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

تأثير المبيد الحيوي البكتيري Belthirul WP في قتل يرقات العمرين الثالث والخامس لفراشة الشمع الكبرى *Galleria mellonella* L.

مي مثنى ادريس سهل كوكب الجميل*
كلية الزراعة والغابات– جامعة الموصل

***المراسلة الى:** سهل كوكب الجميل، قسم وقاية النبات، كلية الزراعة والغابات، جامعة الموصل، الموصل، العراق.
البريد الالكتروني: Sahilaljameel@yahoo.com

Article info
Received: 2021-04-27
Accepted: 2021-10-18
Published: 2021-12-31

DOI-Crossref:
10.32649/ajas.2021.176004

Cite as:
Idris, M. M., and S. K. Al-jamil. (2021). The effect of the bacterial in killing belthirul wp the third and fifth larval ages of *galleria mellonella l*. Anbar Journal of Agricultural Sciences, 19(2): 306-314.

©Authors, 2021, 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

أجريت هذه الدراسة في مختبر الدراسات العليا بقسم وقاية النبات /كلية الزراعة والغابات للعام 2019 وتضمنت دراسة مختبرية لمعرفة تأثير المبيد الحيوي البكتيري Belthirul WP مع بعض المواد المساعدة الاخرى في نسب الموت المئوية ليرقات العمرين الثالث والخامس لفراشة الشمع الكبرى Galleria mellonella L. بعد فترات تعريض مختلفة. واظهرت النتائج ان متوسط نسبة الموت المئوية بالتراكيز (1،2،3غم/لتر) للمبيد الحيوي البكتيري Belthirul WP وفترة التعريض للعمرين اليرقي الثالث والخامس والتداخل بين تراكيز المبيد الحيوي وفترات التعريض والاعمار اليرقية تفوق التركيز 3غم/لتر معنويا في متوسط نسب الموت المئوية ليرقات العمرين الثالث والخامس بعد 72ساعة من المعاملة اذ بلغ اعلى متوسط لذلك 100، 5.95% على التوالي. كما اوضحت النتائج تفوق زيت الآس في التوافق مع المبيد الحيوي البكتيري في زيادة نسب الموت المئوية اذ بلغت 100 و97% وبعد 72 ساعة من المعاملة ليرقات العمرين الثالث والخامس لفراشة الشمع الكبرى على التوالي.

كلمات مفتاحية: فراشة الشمع، المبيد البكتيري Belthirul WP، مواد مساعده.

THE EFFECT OF THE BACTERIAL IN KILLING BELTHIRUL WP THE THIRD AND FIFTH LARVAL AGES OF GALLERIA MELLONELLA L.

M. M. Idris S. K. Al-jamil*
College of Agriculture and Forestry_ University of Mosul

***Correspondence to:** sahl kawkab AL-Jamil, Plant protect. Dept, College of Agri and Forestry, University of Mosul, Mosul, Iraq.
E-mail: Sahilaljameel@yahoo.com.

Abstract

This study was conducted in the laboratory of postgraduate studies in the Department of Plant Protection / College of Agriculture and Forestry for the year 2019 and included a laboratory study to find out the effect of the bacterial Belthirul WP with some other auxiliaries on the percentage killing of larvae of the third and fifth ages of the great wax moth *Galleria mellonella* L. after different exposure periods. The results showed that the average percentage killing percentage with concentrations (1, 2, 3 gm/ liter) for the bacterial Belthirul WP, the exposure period for the third and fifth larval ages ،and the overlap between the biocide concentrations, exposure periods and larval ages exceeded the concentration of 3 gm / liter significantly in the average killing ratios of third and fifth age larvae after 72 hours of treatment, it reached the highest average 100 ،95.5% respectively. The results also showed the superiority of myrtle oil in compatibility with the bacterial biocide in increasing mortality percentages, as it reached 100 and 97% and after 72 hours of treatment for larvae of the third and fifth ages of the great wax moth, respectively.

Keywords: Wax moth, Belthirul WP Bactericides, Auxiliaries.

المقدمة

تعتبر تربية النحل اليوم جزء لا يتجزأ من الزراعة الحديثة لأنها توفر التلقيح للمحاصيل الزراعية في البلاد اضافة الى انتاج العسل والشمع الذي يدخل في العديد من الصناعات ونتيجة لذلك من الضروري مراقبة صحة وانتاجية طوائف نحل العسل (12). تتعرض طوائف نحل العسل عالميا للعديد من الآفات والامراض التي سببت ضررا اقتصاديا خطيرا على كل من تربية النحل والزراعة وخفضت عدد الطوائف الصحية لدى النحالين بصورة كبيرة بالإضافة الى الفقد في منتجات خلية النحل (9). تعتبر فراشة الشمع الكبرى *Galleria mellonella* التي تعود لعائلة (Pyralidae) التابعة لرتبة حرشفية الاجنحة (Lepidoptera) من الآفات الاقتصادية المهمة التي لها تأثير كبير في خفض انتاجية خلايا نحل العسل في العراق وفي كثير من دول العالم ذات المناخ الدافئ (15). تسببت هذه الحشرة بخسائر اقتصادية كبيرة ففي الولايات المتحدة حيث اهلكت 1976 خلية نحل بخسارة تقدر ما يقرب 4 ملايين دولار خلال عام 1974 (20). ان خطورة هذه الحشرة تكمن بحفر يرقاتها أنفاق لها في الجدار الفاصل بين طبقتي العيون السداسية فتتغذى على الشمع فيتلف البيض وقد يسقط على ارض الخلية وتموت

يرقات النحل عند تخريب عيونها السداسية كما تشكل الخيوط الحريرية التي تنتجها يرقات الافة عوائق كبيرة امام حركة الشغالات من جهة واستحالة الوصول الى ما بين هذه الخيوط من بيوض او يرقات الحشرة للتخلص منها من جهة اخرى (13). كما ان بالغات ويرقات فراشة الشمع الكبرى تستطيع ايضا نقل الكائنات الدقيقة الممرضة التي تسبب امراضـــا خطيرة مثـــل (Foul brood) تعفن الحضنة الامريكي الذي يجتاح مستعمرة النحل كما ان براز فراشة الشمع الكبرى يحتوي كميات كبيرة من ابواغ البكتريا *Poenibecillas larvae* (11). كما ذكر (21) ان هناك احتمالية قدرة فراشة الشمع على نقل الامراض الفايروسية في الآونة الاخيرة تم اكتشاف انها تحوي على فيروس خلية الملكة السوداء (BQCV). ان المكافحة الكيميائية من أكثر الطرق استعمالا في مكافحة هذه الحشرة والتي تمتاز بارتفاع اسعارها وقد تطلب ترتيبا خاصا لاستخدامها واحتمال وصول هذه المبيدات الى العسل ومن هذه المبيدات بروميد المثيل وفوسفات الالمنيوم وParadichlorobenzene وCalcium cyanide وغيرها (6). في الوقت الحاضر اصبحت السيطرة الكيميائية على الآفات غير مرغوبة بسبب الخطر الناتج من متبقيات المبيدات والكيميائيات المستخدمة وخوف المستهلك من تلوث غذائه ومنتجاته بسموم تلك المواد (18). وقد أكد (8) بأن من الطرائق الامنة في مكافحة فراشة الشمع الكبيرة هيا استعمال البكتريا *Bacillus thuringiensis*. تهدف هذه الدراسة الى استخدام أحد عناصر المكافحة الحيوية وهي البكتيريا *Bacillus thuringiensis* التي زاد استخدامها في الآونة الاخيرة حيث اثبتت فعاليتها في مكافحة الكثير من الحشرات وتعتبر عناصر امنة غير مضرة بالإنسان والحيوان كما انها تمتلك درجة عالية من التخصص وبذلك تعتبر امنة بالنسبة لاستخدامها في خلايا نحل العسل.

المواد وطرائق العمل

نفذت الدراسة في مختبر الدراسات العليا بقسم وقاية النبات /كلية الزراعة والغابات جامعة الموصل عام 2019.

تهيئة البيئة الغذائية لتربية فراشة الشمع الكبرى *Galleria mellonella* L.: جمعت اطارات شمع نحل العسل المخزنة والمصابة بفراشة الشمع من المنحل التابع لإعدادية زراعة نينوى، حيث تم عزل الاطوار المختلفة للحشرة من الاطارات المصابة ونقلها الى البيئة الغذائية المهيئة لتربية الحشرة والمكونة من الشمع (مستعمل حاوي على بقايا عسل وحبوب لقاح) والشوفان والعسل في علب بلاستيكية حجم 2000غم ووضعها في حاضنة على درجة حرارة 28مْ ورطوبة 70%.

المبيد الحيوي البكتيري: مستحضر تجاري باسم Belthirul WP مجهز بشكل مسحوق قابل للبلل المادة الفعالة فيه هي *Bacillus thuringinesis* kurstaki وتركيز البكتريا فيه 32.000 IU/ mgr . لتحضير المحلول الاساس stock solution اخذ 3 غم من المبيد ووضع في دورق حجم 1000 سم^3 ثم أكمل الحجم الى 1000 سم^3 ماء مقطر واعتبر محلول اساس ومنه حضرت التراكيز المستخدمة (1، 2، 3غم/ لتر).

المواد المساعدة: زيت الاس: زيت مستخلص من نبات الاس (*Myrtus communis* L) تم الحصول عليه من د. يوسف حمو السنجاري من كلية علوم الهندسة الزراعية بجامعة دهوك، نسبة النقاوة 97% واستخدم بتركيز 2مل/لتر ماء.

الدبس: تم الحصول عليه من السوق المحلية انتاج شركة تعليب كربلاء بتركيز 5%.

اختبار كفاءة البكتريا *Bacillus thuringiensis kurstaki*: تم اختبار كفاءة البكتريا حسب طريقة (19) ليرقات العمرين الثالث والخامس لفراشة الشمع حيث تم تجهيز لكل عمر يرقي ثلاثة مكررات لكل تركيز من تراكيز البكتريا(1، 2، 3غم/لتر) مع المقارنة (بواقع 10 يرقات / مكرر).غطست قطع من الشمع بهيئه مكعبات لمدة 2 دقيقة في محاليل المعاملات المستخدمة بالتجربة ثم نقلت وضعت على ورقة ترشيح للجفاف بعدها نقلت قطع الشمع الى اطباق بتري قطر 9 سم ثم نقلت اليرقات باستعمال فرشة ناعمة ويغطى الطبق بقماش الموسلين وربطة بحلقة مطاطية وتركت تحت ظروف المختبر من درجة حرارة(28 ± 2مْ) ورطوبة نسبية(70± 5%).اخذت القراءات بعد مرور 24، 48، 72ساعة من المعاملة وسجلت اعداد اليرقات الميتة واستخرجت النسبة المئوية للموت وصححت حسب معادلة آبوت (1).

اختبار تأثير المواد المساعدة المستخدمة في قتل يرقات العمرين الثالث والخامس لفراشة الشمع الكبرى: اخذت يرقات العمرين الثالث والخامس، تم عمل ثلاث مكررات لكل من المواد المساعدة المستخدمة بالتراكيز (زيت الاس 2مل/لتر والدبس 5%) مع المقارنة (بواقع 10 يرقات لكل مكرر). وضعت اليرقات في اطباق بتري ثم غذيت بمكعبات شمع معاملة بكل من المواد المساعدة المستخدمة في التجربة مع المقارنة التي استخدم فيها الماء فقط. سجلت اعداد اليرقات الميتة بعد24، 48، 72 ساعة من المعاملة تحت ظروف المختبر من درجة حرارة(28 ± 2مْ) و رطوبة نسبية (70 ± 5%) وصححت نسب الموت حسب معادلة ابوت (1).

اختبار تأثير المبيد الحيوي البكتيري بنصف التركيز الموصى به مع المواد المساعدة في قتل يرقات العمرين الثالث والخامس لفراشة الشمع الكبرى: تم تحضير المبيد الحيوي البكتيري بنصف التركيز الموصى به وتراكيز المواد المستعملة (زيت الاس 2مل/لتر والدبس 5 %) وتم تحضير المعاملات بنسبة 1:1 وكما يلي:

1. مبيد بكتيري +زيت الاس 2مل/لتر
2. مبيد بكتيري +الدبس % 5

تم تغطيس مكعبات الشمع في محاليل المعاملات لمدة 2 دقيقة ثم نقلت الى اوراق ترشيح لتجف بعدها نقلت الى اطباق بتري قطر 9سم ثم نقلت اليها اليرقات لكل طبق من العمرين الثالث والخامس بواقع (3 مكررات /معاملة) مع المقارنة التي استخدم فيها الماء فقط. اخذت النتائج بعد 24، 48، 72 ساعة من المعاملة تحت ظروف المختبر من درجة حرارة(28 ± 2مْ) و رطوبة نسبية (70 ± 5%) ثم استخرجت نسبة الموت المئوية وصححت حسب معادلة ابوت (1).

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

التحليل الاحصائي: تم استخدام التصميم العشوائي الكامل CRD في التجارب المختبرية وقورنت النتائج باستخدام اختبار دنكن متعدد المدى عند مستوى احتمال 5%.

النتائج والمناقشة

تأثير تراكيز المبيد الحيوي البكتيري(Belthirul WP) *Bacillus thuringiensis* في النسبة المئوية لموت يرقات العمرين الثالث والخامس لفراشة الشمع الكبرى .L *Galleria mellonella*: اشارت نتائج التحليل الاحصائي في جدول 1 وجود فروقات معنوية لتأثير تراكيز المبيد الحيوي البكتيري (Belthirul WP) في متوسط نسب الموت المئوية وحسب اختبار دنكن عند مستوى احتمال 5 % تبعا لتركيز المبيد وفترة التعريض للعمرين اليرقي الثالث والخامس لفراشة الشمع الكبرى ،اوضحت نتائج التداخل بين تراكيز المبيد الحيوي البكتيري وفترات التعريض والاعمار اليرقية أن أعلى معدل لنسبة الموت المئوية ليرقات العمر الثالث عند التركيز (3غم/لتر) وبعد فترة تعريض 72ساعة من المعاملة اذ بلغت 100% في حين كانت ادنى نسبة موت مئوية ليرقات العمر الثالث عند التركيز (1غم/لتر) بعد 24 ساعة من المعاملة وبلغت 12.75% واختلفت جميع المعاملات معنويا مع معاملة المقارنة. في حين كان أعلى معدل لنسبة الموت المئوية ليرقات العمر الخامس عند التركيز (3غم/لتر) وبعد 72ساعة من المعاملة حيث بلغت 95.50% بينما أدنى نسبة لذلك كانت عند التركيز (1غم/لتر) وبلغت 0% وبعد كل فترات التعريض 72,48,24 ساعة من المعاملة ولم تختلف معاملة التركيز(1غم/لتر) معنويا عن معاملة المقارنة. يتضح مما سبق ان العمر اليرقي الثالث كان أكثر حساسية للمعاملة بالبكتريا وهذا يتفق مع ما وجده (17) الذي أشار الى تأثير المستحضر التجاري (certan) للبكتريا *B.thuringiensis* في الاعمار الثلاثة الأولى ليرقات فراشة الشمع الكبرى كانت واضحة وحصل على نسبة قتل 100%خلال فترة أربعة أيام. كذلك كان لعامل الزمن أهمية بارتفاع نسبة الموت المئوية ليرقات العمر الثالث والخامس بزيادة مدة التعريض متوافقا مع ما ذكره (10) من ان يرقات رتبة حرشفية الاجنحة عند تناولها الغذاء المعامل بالبكتريا *B.thuringiensis* تتوقف عن التغذية بعد 20 دقيقة وتتوقف حركتها بعد ساعتين وتموت اليرقات بعد1−2 يوم.

جدول 1 نسب الموت المئوية ليرقات العمرين الثالث والخامس لفراشة الشمع الكبرى *Galleria* (L *mellonella* بعد المعاملة بالمبيد الحيوي البكتيري (Belthirul WP) بالتراكيز المختلفة ولفترات تعريض مختلفة تحت الظروف المختبرية من درجة حرارة (28 ± 2مْ) ورطوبة نسبية (70 ± 5%).

العمر اليرقي	التركيز غم/لتر	% للموت بعد24 ساعة	%للموت بعد 48 ساعة	%للموت بعد72 ساعة
الثالث	1	12.75 و ز	23.75 هـ	33.25 ج د هـ
	2	22.50 هـ	38.00 ج د	60.00 ب ج
	3	40.00 ج	84.50 أ ب	100.00 أ
	مقارنة	صفر ح	صفر ح	صفر ح
الخامس	1	صفر ح	صفر ح	صفر ح
	2	8.00 و ز	20.50 هـ و	41.25 ج
	3	25.75 هـ	72.50 ب	95.50 أ
	مقارنة	صفر ح	صفر ح	صفر ح

المتوسطات المشتركة بأحرف متشابهة في الجدول لا تختلف معنويا عن بعضها حسب اختبار دنكن عند مستوى احتمال (5%).

تأثير تراكيز المبيد الحيوي البكتيري (Belthirul WP) وزيت الآس في النسبة المئوية لموت يرقات العمرين الثالث والخامس لفراشة الشمع الكبرى *Galleria mellonella* L.: اوضحت نتائج جدول 2 تأثير التداخل بين معاملات المبيد البكتيري(Belthirul WP) بمفرده وزيت الاس بمفرده ثم (المبيد البكتيري + زيت الاس) حيث تفوقت معاملة الخليط من المبيد الحيوي البكتيري مع زيت الاس بأعلى نسبة مئوية لموت يرقات العمر الثالث وبلغت 48.50، 83 و100% بعد 24، 48، 72 ساعة من المعاملة على التوالي تلا ذلك المبيد الحيوي البكتيري اذ بلغت نسبة الموت المئوية لليرقات 30، 54.5 و88% بعد 24، 48، 72 ساعة من المعاملة على التوالي وكانت المعاملة بزيت الاس اقل نسب موت مئوية للعمر اليرقي نفسه بعد 24، 48، 72 ساعة من المعاملة حيث بلغت 12، 42.50، 61% على التوالي .عند معاملة يرقات العمر الخامس تفوقت معاملة الخليط بين المبيد الحيوي البكتيري وزيت الاس بأعلى نسبة مئوية لموت اليرقات وبلغت 36، 48.75 و97% بعد 24، 48، 72 ساعة من المعاملة على التوالي. في حين بلغت النسب المئوية لموت يرقات العمر نفسه في معاملة المبيد الحيوي البكتيري بمفرده 8، 42.50، 82% بعد 24، 48، 72 ساعة من المعاملة على التوالي وكانت المعاملة بزيت الاس الادنى في النسبة المئوية لموت يرقات العمر الخامس حيث بلغت 2، 40 و58.50% بعد 24، 48، 72 ساعة على التوالي، حيث اختلفت جميع المعاملات معنويا عن معاملة المقارنة. يتضح من نتائج الجدول المذكور ان معاملة الخليط (المبيد الحيوي البكتيري مع زيت الاس) هي الاكثر تأثيرا من المبيد بمفرده وكذلك زيت الاس بمفرده ويدل هذا على حصول توافق او تآزر في قتل اليرقات كذلك لعامل الوقت تأثير في ذلك حيث زادت نسب الموت المئوية بزيادة فترة التعريض. وهذا يتفق مع ما وجده (22) من ان التآزر في مستحضرات البكتريا *B.thuringiensis* ومستخلصات النيم قد اعطت نتائج جيدة في مكافحة يرقات حشرات حرشفية الاجنحة. كما ذكر (4) أن المستخلص الزيتي لنبات الاس *Myrtus communis* سبب نسبة هلاك تراكمية ليرقات فراشة الشمع تراوحت بين 10-52%.

جدول 2 نسب الموت المئوية ليرقات العمرين الثالث والخامس لفراشة الشمع الكبرى (Galleria mellonella L) بعد المعاملة بالمبيد الحيوي البكتيري (Belthirul WP) وزيت الاس ولفترات تعريض مختلفة تحت الظروف المختبرية من درجة حرارة (28 ± 2مْ) و رطوبة نسبية (70 ± 5%).

العمر اليرقي	المعاملات	%للموت بعد24 ساعة	% للموت بعد48 ساعة	% للموت بعد72 ساعة
الثالث	المبيد البكتيري	30.00 ز ح	54.50 ج د	88.00 أ ب
	زيت الاس	12.00 ح	42.50 د هـ و	61.00 ب ج د
	المبيد البكتيري+زيت الاس	48.50 د هـ	83.00 ب	100.00 أ
	مقارنة	صفر ي	صفر ي	صفر ي
الخامس	المبيد البكتيري	8.00 ح ط	42.50 د هـ و	82.00 ب ج
	زيت الاس	2.00 ح ط	40.00 هـ و	58.50 ج د
	المبيد البكتيري+زيت الآس	36.00 هـ ز	48.75 د هـ	97.00 أ ب
	مقارنة	صفر ي	صفر ي	صفر ي

المتوسطات المشتركة بأحرف متشابهة في الجدول لا تختلف معنويا عن بعضها حسب اختبار دنكن عند مستوى احتمال (5%).

تأثير تراكيز المبيد الحيوي البكتيري (Belthirul WP) والدبس في النسبة المئوية لموت يرقات العمرين الثالث والخامس لفراشة الشمع الكبرى .*Galleria mellonella* L: أشارت نتائج الجدول 3 تأثير التداخل بين المعاملات (المبيد الحيوي البكتيري، الدبس ثم خليط المبيد الحيوي البكتيري مع الدبس) عند معاملة يرقات العمرين الثالث والخامس لفراشة الشمع الكبرى بعد فترات التعريض المختلفة حيث تبين ان المعاملة بخليط المبيد الحيوي البكتيري والدبس حققت اعلى نسبة مئوية لموت يرقات العمر الثالث وبلغت 45، 80.75 و100% بعد فترات تعريض 24، 48، 72 ساعة من المعاملة على التوالي بدليل الفروق المعنوية بين تلك المعاملات. في حين نجد عدم وجود فروقات معنوية بين فترات التعريض عند المعاملة بالدبس. بينما أظهرت الفروقات المعنوية بين فترات التعريض عند المعاملة بالمبيد الحيوي البكتيري وبلغت 12.50، 66 و86% بعد 24، 48، 72 ساعة من المعاملة على التوالي. واختلفت جميع المعاملات معنويا عن معاملة المقارنة. كما أظهرت النتائج في الجدول ذاته ان اعلى نسبة مئوية لموت يرقات العمر الخامس كانت في المبيد الحيوي البكتيري مع الدبس حيث بلغت 32.75، 78.50 و92% بعد 24، 48 و72 ساعة من المعاملة على التوالي. تلا ذلك المعاملة بالمبيد الحيوي البكتيري حيث بلغت نسب الموت المئوية 10، 55.50 و85.75% بعد 24، 48 و72 ساعة من المعاملة على التوالي. بينما حقق الدبس أدني نسبة موت مئوية ليرقات العمر الخامس حيث بلغت8.50، 21 و75.22% بعد 24 و48 و72 ساعة من المعاملة على التوالي. ومن هذا نستنتج بأن عملية خلط المبيد الحيوي البكتيري مع الدبس عملية ناجحة وحققت توافق وتآزر في زيادة نسبة الموت المئوية لليرقات قد يعود السبب لذلك الى ان الاحياء الدقيقة ومنها البكتريا *Bacillus thuringiensis* تحتاج الى عناصر غذائية ومعدنية لنموها وتكوين النواتج الايضية.

جدول 3 نسب الموت المئوية ليرقات العمرين الثالث والخامس لفراشة الشمع الكبرى (*Galleria mellonella* L) بعد المعاملة بالمبيد الحيوي البكتيري(Belthirul WP) والدبس ولفترات تعريض مختلفة تحت الظروف المختبرية من درجة حرارة (28 ± 2ْ) و رطوبة نسبية (70 ± 5%).

العمر اليرقي	المعاملات	% للموت بعد24ساعة	% للموت بعد48ساعة	%للموت بعد72 ساعة
الثالث	المبيد البكتيري	12.50 و ز	66.00 ب ج د	86.00 أ ب
	الدبس	3.75 و ز	22.75 هـ و ز	38.50 هـ و
	المبيد البكتيري+ الدبس	45.00 هـ	80.75 ب ج	100.00 أ
	المقارنة	صفر ح	صفر ح	صفر ح
الخامس	المبيد البكتيري	10.00 و ز	55.50 د هـ	85.75 أ ب
	الدبس	8.50 و ز	21.00 و ز	22.75 هـ و ز
	المبيد البكتيري+ الدبس	32.75 هـ و	78.50 ب ج	92.00 أ ب
	المقارنة	صفر ح	صفر ح	2.00 و ز

المتوسطات المشتركة بأحرف متشابهة في الجدول لا تختلف معنويا عن بعضها حسب اختبار دنكن عند مستوى احتمال (5%).

المصادر

1. Abbott, W. S. (1925). A method of computing the effectiveness of an insecticide. J. econ. Entomol, 18(2): 265-267.

2. Al-Alan, M, N. Z. Hajij, A. Al-Menoufi, N. Al-Ahmad., and M. Ghanem. (2018). Isolation of local strains of Bacillus spp. And to test its efficacy against the larvae of the large wax moth Galleria mellonella L. Syrian Journal of Agricultural Research, 5(2): 229-235.
3. Al-Jassani, R. M., and H. I. Dawe. (2013). Evaluation of the efficiency of Bacillus thuringiensis and Avaunt in protecting the wax tires of honey bees from infection by the large wax worm Galleria mellonella L. and its effect on honey bees. Arab Plant Protection Journal, 31(3): 275-285.
4. Al-Jourani, R. S. (1991). Effects of myrtle plant extracts (L (communis Myrtus) on Insheri Khabra and the Great Wax Worm, PhD thesis, College of Agriculture, University of Baghdad.
5. Al-musafer, M. A. (2010). Effectiveness of alcoholic extracts of propolis and cinnamon in some aspects of the life of the great wax worm Galleria mellonella L. Al-Furat Journal of Agricultural Sciences, 2(4): 176-188.
6. Al-Zubaidy, H. K. (1992. Biological Control of Pests. Library for printing and publishing. Mosul Univ. Iraq. pp. 440.
7. Babarinde, S. A., Odewole, A. F., Akinyemi, A. O., Adebayo, T. A., Olayioye, A., Omodehin, O. A., and Alabi, O. F. (2013). Control of wax moth, Galleria mellonella L. (Lepidoptera: Pyralidae) in post harvest honey comb. Advances in Life Science Technology, 14: 41-44.
8. Bagdanov, S., V. Kilchenmann, K. Seiler, H. Pfefferli, T. Frey, B. Roux, B. Wenk., and G. Noser (2004). Residues of paradichorobenzene in honey and bees wax. Gournal of Apicultural Research, 43:14-16.
9. Begna, D. (2015). Honeybee diseases and pests research progress in Ethiopia: A Review. African Journal of Insect, 3(1): 093- 096.
10. Burgess, H. D. (1998). Formalation of Microbial Biopesticides. Kluwer Academic publishers. London, U.K. 412 pgs.
11. Charriere, J., and A. Imadorf. (1997). Protection of honey combs from moth damage (Swiss Bee Research Center, Federal Dairy Research Station. Liebfeld, CH- 3003 Bern. Communication No. 24.
12. FAO. (2003) Beekeeping and sustainable livelihoods, by N Bradbear, FAO Diversification Booklet No.1, Rome.
13. Hussein, R. (2005). Encyclopedia of Beekeeping and How to Treat It, Dar Al-Youssef, Beirut, Lebanon. 341 pages.
14. Khaled., A. (2013). Effect of volatile oil of seeds of some plant species on some biological characteristics of the great wax worm. Iraqi Journal of Agricultural Sciences, 44(3): 367-472.
15. Kurdi, R. (1996) Honey bees (breeding them - diseases and enemies that afflict them) Syria, Ministry of Agriculture and Agrarian Reform - Extension Directorate and Information Department No. 420.
16. Kwadha, C. A., Ong'amo, G. O., Ndegwa, P. N., Raina, S. K., and Fombong, A. T. (2017). The biology and control of the greater wax moth, Galleria mellonella. Insects, 8(2): 61.

17. Mahmoud, E. A., A. S. A. Ali., and H. E. Abdulla. (1988). Influence of Bacillus thuringiensis berliner on survival and development of greater wax moth Galleria mellonella. Research Journal of Biological Sciences, 19(2): 17-30.
18. Mansee, P. H., and M. R. Muntaser. (2003). Maximizing toxicity of certain insecticides against Tribolium castaneum. Agricultural and Marine Sciences, 8(1): 27-34.
19. Mushtaha, R. M. (2013). Characterization and Bioassay of Different Commercial products of B. thuringiensis Against Four Larval Stages and Adults of an insect Tuta Apsoluta in Laboratory. M.Sc. Thesis of Biological Sciences in Microbiology. Department of biological Scinces. The Islamic University Gaza Deanery of higher Education Faculty of Science. 110pp.
20. Philip, C. (1982). Certan a bacterial insecticide for control wax moth. American Bee Journal, 122: 200- 201.
21. Traiyasut, P., Mookhploy, W., Kimura, K., Yoshiyama, M., Khongphinitbunjong, K., Chantawannakul, P., Buawangpong, N., Saraithong, P., Burgett, M. and Chukeatirote, E. (2016). First detection of honey bee viruses in wax moth. Chiang Mai Journal of Natural Sciences, 43: 695–698.
22. Vega, F. E., and Kaya, H. K. (2012). Insect pathology. Academic press.