تقويم فعالية مبيد Indoxacarb (Avaunt150sc) على الأوجه الحياتية لدودة الشمع الكبرى *Galleria mellonella* (L.)

راضي فاضل الجصاني* حقي إسماعيل داوي**

الملخص

أجريت الدراسة في كلية الزراعة – جامعة بغداد عام 2007 لمعرفة تأثير مبيد Avaunt150sc بتركيز 0.3 مل/لتر في بعض الأوجه الحياتية لدودة الشمع الكبرى في المخزن عند درجة حرارة 30 ±1 سيليزية وتأثيراته في نحل العسل. أثبتت نتائج الدراسة أن للمبيد تأثيراً فعالاً في أحداث تثبيط كامل لفقس البيض في ظروف الحاضنة والمخزن، فضلاً عن تأثيره في اليرقات، حيث بلغت نسبة القتل 100% لجميع الأطوار اليرقية، إلا أن الأطوار اليرقية الحديثة (الأول والثاني والثالث) كانت أكثر حساسية لموتها السريع بمعاملة المبيد مقارنةً بالأطوار اليرقية المتقدمة التي استغرقت مدة أطول لحدوث القتل.

وكان للمبيد تأثيرً واضح في العذارى من خلال بزوغ بالغات مشوهة 100% لم تضع بيضاً. بينت النتائج كذلك أن له تأثيراً فعالاً في البالغات المتغذية على محلول سكري 10% ملوث بمحلول المبيد تركيز 0.3% من خلال تقليل عدد البيض الموضوع ونسبة الفقس للجيل الأول والجيل الثاني.

عند اختبار تأثير المبيد في شغالات نحل العسل كان تركيز المبيد 0.2 و 0.3 مل / لتر أميناً على النحل ولم يؤثر في نشاط وفعالية الشغالات في حين كان التركيز 0.4 مل / لتر قاتلاً للنحل.

المقدمة

تعد دودة الشمع الكبرى *Galleria mellonella* (L.) من الآفات التي تهاجم الخلايا الضعيفة وإن يرقاتها تتغذى على ما تحتويه تلك الإطارات الشمعية من حبوب لقاح وعسل وجلود انسلاخ (4). في حين إنها لا تَستطيع مهاجمة الخلايا القوية بسبب مهاجمة شغالات النحل اياها داخل الخلايا (5). تكمن خطورة هذه الحشرة على النحل والأقراص الشمعية وبيض النحل ويرقاته بحفر يرقات الحشرة أَنفاقاً لها في الجدار الفاصل بين طبقتي العيون السداسية خاصةً وإذا كانت هذه العيون مصنوعة من الشمع القديم فتتغذى على ذلك الشمع، مما يؤدي إلى تلف بيض النحل وقد يَتساقط على أَرض الخلية، كما تموت اليرقات عند تخريب عيونها السداسية، وتشكل الخيوط الحريرية التي تنسجها يرقات دودة الشمع عوائق كثيرة أَمام حركة الشغالات من جهة واستحالة الوصول إلى مابين هذه الخيوط من بيوض أو يرقات للتخلص منها من جهة ثانية(3). وصلت الخسارة في وزن شمع الإطارات المخزونة بسبب الإصابة بهذه الآفة خلال مدة تشتية النحل البالغة أربعة أشهر إلى 93.93 % (2). استعملت مواد كيميائية متعددة في مكافحة دودة الشمع الكبرى وخاصةً بعملية التبخير مثل Acetic acid و Calcium cyanide و Ethyl bromide و Phosphin و Paradichlorobenzene وهي تحول دون تدمير الإطارات الشمعية (6).

يعد مبيد Avaunt150sc من المبيدات الحشرية الحديثة التي تعود إلى مجموعة الأوكسادايازين (Oxadiazine) المادة الفعالة أندوكساكارب (Indoxacarb)، يؤثر عن طريق الملامسة والابتلاع واستخدم لمكافحة العديد من الآفات الحشرية فضلاً عن فعاليته على بيوض الحشرات، تميز بعدم تأثره بارتفاع درجات الحرارة جزء من رسالة ماجستير للباحث الثاني.

* كلية الزراعة – جامعة بغداد – بغداد، العراق.

**مديرية زراعة واسط – وزارة الزراعة – واسط، العراق

على عكس المبيدات البايروثرودية التي تتأثر سلباً بارتفاع الحرارة، خفيف السمية على الثدييات والأسماك ، تركيبه الكيميائي يكون بالشكل الآتي:

(s)-methyl 7-chloro-2,5-dihydro-2-[[(methoxy-carbonyl)[4(trifluoromethoxy)phenyl]amino]-carbonyl] indeno[1,2-e] [1,3,4] oxadiazine- 4a-(3H)-carboxylate.

(**9**، **10**، **13**، **14**)

تعد المادة الفعالة (**Indoxacarb**) من المواد العالية التأثير ضد آفات حرشفية الأجنحة إلا أن سميتها قليلة جداً على الأحياء غير المستهدفة كالأعداء الحيوية مثل (**Burmeister**) ***Chysoperla rufilabris*** و ***Orius insidiosus*** (**Say**) و ***Trichogramma pretiosum*** (**Riley**) و(***Cotesia marginiventris***) (**Cresson**) (**16**). سجل المبيد لأول مرة في شهر كانون الأول من عام **2000** واستعمل بنجاح لمكافحة العثة ذات الظهر الماسي ***Plutella xylostella*** (**L.**) على محصول اللفت (الشلغم) وحفار ساق الذرة الأوربي ***Ostrinia nubilalis*** (**Hubner**) على محصول الذرة الحلوة ودودة ثمار الطماطة ***Helicoverpa armigera*** (**Hubner**) على محاصيل الخضراوات الورقية، كما إن هذا المبيد يوفر حماية للمحصول من **5 – 14** يوماً بعد المكافحة(**21**). كما استعمل لأول مرة كمستحضر تجاري في بداية عام **2001** ضد آفات الخضراوات التي تعود إلى رتبة حرشفية الأجنحة، ودودة البنجر السكري ***Spodoptera exigua*** (**Hubner**) ودودة اللهانة المقوسة (***Trichoplusia ni*** (**Hubner**) وحفار ساق الذرة الأوربي والعثة ذات الظهر الماسي (**9**). وتعد رتبة حرشفية الأجنحة وخاصة أطوارها اليرقية هي أكثر الرتب الحشرية حساسية تجاه هذا المبيد (**11**،**12**).

كما إن لمادة الـ (**Indoxacarb**) التأثير نفسه في سد قنوات الصوديوم كلياً في الحشرات التي تنتمي إلى رتب أخرى فضلاً عن رتبة حرشفية الأجنحة مثل تأثيرها على حشرة الصرصر الأمريكي ***Periplaneta americana*** (**L.**) (**15**، **17**، **19**، **22**).

وفي الولايات المتحدة الأميركية فقد بينت دراسة إن المبيدات الحديثة التي تنتمي إلى مجموعات الـ **Oxadiazines** أثبتت فعاليتها خاصة في مكافحة الآفات التي تنتمي إلى رتبة حرشفية الأجنحة مثل حشرة (***Lacanobia subjuncta*** (**Grota and Robinson**) التي تهاجم بساتين التفاح في ولاية واشنطن (**8**).

تهدف الدراسة الحالية إلى تقويم كفاءة الجيل الجديد من مجموعة الأوكسادايازين المتمثلة بالمبيد **Avaunt**$_{150sc}$ على الأوجه الحياتية لدودة الشمع الكبرى في المختبر والمخزن لغرض حماية الإطارات المخزونة لدى النحالين من تأثير هذه الآفة، فضلاً عن دراسة تأثيرات المبيد في نحل العسل.

المواد وطرائق البحث

تحضير مستعمرة دودة الشمع الكبرى

جُمِعَت إطارات مصابة بجميع ادوار دودة الشمع الكبرى (**L.**) ***G. mellonella*** من مناحل عديدة في محافظتي واسط وبغداد. عزلت الأدوار المختلفة وربيت لغرض الحصول على الحشرات البالغة حيث وضعت في أقفاص خشبية أبعادها **30** × **30** × **30** سم قاعدتها من الخشب وواجهتها الأمامية من قماش الموسلين فيما صنعت بقية الواجهات من السلك المشبك. غذيت اليرقات على شمع نحل داكن عقم بواسطة التبريد بعد وضعه في المجمدة لمدة (**4.5**) ساعة في درجة حرارة (– 7) سيليزية (**7**).

وُضِعَت الأقفاص في حاضنة في درجة حرارة 30 ±1 سيليزية ورطوبة نسبية 70±5 % وظلام تام، بعد بزوغ الحشرات البالغة أرسلت إلى متحف التاريخ الطبيعي / جامعة بغداد لغرض تأكيد تشخيص الحشرة حيث شخصت من قبل الدكتور محمد صالح عبد الرسول على إنها النوع ***Galleria mellonella*** **(L.)**.

تهيئة بيض دودة الشمع الكبرى

لغرض الحصول على بيض لا يزيد عمره على 24 ساعة هيئت ثلاثة أقفاص أوصافها كما ذكرت أعلاه، وضع إطاران من الشمع الداكن المعقم بالتبريد كما ذكر آنفاً في كل قفص. قسم كل إطار الى أربعة أقسام متساوية ثم وضعت بصورة متوازية داخل القفص. نُقِلَت إلى كل قفص اثنتان من الإناث وأربعة من الذكور بعمر لا يزيد على 24 ساعة من المستعمرة المختبرية، ووُضِعَ على الجزء العلوي من القفص (على السلك المشبك) قطعة من القطن المشبعة بمحلول سكري 10% لتغذية البالغات مع مراعاة تبديلها كل يومين وقد شوهدت تلك البالغات وهي تتغذى على المحلول السكري، وضعت الأقفاص في حاضنة نوع (**Termaks**) في درجة حرارة 30 ±1 سيليزية ورطوبة نسبية 70 ±5 % وظلام تام. فحصت يومياً لغرض جمع البيض الحديث الوضع لاستعماله في التجربة.

تأثير المعاملات المختلفة في نسبة فقس البيض

جمع البيض الذي وضعته الإناث بشكل كتل وبعمر لا يزيد على 24 ساعة وذلك بقطع جزء من الشمع الموضوع عليه البيض وحساب عدد البيض في كل كتلة.

هُيئت أربعة أطباق بتري زجاجية قطر 14 سم وارتفاع 2.5 سم معقمة تمثل أربعة مكررات لكل معاملة، نقلت قطع الشمع الحاوية على كتل البيض المحسوبة والمتجانسة في الحجم إلى حد ما إلى الأطباق وبمعدل قطعة شمع واحدة لكل طبق، عُومِلَ الشمع وكتل البيض بمحلول المبيد وبتركيز 0.3 مل / لتر ماء مقطر معقم وذلك بأخذ 1 مل من المحلول باستعمال الماصة (**Pipet**) المعقمة وسكب على كتل البيض والشمع مباشرة، غلفت الأطباق بعد إتمام المعاملة بغطاء من قماش الموسلين مع رباط مطاطي، نُقِلَت جميع المكررات إلى حاضنة نوع (**Kottermann 2771**) في درجة حرارة 30±1 سيليزية ورطوبة نسبية 70±5% وبدون إضاءة. كذلك أُجرِيَت الدراسة عند ظروف المخزن في منطقة أبي غريب – كلية الزراعة حيث وضعت جميع المكررات في دواليب مظلمة تم تعقيمها بعد كل عملية فحص بمسحها بقطعة شاش مشبعة بالكحول الأثيلي تركيز 99%.

فحص البيض يومياً إبتداءً من اليوم السادس من وضع البيض المعامل في الحاضنة والمخزن ولحين انتهاء عملية الفقس التي استمرت مدة 10 أيام. حسب عدد البيض الفاقس إلى عدد البيض الكلي في كل طبق لغرض حساب النسبة المئوية للفقس.

تأثير المعاملات المختلفة في الأطوار اليرقية لدودة الشمع الكبرى

هُيِئَت الأطوار اليرقية السبعة لدودة الشمع الكبرى من المستعمرة المختبرية النقية المشار إليها آنفاً ، واستعملت أربعة مكررات لكل طور بواقع خمس يرقات لكل مكرر. استعملت في دراسة تأثير المبيد للأطوار الصغيرة من الطور الأول إلى الطور الثالث أطباق بتري زجاجية قطرها 14 سم وارتفاعها 2.5 سم معقمة مسبقاً، نقلت اليرقات إليها باستعمال فرشاة ناعمة بعدها سدت فوهاتها بغطاء من قماش الموسلين مع رباط مطاطي. أما الأطوار اليرقية من الرابع إلى الطور السابع فوُضِعَت في قنان زجاجية قطرها 8 سم وارتفاعها 15 سم معقمة مسبقاً غُطِيَت أيضاً بغطاء من قماش الموسلين ورباط مطاطي. غُذِيَت اليرقات بشمع داكن معقم بالتبريد بمقدار 0.5 غم لكل مكرر للأطوار اليرقية الثلاثة الأولى و1 غم لكل مكرر للأطوار اليرقية الأربعة الأخيرة. رش الشمع بالتركيز المحضَّر مسبقاً بواسطة مرشة يدوية من على بعد 15 سم وبصورة عمودية بحيث لوثت وعوملت جميع العيون السداسية، نقلت اليرقات إليها بعد جفاف الشمع وغلقت الأواني

الزجاجية ووضعت في الحاضنة عند درجة حرارة 30 ±1 سيليزية ورطوبة نسبية 70 ±5 %. أما لدراسة تأثير المبيد في درجة حرارة المخزن فقد وُضِعَت جميع مكررات المعاملة في دواليب معقمة تحت ظرف ظلام تام.

فحصت يومياً وحسبت النسب المئوية للموت والمدد تحقيق القتل وسلوك اليرقات في ظروف الدراسة المختلفة والنسبة المئوية للبقاء لحين انتهاء التجربة.

تأثير المعاملات المختلفة في عذارى دودة الشمع الكبرى

هُيئت عذارى لا يزيد عمرها على 24 ساعة من المستعمرة المختبرية النقية ونقلت إلى طبق بتري معقم قطره 14 سم وارتفاعه 2.5 سم، وضع في قاعدته ورقة ترشيح نوع (Whatman No.4) قطرها بقطر قاعدة الطبق، تم نقل 20 عذراء للطبق أعلاه (8 عذارى من الإناث مع 12 عذراء من الذكور)، أُجرِيَت معاملة العذارى بالتركيز المحضَّر مسبقاً من معاملة المبيد بالرش المباشر بواسطة مرشة يدوية صغيرة حجم 500 مل ومن على بعد 15 سم وبصورة عمودية. نُقِلَت العذارى المعاملة الموجودة في الطبق أعلاه بعد ذلك إلى أربع قنانٍ معقمة قطر 8 سم وارتفاع 15 سم تمثل 4 مكررات (بمعدل 2 عذارى من الإناث و3 من الذكور لكل مكرر)، غُلِقت فوهات القناني بقماش الموسلين وربطت برباط مطاطي.

أُجرِيَّت الدراسة تحت ظروف الحاضنة عند درجة حرارة 30 ±1 سيليزية ورطوبة نسبية 70±5% وظروف المخزن الاعتيادية.

جرت عملية الفحص والمراقبة يومياً لتسجيل العذارى الميتة والحشرات البازغة وحساب نسبة البزوغ المئوية، لغرض معرفة التأثير المستمر للمبيد في الحشرات البالغة البازغة السليمة للجيل الأول والثاني من العذارى المعاملة فقد عُزِلَت الإناث والذكور البازغة على حدة في كل من ظرفي الدراسة (الحاضنة والمخزن)، نُقِلَت إلى أقفاص خشبية أبعادها 15 × 30 × 30 سم بمعدل اثنتين من الإناث وأربعة من الذكور ووُضِعَ في كل قفص إطار من الشمع الداكن المعقم بالتبريد بعد أن قسم الى قسمين متساويين وضعت بصورة متوازية داخل القفص، وضعت قطعة من القطن المشبعة بالمحلول السكري 10% وبدلت كل يومين لضمان توفير الغذاء للحشرات البالغة. فحصت يومياً لتسجيل عدد البيض الموضوع لكل أنثى والنسبة المئوية للفقس والنسبة المئوية لبقاء اليرقات لكل من الجيلين الأول والثاني.

تأثير المعاملات المختلفة في بالغات دودة الشمع الكبرى

حضرت أربعة أقفاص خشبية أبعادها 15 × 30 × 30 سم تمثل 4 مكررات، وُضِعَ إطار من الشمع الداكن المعقم بالتبريد في كل قفص بعد أن قسم الى قسمين متساويين وضعت بصورة متوازية داخل القفص، نُقِلَت بالغات لا يزيد عمرها على 24 ساعة من المستعمرة المختبرية بمعدل اثنتين من الإناث وأربعة من الذكور لكل مكرر.

وُضِعَت قطعة من القطن المشبعة بمحلول المعاملة على السلك المشبك من الأعلى، حضر محلول قطعة القطن بإذابة 100 غم سكر في 1 لتر ماء أضيف إليه تركيز المبيد في لتر الماء نفسه ووضع على قطعة القطن كمية 5 مل من المحلول النهائي. أما معاملة المقارنة فوُضِعَت على السلك المشبك قطعة من القطن مشبعة بالمحلول السكري 10% فقط.

أُجرِيَت الدراسة تحت ظروف الحاضنة عند درجة حرارة 30 ±1 سيليزية ورطوبة نسبية 70±5% وتحت ظروف المخزن العادية حيث وُضِعَت الأقفاص في دواليب معقمة، فحصت يومياً لتسجيل أعداد الحشرات الميتة والباقية وحسبت النسبة المئوية للموت والبقاء على أساس العدد الكلي لكل مكرر وسجل عدد البيض الموضوع لكل أنثى والنسبة المئوية للفقس والبقاء لأفراد الجيل الأول الناتج من المعاملة ولغرض معرفة تأثير المبيد في البالغات البازغة، نُقِلت اثنتان من الإناث مع أربعة من الذكور النشطة من الجيل الأول إلى أقفاص خشبية جديدة بالقياس أعلاه نفسه حاوية على إطار من الشمع الداكن المعقم بالتبريد والمقسم الى قسمين متساويين موضوعة بشكل متوازٍ ، ووُضِعَت قطعة من القطن المشبعة بمحلول

سكري 10 % غير معاملة في الجزء العلوي من السلك المشبك في القفص بدلت كل يومين. فحصت يومياً لحساب عدد البيض الموضوع لكل أنثى والنسب المئوية للفقس ولبقاء يرقات الجيل الثاني تحت ظرفي الدراسة في الحاضنة والمخزن.

تأثير التراكيز المختلفة من المبيد في نحل العسل

حُضِرَت ثلاثة تراكيز من مبيد Avaunt150SC هي 0.2 ، 0.3 و0.4 مل / لتر ماء. تم استعمالها لرش 12 إطاراً من الشمع الداكن المعقم بالتبريد وبمعدل 4 إطارات لكل تركيز وبكمية 50 مل لكل إطار (25 مل لكل وجه) باستعمال مرشة يدوية ومن على بعد 15 سم بصورة عمودية بحيث تمت معاملة جميع العيون السداسية فضلاً عن رش 4 إطارات بالماء المقطر المعقم فقط لتمثل معاملة المقارنة بالطريقة نفسها أعلاه، تركت الإطارات في مكان جيد التهوية لليوم التالي لضمان جفافها من محلول المبيد والماء المقطر، وأدخلت داخل 8 خلايا نحل محلي هجين حديثة بمعدل إطارين لكل خلية خلال فصل الربيع. أجري الفحص للخلايا للمدد (1،2،4،8 و24) ساعة بعد الإدخال لمراقبة سلوك النحل ونشاطه داخل الخلايا وخارجها وتسجيل الحالات الغريبة في سلوك الشغالات وتسجيل عدد الشغالات الميتة.

التصميم والتحليل الإحصائي

حللت نتائج البحث إحصائياً وفق التصميم العشوائي الكامل Completely Randomized Design (CRD) وقورنت النتائج باستعمال معيار اقل فرق معنوي (LSD) على مستوى 0.05 لاختيار المعنوية في مقارنة النتائج (1).

النتائج والمناقشة

أظهرت نتائج الدراسة التأثير الفعال لمبيد Avaunt150sc بمنع فقس البيض كلياً بسبب التأثير السمي للمبيد وقدرته على اختراق قشرة البيضة وإحداث التسمم للجنين داخل البيضة عند ملامسة المبيد للبيضة (جدول 1). في دراسة سابقة وجد أن فعالية المبيد Avaunt150sc لم تقتصر على ابتلاع المبيد من قبل يرقات الآفات المستهدفة بل ثبت أن له فعالية ملامسة عالية جداً على جميع أدوار الآفات المستهدفة (21).

جدول 1: تأثير مبيد Avaunt150sc في نسبة فقس البيض تحت ظرفي المختبر والمخزن.

المعاملة	مكان المعاملة	معدل عدد البيض الكلي	معدل عدد البيض الفاقس	النسبة المئوية للفقس %
مبيد Avaunt150sc	الحاضنة	35	0	0
	المخزن	34	0	0
معاملة المقارنة	الحاضنة	36	32	86.88
	المخزن	34	30	86.23
أصغر فرق معنوي L.S.D (أ≤ 0.05)		-	-	2.15

كما تشير النتائج إلى تأثير المبيد في الأطوار اليرقية للحشرة. ونلاحظ أن الطورين الأول والثاني كانا أكثر الأطوار حساسية تجاه المبيد مقارنةً بالأطوار الأخرى، فقد كانت نسبة الموت 100% خلال يوم واحد فقط (جدول 2)، ويعود السبب إلى تخصص تأثير هذا المبيد في يرقات رتبة حرشفية الأجنحة عن طريق الملامسة والابتلاع فضلاً عن ميكانيكية تأثير المادة الفعالة Indoxacarb في اليرقات حيث أنه عند دخول المادة الفعالة للمبيد إلى جسم اليرقات ووصولها إلى الجهاز العصبي بعد 3–4 ساعات من تعرض الحشرة للمبيد تعمل هذه المادة على سد قنوات الصوديوم كلياً في المحاور العصبية مما يؤثر في عملية تبادل الشحنات العصبية فتتوقف الحشرة عن التغذية وبالتالي حدوث شلل يتبعه الموت بعد 4–48 ساعة من تعرضها للمبيد، أما الأطوار المتأخرة فقد أبدت نوعاً من التحمل تجاه المبيد لتصل نسبة

القتل إلى 100% خلال مدة 10–12 يوماً من المعاملة بالنسبة للطور السابع في الحاضنة والمخزن على التوالي، قد يعزى السبب إلى قلة حساسيتها مقارنةً بالأطوار المتقدمة وكذلك إلى تركيز المبيد المستعمل الذي قد يكون غير كافٍ تجاه هذه الأطوار فضلاً عن خمول يرقات الأطوار المتأخرة من ناحية النشاط وقلة تغذيتها واستهلاكها الغذاء ببطء لذلك تحتاج إلى وقت أطول لحين الوصول لاستهلاك الجرعة القاتلة من جهة ومن جهة أخرى سكون يرقات الأطوار المتقدمة في أماكن تجدها ملائمة لعمل شرانقها (خاصة يرقات الطور السابع التي تغزل شرانق التعذر)، في دراسة مشابهة وجد أن الأطوار اليرقية المبكرة لدودة اللهانة المقوسة ***Trichoplusia ni*** **(Hubner)** تأثرت عند معاملتها بالمادة الفعالة **(Indoxacarb)** وإن النسبة المئوية للموت ازدادت مع ازدياد مدة التعرض للمبيد فبلغت 90% بعد 72 ساعة ارتفعت بعد 96 ساعة لتصبح 100%. كما أشارت الدراسة نفسها إلى إن نسبة 8-18% من الأطوار اليرقية المتأخرة حشرة استطاعت أن تبقى على قيد الحياة وتتعذر في النهاية (13).

جدول 2: تأثير مبيد $Avaunt_{150sc}$ على الأطوار اليرقية لدودة الشمع الكبرى تحت ظرفي المختبر والمخزن

الأطوار اليرقية	مكان المعاملة	نسبة القتل الكلية %	نسبة الموت عند الأيام المتعاقبة											
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
الطور الأول	الحاضنة	100	100	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	المخزن	100	100	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
الطور الثاني	الحاضنة	100	100	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	المخزن	100	100	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
الطور الثالث	الحاضنة	100	85	15	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	المخزن	100	90	10	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
الطور الرابع	الحاضنة	100	60	15	25	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	المخزن	100	55	25	20	–	–	–	–	–	–	–	–	–
الطور الخامس	الحاضنة	100	40	–	60	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	المخزن	100	45	30	25	–	–	–	–	–	–	–	–	–
الطور السادس	الحاضنة	100	20	–	80	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	المخزن	100	30	–	50	20	–	–	–	–	–	–	–	–
الطور السابع	الحاضنة	100	10	5	–	–	–	–	20	–	–	45	–	20
	المخزن	100	15	10	–	30	20	–	15	–	–	10	–	–
معاملة المقارنة	الحاضنة	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	المخزن	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
أصغر فرق معنوي LSD (أ≤ 0.05)		4.99	8.58	5.09	5.10	2.95	2.08	–	2.94	–	–	2.95	–	2.08

أما بالنسبة لتأثير المبيد في العذارى والنسبة المئوية لبزوغ البالغات فيتضح من جدول (3) عدم حدوث تسمم وموت للعذارى في بداية المعاملة، إلا أن تأثيره كان متأخراً من خلال بزوغ حشرات بالغة مشوهة، متمثلاً هذا التشوه بأن يكون نصف البالغة البازغة عذراء ونصفها بالغة غير كاملة أو بالغة مشوهة بالكامل مع تقزم شديد في حجم تلك البالغات وعدم وضع البيض (شكل 1).

أوضحت نتائج دراسة تأثير المبيد في بالغات دودة الشمع الكبرى (جدول 4) عدم تأثير المبيد في بالغات الحشرة، إلا أن المبيد كان مؤثراً في عدد البيض الموضوع من قبل البالغات حيث أثبت التحليل الإحصائي وجود اختلافات

إحصائية في عدد البيض الموضوع للبالغات التي تغذت على محلول سكري 10% مخلوط مع 0.3% من المبيد حيث وصل عدد البيض الموضوع إلى 46 و41 بيضة لكل أنثى في الحاضنة والمخزن على التوالي مقارنةً بمعاملة المقارنة التي تغذت فيها البالغات على محلول سكري 10% فقط حيث وصل عدد البيض الموضوع إلى 186.75 و140.12 بيضة لكل أنثى في الحاضنة والمخزن على التوالي، سارت النسبة المئوية لوضع البيض للجيل الثاني بالمسار نفسه الذي كانت عليه في الجيل الأول، وبلغت نسبة فقس البيض للجيل الأول 68.86% و 53.62% تحت ظرفي الحاضنة والمخزن على التوالي فيما كانت 61.84% و 44.13% للجيل الثاني تحت الظروف نفسها، بينت النتائج كذلك أن البالغات التي تغذت على محلول سكري 10% مضاف له المبيد Avaunt150sc بتركيز 0.3% استمرت بالنشاط والبقاء على قيد الحياة لكن ظهر تأثير المبيد بوضوح في خفض عدد البيض الموضوع من قبل الإناث المعاملة مقارنةً بباقي المعاملات، كما إن نسب بقاء اليرقات بدأت تقل بين الجيلين، عموماً من النتائج التي حصل عليها يمكن الاستنتاج أن المبيد Avaunt150sc يعد من المواد الكفوءة التي يمكن استعمالها ضمن برامج المكافحة المتكاملة لدودة الشمع الكبرى، في هذا المجال أشارت دراسة سابقة أنه عند استعمال المبيد Avaunt150sc في المكافحة المتكاملة لحشرات ثمار التفاح التي شملت: ***Lacanobia subjuncta*** **(Groto and Robinson)** و***Typhlocyba pomaria*** **(McAtee)**، ***Cydia pomonella*** **(L.)** و ***Pandemis pyrusana*** **(L.)** إلى أن المبيد Avaunt150sc كان مثالياً للاستعمال لتلافي مقاومة الحشرات للمبيدات بسبب طريقة تأثيره الفريدة والمختلفة عن المبيدات الأخرى كافة وهو بالتالي لم يسجل أية مناعة عبورية عند استعماله مع المبيدات البايروثرويدية أو مبيدات الفسفور العضوية أو مبيدات الكارباميات (14).

أما بالنسبة لتأثير المبيد على نحل العسل فيتضح من جدول (5) أن الإطارات الشمعية المعاملة بتركيزي و0.2 و0.3 مل/ لتر ماء والمدخلة إلى داخل الخلايا لم تؤثر في شغالات نحل العسل ونشاط الطوائف حيث لوحظ أن نشاط النحل لم يتغير خلال المدد (1، 2، 4، 8 و24) ساعة وقد مارست شغالات نحل العسل نشاطها الاعتيادي ومن ثم عودتها دون حدوث مشكلة تذكر، وعند فحص الخلايا بعد مرور 24 ساعة لملاحظة تأثير المبيد في سلوك الطائفة لم تلاحظ حالات غير اعتيادية على نشاط وسلوك أفراد الطائفة بما فيها الملكة، كذلك لوحظ إقبال شغالات نحل العسل على استعمال الإطارات المعاملة بالمبيد في تخزين حبوب اللقاح ورحيق الأزهار في بعض العيون السداسية. أما في معاملة تركيز المبيد 0.4 مل/ لتر ماء وبعد إدخال الإطارات المعاملة بالمبيد إلى داخل الخلايا والانتظارمدة ساعة واحدة لوحظ حالة عدم استقرار وهياج شديد عند مداخل الخلايا، وبعد مرور ساعتين أخذت الشغالات السارحة لنحل العسل تخرج من الخلية وهي في حالة هياج شديد سقط العديد منها قرب مداخل الخلايا وعلى الأرضيات أمام الخلايا حيث ظهرت عليها حالات التسمم مثل ضرب الأرض بالجناحين وارتعاش وانقلاب الحشرة على ظهرها، كذلك الطيران القريب من الخلايا وبدون هدف والارتطام بالأجسام الموجودة في المنطقة مثل أعمدة الظلة، بعد مرور 4 ساعات لوحظ سقوط النحل السارح ميتاً أمام الخلايا وكذلك موت العديد من شغالات نحل العسل في مداخل تلك الخلايا، وبعد مرور 8 ساعات أخذت أعداد الشغالات الخاملة تماماً والميتة تزداد أمام مداخل الخلايا ، وعند فحص الخلايا بعد مرور 24 ساعة لوحظ أن جميع أفرادها وبما فيها الملكة ماتت وهذا يعني إن تركيز المبيد 0.4 مل/ لتر ماء كان مؤثراً وساماً للنحل داخل الخلايا. في دراسة سابقة وجد إن تأثير المبيدات الحاوية على المادة الفعالة Indoxacarb في الحشرات النافعة قليل مقارنةً بالحشرات المستهدفة (18).

جدول 3: تأثير مبيد Avaunt150sc في عذارى دودة الشمع الكبرى تحت ظرفي المختبر والمخزن

المعاملة	مكان المعاملة	النسبة المئوية للقتل (%)	معدل المدة الزمنية للقتل (يوم)	مدى المدة الزمنية للقتل (يوم)	النسبة المئوية لبزوغ البالغات (%)	المدة اللازمة للبزوغ (يوم)	النسبة المئوية للبالغات المشوهة (%)	النسبة المئوية للبالغات السليمة (%)	عدد البيض الموضوع للبالغات السليمة للجيل الأول بيضة/أنثى	النسبة المئوية للفقس للجيل الأول (%)	النسبة المئوية لبقاء يرقات الجيل الأول (%)	عدد البيض الموضوع للبالغات السليمة للجيل الثاني بيضة/أنثى	النسبة المئوية للفقس للجيل الثاني (%)	النسبة المئوية لبقاء يرقات الجيل الثاني (%)
Avaunt150sc	الحاضنة	0	0	0 – 0	100	7.5	100	–	–	–	–	–	–	–
	المخزن	15	6	6 – 6	85	8	85	–	–	–	–	–	–	–
معاملة المقارنة	الحاضنة	0	0	0 – 0	100	6	0	100	196.83	90.09	100	240	89.79	100
	المخزن	0	0	0 – 0	100	6	0	100	205.75	82.41	97.91	179	80.59	96.71
أصغر فرق معنوي L.S.D (أ≤ 0.05)		2.3	0.93	–	8.50	2.34	3.50	3.87	2.04	2.02	2.72	5.04	2.09	4.13

جدول 4: تأثير مبيد Avaunt150sc في بالغات دودة الشمع الكبرى تحت ظرفي المختبر والمخزن

المعاملة	مكان المعاملة	النسبة المئوية للقتل (%)	معدل المدة الزمنية للقتل (يوم)	مدى المدة الزمنية للقتل (يوم)	النسبة المئوية للبقاء (%)	معدل عدد البيض الموضوع للجيل الأول بيضة/أنثى	النسبة المئوية للفقس للجيل الأول (%)	النسبة المئوية لبقاء يرقات الجيل الأول (%)	معدل عدد البيض الموضوع للجيل الثاني بيضة/أنثى	النسبة المئوية للفقس للجيل الثاني (%)	النسبة المئوية لبقاء يرقات الجيل الثاني (%)
Avaunt150sc	الحاضنة	0	0	0 – 0	100	46	68.86	100	18	61.84	85.18
	المخزن	0	0	0 – 0	100	41	53.62	82.29	13	44.13	65.22
معاملة المقارنة	الحاضنة	0	0	0 – 0	100	186.75	89.36	100	222.25	88.81	100
	المخزن	0	0	0 – 0	100	140.12	72.21	93.73	147.62	70.71	89.96
أصغر فرق معنوي L.S.D (أ≤ 0.05)		–	–	–	–	4.05	3.23	4.26	6.16	4.31	2.85

جدول 5: تأثير التراكيز المختلفة من مبيد Avaunt150sc في شغالات نحل العسل

تركيز مبيد AVAUNT150SC (مل / لتر ماء)	معدل عدد الشغالات الميتة خارج الخلايا بعد المدد المتلاحقة من المعاملة (ساعة)					النشاط العام لشغالات نحل العسل
	1	2	4	8	24	
0.2	0	0	1.5	5.5	6.5	طبيعي
0.3	0	1	2.5	6.5	6.5	طبيعي
0.4	11.5	62.5	94.5	185.5	إنتهت الخلية بالكامل	غير طبيعي
معاملة المقارنة (ماء مقطر معقم فقط)	0	0	1	5.5	6	طبيعي

المصادر

1- الساهوكي، مدحت؛ كريمة محمد وهيب (1990). تطبيقات في تصميم وتحليل التجارب. دار الحكمة للطباعة والنشر. جامعة بغداد. العراق.

2- داوي، حقي إسماعيل (2007). تقييم كفاءة بعض طرق المكافحة في السيطرة على دودة الشمع الكبرى *Galleria mellonella* (L.) (Lepidoptera : Pyralidae) وتأثيراتها على نحل العسل. رسالة ماجستير – كلية الزراعة – جامعة بغداد، العراق.

3- رمال، حسين (2005). موسوعة تربية النحل وكيفية معالجتها. الطبعة الأولى. دار اليوسف. بيروت. لبنان.

4- Bambara, S. B. and J. T. Ambrose (1981). Three parasites of the greater wax moth *Galleria mellonella* (L.) observed in north Carolina. Amer. Bee J. 121(2):104-105.

5- Breed, M. D.; E. G. Novoa and G. J. Hunt (2004). Defensive behavior of honey bees : Organization, genetics and comparisons with other bees. Annu. Rev. Entomol. 49:271-298.

6- Burges, H. D. (1978). Control of wax moths: Physical, chemical and biological methods. Bee World. 59:129-138.

7- Cantwell, G. E. and L. J. Smith (1970). Control of the greater wax moth *Galleria mellonella*, in honeycomb and combhoney. Amer. Bee J., 110:141.

8- Doerr, M. D.; J. F. Brunner and L. E. Schrader (2004). Integrated pest management approach for a new pest, *Lacanobia subjuncta* (Lepidoptera: Noctuidae), in Washington apple orchards. Pest Manage. Sci., 60(10): 1025-1034.

9- Du Pont (2001). Avaunt insecticide receives EPA registration. Southern Enterprise: 6(1) March.

10- Du Pont (2005). Avaunt Insecticide "------A growing partnership with nature", H-64922. Du Pont, Wilmington, Delaware 19898.

11- Galvan, T. L.; R. L. Koch and W. D. Hutchison (2005). Effects of spinosad and indoxacarb on survival, development, and reproduction of the multicolored Asian lady beetle (Coleoptera: Cooccinellidae). Biological Control. 34(1):108-114.

12- Lapied, B.; F. Grolleau and D. B. Sattele (2001). Indoxacarb, an oxadiazine insecticide, blocks insect neuronal sodium channels. British Journal of Pharmacology. 132(2):587-595.

13- Liu, T. X.; W. D. Hutchison; W. Chen and E. C. BurKness (2003). Comparative susceptibilities of diamondback moth (Lepidoptera: Plutellidae) and cabbage lopper (Lepidoptera: Noctuidae) from Minnesota and South Texas to λ-cyhalothrin and indoxacarb. J. Econ. Entomol. 94(4):1230-1236.

14- 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.

15- Narahashi, T. (2002). Nerve membrane ion channels as the target site of insecticides. Mini Reviews in Medicinal Chemistry. 2(4):419-432.

16- Ruberson, J. R.; P. G. Tillman; P. Duggr and D. Richter (1999). Effect of selected insecticides on natural enemies in cotton: laboratory studies. Proceeding of the Beltwide cotton conferences, Orlando, Florida, USA. 2: 1210-1213.

17- Shono, T.; L. Zhang and J. G. Scott (2004). Indoxacarb resistance in the house fly, *Musca domestica.* Pesticide Biochemistry and Physiology. 80: 106-112.

18- Tillman, P. G.; G. G. Hammes; M. Sacher; M. Connair; E. A. Brady and K. D. Wing (2002). Toxicity of a formulation of the insecticide indoxacarb to the tarnished plant bug, *Lygus lineolaris* (Hemiptera: Miridae), and the big-eyed bug, *Geocoris punctipes* (Hemiptera: Lygaeidae). Pest Manage. Sci., 58: 92-100.

19- Tsurubuchi, Y. and Y. Kono (2003). Effect of the oxadiazine insecticide, indoxacarb, on voltage-gated sodium channels in dorsal unpaired median neurons isolated from the American cockroach, *Periplaneta americana* (Linnaeus) (Orhoptera: Blattidae). Japanese. J. Appli. Entomol. Zool. 47(1): 29-32.

20- Tsurubuchi, Y. and Y. Kono (2003). Modulation of sodium channels by the oxadiazine insecticide indoxacarb and its N-decarbomethoxylated metabolite in rat dorsal root garglion neurons. Pest Manage Sci., 59(9): 999-1006.

21- Welty, C. (2001). Insecticide News. VegNet. 8(3) February.

22- Zhao, X.; T. Ikeda; J. Z. Yeh and T. Narahashi (2003). Voltage-dependent block of sodium channels in mammalian neurons by the oxadiazine insecticide indoxacarb and its metabolite DCJW. Neurotoxicology. 24(1): 83-96.

EVALUATION OF THE EFFICIENCY OF THE INSECTICIDE AVAUNT$_{150SC}$ AGAINST BIOLOGICAL ASPECT OF GREATER WAX MOTH *Galleria mellonella* (LEPIDOPTERA: PYRALIDAE)

R. F. Al-Jassany* **H. I. Dawy****

ABSTRACT

The study was conducted in the College of Agriculture, University of Baghdad in 2007 aiming to evaluate the effect of Avaunt$_{150sc}$ at concentration of 0.3 ml/liter on the biology of great wax moth in storage at 30±1 C° that the effect of insecticide with different concentration on the honey bees was also studied.

Results showed the Avaunt$_{150sc}$ was high effect in inhibition eggs hatching. The insecticide was also very effective against larva instars. A complete mortality was obtained for the young larvae instars (1st, 2nd and 3rd) more sensitive compared with the later larvae instars. The results showed that Avaunt$_{150sc}$ was high effect on pupa, Adult emerged from the treated pupa were all distorted and were on all to lay egg. Adults feed on the sugar solution of 10% contamination mixed with Avaunt$_{150sc}$ laid lower number of eggs per female with hatching eggs percentage in first and second generation.

When the insecticide Avaunt$_{150sc}$ was on worker honey bees tested the concentration of 0.2 and 0.3 ml / liter water showed effect on the activity of those bees workers while the concentration of 0.4 ml / liter water had adverse effect on honey bees killing all individuals of the colony of in hive.

Part of M.Sc thesis of the second author.

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

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