تأثير البكتيريا *الباسيلية الثرينجنسية* ***Bacillus thuringiensis*** علي نحل العسل وآفة دودة عثة الشمع الكبرى (دراسة حقلية)

أ.شكري عياد إبراهيم حليلة ـ كلية التربية الزاوية ـ جامعة الزاوية

المقدمة :

عرف الإنسان النحل والعسل منذ أقدم العصور كغذاء وذواء. نحل العسل *Apis millifera* من الحشرات التي استأنسها الإنسان، حيث ظهرت مهنة النحالة وهو القيام بتربية النحل والعناية به لاستخدامه في الزراعة وللحصول على منتجاته والتجارة به ومستلزماته (1).

تتألف طائفة النحل من ملكة واحدة، ومن عدة آلاف من الشغالات، ومئات من الذكور، ومجموعة من الأقراص الشمعية المكونة من عيون سداسية متراصة ومتلاصقة ببعضها، والتي تضع فيها الملكة البيض، وتربى بها الحضنة ويخزن فيها العسل وحبوب اللقاح. يمكن تمييز ملكة نحل العسل بسهولة عن كل الشغالات والذكور، فهي أكبر من الشغالة وأطول من الذكر كما أن أجنحتها اقصر من طول بطنها بعكس الشغالة والذكر. كما أن لها آلة لسع منحنية تستخدم فقط ضد الملكات المنافسة لها وذلك بعكس الشغالة، والملكة أنثى كاملة الخصوبة يبلغ عدد الفروع المبيضية في مبيضيها الكبيرين من 250 إلى 400 فرع مبيضي (2).

يبني النحل بيوته في تجاويف جذوع الأشجار والجبال، وتطير شغالات النحل من مرعى إلى آخر لجمع الرحيق وحبوب اللقاح من أجل البقاء والاستمرار في الحياة. نحل العسل حشرة اجتماعية نموذجية تعيش معيشة تعاونية في جماعات تتكون من أفراد ترأسها ملكة واحدة فقط وشغالات يصل عددها 35 ألف نحلة في كل خلية وبضع مئات من الذكور (3).(4).

ويتفرد النحل بإنتاج مجموعة من المنتجات الحيوية معقدة التركيب وهى العسل، الغذاء الملكي، حبوب اللقاح، سُم النحل، الشمع، البروبوليس، إضافة إلى إنتاج الملكات والطرود. كما يقوم النحل بدور اقتصادي من خلال عمليات تلقيح أزهار الأشجار المثمرة والمحاصيل والخضراوات والزيادة في الإنتاج بنسبة لا تقل عن 25% مرجع (5).(6).(7).

ولأهمية هذه الحشرة المباركة فقد حباها الله عز وجل في القرآن الكريم بسورة النحل (68_69).

وقد اعتنى الفراعنة منذ آلاف السنين بتربية النحل في خلايا اسطوانية من الطين، بل كان النحل من المقدسات، حيث نقش على عديد من بقايا آثارهم. والفراعنة أوَّل من مارسوا النحالة المترحلة أو المتنقلة في نقل طوائف النحل من مرعى إلى آخر (8).

اهتم الإسلام أيضا بعسل النحل ومنتجات النحل الأخرى، وبيَّن أهميته من الناحية الغذائية والعلاجية لبعض الأمراض، لذلك أقيمت الكثير من المراكز الطبية المتخصصة للاستشفاء بمنتجات النحل عالميا كما في روسيا والصين واليابان وأوربا وأمريكا (9).

تتميز ليبيا بمستوى عال في تربية نحل العسل حيث المراعي الطبيعية المختلفة بمختلف الأنظمة البيئية خاصة الزراعية والغاباوية والرعوية، لإنتاج أرقى أنواع الأعسال والشمع وحبوب اللقاح والطرود ذات المردود الاقتصادي الكبير. إذ بلغ عدد مربي النحل في ليبيا 9078 مربي وعدد الطوائف 125362 في سنة 1999، بينما سنة 1995 بلغ عدد الطوائف 12909 أنتجت 139 طن من العسل، ويعزى ذلك إلى ملائمة الظروف البيئية بالدرجة الأولى لهذه الصناعة من جهة، وإلى زيادة الإقبال على منتجات النحل من جهة أخرى وخاصة العسل سواء من ناحية التغذية أومن النواحي الصحية، وللزيادة والتنوع في الدخل والهواية ولسهولة التربية وقلة التكلفة (10).

كلمات البحث:

نحل العسل، أقراص شمعية، المبيد الميكروبي السيرتان ®B 401، مناحل مدينة الزاوية

أهمية البحث :

يصاب نحل العسل بكثير من الأمراض والآفات وتلعب دوراً كبيراً في تدهور الإنتاج من العسل والقضاء على عدد كبير من الطوائف وعلى رأس هذه الآفات افة دودة عثة الشمع الكبرى *G. mellonella* L. التابعة لرتبة حرشفية الأجنحة فصيلة

بيراليدي، حيث تشير الدراسات الاقتصادية للخسائر الناجمة من الإصابة بهذه الدودة تقدر بملايين الدولارات سنويا (11).(12).(13)

تُعدّ افة دودة عثة الشمع الكبرى *G. mellonella* ذات شهرة واسعة في جميع أنحاء العالم حيث تُعدّ من أهم آفات شمع نحل العسل، التي تسبب خسائر فادحة خاصة في المناطق الدافئة والمعتدلة والشتاء القصير ولقد قدرت الخسائر السنوية في الولايات المتحدة سنة 1976 التي تسببها هذه الحشرة بما يقدر بأربعة ملايين دولار.(14)

افة دودة عثة الشمع الكبرى تسبب مشاكل اقتصادية كبيرة لمربى النحل في الولايات المتحدة من 4 إلى 6 مليون دولار سنويا، وفى كندا بنحو 4 مليون دولار سنويا (15).(16).(17).

التوزيع الجغرافي لافة دودة عثة الشمع الكبرى عالمية الانتشار، خاصة في المناطق المعتدلة. ويؤثر في انتشارها مدى قدرة النوع على تحمل درجات الحرارة والبرودة (18).(19).

تضع الإناث البيض على أقراص الشمع أو في الشقوق الموجودة في الخلايا والحشرة البالغة لا تتغذى وهى ذات خصوبة عالية تضع البيض ويكون غالبيته في كتل (500-2000 بيضة)، يبلغ قطر البيض 4-6 مم، يفقس البيض إلى يرقة تتغذى وتنمو لتتعذر وتتحول إلى حشرة كاملة، ويعتقد أن لهذه الحشرة بين 4-6 أجيال في السنة (20).(21).

أهداف البحث :

1. التعريف بالمبيد الميكروبي السيرتان Certan® B401 الذي يحتوي على معلق من ابواغ البكتيريا *الباسيلية الثرينجنسية Bacillus thuringiensis* .

2. التأكيد على اهمية المكافحة الحيوية الامنة بدل من المكافحة بالمبيدات الكيميائية لما لها من اثار سلبية وضارة بالبيئة و النحل والانسان.

3. يرش المبيد الميكروبي على الاقراص الشمعية الذي يستخدمه نحل العسل كحضنة وتخزين العسل وبالتالي لابد من التعرف على تأثيره على كل من نحل العسل وكذلك تأثير المبيد على افة دودة عثة الشمع الكبرى ضمن الظروف الليبية.

الدراسات السابقة

أشار (الباحث ، 2005),على أن يرقات افة دودة عثة الشمع الكبرى تستطيع تخريب الأقراص الشمعية في وقت قصير جدا. حيث وضح أنَّ ما تسببه افة دودة عثة الشمع الكبرى من خسائر في أمريكا تقدر بأكثر من 5 مليون دولار سنويا. أما بدراسة افة دودة عثة الشمع الكبرى في كندا، فقد وجد أن افة دودة عثة الشمع الكبرى تلحق أضرارا كبيرة للأقراص الشمعية المخزونة في العديد من مناطق كندا (22)

ذكر كل من (خنبش والشرعبي سنة 2007)أن افة دودة عثة الشمع الكبرى من أهم الآفات التي تصيب طوائف النحل، حيث تصاب بها طوائف النحل في معظم المناطق اليمنية وتؤدى إلى ضعفها وربما إلى هلاكها أحيانا. وان افة دودة عثة الشمع الكبرى تحتل المرتبة الرابعة بين أعداء النحل في اليمن وتسبب قلقا كبيرا للنحالين في اليمن خاصة لطوائف الخلايا البلدية. (23)

وأوضح (خنبش سنة 2007) أن حجم الأضرار التي تسببها افة دودة عثة الشمع الكبرى تختلف من منحل إلى آخر ومن محافظة إلى أخرى. وانحصرت الأضرار في إضعاف أو هجرة أو القضاء على الطوائف بنسبة 39.8%، 30.4، 18.1 على التوالي؛ خاصة في الأقراص الشمعية القديمة. (24)

إن يرقة واحدة من افة دودة عثة الشمع الكبرى تستطيع أن تتغذى على 75 جم من الشمع وان عدد 6-7 يرقات صغيرة تكفي لتخريب قرص شمعي كامل (البرنر، 1998).

تشير الدراسات السابقة أن مكافحة افة دودة عثة فراشة الشمع الكبرى تعتمد اعتمادا كليا على استخدام المواد الكيماوية وخاصة في عمليات تخزين الأقراص الشمعية المستعملة أو شمع النحل في حد ذاته المخزن للتصدير أو للتصنيع. إن كثيرا من الكيماويات المستخدمة في مكافحة هذه الآفة لها أثار المتبقيات وخاصة في العسل والشمع والسمية للنحل كاستعمال النفثالين (Paradichlorbenzole = PDB) التي لم يعد ينصح باستخدامه ولا تقبل أو تتداول منتجات النحل كالعسل والشمع وحبوب اللقاح التي يتعدى حدود الأمان بمتبقيات النفثالين عن 0.01 مج/ كجم. المركبات الكيميائية الأخرى المستخدمة مثل: الكبريت ، حمض الأستيك وحمض الفورميك (25).

الدراسات السابقة بينت نجاح المبيد الميكروبي مبيد السيرتان CERTAN B 401® في القضاء على آفة دودة عثة الشمع الكبرى معمليا، والتي تم فيها استعمال هذا المبيد الميكروبي على يرقات مختلفة الأعمار وبتركيزات مختلفة، إذ أعطت نتائج متميزة، تجعل منه أحد الطرق المهمَّة المستخدمة في مكافحة هذه الآفة دون الإضرار بالنحل أو الإنسان والبيئة (26).

تنتج البكتيريا *الباسيلية الثرينجنسية* تجاريا في عدد من البلدان أهمها الولايات المتحدة وكندا وبريطانيا وروسيا واليابان. ويتم إنتاج البكتيريا بواسطة التخمر الهوائي في أوعية ضخمة باستخدام النخالة كقاعدة للوسط الغذائي ؛ إما على هيئة سائل وإما شبه سائل، لغرض إنتاج سلالة جيدة من *B.t* ذات الحجم الجيد للأبواغ والأجسام البلورية السامة. ونظرا لتأثر البكتيريا بواسطة الأشعة فوق البنفسجية يتم تغليفها أو وضعها في كبسولات لحمايتها (27).(28).(29).

تم دراسة فعالية البكتيريا في مكافحة افة دودة عثة الشمع الكبرى باستخدام نوعين من المبيدات البكتيرية (CERTAN®، BERLINER®) للقضاء على يرقات افة دودة عثة الشمع الكبرى. بالنسبة إلى مبيد CERTAN® الذي يحتوى على بكتيريا *B. thringiensis var. aizawai* استخدمت عدة تركيزات وأعلى تركيز هو 6% الذي أعطى نسبة نفوق لليرقات 100%، ووجد أن تأثير المبيد على اليرقات ينخفض بانخفاض في التركيز ، أما بالنسبة إلى مبيد BERLINER® الذي يحتوى على بكتيريا *B. thuringiensis var. Kurstaki* استخدمت منه عدة تركيزات وأعلى تركيز 0.3% الذي أعطى نسبة نفوق 87%ووجد أن تأثير المبيد يزداد بزيادة التركيز (30).

تم دراسة تأثير البكتيريا *الباسيلية الثرينجنسية* في يرقات افة عثة الشمع الكبرى حديثة الفقس ومتوسطة العمر وكبيرة العمر باستخدام مبيد B 401® CERTAN بتركيز5% بينت الدراسة أن يرقات افة دودة عثة الشمع الكبرى *G. mellonella* حديثة الفقس كانت أكثر تأثرا عند المكافحة بمعلق *B.t* مقارنة باليرقات متوسطة العمر وكبيرة العمر، حيث بلغت نسبة اليرقات الميتة حديثة العمر 100% في حين انخفضت نسبة الموت لليرقات متوسطة العمر واليرقات الكبيرة الى 94% وأشار إلى أن تأثر يرقات افة دودة الشمع الكبرى *G.mellonella* حديثة الفقس بالمكافحة بمعلق المبيد من اليوم الأول للتجربة، بينما لم تتأثر اليرقات المتوسطة العمر واليرقات الكبيرة إلا ابتداء من اليوم الثالث. ويلاحظ أن النسبة العظمى من

اليرقات حديثة الفقس قد ماتت خلال الفترة من اليوم الثالث وحتى اليوم الخامس حيث بلغت 76%، وقد تم القضاء على جميع اليرقات حديثة الفقس خلال الأيام السبعة الأولى من عملية المكافحة. أما اليرقات متوسطة العمر والكبيرة فقد استمرت فترة الموت حتى اليوم العاشر والثاني عشر من بدء التجربة على الترتيب (31).

من الدراسات المهمة التي قام بها (حليلة والمغربي سنة 2007) هو تأثير البكتيريا *الباسيلية الثرينجنسية* في يرقات افة دودة عثة الشمع الكبرى صغيرة العمر ومتوسطة العمر وكبيرة العمر باستخدام مبيد CERTAN B 401® بتركيز5%. بينت نتائج الدراسة أن يرقات افة دودة عثة الشمع الكبرى *G. mellonella* صغيرة العمر ومتوسطة العمر كانت أكثر تأثرا عند المكافحة بمعلق *B.t* مقارنة باليرقات كبيرة العمر، حيث بلغت نسبة اليرقات الميتة صغيرة ومتوسطة العمر 100% في حين انخفضت نسبة الموت لليرقات كبيرة العمر إلى 33%. (32).

من الدراسات المهمة أيضا التي قام بها حليله والمغربي سنة 2007 هو تأثير البكتيريا *الباسيلية الثرينجنسية بتركيزات مختلفة* في يرقات افة دودة عثة الشمع الكبرى متوسطة العمر. استخدم فيها عدة تركيزات وهي 6، 3.3، 1.8، 1%. *توضح* نتائج هذه الدراسة بأن اختبارات التركيزات المختلفة للمبيد الميكروبي CERTAN B 401® 1، 1.8، 3.3، 6%على العمر المتوسط ليرقات عثة الشمع الكبرى، أعطت نتائج متميزة لمكافحة هذه الدودة وينصح باستخدامها في ظروف التخزين أو في المناحل، و تبين مدى تأثير تركيزات المبيد الميكروبي CERTAN B 401® خاصة عند تركيز 6% منه وبفرق معنوي عند مستوى 0.05. بالإضافة إلى التأثير الجيد على يرقات العمر المتوسط بتركيز 3.3%. أما تركيز كل من 1%، 1.8 أعطى نسبة نجاح تتراوح بين 10-50%. (33)

قام (عمر وآخرون (2004) باستخدام البكتيريا *B. thuringiensis* var. *Kurstaki* في حماية أقراص الشمع والأساس الشمعي المخزون من الإصابة بافة دودة عثة الشمع الكبرى. وتقدر الجرعة النصفية القاتلة LC_{50}، نحو 4,784 جرام من المستحضر التجاري Dipel 2X /100® جرام عند تغذية اليرقات. تمت معاملة أقراص الشمع وشرائح الأساس الشمعي بالرش بالجرعة القاتلة LC_{100} والتي بلغت 9,568 جرام /100سم^3 ماء. تم عدوى كل قرص وشريحة من شمع الأساس بحوالي 200 بيضة من افة دودة عثة الشمع الكبرى *G. mellonella*، وجرى تخزين الشمع المعامل وغير المعامل (الشاهد) في صناديق خشبية عند 26-27C°، ورطوبة نسبية

60-70%. تم وزن إطارات الأقراص الشمعية وشرائح شمع الأساس كل شهرين لمدة سنة كاملة. أظهرت النتائج درجة عالية من المكافحة تصل إلي 100% على المنتج الشمعي المخزن لمدَّة أكثر من سنة بعد المعاملة بالرش بتركيز 100 جرام Dipel / لتر ماء، حيث لم يطرأ عليه أية نقص في الوزن رغم العدوى الاصطناعية ببيض افة دودة عثة الشمع الكبرى، بينما بلغت الخسائر في إطارات الشمع غير المعامل 26، 60، 90، 98، 100% بعد 2، 4، 6، 8،10 شهور من العدوى الاصطناعية على التوالي. كما فقدت شرائح الأساس الشمعي غير المعاملة 28، 66، 91، 98 و100% من الوزن بعد نفس الفترات الزمنية سابقة الذكر. (34)

أفاد Mueller (2005) بأن بكتيريا *B.thuringiensis* هي بكتيريا طورت إلى مبيدات حشرية حيوية. حين تدخل البكتيريا مع الغذاء بكميات مناسبة فإنها تنتج سموم بحيث تحدث لها تمزقات في جدار المعي ويحدث خللا في الأجهزة ثم تتوقف عن الغذاء، ويحدث الموت عادة من 2- 5 أيام. إن *للبكتيريا الباسيلية الثرينجنسية* العديد من السلالات التي تصيب نوعاً مفضّلاً من الحشرات منها *var. aizawai* فعال على يرقات افة دودة عثة الشمع الكبرى ويرقات دودة البنجر، و*Var. Berliner* فعال على اليرقات الصغيرة لكل من دودة الكرنب ودودة الطماطم المشوكة ودودة أوراق العنب، و*var. Kurstaki* فعال على العديد من اليرقات الصغيرة للفراشات والعثة، و*var. sandiego /tenebrionsis* فعال على يرقات خنفساء بطاطا كولورادو. (35)

كما ذكر (Mueller ،2005) أيضا إن التأثير يكون جيداً في اليرقات الصغيرة العمر وأن يكون الرش على اوراق النباتات الموجودة على الأرض بما فيها الجانب السفلى وأن يكون الرش في وقت متأخر من النهار لتجنب أشعة الشمس المباشرة. وذكر أن إستعمال هذه المبيدات يجب أن يكون جزءاً من خطة متكاملة لمكافحة الحشرات. (36)

الجانب العملي :

أولا ـ تأثير البكتيريا *الباسيلية الثرينجنسية* على نحل العسل :

منطقة الدراسة ـ مناحل الزاوية، ليبيا :

تقع منطقة الزاوية إلى الغرب من منطقة طرابلس بمسافة تقدر بحوالي 45 كم يبلغ عدد السكان قرابة 191514 نسمة. تعتبر هذه المنطقة من المناطق الزراعية

المهمّة إذ تتنوع فيها كثافة الأشجار المثمرة من الزيتون 433232 والنخيل 118035 واللوزيات 6754 والحمضيات 23670 والعنب 23670 والتين 12743، وباقي الأشجار الأخرى 2392 شجرة. لذلك يجعل كل ذلك من منطقة الزاوية بيئة زراعية مناسبة إلي إقامة مشاريع النحالة ودعم الاقتصاد الوطني من تربية ومنتجات نحل العسل (37).(38).

مناخ المنطقة شتاء ممطر وصيف جاف حيث يبلغ متوسط هطول المطر267 ملم، وعدد الأيام الممطرة 37 يوم، وشدة المطر 7.21ملم/اليوم بحيث تزرع المحاصيل التي يتم نضجها قبل حلول فصل الصيف مثل القمح والشعير والفول لذلك يجعل كل ذلك من منطقة الزاوية بيئة زراعية مناسبة لإقامة مشاريع النحالة ودعم الاقتصاد الوطني من تربية ومنتجات نحل العسل (39).

المواد وطرق العمل

المواد :

عدد 20 طائفة نحل. عدد 20 قرص شمعي، المبيد الميكروبي مبيد السيرتان CERTAN B 401®. ماء مقطر ومعقم، ماصة، مدرج، قطن طبي، كحول.

طرق العمل :

بعد تعقيم المكان والأدوات، تم تحضير معلق الرش بتركيز 5%، ووضع المعلق في المرش، ومن ثم أخذ عشرة أقراص شمعية عشوائيا ورشهم بمعلق الرش، رشا جيدا وعلى كلا الجانبين من القرص الشمعي، وإبقاء عدد عشرة أقراص شمعية بدون رش. بحيث تم إضافة قرص شمعي واحد في كل طائفة نحل. وقسمت إلى مجموعتين.

- مجموعة (A)

عدد (10) طوائف نحل، مضاف لكل طائفة نحل قرص شمعي واحد معامل بمعلق الرش.

- مجموعة (B)

عدد (10) طوائف نحل مضاف لكل طائفة نحل، قرص شمعي واحد عادى أي بدون رش.

ومن ثم المشاهدة والمقارنة بين المجموعتين من حيث:

1.نشاط الطائفة.

2.نفوق حشرات (الشغالات) النحل.

3.حدوت أمراض للنحل مثل الإسهال.

4.تأثير البكتيريا على الحضنة المفتوحة (بيض، يرقات).

5.تأثير البكتيريا على الحضنة المغلقة (العذراء).

(ملحوظة) بعد رش الأقراص الشمعية بمعلق المبيد يجب ترك الأقراص الشمعية عرضة للتهوية فترة من الزمن لتجف قبل فترة التخزين أو وضعها في طائفة النحل.

النتائج والمناقشة

1.تاثير تأثير البكتيريا *الباسيلية الثرينجنسية Bacillus thuringiensis* علي نحل العسل.

أثناء الكشف الدوري على كل طوائف التجربة، والمشاهدات الخارجية لكل طائفة، وسلوك النحل في السروح ورؤية الأرضية التي بالقرب من كل طائفة تبين لنا:

لا توجد أي فروقات تذكر بين'طوائف النحل من المجموعة (A) أو (B)، من حيث عدد الشغالات النافقة وأي اعراض جانبية من أمراض، وليس هناك أي فروقات تذكر علي الحضنة المفتوحة أو المغلقة.

ومن هذه التجربة نستنتج أن مبيد السيرتان Certan B 401® والمحتوى على بكتيريا *Bacteria bacillus thuringiensis Var.Aizawai* ليس لها اى تأثير يذكر على طائفة النحل ، وتتفق مع الدراسات السابقة والشركة المصنعة لهذا المبيد انه لا يسبب اى ضرر على طوائف النحل.

ومن ثم فإننا نوصى باستعمال هذا المبيد في مكافحة افة دودة عثة الشمع الكبرى. ودون أي ضرر على طائفة النحل سواء كان استعماله في الأقراص الشمعية المخزنة أو في الأقراص الشمعية الموجودة في طائفة النحل نفسها، بدل من استخدام المواد الكيميائية التي تسبب أضرار على البيئة ونحل العسل وصحة الإنسان.

ثانيا ــ تأثير البكتيريا *الباسيلية الثرينجنسية* علــى اَفــة دودة عـثــة الـشـمــع الـكـبـرى :

منطقة الدراسة/ الزاوية . ليبيا

تقع منطقة الزاوية إلى الغرب من منطقة طرابلس بمسافة تقدر بحوالي 45 كم يبلغ عدد السكان قرابة 191514 نسمة. تعتبر هذه المنطقة من المناطق الزراعية المهمّة إذ تتنوع فيها كثافة الأشجار المثمرة من الزيتون 433232 والنخيل 118035 واللوزيات 6754 والحمضيات 23670 والعنب 23670 والتين 12743، وباقي الأشجار الأخرى 2392 شجرة. لذلك يجعل كل ذلك من منطقة الزاوية بيئة زراعية مناسبة إلي إقامة مشاريع النحالة ودعم الاقتصاد الوطني من تربية ومنتجات نحل العسل (40). (41)

مناخ المنطقة شتاء ممطر وصيف جاف حيث يبلغ متوسط هطول المطر267 ملم، وعدد الأيام الممطرة 37 يوم، وشدة المطر 7.21ملم/اليوم بحيث تزرع المحاصيل التي يتم نضجها قبل حلول فصل الصيف مثل القمح والشعير والفول لذلك يجعل كل ذلك من منطقة الزاوية بيئة زراعية مناسبة لإقامة مشاريع النحالة ودعم الاقتصاد الوطني من تربية ومنتجات نحل العسل (42)

المواد وطرق البحث

المواد :

المستحضر التجاري السيرتان CERTAN B401®، عدد 20 صندوق طرد، عدد 60 قرص شمعي، مرش يدوي، ماء مقطر ومعقم، ماصة، دورق زجاجي، كحول طبي.

طرق العمل :

تم تحضير معلق المبيد بتركيز 5%، من مبيد CERTAN B 401® وتخفيفه بنسبة (19:1) ويرج جيدا قبل الاستعمال. بعد تحضير المعلق يستعمل مباشرة بعد حساب كمية الأقراص الشمعية المراد حفظها. إن كمية 120 مل من المبيد الحيوي CERTAN B 401® تكفى لرش 120 قرص شمعي للعاسلة ولرش 60 قرص شمعي للحضنة من نوع دادنت ؛ كما تكفى لرش 84 قرص شمعي من نوع لانجستروت على كلا الجانبين من القرص. ويحفظ المبيد الحيوي CERTAN B

401® في مكان بارد بين 5C° -20 ويستعمل المبيد الحيوي CERTAN B 401® في أثناء حفظ الأقراص الشمعية بعد جني العسل وفي حفظ صناديق الطرود و العاسلات في أماكن التخزين ومن موسم لآخر لمكافحة آفة دودة عثة الشمع الكبرى *G. mellonella* (43)

تم انتقاء وأخذ 60 قرص شمعي ورش 48 قرص بمعلق المبيد رشّاً جيدا وعلى جانبي القرص مع الإبقاء على 12 قرص كشاهد. تم جلب عدد 20 صندوق طرد. ووضع في كل صندوق 3 أقراص شمعية إما معاملة بمعلق المبيد فقط وإمّا غير معاملة بمعلق المبيد كل على حده. يثبت العدد الكلى إلى 16 صندوق طرد بكل منها 3 أقراص شمعية معاملة بمعلق المبيد، و 4 صناديق طرد بكل منها 3 أقراص شمعية غير معاملة بمعلق المبيد. قسمت الصناديق إلى أربع مجموعات بكل مجموعة 4 صناديق طرد تحتوى على أقراص شمعية معاملة بمعلق المبيد، وصندوق واحد به أقراص شمعية كشاهد. ووزعت كل مجموعة عشوائيا في منحل بتاريخ 2007/05/04 وتركت مدّة سنة للملاحظة والمراجعة الدورية.

النتائج والمناقشة :

بينت نتائج المجموعات الأربع لصناديق الطرد كما مبين في الجداول (4.3.2.1) ظهور الإصابة بدودة عثة الشمع الكبرى *G. mellonella* وواضحة في كل منها. بعد وضع البيض وفقسه تخرج اليرقات لتتغذى على شمع النحل وعند توافر الظروف البيئية لدرجة الحرارة المناسبة تستمر اليرقات في التغذي بشراهة والنمو.

لوحظ استمرار اليرقات في التغذي على الأقراص الشمعية الموجودة في الصناديق الغير المعاملة بمعلق المبيد الحيوي CERTAN B 401® التي بقيت كشاهد وازداد حجمها وتبعها الزيادة في الأنفاق الحريرية ومخلفاتها. قامت اليرقات بلصق الأقراص الشمعية مع بعضها بنسيج من الخيوط الحريرية لتجعل منها ممرا تتحرك به من قرص لآخر اليرقة سريعة الحركة جدا، تحاول الاختفاء بالنفق كلما تكشفت مكانها وتتعلق وتتشبث في مكانها بشدة عند اللمس لدرجة يصعب فصلها. تم نزع الأقراص الشمعية وحرقها وقتل جميع اليرقات، بعد نزع الأقراص الشمعية من الصندوق وتنظيفه لوحظ قرض خشب الصندوق من قبل اليرقات.

بينت النتائج بأن الثقوب الصغيرة الموجودة على الأقراص الشمعية المعاملة بمعلق المبيد الحيوي CERTAN B 401® بقيت كما هي، و لم تستمر اليرقات الحديثة الفقس من التطور نتيجة لإصابتها بالبكتيريا الموجودة في الأقراص الشمعية وأدى إلى موتها نتيجة ابتلاع اليرقات أبواغ البكتيريا وتسممها (44).

استمرت الأقراص الشمعية المعاملة بالمبيد الحيوي على ذلك الحال مدة سنة ، وفي أثناء إدخال الأقراص الشمعية المعاملة بمعلق المبيد إلى طائفة النحل لم تتأثر الطائفة وتوافقت الدراسة مع ما ذكرته شركة فيتا الشركة المنتجة لهذا المبيد الميكروبي والدراسات السابقة التي أكدت نجاح واستعمال هذا المنتج في كل من الولايات المتحدة الأمريكية وكندا (45).(46).(47).

جدول (1) يوضح نتائج مجموعة صناديق الطرد الأولى بالمنحل ظهور الاصابة بافة دودة عثة الشمع الكبرى

زمن ظهور الإصابة	صندوق 1 (الشاهد)	صندوق 2	صندوق 3	صندوق 4	صندوق 5
2007/6/18	لا يوجد اية اصابة بيرقات افة عثة الشمع الكبرى	لا يوجد اية اصابة بيرقات افة عثة الشمع الكبرى	وجود ثقوب صغيرة مغلقة بنسيج شبكي تدل على وجود يرقات وهى متناثرة على الأقراص	لا يوجد اية اصابة بيرقات افة عثة الشمع الكبرى	وجود ثقوب صغيرة مغلقة بنسيج شبكي تدل على وجود يرقات وهى متناثرة على الأقراص
2007/6/19	وجود ثقوب صغيرة مغلقة بنسيج شبكي تدل على وجود يرقات وهى	وجود ثقوب صغيرة مغلقة بنسيج شبكي تدل على وجود يرقات وهى	عدم وجود تغيير	وجود ثقوب صغيرة مغلقة بنسيج شبكي تدل على وجود يرقات	عدم وجود تغيير

	متناثرة على الأقراص		متناثرة على الأقراص	وهى متناثرة على الأقراص	
2007/6/20	زيادة في حجم الثقوب والأنفاق	-	عدم وجود تغيير	عدم وجود أي تغيير	-
2007/6/21	رؤية واضحة لليرقات	-	-	-	-
2007/6/22	ازدياد في عدد وحجم اليرقات والأنفاق	-	-	-	-
2007/6/25	ازدياد في عدد الأنفاق والخيوط النسيجية لليرقات	-	-	-	-
2007/6/26	تم إعدام الأقراص بالكامل	-	-	-	-

جدول رقم.2. يوضح نتائج مجموعة صناديق الطرد الثانية في المنحل

زمن ظهور الإصابة	صندوق 1 (الشاهد)	صندوق 2	صندوق 3	صندوق 4	صندوق 5
2007/5/21	وجود ثقوب صغيرة مغلقة بنسيج شبكي تدل على وجود يرقات وهى متناثرة على الأقراص	وجود ثقوب صغيرة مغلقة بنسيج شبكي تدل على وجود يرقات وهى متناثرة على الأقراص	لا يوجد اية اصابة بيرقات افة عثة الشمع الكبرى	لا يوجد اية اصابة بيرقات افة عثة الشمع الكبرى	وجود ثقوب صغيرة مغلقة بنسيج شبكي تدل على وجود يرقات وهى متناثرة على الأقراص
2007/5/22	رؤية واضحة لليرقات	عدم وجود تغيير	وجود ثقوب صغيرة مغلقة بنسيج شبكي تدل على وجود يرقات وهى متناثرة على الأقراص	وجود ثقوب صغيرة مغلقة بنسيج شبكي تدل على وجود يرقات وهى متناثرة على الأقراص	عدم وجود تغير

2007/5/23	زيادة في الأنفاق وحجم اليرقات	- -	عدم وجود تغيير	عدم وجود تغيير	- -
2007/5/24	ازدياد في شدة الإصابة للأقراص	- -	- -	- -	- -
2007/5/25	عدم الأقراص بالكامل	- -	- -	- -	- -

جدول.3. يوضح نتائج مجموعة صناديق الطرد الثالثة فى المنحل.

زمن ظهور الإصابة	صندوق 1 (الشاهد)	صندوق 2	صندوق 3	صندوق 4	صندوق 5
25-6-2007	وجود ثقوب صغيرة مغلقة بنسيج شبكي تدل على وجود يرقات وهى متناثرة على الأقراص	لا يوجد اية اصابة بيرقات افة عثة الشمع الكبرى	وجود ثقوب صغيرة مغلقة بنسيج شبكي تدل على وجود يرقات وهى متناثرة على الأقراص	وجود ثقوب صغيرة مغلقة بنسيج شبكي تدل على وجود يرقات وهى متناثرة على الأقراص	وجود ثقوب صغيرة مغلقة بنسيج شبكي تدل على وجود يرقات وهى متناثرة على الأقراص
26-6-2007	رؤية واضحة لليرقات	وجود ثقوب صغيرة مغلقة بنسيج شبكي تدل على وجود يرقات وهى متناثرة على الأقراص	لا تغيير	لا تغيير	لاتغيير
27-6-2007	زيادة في الأنفاق وحجم اليرقات	لا تغيير	--	-	-
28-6-2007	ازدياد في شدة الإصابة للأقراص	-	-	-	-
29-6-2007	حرق وعدم الأقراص بالكامل	-	-	-	-

جدول.4. يوضح نتائج مجموعة صناديق الطرد الرابعة في المنحل.

زمن ظهور الإصابة	صندوق 1 (الشاهد)	صندوق 2	صندوق 3	صندوق 4	صندوق 5
25-7-2007	وجود ثقوب صغيرة مغلقة بنسيج شبكي تدل على وجود يرقات وهى متناثرة على الأقراص	لا يوجد اية اصابة بيرقات افة عثة الشمع الكبرى	لا يوجد اية اصابة بيرقات افة عثة الشمع الكبرى	وجود ثقوب صغيرة مغلقة بنسيج شبكي تدل على وجود يرقات وهى متناثرة على الأقراص	وجود ثقوب صغيرة مغلقة بنسيج شبكي تدل على وجود يرقات وهى متناثرة على الأقراص
26-7-2007	إمكانية رؤية اليرقات تتحرك بالعين المجردة	وجود ثقوب صغيرة مغلقة بنسيج شبكي تدل على وجود يرقات وهى متناثرة على الأقراص	وجود ثقوب صغيرة مغلقة بنسيج شبكي تدل على وجود يرقات وهى متناثرة على الأقراص	بقاء الأمر كما هو	بقاء الأمر كما هو
27-7-2007	استمرار نمو اليرقات وتكوين الأنفاق	بقاء الأمر كما هو	بقاء الأمر كما هو	-	-
28-7-2007	استمرار في النمو	-	-	-	-
29-7-2007	تم إعدام الأقراص بالكامل	-	-	-	-

الهوامش :

1. رمال، حسين. 2005. موسوعة تربية النحل وكيفية معالجتها. بيروت-لبنان. منشورات دار اليوسف. ص،2-5.

2. الفلاح، المحجوب. 2003.تربية نحل العسل. مصلحة الوسائل والمستلزمات التعليمية. ليبيا. مطابع اديتار.

3. سليمان، صبحي.2004. تربية نحل العسل كيف تنشئ منحلا. مصر، القاهرة.ايتراك للنشر والتوزيع.

4. رمال، حسين. 2005. (مرجع سبق ذكره).

5. هلال، رمضان مصري. 2003. عسل النحل في ضوء العلم الحديث. مصر. مطابع دار المعارف. ص3.

6. سليمان، صبحي.2004. (مرجع سبق ذكره).

7. رمال، حسين. 2005. (مرجع سبق ذكره).

8. حجازي، عصمت محمد. 1998. آفات وأمراض نحل العسل. منشأة المعارف بالإسكندرية. مصر.

9. هلال، رمضان مصري. 2003. عسل النحل في ضوء العلم الحديث. مصر. مطابع دار المعارف. ص3.

10. المحجوب، مصطفى؛ وآخرون. 2000. الخطة العامة لتطوير صناعة تربية النحل في ليبيا من 2000-2004. جهاز تنمية وتطوير النحل. البيضاء، ليبيا.

11. Morse, R. A. 1978. Honey bee pests, predators and diseses. Cornel Univ. Press.

12. Altematt, F. 1996. Die grosse wachsmotten, eine uberlebensspezialisten? Selbstandige Arbiet, Gymnasium Laufental. [The greater wax moth, a survival specialist? Independent work, Laufental Teacher School].

13. Clay, H. 2001. Greater Wax Moth in Canada. Hivelights Vol. 14 No. 4 Nov. 2001..

14. حجازي، عصمت محمد. 1998. (مرجع سبق ذكره).

15. Morse, R. A. 1978. .(مرجع سبق ذكره)

16. Altematt, F. 1996. .(مرجع سبق ذكره)

17. Clay, H. 2001. .(مرجع سبق ذكره)

18. Jeanne, F. 1982. Principaux papllion parasites de la cire et moyens de lutte. Bul. Tech. Apic. 9(2):85-92.

19. نوايا، محمد. 2003. آفات نحل العسل وأمراضه وأعدائه. ص830.

20. حجازي، عصمت محمد. 1998. (مرجع سبق ذكره).

21. Charriere, J. D. and Imdorf, A.. 1999. Protection of Honey Combs From Wax Moth Damage. American Bee Journal, (8).

22. Clay, H. 2001. ..(مرجع سبق ذكره).

23. خنبش، محمد؛ جمال الشرعبى. 2007. مكافحة دودة الشمع الكبيرة باستخدام مستخلص البروبوليس وبكتيريا. نحل العسل؛ مجلة علمية تطبيقية تصدر عن اتحاد النحالين العرب. العدد الخامس. ص26-32.

24. خنبش، محمد؛ جمال الشرعبى. 2007. مكافحة دودة الشمع الكبيرة باستخدام مستخلص البروبوليس وبكتيريا. نحل العسل؛ مجلة علمية تطبيقية تصدر عن اتحاد النحالين العرب. العدد الخامس. ص26-32.

25. Wallner K., 1991, Das Verhalten von Paradichlorbenzol in Wachs und Honig ADIZ (9), 29 - 31 [9]]Spürgin A., 1991, Wachsmottenbekämpfung .ADIZ (9), 25 - 26 [Controlling wax moth.

26. حليله، شكري. 2008. فعالية البكتيريا الباسيلية الثرينجنسية في مكافحة افة دودة عثة الشمع الكبرى. جامعة الزاوية . رسالة جامعية. الزاوية. ليبيا

27. Dumlage, H. T. 1971. Production of alpha-endotoxin by eighteen isolates of *Bacillus thuringeinsis*, serotype 3, in 3 fermintation media. J. Invert. Pathol. 18:353-358.

28. Scherrer, P.; P. Luthy, and B. Trumpi. 1973. Production of alpha-endotoxin by *Bacillus thuringeinsis* as a function of glucose concentration. Appl. Microbiol. 25:64646.

29. Ignoffo, C. M.; C. M. Hostettet, and R. E. Pinnel. 1974. Stability of *Bacillus thuringeinsis* and *Baculovirus helioth* on soybean foliage. Environmental Entomol. 3:117-119.

30. البرنر، ندى. 1998. دراسة حيوية لفراشة الشمع الكبيرة ومكافحتها المتكاملة. جامعة دمشق. سوريا.مكتبة الفتال.

31. خنبش، محمد؛ جمال الشرعبى. 2007. مكافحة دودة الشمع الكبيرة باستخدام مستخلص البروبوليس وبكتيريا. نحل العسل؛ مجلة علمية تطبيقية تصدر عن اتحاد النحالين العرب. العدد الخامس. ص26-32.

32. حليله، شكرى؛ المغربي، حسن. 2007. تأثير مبيد "B 401®" السيرتان على يرقات آفة دودة عثة الشمع الكبرىBer *Galleria mellonella* لمختلف الأعمار. المؤتمر الخامس لاتحاد النحالين العرب. طرابلس. ليبيا

33. حليله، شكري؛ المغربي، حسن. 2007. تأثير مبيد " B 401® " السيرتان بتراكيز مختلفة على يرقات آفة دودة عثة الشمع الكبرى. المؤتمر الخامس لاتحاد النحالين العرب. طرابلس. ليبيا

34. عمر، نجلاء؛ منير محمد الحسيني؛ محمد هشام البشرى.2004. إستخدام البكتيريا *Bacillus thuringiensis var. Kurstaki* في حماية أقراص الشمع والأساس الشمعي المخزون من الإصابة بدودة عثة الشمع الكبرى.*Galleria mellonella*. معهد بحوث وقاية نبات، مركز البحوث الزراعية. الدقي، الجيزة. مصر.

35. Mueller, Marilynne.2005. Contact Master Gardeners at (509) 477-2181.

36. Mueller, Marilynne.2005. Contact Master Gardeners at (509) 477-2181.

37. الهيئة الوطنية للمعلومات والتوثيق. الإحصاءات الحيوية لعام 2002.

38. مركز التوثيق والمعلومات بأمانة الزراعة والثروة الحيوانية ببلدية الزاوية.2004.

39. المقيلى، محمد؛ الهادي أبولقمة؛ سعد القديرى.1995. المناخ في ليبيا دراسة في الجغرافية. دار الجماهيرية للنشر والتوزيع.ص15.

40. الهيئة الوطنية للمعلومات والتوثيق. الإحصاءات الحيوية لعام 2002.

41. مركز التوثيق والمعلومات بأمانة الزراعة والثروة الحيوانية ببلدية الزاوية.2004.

42. المقيلى، محمد؛ الهادي أبولقمة؛ سعد القديرى.1995. المناخ في ليبيا دراسة في الجغرافية. دار الجماهيرية للنشر والتوزيع.ص15.

43. إون، جيرمي. 2006. نشرة علمية. شركة فيتا العالمية أوروبا. طرابلس. ليبيا.

44. إون، جيرمي. 2006. (مرجع سبق ذكره).

45. Fulton, H. R. 2006. Bee news and viers.Beekeeper's Association Newsletter. American. (11).

46. Clay, H. 2001. .(مرجع سبق ذكره)

47. Owen, Jeremy. 2005. Vita’s Biological control for great wax moths to save global beekeeping industry millions.