حساسية انواع مختلفة من البعوض وبعض اعدائها الطبيعيين لمبيد يرقات البعوض الحيوي *Bacillus thuringiensis israelensis*

رقية سعد ناجي العابدي **أ. د . سعدي محمد هلال**

جامعة القادسية/كلية العلوم **جامعة بابل/كلية العلوم للبنات**

rukaya_saad@yahoo.com

الخلاصة

اجريت سلسلة من التجارب المختبرية لتقدير كفاءة تراكيز مختلفة من المبيد البكتيري *Bacillus thuringiensis* var. *israelensis* والمبيد المثبط لتخليق الكايتين Applaud (buprofezin) في مكافحة يرقات وعذارى البعوض *Culex pipiens* بالاضافة الى تأثير بعض العوامل الفيزياوية والكيمياوية في الكفاءة الحيوية للمبيد البكتيري وقد أظهرت النتائج تأثر نسب هلاك يرقات الطور اليرقي الثاني معنوياً بإزدياد عمق عمود الماء إذ بلغ معدل نسب الهلاك 39 % عند عمق عمود الماء 10 ملميتر و 28.5 % عند العمق 50 ملميتر. ومع ذلك فأن معدلات نسب الهلاك ليرقات الطور الرابع لم تكن معنوية في المعاملات للأعماق المختلفة في حين لم تتاثر معدلات نسب هلاك الطور اليرقي الثاني لبعوض *Cx.pipiens* معنوياً عند معاملتها بالمبيد الحيوي *B. thuringiensis* var. *israelensis* *عند درجات الحرارة المختلفة* 15-35 م كذلك اظهرت النتائج احتفاظ محلول المبيد الحيوي *B. thuringiensis* var. *israelensis* *بحيويته وكفاءته في مكافحة يرقات البعوض* *Cx.pipiens* عندمرور فترة على خزنه كذلك اظهرت الدراسة إزدادت معدلات نسب هلاك يرقات الطور الرابع لبعوض *Cx.pipiens* من 2.5 الى 15 % عند ازدياد تركيز المبيد الحيوي *B. thuringiensis* var. *israelensis* من 0.0875 الى 0.7 ملغم / لتر ماء بعد مرور 24 ساعة من وقت المعاملة.

كلمات مفتاحية :البعوض ، المكافحة الحيوية ، بكتريا*B. thuringiensis* var. *israelensis* .

*** البحث مستل من رسالة ماجستير الباحث الاول.**

المقدمة

يعد البعوض مشكلة صحية رئيسة ومعقدة ، تسبب عضة البعوضة التهابا في الجلد خاصة عند الأطفال ، وتظهر بقعة حمراء حول مكان العضة و قد يتورم الجلد نتيجة لذلك. وهناك أنواع من البعوض قد تنقل المرض للانسان أثناء تغذيتها على الدم ، فقد وصف بأنه الأسوأ من بين الحشرات الطبية والبيطرية لكونه ناقلا للمسببات الممرضة .(1) التي تهدد حياه الملايين من البشر و يأتي في مقدمتها طفيلي الملاريا Malaria و الفلاريا Filariasis والحمى الصفراء Yellow fever (2). قد اتبعت عدة طرائق لمكافحة البعوض و كانت اكثرها شيوعا هي المكافحة الكيمياوية باستعمال المبيدات الكيمياوية المصنعة مثل مبيد DDT ومبيدات الفسفور العضوية والتي ساهمت في الحد من اضرار البعوض في مناطق مختلفة من العالم(3) ، ولكن الاعتماد الرئيسي على المكافحة الكيمياوية للبعوض ادى الى ظهور مشاكل عديدة منها مقاومة البعوض للمبيدات الكيمياوية ، و تأثير المبيدات على الاعداء الحيوية للبعوض والتأثير السلبي للمبيدات في صحة الانسان والحيوان وتلويث البيئة بالإضافة الى زيادة تكاليف الانتاج (4) ، وهناك الكثير من المبيدات الطبيعية التي استخدمت في المكافحة الحيوية ومنها بكتريا *B. thuringiensis var. israelensis* والتي توضح كيف يمكن ان تكون المبيدات الطبيعية آمنة وفعالة للبستاني . و تعود فعالية بكتريا *B. thuringiensis var. israelensis* الى انها تحتوي على البوغ النشط وبوغ التخزين ذو الجدران السميكة الحاوي البروتين الكريستال السامة ، حيث ان السم يدمر جدار الامعاء ليرقة الحشرة و بذلك يتم السماح للبوغ النشط لينتقل الى مجرى الدم و يتم التكاثر ثم تموت اليرقة جراء تسمم الدم (5). وأسفرت المنافسة في تناول الطعام من قبل مرشح تغذية برغوث الماء *Daphnia magna* في وفيات أقل من يرقات البعوض بعد المعاملة بالمبيد الحيوي *B. thuringiensis var. israelensis* (6). كما تتأثر كفاءة المبيد الحيوي *B. thuringiensis var. israelensis* بنوعية المياه التي يخلط بها وفي العراق يستخدم في اغلب الاحيان مياه البزل او مياه الانهر او الاسالة لتخفف المبيدات قبل ان يتم رشها حيث ان لهذه الانواع المختلفة من المياه صفات فيزياوية و كيمياوية تؤثر بشكل سلبي في مقاييس المبيدات المستخدمة و من اهم تلك الصفات هي اختلاف درجات العكورة والحموضة والملوحة وغيرها (7).

المواد وطرق العمل

المبيد الحيوي للبكتريا *B. thuringiensis* var. *israelensis*

تم الحصول على كمية محدودة حوالي 15 غم من بكتريا *B. thuringiensis* var. *israelensis* على شكل مسحوق من الاستاذ المساعد الدكتور حسام الدين عبد الله قسم وقاية النبات / كلية الزراعة / جامعة بغداد وتحت الاسم التجاري Antrol بريطاني المنشأ ومن انتاج شركة Russel IPM والجرعة الموصى بها 0.7 غم / م^{3} ماء وهو ما يعادل ٠,٧ ملغم / لترماء وحسب توصيات الشركة المنتجة.

تحضير لقاح البكتريا *B. thuringiensis* var. *israelensis*

تم إكثار البكتريا *B. thuringiensis* var. *israelensis* من خلال تنميتها على وسط غذائي Nutrient broth و الذي تم تحضيره حسب توصيات الشركة المنتجة وذلك بأخذ 6.5 غم منه واضافته الى 500 مل ماء معقم، بعدها تم تعقيم الوسط الزرعي المحضر في دورق زجاجي نظيف سعة نصف لتر بجهاز الموصدة Autoclave و بدرجة حرارة 121 م^{o} وضغط واحد جو لمدة 20 دقيقة (8) . وبعد تبريد الوسط تم تلقيحه بمقدار 0.5 غم من المستحضر الحيوي لبكتريا *B. thuringiensis* var.

israelensis ثم حضن بدرجة حرارة 35 مº لمدة 48 ساعة (9).

اما وسط Nutrient agar فقد تم تحضيره باذابة 14 غم منة في 500 مل ماء معقم وبعد الرج تم تعقيم الوسط الزرعي المحضر في دورق زجاجي نظيف سعة 500 مل بجهاز الموصدة Autoclave بدرجة حرارة 121 مº وضغط واحد جو لمدة 20 دقيقة وبعد ان تم تبريد الوسط صب في اطباق بتري قطرها 9 سم . بعدها تم تحضير سلسلة من التخافيف من 10^{-1} الى 10^{-6} في انابيب اختبار زجاجية معقمة،وذلك بأخذ واحد مل من اللقاح البكتيري اعلاه واضافته الى 9 مل ماء معقم ويرج جيدا فيتكون التخفيف 10^{-1} ثم يؤخذ واحد مل من التخفيف الأول ويضاف الى انبوب اختبار ثان، يحتوي على9 مل ماء معقم فيتكون التخفيف 10^{-2} وهكذا بالنسبة للتخافيف الأخرى وصولا الى التخفيف 10^{-6}، بعد ذلك تم اخذ واحد مل من التخفيف الأخير وزرع على وسط Nutrient agar وبواقع اربع مكررات ، وحضنت الأطباق صورة(1) بدرجة حرارة 35 مº لمدة ٤٨ ساعة (10) ، بعد ذلك حسبت المستعمرات النامية في الأطباق ، و استخرجت كثافة البكتريا حسب معادلة Clark(11)وكالاتي:

عدد المستعمرات في واحد مل من القاح البكتيري=معدل عدد المستعمرات النامية في الأطباق× مقلوب التخفيف.

تأثير أعماق مختلفة من المياه في كفاءة المبيد الحيوي بكتريا *B. thuringiensis* var. *israelensis* ضد يرقات الطور الثاني والطور الرابع لبعوض *Cx.pipiens*:

استخدمت اعماق مختلفة من ماء الحنفية الخالي من الكلور و كانت الاعماق هي 10 و20 و30 و40و50 ملم من المياه ، كل منها بواقع اربع مكررات ، وتم استخدام اوعية بلاستيكية سعة 50 ملم ، وتم وضع 0.1 غم من غذاء الفئران الصناعي لكل وعاء ، وكانت كثافة اليرقات ثابتة حيث تم وضع خمسة يرقات من الطور الثاني في كل عمق، اما تركيز المبيد الحيوي كان مناسبا للعمق حيث تم رش 0.5 مل من اللقاح للعمق 10 ملم من الماء ، و واحد مل من اللقاح للعمق 20 ملم من الماء و1.5 ملم من اللقاح للعمق 30 ملم من الماء و2 ملم من اللقاح للعمق 40 ملم من الماء و 2.5 ملم من اللقاح للعمق 50 ملم من الماء ،وكانت درجة حرارة جو المختبر 18 مْ ، وتم تسجيل الهلاكات يوميا ، تم اتباع خطوات التجربة السابقة نفسها ماعدا استبدال يرقات الطور الرابع بالثاني.

تأثير درجات الحرارة المختلفة في كفاءة المبيد الحيوي بكتريا *B. thuringiensis* var. *israelensis* ضد يرقات الطور الثاني لبعوض *Cx.pipiens*:

وضعت خمسة من يرقات الطور الثاني في 20 مل من ماء الحنفية الخالي من الكلور في وعاء بلاستيكي سعة ٤٠ مل وبواقع اربع مكررات، وتم وضع 0.1 غم من غذاء الفئران الصناعي لكل وعاء ، و تم رش كل وعاء بواحد مل من المبيد الحيوي *B. thuringiensis* var. *israelensis* و بالتركيز الموصى به من قبل الشركة المنتجة 0.7 غم/لتر ماء ، تم وضع الاوعية في داخل الحاضنة بدرجة 35 مْ ، وقد حسبت نسبة الهلاك في الطور اليرقي الثاني بعد مرور 1 و2 و4 و5 و24 ساعة من وقت المعاملة ، مع بقاء السيطرة على قيد الحياة ، اتبعت خطوات التجربة المذكورة نفسها عند استخدام درجات الحرارة 30و25و20 مْ.

تأثير مدة الخزن في كفاءة المبيد الحيوي بكتريا *B. thuringiensis* var. *israelensis* ضد يرقات الطور الرابع لبعوض *Cx.pipiens*:

تم وضع خمس يرقات من الطور الرابع لبعوض *Cx.pipiens* في 20 مل من مياه الحنفية الخالِ من الكلور في وعاء بلاستيكي سعة 40 مل بواقع اربع مكررات ، وتم وضع 0.1غم من غذاء الفئران الصناعي لكل وعاء ، و تم رش كل وعاء بواحد مل من اللقاح

البكتيري المحضر *B. thuringiensis* var. *israelensis* بعد انتهاء مدة الحضن مباشرة وكانت مدة الحضن 24 ساعة في الحاضنة وقد حسبت نسبة الهلاك في الطور اليرقي الرابع بعد مرور 2 و 4 و 24ساعة من وقت المعاملة، اتبعت خطوات التجربة المذكورة نفسها باستخدام اللقاح البكتيري المخزن لفترات مختلفة هي 2 و 4 و 8 يوم في الثلاجة.

تأثير تراكيز مختلفة من المبيد الحيوي بكتريا *B. thuringiensis* var. *israelensis* ضد يرقات الطور الرابع لبعوض *Cx.pipiens*:

تم تحضير خمسة تراكيز مختلفة من المبيد الحيوي *B. thuringiensis* var. *israelensis* الذي تم تحضيره حسب الجرعة الموصى بها وهي 0.7 ملغم/لتر ماء و 0.35 و0.175 ملغم/لتر ماء و0.0875 ملغم/لتر ماء، وبواقع خمسة مكررات لكل تركيز وتم وضع (0.1)غم من غذاء الفئران الصناعي لكل وعاء ، وتم اخذ واحد مل من كل تركيز وتم رشها لكل وعاء ، و قد حسبت نسبة الهلاك في الطور اليرقي الرابع بعد مرور ساعة وثلاث ساعات و24 ساعة.

النتائج والمناقشة

تأثير اعماق مختلفة من المياه في كفاءة المبيد الحيوي بكتريا *B. thuringiensis var. israelensis* في نسب هلاك الطور اليرقي الثاني والرابع من البعوض *Cx.pipiens* باختلاف المدة الزمنية.

اظهرت نتائج الدراسة الحالية ان نسب هلاك الطور اليرقي الثاني عند العمق 10ملم هي 36.5 و عند العمق 20 ملم هي 26.5 بينما هلكت جميع اليرقات عند الاعماق 30و40 ملم في حين كان معدل هلاك اليرقات عند العمق 50 ملم هو 25.5 بعد مرور 24 ساعة من وقت المعاملة، بينما كان معدل هلاك اليرقات عند العمق 20 ملم هو 35.5 وعند العمق 50 ملم هو 28.5 وهلكت جميع اليرقات عند العمق 10 ملم و30 ملم و40 ملم بعد مرور 48 ساعة من وقت المعاملة الجدول (2) ، و قد جاءت هذه النتيجة مشابهة لما توصل اليه (11) حيث وجد ان نسب هلاك اليرقات في مستويات المياه المتوسطة كانت 88% مقارنة بالمستويات المنخفضة حيث كانت نسبة الهلاك 78% ، في حين بيَن الجدول (3) نسب هلاك الطور اليرقي الرابع حيث لم تحدث نسب هلاك في الاعماق10و20 مل بعد مرور 24 ساعة من وقت المعاملة بينما وضَح حدوث هلاك في الاعماق 30 و40 و 50 مل حيث كانت النسب 9 و 24و32 على التوالي بعد مرور 24 ساعة من وقت المعاملة.

جدول(2) تأثير اعماق مختلفة من المياه في كفاءة المبيد الحيوي للبكتريا *B.thuringiensis* var.*israelensis* في نسب هلاك الطور اليرقي الثاني لبعوض *C.pipiens*

عمق الماء	الطور اليرقي	معدل نسب هلاك (%) اليرقات بعد مرور (ساعة) من وقت المعاملة	
		24	48
10ملميتر	الثاني	36.5	90
20ملميتر		26.5	35.5
30ملميتر		39	90
40 ملميتر		39	90

50 ملميتر		25.5	28.5
10ملميتر	الرابع	0	90
20ملميتر		0	90
30ملميتر		9	90
40 ملميتر		24	90
50 ملميتر		32	90

تأثير درجات الحرارة المختلفة في كفاءة المبيد الحيوي بكتريا *B. thuringiensis var. israelensis* في نسب هلاك الطور اليرقي الثاني من البعوض *Cx.pipiens* باختلاف المدة الزمنية.

بيَن الجدول (4) تأثير درجات الحرارة المختلفة و الزمن في كفاءة المبيد الحيوي حيث لم يحدث هلاك في الساعة الاولى من وقت المعاملة عند درجة حرارة 20 و30مئوية بينما كان معدل الهلاك عند درجة حرارة 25 و 35 مئوية هو 14 و 5 على التوالي بينما ارتفعت نسبة الهلاك عند درجة حرارة 20 مئوية الى 29 بعد مرور ساعتين وكذلك عند درجة حرارة 25 مْ كانت النسبة 24 و عند درجة حرارة 30 و35 مْ كانت نسب الهلاك 20 و 16 على التوالي في حين كانت نسب الهلاك بعد مرور اربع ساعات من وقت المعاملة عند درجة 20 و25 مْ هي 31 في حين هلكت جميع اليرقات عند درجة حرارة 30 مْ وكان معدل هلاك اليرقات عند درجة حرارة 35 مْ هو 30 بعد مرور اربع ساعات من وقت المعاملة ، كما اشار(12) بان فعالية المبيد الحيوي *B. thuringiensis var. israelensis* في مكافحة يرقات بعوض *Cx.pipiens* و *Ae.aegypti* عند درجة حرارة مابين 19-33 مْ لا تتاثر في حين وجد بان فعالية المبيد الحيوي في قتل اليرقات تنخفض في درجات الحرارة الاقل من 19مْ وكذلك تنخفض عند درجات الحرارة الاعلى من 33مْ، كما اشار (13) ان درجة حرارة الماء المنخفضة تقلل من كمية التغذية لليرقات المستهدفة التي تكون ربما مرتبطة بتقليل فعالية المبيد الحيوي ، كما وجد (14)ان معدل وفيات اليرقات اقل بكثير من ناموس الجاموس الجنوبي *Cnephia pecaurum* كلما انخفضت درجات الحرارة.

جدول(4) تأثير درجات حرارة مختلفة في كفاءة المبيد الحيوي للبكتريا *B.thuringiensis* var.*israelensis* في نسب هلاك الطور اليرقي الثاني لبعوض *C.pipiens*

درجة الحرارة(مئوية)	معدل نسب هلاك (%) اليرقات بعد مرور (ساعة) من وقت المعاملة			
	1	2	4	24
20	0	29	31	90
25	14	24	31	90
30	0	20	90	90
35	5	16	30	90

قيمة $L.S.D._{(0.05)}$ للتداخل=8.2

تأثير مدة الخزن في كفاءة المبيد الحيوي بكتريا *B. thuringiensis var. israelensis* في نسب هلاك الطور اليرقي الرابع من البعوض *Cx.pipiens* باختلاف المدة الزمنية.

بيَن الجدول (7) ان معدل نسب هلاك يرقات الطور الرابع تقل عند مرور ايام على خزن المبيد حيث كانت نسبة هلاك الطور اليرقي الرابع بعد انتهاء حضن اللقاح البكتيري مباشرة 20 بعد مرور ساعتين من وقت المعاملة في حين كان معدل نسب الهلاك بعد مرور يومين و اربعة ايام على خزن المبيد الحيوي *B. thuringiensis var. israelensis* هو 6

بينما لم تحدث هلاكات بعد مرور ثمانية ايام على خزن المبيد الحيوي كما كانت نسب هلاك الطور اليرقي الرابع بعد مرور 4 و8 ايام على تحضيره 20 و 17على التوالي بينما كانت نسب الهلاك مرتفعة بعد الحضن مباشرة وبعد يومين من الحضن 40 و 20 على التوالي وكانت هذه معدلات هلاك اليرقات بعد مرور ٤ ساعات من وقت المعاملة بالمبيد الحيوي ، و جاءت نتيجة هذه الدراسة متوافقة مع نتائج دراسات عديدة في هذا المجال حيث وجد الباحث (15) ان معدل بقاء اليرقات على قيد الحياة بعد تعرضها للمبيد كان 65.5% بعد مرور ثمانية ايام من الخزن و54.2% بعد مرور ستة ايام من خزن المبيد في حين لاحظ (16) انخفاض معدل هلاك اليرقات الى 33.1% بعد مرور عشرة ايام من خزن المبيد.

كما اظهرت نتائج دراسة اخرى قد اجريت على حشرة *T.absoluta* المعاملة بالمبيد الحيوي *B. thuringiensis var. israelensis* الى أن نسبة القتل تكون منخفضة بعد المعاملة مباشرة وتزداد نسبة القتل بمرور الوقت فقد كانت نسب القتل في المدة ستة أيام أعلى من بقية المدد الزمنية المستخدمة في البحث وقد يعود السبب الى احتياج البكتريا *B.thuringiensis* الى الوقت اللازم والكافي الى الوصول الى معدة الحشرة وتحلل البوغ ومن ثم تحلل البلورة وانطلاق السموم الداخلية Endotoxins كما أن البكتريا تبدأ بالتكاثر داخل أحشاء الحشرة لحين قتلها وهذا يستغرق وقتاً للوصول الى الأعداد المناسبة لإحداث القتل إذ ذكر (17) أنَّ اليرقة المصابة بـ *B.thuringiensis* تتوقف عن التغذية عندما يبدأ السم بتحليل خلايا أمعائها ويحدث الموت لاحقاً بعد عدة أيام وذلك بحسب العمر اليرقي. في بحث أجراه (18) بهدف تقييم النشاط البايولوجي و التأثير المتأخر للمعلق البكتيري ضد العمرين اليرقيين الرابع و السادس لدودة اللوز الأمريكية *Heliothis armigera* أظهرت الدراسة أن جميع تراكيز المعلق أظهرت تأثيرات سامةً ليرقات العمر الرابع و السادس عند معاملتها فموياً . كما ظهرت تشوهات خلقية بيرقات العمر السادس بشكل اكبر من يرقات العمر الرابع كما انخفض نشاط إنزيمات الاستريزات Esterases والفوسفاتيز Phosphates الحامضي فضلا عن انخفاض مستوى البروتين الذائب في الدم على الفترات المستخدمة في الاختبار كما ظهر انخفاض في عدد حزم البروتين و كثافته عند السيطرة مع معاملة السيطرة.

جدول(7) تأثير مدة الخزن كفاءة المبيد الحيوي للبكتريا *B. thuringiensis* var. *israelensis* في نسب هلاك الطور اليرقي الرابع لبعوض *C.pipiens*

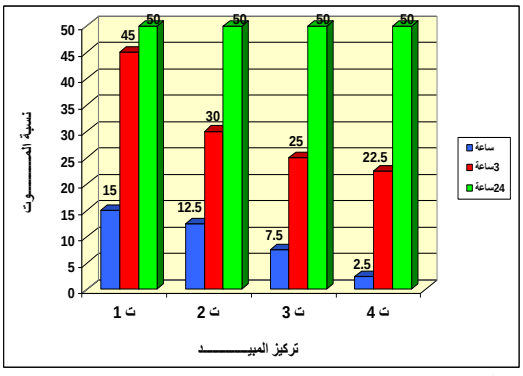
مدة خزن المبيد	معدل نسب هلاك (%) اليرقات بعد مرور (ساعة) من وقت المعاملة		
	2	4	24
بعد الحضن مباشرة	20	40	90
بعد يومين	6	23	90
4 ايام	6	20	90
8 ايام	0	17	90

قيمة $L.S.D._{(0.05)}$ للتداخل هي 5.2

تأثير تراكيز مختلفة من المبيد الحيوي بكتريا *B. thuringiensis var. israelensis* في نسب هلاك الطور اليرقي الرابع من البعوض *Cx.pipiens* باختلاف المدة الزمنية.

يلاحظ من الشكل (4) ازدياد معدلات نسب هلاك الطور اليرقي الرابع بزيادة تراكيز المبيد الحيوي وكانت التراكيز من 0.7 ملغم/ لتر الى 0.0875 ملغم/ لتر كما يلاحظ ارتفاع معدل هلاك اليرقات بزيادة مدة التعرض للمبيد حيث كان معدل هلاك اليرقات في التراكيز 0.7 ملغم/ لتر و0.35 ملغم/ لتر 15 و 12.5 على التوالي بعد مرور ساعة من وقت المعاملة بينما كانت نسب هلاك اليرقات المعاملة بالتراكيز 0.175 ملغم/ لتر و

0.0875 ملغم/ لتر 7.5 و 2.5 على التوالي ، بينما كان معدل نسب هلاك اليرقات عند التراكيز0.7 و 0.35 و 0.175 و 0.0875 ملغم/ لتر بعد مرور ثلاث ساعات من وقت المعاملة هي 45 و 30 و 25 و 22.5 على التتابع ، في حين هلكت اليرقات كلها عند التراكيز جميعاً بعد مرور 24 ساعة من وقت المعاملة ، علما بأن كثافة البكتريا في المل الواحد من المستحضر الحيوي كانت (10^5 x 3) وحدة تكوين المستعمرة / مل . ان ارتفاع معدلات نسب الهلاك للأطوار اليرقية المختلفة عند التراكيز الواطئة وبعد مرور 24 ساعة من وقت المعاملة تعبر عن الكفاءة العالية لهذا النوع من المبيدات الحيوية في القضاء على يرقات البعوض وتتفق هذه النتائج مع النتائج التي توصل اليها(19) إذ ذكر الباحث بأن نسب هلاك الطور الثاني من بعوض *Cx.pipiens* قد وصلت الى 50% عند التركيز 0.5 مل مبيد/لتر ماء و90% عند التركيز 1 مل مبيد /لتر ماء بعد مرور24 ساعة من وقت التعرض للمبيد، اما الباحث (7) فقد اشار الى ان معدلات نسب هلاك الطور اليرقي الرابع فقد وصلت ايضا" الى 100% ولكن بعد مرور خمس ساعات من وقت المعاملة ، فضلاً عن ذلك فان نتائج هذه الدراسة تتفق مع ما وجده (20) الذي ذكر أن لمعلق البكتريا *B.thuringiensis* تأثيراً ايجابياً في خفض نسبة الفقس لبيوض حشرة الخابرا التي أعطت استجابة طردية مع زيادة تركيز المعلق البكتيري



قيمة L.S.D.$_{(0.05)}$ للتداخل هي 13.2

المصادر

1.Pickett G and Hallon JJ (1990). Public health administration and practice ,Times Mirror/Mosby College publishing. p. 583.

2.Harbach and Ralph (2008)." Family CulicidaeMeigen ,1818". Mosquito Taxonomic Inventory.

3.Campbell-Lendrum D,Molyneux D&Amerasinghe F. (2005). Ecosystems and vector-borne disease control. In Ecosystems and Human Well-Being. Findings of the responses working group of the Millennium Ecosystem Assessment. Volume 3. Edited by Epstein P, Githeko A, Rabinovich J, Weinstein P. Washington DC: Island Press:353–372.

4.Loc , N.T. and Chi , V.T.B. (2005) . Efficacy of some new isolate of *Metarhiziumanisopliae* and *Beauveriabassiana* against rice earhead bug , *Leptocorisaacuta* . 13 : 69 – 75 .

5.Aly, C., M. S. Mulla and B.-Z. Xu et W. Schnetter. (1988). Rate of ingestion by mosquito larvae (Diptera: Culicidae) as a factor of the effectiveness of abacterial stomach toxin. Journal of MedicalEntomology. 25: 191-196.

6.Sarah J. Adamowicz, Paul D. N. Hebert &María Christina Marinone (2004). "Species diversity and endemism in the *Daphnia* of Argentina: a genetic investigation". *Zoological Journal of the Linnean Society* 140 (2): 171–205. doi:10.1111/j.1096.

7.Gbehon, N.A.;Houssou, S.C. and Li, Y.(2010). Effect of *Bacillusthuringiensis*var*israelensis* (H-14)on *Culex*,*Aedes* and *Anopheles* larvae.Stemcell.J.(1):60-68.(ISSN 1545-4570).

8.Bakr, H. A.; El Husseini, M. M., Merdan, A. I., AbouBakr, H. and Husseini, M. M. E. (1986). Breeding

water and mosquito strain as factors influencing susceptibility of *Culexpipiens* L. to *Bacillusthuringiensis* serotype H-14. Journal of the Egyptian Society of Parasitology16:235-241.

9.عبود، بسعاد عبد زيد.(٢٠٠٥). دراسة امكانية تصنيع مستحضر حيوي من لقاح البكتريا *Bacillus thuringiensis* . رسالة ماجستير - كلية العلوم – جامعة الكوفة .٤٨ صفحة

10.Clark,F.E.(1965). Agar-plats method for total microbial C.F.Black, (1965) methods of soil analysis part 2 publisher madeson ,Wisconsin , USA . PP(1572).

11. Majambere S; Lindsay SW; Green C; Kandeh B and Fillinger U (2007). Microbial larvicides for malaria control in The Gambia. Malar J 6: 76.

12.Sinegre, G., Gaven, B. &Jullien, J. L. (1981). Contribution to the standardisation of laboratory tests on experimental and commercial formulations of the serotype H-14 of *Bacillus thuringiensis*. III – Separate or combined influence of larval density, of the volume or depth of water, and of the presence of earth on the effectiveness and residual larvicidal action of a primary powder. *Cahiers ORSTOM, EntomologieMedicale et Parasitologie* 19, 157-163.

13.Walker, E. D. (1995). Effect of low temperature on feeding rate of *Aedesstimulans*larvae and efficacy of *Bacillus thuringiensis*var. *israelensis*(H-14). *Journal of the AmericanMosquito Control Association* **11,** 107-110.

14.Atwood, D. W., Robinson, J. V., Meisch, M. V., Olson, J. K. & Johnson, D. R. (1992). Efficacy of *Bacillus thuringiensis*var. *israelensis*against larvae of the southern buffalo gnat,*Cnephiapecuarum*(Diptera: Simuliidae), and the influence of water temperature. *Journal of the American Mosquito Control Association* 8**,** 126-130.

15.Gezelbash Z.(2012). Department of Medical Entomology and Vector Control , School of Public Health , Tehran University of Medical Sciences , Tehran , Islamic Republic of Iran.

16.Jabbari H. (2012). National Institute for Environmental Health Research , Tehran , Islamic Republic of Iran.

17.Martin, J.C. and Wajih, K. (2005).*Thaumetopoeapityocampa*biology complex parasitize of protection in fortes. INRA. France. 63 pp.

18.عابدين ، سمير احمد عثمان ؛ جاد الله ، احمد اسماعيل ؛ صالح ، وحيد سيد ؛ حسين ، نجوى محمود محمد ؛ ومحمد ، جلال ابراهيم. (١٩٨٦). بعض التاثيرات التوكسيكولوجية البيوكيمياوية للمبيد البكتيري (باكتوسبين) على دودة اللوز المريكية. البحوث الزراعية. جمهورية مصر العربية. ٣١(٢): ١٩٨٦.

19.Nartey, R.;Owusu-Dabo, E.;Kruppa, T.Baffour-Awuah, S.;Annan,A.; Oppong,S.;Becker,N.and Obiri-Danso,K. (2013) . Use of *Bacillus thuringiensis* var *israelensis* as a viable option in an Integrated Malaria Vector Control Programme in the Kumasi Metropolis, Ghana .parasite and Vectors;6 (116) :1756-3305.

20.الإمارة ، محمد صبري جبر.٢٠٠٩. تأثير بعض عوامل المكافحة الحيوية والكيميائية في هلاك حشرة خنفساء الحبوب الشعرية (الخابرا) *Trogoderma granarium* (Everts) (Coleoptera: Dermestidae). رسالة ماجستير. كلية الزراعة. جامعة البصرة. ١٠٧ صفحة

*The sensitivity of different types of mosquitoes and some natural enemies of the bio-pesticide mosquito larvae *Bacillus thuringiensis israelensis*

Rukaya Saad Naji Al-abeady

University Of AL-Qadisiya

College of Science

Prof. Dr. Saadi M. Hilal

University Of Babel

College of Science

rukaya_saad@yahoo.com

Abstrac

A series of laboratory experiments were conducted to assess the efficiency of different concentrations of *Bacillus thuringensis* var. *israelensis* and the Chitin synthesis inhibitor Applaud (buprofezin) in controlling larvae and pupae of the mosquito *Cx.pipiens* , in addition to study the effect of some biological and physical factors on the efficacy of the *B. thuringensis* var. *israelensis*. The results showed different water depth had also significantly effected the percentage of larvae mortility. Thus , when depth of water increased from 10 millimeter to 50 millimeter mortality percentage of 2nd larval instar decreased from 90% to 28.5% , but the 4th larval instar did not effected. Mortality percentage of 2nd larval instar of *Cx.pipiens* did not significantly affected when treated with *B. thuringensis* var. *israelensis* at different temperatures. Storage of stock solution of *B. thuringensis* var. *israelensis* for different periods of time had not resulted in any effect of its efficacy on larvae mortality of *Cx.pipiens*. The percentage of 4th larval instar mortality was increased from 2.5% to 15% as the concentration of *B. thuringensis* var. *israelensis* increased from 0.0875 mg./L. to 0.7 mg./L. after 24 hours from time of application.

Key word: Culex pipiens , biological control , *B. thuringensis* var. *israelensis*.

***The research is a part of one Msc.thesis in the case of the first research**