوماً من المعاملة.

يتضح من نتائج التحليل الاحصائي للجدول (3) تفوق المبيد Avaunt في تأثيره في يرقات الطور الثالث لدودة ورق القطن اذ بلغت النسبة المئوية لموت اليرقات المعاملة بالمبيد 63، 79.6 و100% بعد 1، 3 و5 أيام من المعاملة على التوالي. وجاءت هذه النتائج مشابهة لدراسة عن تأثير المبيد Avaunt في الحشرة *Plutella xylostella* (L.) والحشرة *Trichoplusia ni* في جنوب تكساس اذ ازدادت النسبة المئوية لموت اليرقات لتبلغ 96–100% بعد اربعة وايام من معاملة الحشرة الاولى و90% بعد ثلاثة ايام من معاملة الحشرة الثانية (17).

اما فيما يخص معاملة الخليط فقد اشارت نتائج التحليل الاحصائي الى عدم وجود فروق معنوية بين معاملة المبيد ومعاملة الخليط اذ حقق الخليط نتائج مقاربة للمبيد بمفرده وبلغت النسبة المئوية لموت يرقات الطور الثالث المعاملة بالخليط 60، 75.3 92.6 و100% بعد 1، 3، 5 و7 أيام من المعاملة على التوالي. يتضح من ذلك أن عملية خلط المبيد Avaunt بنصف الجرعة الموصى بها مع الفطر *B. bassiana* هي عملية ناجحة يمكن اعتمادها اذ حققت نتائج

جيدة في القضاء على يرقات دودة ورق القطن وفائدتها تكمن في ادخالها ضمن برامج الادارة المتكاملة للافات. وهذا يتفق مع ما ذكره **Mckinley** وجماعته (**18**) بأن المبيد **Avaunt** يمكن ان يخلط مع مجموعات اخرى من المبيدات الكيميائية او الاحيائية ولهذا فهو مهم في برامج الادارة المتكاملة للافات.

بالنسبة لمعاملة الفطر ***B. bassiana*** فقد اظهرت نتائج التحليل الاحصائي جدول (**3**) ان للفطر تأثيراً كبيراً في يرقات دودة ورق القطن اذ بلغت النسبة المئوية لموت يرقات الطور الثالث **78.6** و**100**% بعد **10** و**14** يوماً من المعاملة بالفطر على التوالي. وقد تعود القدرة التطفلية للفطر الى امتلاكه نظاماً انزيمياً لتحليل الكايتين (احد المكونات الاساسية لكيوتكل الحشرات) الذي يمثل الخط الدفاعي الاول ضد الفطر، اذ يحدد عملية إختراق الخيوط الفطرية لجسم الحشرة.

جدول **3**: تأثير المبيد **Avaunt** والفطر ***B. bassiana*** وخليطهما في النسبة المئوية لموت يرقات الطور الثالث لدودة ورق القطن ***Spodoptera littoralis*** في المختبر

المعاملات	النسبة المئوية المصححة لموت يرقات الطور الثالث (يوم من المعاملة)					
	1	3	5	7	10	14
المبيد **Avaunt**	63	79.6	100	100	100	100
الفطر ***B. bassiana***	3.3	3.3	6.6	29	78.6	100
الخليط ***B.bassiana***+**Avaunt**	60	75.3	92.6	100	100	100
LSD	14.89	23.89	7.32	6.42	13.26	0

الطور اليرقي الخامس

عند اختبار تأثير المبيد **Avaunt** والفطر ***B. bassiana*** في يرقات الطور الخامس لدودة ورق القطن اظهرت نتائج التحليل الاحصائي (الجدول **4**) ان اعلى نسب موت لليرقات حققها المبيد **Avaunt** اذ بلغت **56.6**، **76**، **96.6** و**100**% بعد **1**، **3**، **5** و**7** أيام من المعاملة بالمبيد على التوالي. كما لوحظ ان نسبة موت يرقات الطوري الخامس بتأثير المبيد انخفضت عما كانت عليه في يرقات الطور الثالث والأول وربما يعود السبب في ذلك الى ان اليرقات بالطور الخامس تكون اكثر تحملاً للمبيد من اليرقات الصغيرة والتي تكون حساسة جداً.

اظهرت النتائج أيضاً ان معاملة الخليط كانت مقاربة لمعاملة المبيد ولم تكن هناك فروق معنوية بين المعاملتين اذ حقق الخليط نسب موت مرتفعة ليرقات الطور الخامس بلغت **56.6**، **72.3**، **89.6** و**100**% بعد **1**، **3**، **5** و**7** أيام من المعاملة. وقد ذكر صالح وجماعته (**6**) ان استعمال عوامل المكافحة الإحيائية بتوافق مع المبيدات الكيميائية يؤدي الى اختزال كمية المبيدات الكيميائية المستخدمة او التقليل من عدد مرات استعمالها خلال الموسم الزراعي بفضل ما توفره عوامل المكافحة الاحيائية من قدرة على خفض كثافة الافة دون مستوى الحد الاقتصادي الحرج. وهذا يتفق مع ما وجده **Ismail** و **Sabbour** (**13**) إنه عند استعمال الفطر ***B. bassiana*** بتوافق مع **Comphene**، **pipene** و**citronella** سبب خفضاً في اعداد دودة جوز القطن الشوكية ***Earias insulana*** ودودة جوز القطن القرنفلية ***Pectinophora gossypiella*** ودودة ثمار الطماطة ***Heliothis armigera*** في التجارب المختبرية. كذلك فان التوافق بين بعض التربينات والمبيدات الاحيائية سبب زيادة في الانتاج في التجارب الحقلية.

اما معاملة الفطر ***B. bassiana*** بمفرده فقد اظهرت النتائج جدول (**4**) ان التأثير كان قليلاً جداً في الايام الخمسة الاولى للتجربة إلا إنه ازداد بزيادة مدة التعرض له اذ حقق الفطر ***B. bassiana*** نسب موت ليرقات الطور الخامس بلغت **34.3**، **76** و**100**% بعد **7**، **10** و**14** يوماً من المعاملة على التوالي. ومن هذا نستنتج ان لعامل الزمن اهمية في المكافحة الاحيائية اذ كلما ازدادت مدة لغرض الفطر ***B. bassiana*** كلما ازدادت نسب الموت للحشرة. كما لوحظ ان اليرقات المعاملة بالفطر ***B. bassiana*** ازدادت مدة الطور اليرقي فيها ولم يتعذر منها سوى **20**% فقط بعد

10 ايام من المعاملة فضلاً عن عدم بزوغ البالغات من هذه العذارى مقارنة مع معاملة المقارنة التي تعذرت فيها جميع اليرقات بعد 10 و14 يوماً من المعاملة. وقد يعود السبب في ذلك الى ضعف اليرقة التي تطفل عليها الفطر وحدوث خلل في العمليات الفسلجية التي تسبق مرحلة التعذر.

عند مقارنة تأثير المبيد Avaunt والفطر *B. bassiana* في يرقات دودة ورق القطن في الأطوار اليرقية الاول والثالث والخامس نلاحظ وجود انخفاض بسيط في النسب المئوية للموت كلما تقدمت اليرقات في الطور ويفسر ذلك بأن اليرقات المتقدمة في الطور تكون اكثر تحملاً لتأثير المبيد وجدار جسمها اسمك قليلاً مما هو عليه في الأطوار الاولى. بينما نلاحظ ان تأثير الفطر *B. bassiana* يزداد كلما تقدمت اليرقات بالطور اذ وجد ارتفاع بسيط في النسب المئوية لموت يرقات الطوري الثالث والخامس عنها في يرقات الطور الأول ويعود سبب ذلك الى ان اليرقات المصابة تكون مصدراً لعدوى اليرقات السليمة بوساطة حركتها المستمرة. او أنها تحصل على فرصة اكبر في التصاق ابواغ الفطر على أجسامها جراء هذه الحركة.

جدول 4 : تأثير المبيد Avaunt والفطر *B. bassiana* وخليطهما في النسبة المئوية لموت يرقات الطور الخامس لدودة ورق القطن *Spodoptera littoralis* في المختبر

المعاملات	النسبة المئوية المصححة لموت يرقات الطور الخامس (يوم من المعاملة)					
	1	3	5	7	10	14
المبيد Avaunt	56.6	76	96.6	100	100	100
الفطر *B. bassiana*	3.3	6.6	10	34.3	76	100
الخليط *B.bassiana*+Avaunt	56.6	72.3	89.6	100	100	100
LSD	23.07	21.50	13.33	11.32	6.10	0

تأثير المبيد Avaunt والفطر *B. bassiana* في عذارى دودة ورق القطن

اظهرت نتائج التحليل الاحصائي تفوق معاملة المبيد في التأثير في الطور العذري ثم معاملة الخليط بين الفطر والمبيد ثم معاملة الفطر (الجدول 5). كما تبين ان النسبة المئوية للبزوغ في معاملة المبيد كانت منخفضة جداً اذ بلغت 0، 3.3 و3.3% بعد 5، 10 و15 يوماً من المعاملة على التوالي. ولم تظهر فروقاً معنوية بين معاملة المبيد ومعاملة الخليط اذ بلغت النسبة المئوية للبزوغ في معاملة الخليط 0، 13.3 و20% بعد 5، 10 و15 يوماً من المعاملة على التوالي. وهذا يدل على فاعلية المبيد Avaunt في الطور العذري والتي ربما تعود الى دخول المبيد الى داخل جسم العذراء عن طريق الفتحات الطبيعية وتأثيره في نشاط وتطور العذراء.

كما تشير النتائج الى ان تأثير الفطر *B. bassiana* على الطور العذري كان بطيئاً اذ بلغت النسبة المئوية للبزوغ 0، 16.6 و50% بعد 5، 10 و15 يوماً من المعاملة على التوالي. وكانت هذه النسب منخفضة مقارنة مع معاملة المقارنة التي بلغت فيها النسبة المئوية للبزوغ 0، 46.6 و100% بعد 5، 10 و15 يوماً من المعاملة على التوالي. جاءت نتائج هذه الدراسة مشابهة لما ذكره Hafez وجماعته (12) في دراسته على عثة درنات البطاطا فعند معاملة العذارى بالفطر *B. bassiana* وجد انخفاض في نسبة بزوغ البالغات من 96.7% في معاملة المقارنة الى 10% في معاملة الفطر بتركيز 16.5×10^8 بوغ/مل، كما ذكر ان هناك تشوهاً واضحاً لوحظ عند بزوغ البالغات من العذارى المعاملة بالفطر. وان تفسير عدم بزوغ البالغات بعد خمسة ايام في معاملة المقارنة فضلاً عن المعاملات الاخرى هو بسبب عدم اكتمال فترة الطور العذري والتي تبلغ 11–13 يوماً من بداية التعذر في دودة ورق القطن.

بالنسبة للبالغات التي خرجت من العذارى المعاملة بالفطر فقد لوحظ ان قسماً منها كانت طبيعية ولم يظهر عليها أي تشوه لكنها ماتت بعد يومين من البزوغ ولم تضع بيضاً، وربما يكون سبب ذلك هو غزو الفطر لاعضائها

الداخلية. أما القسم الأخر من هذه البالغات فكانت مشوهة (نصفها عذراء ونصفها بالغة) وأجنحتها غير كاملة ويعود سبب ذلك الى تأثير الفطر في الفعاليات الحيوية التي تحدث خلال طور العذراء مما يؤدي الى عدم اكتمال بعض اجزاء جسمها وتشوهها.

جدول 5: تأثير المبيد Avaunt والفطر *B. bassiana* وخليطهما في النسبة المئوية لبزوغ بالغات دودة ورق القطن *Spodoptera littoralis* في المختبر

المعاملات	النسبة المئوية لبزوغ البالغات (يوم من المعاملة)		
	5	10	15
المبيد Avaunt	0	3.3	3.3
الفطر *B. bassiana*	0	16.6	50
الخليط *B.bassiana*+Avaunt	0	13.3	20
المقارنة	0	46.6	100
LSD (0.05)	0	23.69	14.38

تأثير المبيد Avaunt والفطر *B. bassiana* في بالغات دودة ورق القطن

عند معاملة بالغات دودة ورق القطن إرتفعت النسب المئوية للموت للمعاملات الثلاث بعد خمسة ايام من المعاملة ولم تكن هناك فروق معنوية بينها (جدول 6).

جدول 6: تأثير المبيد Avaunt والفطر *B. bassiana* وخليطهما في النسبة المئوية لموت بالغات دودة ورق القطن *Spodoptera littoralis* في المختبر

المعاملات	النسبة المئوية المصححة لموت البالغات (يوم من المعاملة)		
	1	3	5
المبيد Avaunt	25	49.3	87
الفطر *B. bassiana*	3.4	26.7	83
الخليط *B.bassiana*+Avaunt	22	32.4	81.7
LSD (0.05)	6.22	5.28	11.18

أظهرت النتائج ان المبيد Avaunt حقق اعلى نسب موت للبالغات اذ بلغت 25، 49.3 و87% بعد 1، 3 و5 أيام من المعاملة ورغم حدوث ارتفاع في هذه النسب الا انها تعد منخفضة عما حققه المبيد Avaunt من نسب موت في الطور اليرقي وربما يعزى ذلك الى ان دخول المبيد عن طريق جدار جسم اليرقات اسهل مما هو عليه عند دخوله عن طريق جدار جسم البالغات. اتفقت هذه النتائج مع ما وجده Liu وجماعته (17)، Welty (23) حول تأثير المبيد في يرقات حرشفية الأجنحة أكثر من الأطوار الأخرى.

وبالنسبة لمعاملة الخليط فقد أظهرت النتائج عدم وجود فروق معنوية بين معاملة المبيد ومعاملة الخليط، اذ بلغت النسبة المئوية لموت البالغات في معاملة الخليط 22 و81.7% بعد 1 و5 أيام من المعاملة على التوالي. وموت البالغات في هذه المعاملة جاء بتأثير مشترك لكل من الفطر *B. bassiana* بتركيز 1×10^6 بوغ/مل والمبيد Avaunt بنصف الجرعة الموصى بها وهذا التأثير المشترك يكون في بدايته بسبب المبيد ثم يأتي الفطر ليقضي على ما تبقى من البالغات التي أضعفها المبيد.

كما اظهرت النتائج تأثير الفطر *B. bassiana* في بالغات دودة ورق القطن كان قليلاً في بداية التجربة ثم ازداد بعد خمسة ايام من المعاملة، وبلغت النسبة المئوية لموت البالغات المعاملة بالفطر 3.4، 26.7 و83% بعد 1، 3 و5 أيام من المعاملة بالتتابع.

تمثلت أعراض الاصابة بالفطر بضعف البالغات وقلة نشاطها وبالتالي ضعف في قابليتها على الطيران وعدم وضعها للبيض واختفاء بعض الالوان او البقع الموجودة على اجنحتها الامامية اذ اصبح شكل الاجنحة الامامية مشابهاً الى حد ما شكل الاجنحة الخلفية.

ان هذه النتائج تشابه الى ما وجده **Scholte** وجماعته (**22**) في تأثير الفطر مختبرياً على بالغات ***Anopheles gambiae*** إذ بلغت النسبة المئوية لموت البالغات **82%** بعد **7** ايام من المعاملة. كما قام **Fagade** (**11**) بدراسة تأثير الفطر ***B. bassiana*** المعزول من يرقات النطاط **grasshopper** في بالغات النطاط ***Zonocerus variegatus*** اذ حقق الفطر اعلى نسب موت بعد **14** يوماً من المعاملة وبلغت **90%** وكان الفطر في هذه الدراسة قد حقق أعلى نسب في القضاء على النطاط في جنوب غربي نيجيريا.

المصادر

1- البهادلي، حسين مكطوف ديوان (**2003**). دراسة بعض الصفات الاحيائية لعزلات الفطر ***Beauveria bassiana*** **(Bals.) Vuill** كعامل للمكافحة الحيوية لحشرة ذبابة الياسمين البيضاء ***Aleuroclava jasmine*** **(Takahashi)** رسالة ماجستير– كلية العلوم – الجامعة المستنصرية، بغداد، العراق.

2- الحيدري، عادل طه امين يوسف (**2000**). دراسات مختبرية وحقلية حول تأثير الفطر ***Beauveria bassiana*** في حفار ساق الذرة ***Sesamia cretica Led.*** **[Phalaenidae : Lepidoptera]**. رسالة ماجستير–كلية الزراعة– جامعة بغداد، العراق.

3- الزبيدي، عايد نعمة عويد (**1988**). توافق المبيد الجرثومي **Bectospeine** مع بعض المبيدات الكيمياوية لمكافحة ثلاث حشرات حرشفية الاجنحة في البيوت المحمية. مجلة البحوث الزراعية والموارد المائية، **2** (**2**): **277–291**.

4- حسني، محمد محمود؛ محمود عبد العليم عاصم والسيد عبد النبي نصر (**1976**). الافات الزراعية الحشرية والحيوانية. دار المعارف بمصر.

5- ربيع، سهى كاظم جعفر (**2002**). حياتية وبيئية دودة ورق القطن ***Spodoptera littoralis*** **(Boisd.) [Lepidoptera : Noctuidae]** ومكافحتها كيميائياً. رسالة ماجستير –كلية الزراعة – جامعة بغداد، العراق.

6- صالح، حمود مهيدي؛ هادي مهدي عبود؛ حمدية زاير علي؛ فاتن حمادة عبود وفالح حسن سعيد (**1999**). تقويم القابلية الامراضية للفطريات الممرضة لحشرة الذبابة البيضاء ***Bemisia tabaci***. مجلة الزراعة العراقية. **4**(**1**): **154–163**.

7- صالح، حمود مهيدي؛ هادي مهدي عبود؛ فاتن حمادة عبود وطه موسى محمد (**2002**). كفاءة بعض الفطريات الممرضة للحشرات في المكافحة الاحيائية لحشرة دوباس النخيل ***Ommatissus binotatus lebicus.*** مجلة الزراعة العراقية (عدد خاص) **7**(**5**):**63–69**

8- **Abo-El-Ghar, M. R.; M. E. Nassar; M. R. Riskalla and S. F. Abd El-Ghafar (1986). Rate of development of resistance and pattern of cross – resistance in fenvalerate and decamethrin– resistant strains of *Spodoptera littoralis*. Agri. Res. Rev., 61:141-145.**

9- **Dupont, (2001). Avaunt Insecticide Receives EPA Registration. Southern Enterprisel, 6(1):4.**

10- **Emden, H. F. (1989). Pest Control. Cambridge University Press.**

11- **Fagade, O. E.; S. A. Balogun and C. J. Lomer (2005). Microbial control of caged population of *Zonocerus variegatus* using *Beauveria bassiana* and *Metarhizium sp*. Afr. J. Biotechnol., 4(1):113-116.**

12- **Hafez, M.; F. N.; Zaki; A. Moursy and M. Sabbour (1994). Biological effects of the Entomopathogenic fungus, *Beauveria bassiana* on the Potato tuber Moth *Phthorimaea operculella* (Seller). J. Islamic Academy of Sci., 7(4):1-4.**

13- **Ismail, I. A. and M. Sabbour (2002).The effect of certain terpenes in increasing the efficacy of microbial insecticides against cotton bollworms. J. Egypt. Ger Soc. Zool., 37:1-11.**

14- **Issa, Y. H.; M. E. Keddis; M. A. Abdel-Sattar; F. A. Ayad and M. A. El-Guindy (1984 a). Survey of resistance to organophosphorus insecticide in field strain of the cotton leafworm during 1980-1984 cotton-growing seasons. Bulletin of the Entomological Society of Egypt, Economic Series, 14:399-404.**

15- **Issa, Y. H.; M. E. Keddis; M. A. Abdel-Sattar; F. A. Ayad and M. A. El-Guindy (1984 b). Survey of resistance to Pyrethroids in field strains of the cotton leafworm during 1980-1984 cotton-growing seasons. Bulletin of the Entomological Society of Egypt, Economic Series, 14:405-411.**

16- **Lacey, A. L. (1997). Manual of Techniques in Insect Pathology. Academic Press, New York.**

17- **Liu, T. X.; W. D.Hutchison; W. Chen and E. C. Burkness (2003). Comparative susceptibilities of Diamondback Moth [Lepidoptera: Plutellidae] and cabbage Looper [Lepidoptera: Noctuidae] from Minnesota and South Texas to λ-cyhalothrin and Indoxacarb. J. Econ. Entomol, 94 (4): 1230-1236.**

18- **Mckinley, N.; S. Kijima; G. Cook and D. Sherrod (2002). Avaunt (Indoxacarb): A new mode of action insecticide for control of several key orchard pests. Dupont Crop Protection, Wilmington, DE. p:2.**

19- **Moore, K. C. and M. A. Erlandson (1990). Isolation of Aspergillus parasitics spear and *Beauveria bassiana* Vuillemin melanopline grasshoppers and demonstration of there pathogenicity in *Melanoplus sanguinipes*. J. Econ. Entomol., 120(10): 989-991.**

20- **Navon, A. and K. R. Ascher (2000). Bioassay of entomopathogenic microbes and nematodes CABIntl. CAB International., UK., p:324.**

21- **Papavizas, G. C. and R. D. Lumsden (1980). Biological control of soil borne fungal propagules. Ann. Rev. Phytopath, 18:384-413.**

22- **Scholte, E. J.; W. Takken and B. J. Knols (2003). Pathogenicity of five East African entomopathogenic fungi to adult *Anopheles gambiae* (Diptera: Culicidae) mosquitoes. Proceedings of the Section Experimental. Applied Entomology of the Netherlands Entomol. Soc., 14:25-29**

23- **Welty, C. (2001). Insecticide News. Veg., net 8 (3).**

COMPATIBILITY BETWEEN Avaunt INSECTICIDE AND *Beauveria bassiana* IN CONTROLLING COTTON LEAF WORM *Spodoptera littoralis*

Sh. H. Al-obaidi **S. H. Samir**

ABSTRACT

The purpose of this study was to evaluate the compatiblity of the insecticide, Avaunt and the biocontrol agent *B. bassiana* in control cotton leaf worm *Spodoptera littoralis*. Results revealed a considerable compatibility between Avaunt and *B. bassiana*, the effective concentration (EC50) of Avaunt to the biocontrol agent was 275 mg/L. However Avaunt was active against the insect at rate of 10.5 mg ai/ L when combined with the biocontrol agent. Laboratory studies showed that larval stages were the most susceptible to Avaunt, which caused 100% mortality at first and third instar within 5 days while such percentage of control was achieved within 7 days after treatment for the 5th instar. Slow the activity of biocontrol agent *B.bassiana* against larvae was slow after treatment, however the percentage of mortality reached 100% at 14th days after application. There was no significant difference between the treatment of Avaunt at a half rate in combination with the biocontrol agent and treatment of Avaunt. The combination of Avaunt with biocontrol agent caused complete mortality for larval stages at the 7th day while treatment of Avaunt achieved complete mortality at the 5th day, Therefore the combination treatment of Avaunt with the Biocontrol agent was the best treatment because it reduced the quantity of insecticide that caused environmental pollution and caused the compelet mortality for larval stages after 7th day of treatment. It can be concluded that the application of Avaunt can be recommended in IPM program to control cotton leaf worm without harmful effect on the biological agent *B.bassiana*.

Part of M.Sc. Thesis of the first author.
College of Agric.- Baghdad Univ. – Baghdad, Iraq.