وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة القادسية
كلية العلوم
قسم علوم الحياة

تأثير بكتريا *Bacillus thuringiensis* على الصرصر الامريكي

بحث مقدم الى مجلس كلية العلوم ـقسم علوم الحياة
جامعة القادسية
من قبل الطالب

علي جبار حراب المنصوري

كجزء من متطلبات نيل درجة البكالوريوس في علوم الحياة

بأشراف الاساتذة

م. هناء رحمن لفتة الكرعاوي

١٤٣٩هـ ٢٠١٨م

بِسمِ اللّهِ الرّحمَنِ الرّحَيمِ

((يَرْفَعِ اللّهُ الّذِينَ آمَنُوا مِنكُمْ وَالّذِينَ أُوتُوا الْعِلْمَ دَرَجَاتٍ وَاللّهُ بِمَا تَعْمَلُونَ خَبِيرٌ))

صدق الله العلي العظيم

سورة المجادلة ١١.

الإهداء :

إلى الهادي البشير والسراج المنير

... سيدنا محمد صل الله عليه واله وسلم

إلى التي أغرقتني بحنانها منذ ولدت

وفي عينيها كل آمالي وجدت

... أمي

إلى الذي بالأمان أشعرني

وإلى طريق الخير أرشدني

...أبي

إلى الأكف التي حملتني وشجعتني

... أخوتي واخواتي

(وإلى كل من مد يد العون لي أهدي جهدي المتواضع)

شكـــر وتقـــدير

الحمد لله يوافي نعمه واشكره عدد خلقه ورضى نفسه وزنة عرشه ومداد كلماته وادين له بالفضل والصلاة والسلام على خير خلقه الأمين محمد واله الاطهار واصحابه الغر الميامين.

أتقدم بجزيل الشكر والتقدير والامتنان إلى الأستاذة الفاضلة هناء رحمن لفتة على من بذلته من جهد ووقت لغرض الإشراف على بحثي ومتابعتها لي بأدائها القيمة وأفكارها الجميلة، فجزاها الله خير الجزاء ،وأشكر امي وابي . كما أتقدم بالشكر سلفا الى رئيس وأعضاء لجنة المناقشة الموقرة راجين من الله تعالى ان يأخذ بأيديهم ليكونوا عونا لي على تجنب العثرات وتصحيح الهفوات

وأخيرا اقدم ثنائي وشكري ولكل من قدم لي مصدرا او دلني عليه او اسدى لي نصحا او مشورة وادين للجميع بالفضل لما وجدته منهم من ابوة صادقه او اخوه جدية وأصدقاء أوفياء ومتابعتهم المستمرة كانت لي الدافع الحافز لمتابعة البحث والتقصي والصبر.

وأسال الله سبحانه وتعالى ان يوفقهم جميعا ويرعاهم ويسدد خطاهم لما فيه خير للعلم .

الله ولي التوفيق

علي جبار

الخلاصة :

تضمن هذا البحث دراسة تأثير بكتريا Bacillus thuringiensis على الصرصر الامريكي في بعض الجوانب الحياتية له .حيث تم خلال البحث اختبار كفاءه هذه البكتريا في المكافحة الجرثومية للصرصر الامريكي وقد تم التوصل الى ما يلي :

١ ـعند معاملة حوريات وبالغات الصرصر الامريكي بتراكيز مختلفة من المعلق البكتيري لبكتريا Bacillus thuringiensis فقد سجلت اعلى نسبه هلاك قد بلغت ٦٨ % ،٥٤ % عند التركيز (٣×١٠^{٥} بوغ / مل) .

٢- اظهرت النتائج بان الحوريات اكثر تحسسا للمبيد الحيوي من البالغات.

٣-ان التراكيز المستخدمة تسبب هلاك حوريات الصرصر حيث تشل حركتها عند وصولها الى القناة الهضمية الوسطى وبالتالي موت الحشرة.

١ ـالمقدمة :

الصرصور الأمريكي (الاسم العلمي: *Periplaneta americana*)

(بالإنجليزية: American cockroach)، او ما يعرف أيضًا باسم حشرة أو بق الماء، أو يتم تعريفه بالخطأ بـ حشرة البلميط ، هو أكبر أنواع الصراصير الشائعة، وعادة ما يُعتبر آفة .عادة ما تعيش الصراصير الأمريكية في المناطق الرطبة، ولكن يمكنها النجاة في المناطق الجافة إذا كان لديها إمكانية الوصول إلى المياه. وتفضل درجات الحرارة الدافئة عند حوالي ٢٩ درجة مئوية (٨٤ فهرنهايت) ولا تتحمل درجات الحرارة الباردة. وفي المناطق السكنية، تعيش هذه الصراصير في الأبنية التحتانية وبالوعات الصرف، وقد تنتقل إلى الخارج في الهواء الطلق داخل الأفنية عندما تكون الأجواء دافئة . هذه الصراصير عادة ما تكون في الأقبية، المساحات التي تسمح بالزحف، الشقوق والفتحات في الشرفات، الأساسات، والممرات المجاورة للمباني. وتعتبر من الحشرات النابشة للفضلات التي تتغذى على المواد العضوية المتحللة ومجموعة متنوعة من الأطعمة الأخرى. ويعشق بشكل خاص الأطعمة المتخمرة .والصرصور حشرة من رتبة مستقيمة الأجنحة صغير له ست أرجل، أجنحته شفافة بنية اللون، جسمه مفلطح بيضي يضرب لونه للسمرة، و له قرنا الاستشعار طويلان والعينان كبيرتان وللصرصور رائحة كريهة من إفراز غدي وهو يأكل ما يصادفه و يتكاثر عن طريق البيض الذي تبيضه أنثى الصرصور حيث تفرز الأنثى مادة عطرة تعلن فيها استعدادها للجماع يلتقطها الذكر بقرونه الاستشعارية فينجذب إليها الذكر ويمكن أن تبيض أنثى الصرصور لمدى الحياة بمجرد التقائها بالذكر لمرة واحدة. يوجد في العالم ٣٥٠٠ نوع من الصراصير وقد أثبتت أبحاث علمية إن الصراصير توجد على سطح الأرض منذ خمسين مليون سنة أي سابقة وجودنا على هذه الكوكب بست وأربعين مليون سنة عن وجود الإنسان على كوكب الأرض والذي يقدر بأربعة ملايين سنة وهذا يعني أنها من أوائل المخلوقات التي وجدت على سطح الأرض ويعتبر الصُّرْصُور من الحشرات القارضة حيث يستعمل فكيه الأماميين الذي يسميان الفكوك الطاحنة لتمزيق و لقطع ومضغ الطعام كما يوجد زوج من الفكوك وتكون أقلّ قوّة من الفكوك الأمامية يُسمّى الفكوك الخلفيّة وتُستعمل في التعامل مع الطعام ودفعه إلى أسفل الحنجرة. وله شفتان؛ الشفة العليا، وهي غطاء يتدلى إلى أسفل فوق أجزاء الفم مغطيًا الفم من الناحية الأمامية. أمّا الشفة السفلى فهي تغطي الفم من الخلف.

شكل رقم (١) يوضح شكل الصرصور الامريكي

١-٢ التصنيف العلمي لل Periplaneta americana

Kingdom : animals

Phylum :Arthropoda

Class :Insecta

Subclass : Pterygot

Infraclass : Neoptera

Superorder :Dictyoptera.

Order :Blattaria

Families :Blattellidae

٣-١ دورة حياة الصرصر الامريكي :

تنتج أنثى الصرصور الامريكي كيس بيض يسمى مبيضا والذي يبرز من طرف البطن. وبعد حوالي يومين، توضع أكياس البيض على سطحٍ في مكانٍ آمن. وتكون أكياس البيض حوالي ٠,٩ سنتيمتر (٠,٣٥ إنش) طولاً، وبنية اللون، حقيبة الشكل. تنبثق الصراصير غير البالغة من أكياس البيض بعد حوالي ٦ إلى ٨ أسابيع، وتحتاج من ٦ إلى ١٢ شهرًا لتبلغ. ويمكن للصراصير البالغة أن تعيش لمدة تصل لسنة، تنتج خلالها الإناث منها ما يصل إلى ١٥٠ صرصورًا صغيرًا .

٢- المكافحة الجرثومية :

نعني بها استعمال مسببات الأمراض من الاحياء الدقيقة أو منتجات تلك الأحياء في مكافحة الآفات الحشرية وتعد جزءًا من المكافحة الحياتية

Control Biological(الزبيدي،١٩٩٢)

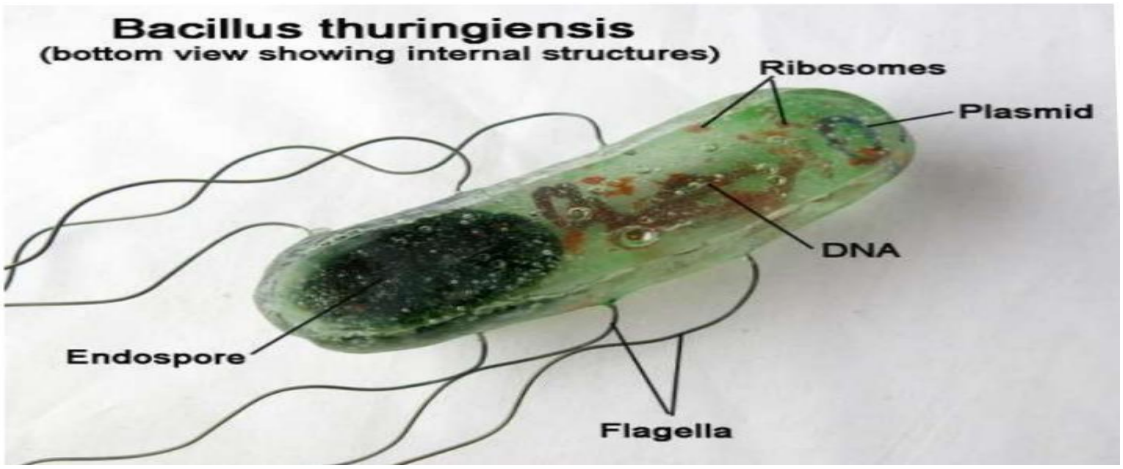
إن من مسببات الأمراض هي (فطريات، بكتريا، رواشح) ويمكن ان تكون عاملا رئيسيًا في تحديد الكثافة العددية لأفة معينة ولكونها كائنات دقيقة فأن اغلبها تكون موجودة بصورة طبيعية في البيئة و بالتالي يمكن انتاجها بكميات كبيرة لغرض استخدامها بالطرائق الاعتيادية المتداولة للمكافحة كما و قد تبقى في الطبيعة بصورة مستمرة لمكافحة الآفات (علي و عبدالعزيز، ١٩٨٦)و قد اصبح من المهم التعرف على اعراض الإصابة بهذه الكائنات وذألك لأهميتها في تقييم جودة وفعالية تلك الممرضات اذ تبدي الحشرات المريضة تغيرات في السلوك و قد يلاحظ على الحشرات المصابة مظاهر غير طبيعية مثل عدم تناسق حركات الجسم أو انحرافات في النمو مثل تأخره وعدم القدرة على الانسلاخ وصعوبة في الهضم وقلة في التغذية و اضطرابات تكاثرية منها انخفاض الخصوبة و قلة وضع البيض

(١٩٩٥، Federic.) كذلك تظهر تغيرات في لون الجسم وشكله و ظواهر أخرى مثل انكماشه وسهولة تحلله وتكسره .

١-٢ المكافحة الجرثومية باستخدام البكتريا B. thurgienesis

عادة تصاب الحشرات بانواع مختلفة من البكتريا تقضي على مجاميع كبيرة منها خاصة عند توفر الظروف الملائمة لنموها وانتشارها ، تنتمي هذه الانواع الى الرتبة Bacteriales. وبصفة خاصة الى العائلة Enterobacteraceae والعائلة Bacillaceae والتي تضم أهم الممرضات الحشرية بسبب امكانية خزنها لفترات طويلة دون ان تفقد حيويتها ، ويعد التقسيم الشائع للبكتريا الممرضة للحشرات هو ذلك التقسيم الذي أعده Bucker سنة ١٩٦٠ وعدله Heimple سنة ١٩٦٧ الذي عد البكتريا الحاملة للبلورات تتبع النوع B.thuringiensis والذي يجب ان يضل منفصلا عن النوع B .sphaericus غير الحاملة لها ، وقد استند هذا التقسيم على اساس التخصص للمضيف(Host) وامكانية تكوين السموم الداخلية Endotoxin والابواغ Endospores (توفيق ، ١٩٩٧).ذكر ابو الذهب(١٩٩٧) ان بعض انواع البكتريا دور مهم في مجال مكافحة الافات منها B. larvae وB.popiliae وB.Lentimorbus

و B. thuringiensis وتعد الاخيرة اهم الانواع واكثرها فاعلية واستعمالا فهي موجبة لصبغة كرام عصوية الشكل منتجة للأبواغ ، وتتميز بقابليتها على تكوين بلورة بروتينية ICP(protein crystal Insecticidal) عند مرحلة تكوين السبور ، وذات أثر سام جدا لبعض انواع الحشرات (الزبيدي ، ١٩٩٢) تم عزلها اول مرة عام ١٩٠١ من يرقات عث الحرير Bombyx mori ، وقد سميت على اسم العالم الذي وصفها اول مرة عام ١٩١١ وهو العالم الالماني Thuringe Berlinar الذي عزلها من يرقات فراشة الطحين Kuhniella Anagas .



شكل رقم(٢) يوضح شكل بكتريا *Bacillus thuringiesis*

٢-٢- القدرة المرضية للبكتريا *B.thuringiensis* :

تنشأ القدرة المرضية للبكتريا *B. thuringiensis* من أربعة مركبات سامة تتواجد في الخلايا او في وسط تضاعفها وهي :

اولا : إنزيم الفوسفوليبيز C Lecithinase = C Phospholipase و هو المسؤول عن إهلاك العائل إذ تكفي ثالث ميكرو غرامات منه لإحداث الجرعة النصف مميتة LC ٥٠ للطور اليرقي الانسلاخي الخامس للدبور المنشاري ويشار إلى هذا الأنزيم بالألفا اكسوتوكسين (exotoxin. A)

ثانيا : المركب السام الثاني هو بيتا اكسوتوكسين (exotoxin.β) حيث انه يتكون من أجزاء متساوية من الأدنين و الرايبوز و الفسفور و يوقف تخليق الحامض النووي .

ثالثا : كاما اكسوتوكسين (exotoxin.γ) ناتجة من إنزيم أو عدة إنزيمات غير معروفة إلى الآن .

رابعا : سكما اندوتوكسين (endotoxin. Δ) حيث يتواجد بداخل الجسم البلوري للخلية البكتيرية يتحمل هذا المركب درجة الحرارة و يذوب في المحاليل القلوية .وينشط هذا Endotoxin في القناة الهضمية ذات الوسط القلوي في حوريات مستقيمة الأجنحة مطلقا المكونات السامة من الجسم البلوري الذي يسبب الشلل للقناة الهضمية في عدة دقائق من توجد هذا الجسم (القناوي ، ٢٠١١) .

٢-٣ الموقع التصنيفي للبكتريا *Bacillus thuringiensis* :

Kingdom: Eubacteria

Domain: Bacteria

Phylum: Firmicutes

Class: Bacilli

Order: Bacillales

Family: Bacillaceae

Geuns: Bacillus

Species: *Bacillus thuringiensis*

٢-٤ الية تأثير بكتريا *B. thuringiensis* :

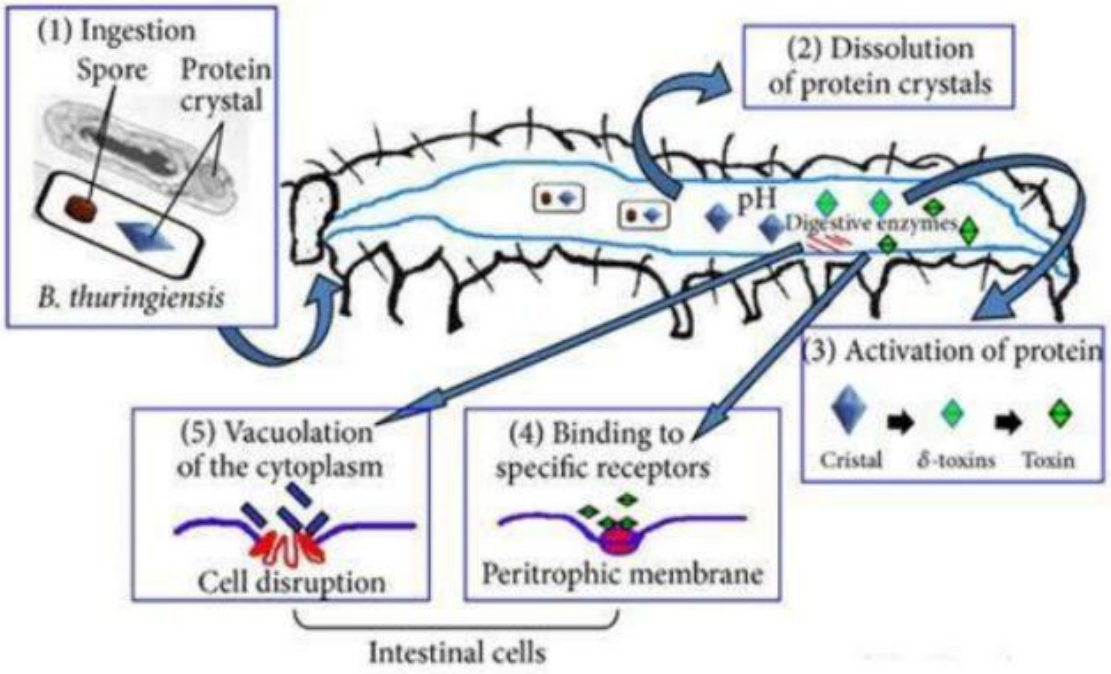
بين كل من (١٩٩٥، Gill و٢٠١٤,.Schünemann .et al) إن آلية عمل هذه البكتريا في الحشرات الحساسة لها تتضمن ما يأتي:

عندما تتناول الحشرة البكتريا الحاوية على السم البلوري الموجود مع الغذاء حيث يصل الى القناة الهضمية الوسطى للحشرة، و لكون الوسط الموجود داخل القناة الهضمية الوسطى قاعدي (pH8) فأن ذألك يودي ذوبان السم البلوري بفعل الأنزيمات الحالة للبروتين منتجاً بذلك سماً ذا وزن جزيئي يتراوح بين ٧٠_ ٢٣٠ كيلو دالتون، هذه السموم سوف ترتبط بمستقبلات خاصة موجودة على سطح الخلايا الطلائية. للبطانة الداخلية للقناة الهضمية في الحشرات الحساسة للبكتريا فينتج عن ذلك انفجار الخلايا بسبب انتفاخها و تمددها مما يؤدي الى موت الحشرة نتيجة ألحد الاليات التالية :

الأولى: سوف تتوقف الحشرة عن تناول الغذاء وبالتالي موتها جوعاً نتيجة لحدوث شلل في القناة الهضمية بعد مرور ٢٤ ساعة من غير أن يحدث شلل عام للحشرة.

الثانية: يحدث شلل للقناة الهضمية و بسبب تحلل الخلايا يرتفع الرقم الهيدروجيني للدم نتيجة لعبور المواد القلوية الى القناة الهضمية الوسطى مما يؤدي الى شلل كامل للحشرة بعد مرور ساعة و احدة فقط.

الثالثة: موت الحشرة بعد دخول البكتريا الى قناتها الهضمية بيومين – أر بعة أيام دون حصول شلل للقناة الهضمية.



شكل رقم(٣) يوضح اليه تأثير بكتريا Bacillus thuringiensis

(Schünemann.et al, 2014)

من خلال ملاحظة آلية التأثير يمكن استنتاج على الاقل أربعة مقاييس تشترك في وصف فعالية السم البلوري وهي

١ ـفاعلية التحلل
٢ ـ كفاءة تحول البروتين قبل ان يكون ساماً الى البروتين السام
٣ ـ تخصص ارتباط المستقبل الغشائي
٤ ـ تكوين الفجوات

وهذه المقاييس جميعها و بتفاعلها مع بيئة القناة الهضمية الوسطى هي التي تحدد التخصص للبروتين البلوري (٢٠١١، Zavala .et al)

٢-٥ اعراض الاصابة بالبكتريا :

١ - بطئ الحركة
٢ - قله الشهية وعدم قابليتها للغذاء
٣ - تغير لون الجسم حيث يصبح غامقا وذو ملمس ناعم ولا شكل له
٤ - انخفاض وزن الحشرة
٥ - إذا انفجر جسم الحشرة خرجت منه رائحة كريهة

٢-٦ العوامل المؤثرة في إمراضيه البكتريا *thuringiensis B.*:

تتأثر إمراضيه بكتريا *B. thuringiensis* عند اصابتها لعوائلها الحشرية بمجموعة من العوامل منها ما يتعلق بالبيئة و أخرى بطبيعة البكتريا والحشرة، إن من بعض العوامل البيئية

١- درجة الحرارة حيث وجد إن درجة الحرارة العالية تؤدي الى التقليل من كفاءة البكتريا في إصابة الحشرات،

٢- اشعة الشمس المباشر ة تؤدي الى فقدان كفاءة البكتريا، لذا ينصح استعمال مستحضرات بكتريا *B. thuringiensis* في الليل لتجنب ضوء الشمس المباشر.

أمـا فيمـا يتعـلق بالعوامل التي تخص الحشرة (العائل) أهمها عمر العائل ودرجة الرقم الهيدروجيني pH .إن وجود المستقبلات في بطانة امعاء الحشرات والتجويع و التزاحم بين افراد العائل كلها تشكل عوامل تزيد من حساسية تلك الممرضات في البيئة (Glare and O′Callaghan., 1998) .

٣- المواد و طرائق العمل :

٣-١ تربية الحشرة :

تم جمع حوريات وبالغات حشرة الصرصر من بالوعات الصرف لعدة منازل في محافظة الديوانية حيث وضعت الحوريات في قنينة بلاستيكية قطرها (١٥سم) وارتفاعها (٢٠سم) وتم وضع الغذاء داخل القنينة البلاستيكية وغلقت فوهة القنينة بقطعة من القماش التول وكذألك الحال بالنسبة للبالغات ثم تم نقلها الى مختبر الحشرات لغرض اجراء التجربة

٣-٢ مصدر البكتريا *Bacillus thuringiensis* :

تم الحصول على عزلة بكتريا جاهزة

٣-٣ الاوساط الزرعية للبكتريا *Bacillus thuringiensis* :

١ -وسط اكار المغذي Nutrient agar:

اذابة مكونات هذا الوسط بحسب الكميات الموصى بها(٣٠ غم) في لتر من الماء المقطر المعقم في دورق زجاجي سعته (1 L) ثم عقم بجهاز الموصدة (Autoclave) بدرجة حرارة ١٢١م وضغط ١ جو لمدة ٢٠ دقيقة ثم ترك الوسط ليبرد ثم قم بصب الوسط في أطباق بتري وترك

الوسط ليتصلب بعد ذلك لقحت الأطباق بالنمو البكتيري من مزرعة البكتريا و حضنت بدرجة حرارة ٣٧ لمدة ٢٤-٤٨ ساعة (الكرعاوي ،٢٠١٢ ؛ المشكور؛الحميداني ، ٢٠١٤)

٢ -وسط المرق المغذي broth Nutrient :

تم تحضير هذا الوسط وذلك بأذابة (٣,٣ غم) من مكوناته و أضافته إلى (٢٥٠ مل) ماء معقم ، بعدها عقم الوسط الزرعي المحضر في دورق زجاجي بجهاز الموصدة (Autoclave) وبدرجة حرار٣٧ م وضغط ١ جو لمدة ٢٠ دقيقه (الكرعاوي ، ٢٠١٢ ؛ المشكور؛ الحميداني ، ٢٠١٤)

٣-٤ - تحضير المعلق البكتيري :

بعد تحضير (١٥٠مل) من المرق المغذي (Nutrient broth) ووضعه في دورق زجاجي سعة ٢٥٠ مل ، ثم عقم بجهاز الموصدة ثم ترك ليبرد بعد ذلك لقح هذا الوسط الزرعي بالبكتريا النامية على وسط الأكار المغذي بعمر٤٨ ساعة ، بعد ذلك حضن الدورق في درجة حرارة٣٧ م لمدة ٤٨ ساعة ثم رشحت المزرعة الناتجة بقطع من الشاش المعقم و حسب عدد المستعمرات في المعلق بطريقة العد المباشر في الأطباق و ذلك بأخذ ١ مل من المعلق البكتيري المخفف إلى $١٠^{٦}$ لقحت به اطباق الوسط البكتيري (الأكار المغذي) بثلاثة مكررات و بعدها وضع الاطباق في الحاضنة على درجة ٣٧م لمدة ٢٤ ساعة . بعدها نحسب عدد المستعمرات النامية في كل طبق ونستخرج معدل لثلاث اطباق مضروبة في مقلوب التخفيف حيث نحصل على معلق بتركيز(٣×١٠^{٣}) . وللحصول على التراكيز التالية (٣×١٠^{١} ، ٣×١٠^{٢}، ٣×١٠^{٣}، ٣×١٠^{٤}، ٣×١٠^{٥}) نحسب عدد المستعمرات النامية في الاطباق ونستخرج كثافة البكتريا

حسب المعادلة التأليه :-

عدد المستعمرات في ١ مل من المعلق البكتيري = معدل عدد المستعمرات × مقلوب التخفيف

٣-٥ الاختبار الحيوي لمختلف تراكيز معلق البكتريا *B. thuringiensis* في نسبة هلاك حوريات وبالغات الصرصر الامريكي :-

حضرت أربع مكررات ، حيث اخذت حوريات وبالغات الصرصر الأمريكي ووزعت كل منها على اربع اوان ثلاثة منها رشت ب(٥مل)من كل تركيز تراكيز المعلق البكتيري أما الرابع الذي يمثل معاملة السيطرة فترك بدون اضافة معلق بكتيري ، بعد ذلك حضنت المعاملات في درجة حرارة ٣٧ م وفترة ضوئية ١٠: ٤٠ (D/L) ساعة ثم حسبت نسبة الهالك لمدة ٧٢ ساعة

صححت النسب المئوية للهالكات استنادًا الى معادلة (Abbott ,1925)،التي تنص على

النسبة المئوية للهلاك المصححة = (نسبة الهلاك في المعاملة – نسبة الهلاك في السيطرة /١٠٠- نسبة هلاك السيطرة) × ١٠٠

٤- النتائج والمناقشة :-

الاختبار الحيوي لمختلف تراكيز معلق البكتريا *B. thuringiensis* التي توثر في معدلات نسبة هلاك حوريات وبالغات الصرصر الامريكي :

عندما عرضت حوريات الصرصر الامريكي الى ابواغ البكتريا *Bacillus thuringiensis* فان اوطئ نسبه هلاك قد بلغت ٣٠ % عند التركيز

(٣× $١٠^{٢}$بوغ/مل) خلال ٧٢ بينما قد بلغت اعلى نسبه للهلاك ٦٨ % عند التركيز(٣×$١٠^{٥}$بوغ/مل) خلال ٧٢ ساعة . في حين عدم وجود نسبه للهلاك عند المعاملة بالماء المقطر .

لم يذكر استعمال هذه البكتريا في مكافحة حوريات الصرصر الامريكي وان المعلومات حوله قليلة بالرغم من التقصي ولمدة غير قصيرة في شبكة المعلومات العالمية (الانترنيت) والمجلات العلمية ذات الاختصاص .

و فيما يخص البالغات الصرصر الامريكي فعند تعريضها الى ابواغ البكتريا B.thuringiensis فان نسبه الهلاك تكون قليله بالمقارنة مع الحوريات حيث بلغت اوطئ نسبه هلاك ٢٥ % عند التركيز (٣× $١٠^{٢}$ بوغ/مل) خلال ٧٢ ساعة بينما بلغت اعلى نسبة للهلاك ٥٤ % عند التركيز(٣×$١٠^{٥}$ بوغ/مل) خلال ٧٢ ساعة. إن سبب قلة تأثير البكتريا في البالغات قد يعود إلى قلة تعرض البالغات لها إضافة إلى طريقة التغذية لان فعالية البكتريا لا تظهر الا عند وصولها إلى الأمعاء الوسطى ، إذ أن فرصة دخولها إلى أمعاء الحشرات البالغة تكون قليلة جدا بالمقارنة مع الحوريات (المشكور،٢٠١٤).

إن هذه النتيجة تعزى الى تأثير السموم المتحررة من البلورة الموجودة في البكتريا بعد دخولها مع الغذاء الى داخل القناة الهضمية الوسطى و ارتباط هذه السموم بمستقبلات خاصة ضمن الطبقة الطلائية الداخلية للقناة الهضمية وبالتالي تحللها واحداث ثقوب تعمل على دخول وخروج الأيونات من والى داخل الخلايا و كذلك

حدوث شلل للقناة الهضمية الوسطى للحشرة و امتناعها عن تناول الطعام مما يؤدي الى قلة حركتها وتصلب أطرافها.

تتفق هذه النتائج مع ما ذكره (١٩٩٥) English and Walters حول حساسية بالغات من البطاطا التابعة للنوع euphorbiac Macrosiphum لسم endotoxin Delta – الذي يتحرر داخل القناة الهضمية عند تغذية الحشرة على غذاء ملوث بالبكتريا وان هالك البالغات حصل بعد مرور٤-٥ أيام من التغذية. و بهذا الصدد ايضاً أشار (١٩٩٦) Robacker. et al الى حساسية بالغات الذباب التابعة للنوع fly fruit Mexican (ludens Anastrepha) لبعض عزلات بكتريا B. Thuringiensis اذ سجلت نسبة هالك تراوحت بين ٦٥-٨٠ % بعد مرور عشرة أيام من استمرار تغذيتها لمدة يومين على غذاء ملوث بهذه البكتريا في حين كانت نسبة الهالك في معاملة السيطرة ٢,٧ % فقط.

جدول(١): تأثير تراكيز مختلفة من معلق البكتريا B. thuringiensis في حوريات وبالغات الصرصر الامريكي .

الطور	التراكيز بوغ\مل	النسبة المئويه للهلاك بعد مرور (ساعه)		
		٢٤ ساعة	٤٨ ساعة	٧٢ ساعة
الحوريات	٣×١٠^{٢}	%١٩	%٢٠	%٣٠
	٣×١٠^{٣}	%٢٠	%٢٦	%٤٢
	٣×١٠^{٤}	%٢٦	%٣٦	%٥٠
	٣×١٠^{٥}	%٣٠	%٥٠	%٦٨
	Control	٠	٠	٠
البالغات	٣×١٠^{٢}	%١٠	%١٦	%٢٥
	٣×١٠^{٣}	%١٦	%٢٠	%٣٦
	٣×١٠^{٤}	%٢٢	%٣٣	%٤٠
	٣×١٠^{٥}	%٢٦	%٤٥	%٥٤
	Control	٠	٠	٠

الاستنتاجات :

١ -ان بكتريا Bacillus thuringiensis تصيب حوريات الصرصر الامريكي وتسبب موتها .
٢ -يكون تأثير تراكيز المعلق البكتيري لبكتريا Bacillus thuringiensis واضحا على. الحوريات وبنسبه اعلى من البالغات .

((المصادر العربية))

أبو الذهب. علم البكتيرات .دار المعارف -القاهرة

الزبيدي، حمزة كاظم، (١٩٩٢) . المقاومة الحيوية للافات . دار الكتب للطباعة والنشر – جامعة الموصل . ٤٤٠ صفحة

علي ، عبد الستار، عبدالعزيز ، فواد (١٩٨٦) .اسس مكافحة الافات الزراعية. وزارة التعليم العالي. والبحث العلمي . مؤسسة المعاهد الفنية. دار التقني. للطباعة والنشر

القناوي، احمد (٢٠١١) البكتريا الممرضة للحشرات Entomopathogenic Bacillus thuringiensis (B.t) .WWW. Iraqi dateplams.net:

الحميداني .هند صالح محميد (٢٠١٤) . تأثير بعض العوامل الكيميائية. والفيزيائية في كفاءة البكتريا Bacillus thuringiensis . رسالة. ماجستير. كلية العلوم للبنات – جامعة الحلة

الكرعاوي . هناء رحمن لفتة . ٢٠١٢. دراسة مختبرية لكفاءة بعض طرائق السيطرة في نوعين من البعوض . رسالة ماجستير . كلية العلوم – جامعة القادسية

المشكور ، براء جليل سعيد . ٢٠١٤ . تقويم كفاءة بعض عوامل المكافحة الجرثومية في السيطرة جامعة القادسية – كلية العلوم

توفيق ، محمد فؤاد . ١٩٩٧ . المكافحة البايلوجية للآفات الزراعية . المكتبة. الاكاديمية . الدقي . القاهرة . ٧٥٧ صفحه

((المصادر الإنكليزية))

Abbott, W. S. (1925). A method of computing the effectiveness of an.Insecticide. J.Econ. Entomol .,18 : 265-267

Federic ,B.A.(1995). The future of microbial insecticides as vector control agent .J.Amer.Mosq.cont.Ass.,11:160-268

Gill, S. S. (1995). Mechanism of action of Bacillus thuringiensis toxins Mem Inst Oswaldo. Cruz, Rio de Janeiro, 90 (1): 69 – 74.

Glare, T. and O´callaghan, M. (1998). Environmental and health impacts of Bacillus thuringiensis israelensis. Report for the Ministry of health .58p

Robacker, D. C.; Martinez, A. J.; Garcia, J. A.; Diaz, M. and Romero, C .(1996) Toxicity of Bacillus thuringiensis to Mexican fruit fly (Diptera: Tephritidae).J.Econom Entomol., 89(1): 104 – 110

Schünemann, R.; Knaak, N. and Fiuza, L. M. (2014). Mode of action and specificity of Bacillus thuringiensis toxins in the control of caterpillars and stink Bugs in soybean culture . ISRN.microbiology Hindawi publishing corporation .Article ID 135675,12pp

Walters, F. S. and English, L. H. (1995). Toxicity of Bacillus thuringiensis Δ – endotoxins toward.the potato aphid in an artificial diet bioassay .Entomol.Exp Appl., 77(2): 211-216.

Zavala, L. E.; Pardo-Lopez, L.; Canton, P. C.; Gomez, I.; Soberon, M. and Alejandra, B. (2011). Domains π and π of Bacillus thuringiensis Cry1Ab Toxin Remain Exposed to the solvent after insertion of part Of Domain 1 into the membrane. J. Bio. Chem.,(21) :19109-19117