تأثير مستخلص المركبات القلوانية الخام لأوراق نبات البمبر *Cordia myxa* في الأداء الحياتي لبعوض الكيولكس *Culex pipienes* (Dipterta: Culicidae Culicinia)

يوسف دخيل راشد **فوزي شناوة الزبيدي** **حيدر كامل زيدان**

Haider_kamil@yahoo.com

جامعة بابل /كلية العلوم *جامعة بغداد/ كلية العلوم* *جامعة بابل/كلية العلوم*

الخلاصة :

تم في هذه الدراسة استخلاص المركبات القلوانية الخام لأوراق نبات البمبر *Cordia myxa* لغرض تقييم التأثير المحتمل لهذا المستخلص في الأداء الحياتي لبعوض الكيولكس *Culex pipienes*. فقد بينت تجارب الدراسة الحالية وجود تأثير معنوي لمستخلص المركبات القلوانية الخام للأوراق في الأداء الحياتي للبعوض حيث استخدمت التراكيز (10و7.5 و5 و2.5) ملغم /مل لغرض تقييم تأثيرها. ارتفعت معدلات نسب هلاك البيوض والأطوار اليرقية (الأول والثاني والثالث والرابع) من (13.38 و 0 و 0 و 0 و 0 %) على التوالي معاملات السيطرة إلى (90 و 90 و 90 و 90 و 90 %) على التوالي وبتركيز 10 ملغم / مل . ازدادت معدلات نسب الهلاك التراكمي للأدوار غير البالغة بتركيز 10 ملغم / مل وبشكل ملحوظ مقارنة بمعاملات السيطرة ، في حين انخفضت إنتاجية البالغات ونسب فقس البيض وبنفس التركيز من 230 بيضة / أنثى و 94% على التوالي في معاملات السيطرة إلى 0 بيضة / أنثى و 0 % وفي التركيز نفسه.

الكلمات المفتاحية : بعوض الكيولكس

Abstract :

The present study experiments showed that crude alkaloid compounds for C. myxa leaves have significant effect on some biological aspects of Cx. pipines and using (10,7.5,5,2.5,0) mg⁄ml for evaluate its effect . The results of this study showed that leaves mortality significantly affected performance in some aspects of life for Culex pipienes have increased mortality eggs and larval stages (1st, 2nd, 3th, 4th) from (13.38 , 0, 0, 0, 0) respectively in 10 mg⁄ml compared to the control group and adult reduced productivity and egg in the same concentration from 320 egg⁄female and 94% respectively to 0 egg⁄female and 0% in the same of concenteration.

key words: Culex pipienes

المقدمة :

المركبات القلوانية Alkaloid compounds هي مركبات قاعدية حاوية على الكاربون والهيدروجين والأوكسجين والنتروجين (ذرة واحدة او اكثر) وتكون عادة متبلورة عديمة اللون ولكن القليل منها والتي لاتحوي على الأوكسجين في تركيبها تكون سائلة مثل النيكوتين طعمها مر في الغالب عند وجودها في قشور وأوراق النباتات (الشماع ,1989 ; Harbone, 1973) . انصبت أكثر الأبحاث والدراسات في مجال مكافحة البعوض ولعدة عقود حول استخدام المبيدات الكيميائية الا ان هذا لم يدم طويلا اذ ان الاستخدام العشوائي والمفرط احيانا وغير المبرمج للمبيدات في مكافحة الافات الزراعية والطبية أدى الى تلوث البيئة بالإضافة الى التأثيرات الجانبية للسموم التي تدخل ضمن صناعة المبيدات على الإنسان والأحياء الأخرى (Zayed, 2006) مما شجع الباحثين على تقليل الاعتماد على المكافحة الكيمياوية والبحث عن بدائل اخرى منها استخدام المستخلصات النباتية لمكافحة الحشرات نظرا لما تحويه من مواد فعالة ضد الحشرات وصفاتها المرغوبة وأهمها عدم ظهور المقاومة تجاهها لحد الان (Peterson et al., 2000) . نظرا لوجود دلائل تشير إلى احتواء نبات البمبر على مركبات فعالة

ضد الحشرات(Iniaghe, *et al.*, 2009) فقد اختير لغرض تقصي فعاليته الحيوية في الأداء الحياتي لبعوض الكيولكس *C . pipiens* كوسيلة لإيجاد بعض البدائل عن المبيدات الكيمياوية المصنعة وذلك من منتجات نباتية طبيعية وفعالة ضد الحشرات .

المواد وطرق العمل :

جمع عينات النبات وتشخيصها : جمعت أوراق نبات البمبر بداية شهر مايس خلال مرحله التزهير من منطقة المحاويل عام 2011 . شخصت العينة في معشب كلية العلوم جامعة بابل ثم جففت عينات الأوراق في ظروف المختبر وطحنت للحصول على مسحوق نباتي دقيق , حفظ في قنينة محكمه الغلق ووضعت في الثلاجة لحين الاستخدام .

جمع الحشرة وتربيتها وتشخيصها : جمعت الأدوار غير البالغة (البيض واليرقات) من إحدى أماكن تصريف المياه في محافظه بابل بوساطة مغرفة طويلة الذراع ووضعت في حاويه بلاستيكيه ذات غطاء ونقلت إلى المختبر , ووضعت في أحواض بلاستيكيه ملئت بماء حنفيه أضيفت له عليقه الفئران المطحونة المكونة من (الذرة الصفراء والحنطة والرز والبروتين) بنسبه (0.25:1:1:1) (الغزالي,1999) بمقدار ٢ غم لكل حوض لتغذيه اليرقات . لغرض الحصول على مزرعة دائميه نقيه نقلت العذارى الحديثة بوساطة قطاره عريضة الفوهة إلى أوان بلاستيكيه أودعت في قفص خشبي طول أضلاعه m1×cm60×m1.20 جوانب القفص سلك ناعم جدا وفي داخله قفص صغير من السلك المشبك ذو فتحات كبيرة 20×20 توضع فيه حمامه لتغذيه البالغات . ووضعت في داخل القفص أطباق بتري تحوي قطنا مشبعا بمحلول سكري 10% لتغذيه الكاملات الحديثة . وللحصول على قوارب البيض اتبعت طريقه Mehdi and Mohsen (1989) حيث غذيت إناث البعوض بعد ثلاثة أيام من بزوغها على دم حمامه انتزع ريشها من منطقه الصدر والبطن وبعدها وثق جناحاها وربطت رجلاها وسجيت فوق قفص التربيه طوال الليل وبعد التأكد من كون الإناث قد تغذت (بملاحظه امتلاء بطونها دما) . كما وضع بداخل القفص إناء ماء صغير ليكون محلا لوضع البيض . نقلت قوارب البيض الموضوعة في فرشاة صغيرة الى اواني ماء جديدة حاويه على غذاء اليرقات وتم متابعتها حتى ظهور الكاملات . وحذرا من حصول التعفن تم أضافة الماء كل ثلاثة ايام او ازالة الطبقة السطحية بالقماش , كررت هذه الطريقة حتى ظهور الجيل الثالث من الكاملات أخذت عينات من يرقات الطور الرابع والبالغات لهذا الجيل واعدت لها شرائح لغرض التشخيص وبحسب الصفات التصنيفية الواردة في المفاتيح التصنيفية (عبد القادر ,2000) . تم اخذ نماذج من الأطوار اليرقيه والعذارى والبالغات التابعة للجيل الثالث لغرض التشخيص في متحف التاريخ الطبيعي / جامعه بغداد وتأكد أنها *Culex pipienes* من العائلة Culicidae وتجدر الاشاره إلى أن تربيه الحشرة وإعداد مزرعتها قد تم في ظروف المختبر 28 م ورطوبة نسبية 50 % وبمعدل إضاءة 12 سعه (Al-Sharrook وجماعته ,1991)

تحضير مستخلص المركبات القلوانيه الخام لاوراق نبات البمبر :

اتبعت طريقة السامرائي(1983) والمحور عن(Harborne , 1984) في تحضير مستخلص المركبات القلوانية الخام لاوراق نبات البمبر, ثم وزن (10)غم من مسحوق المادة الجافه للاوراق واستخلص ب(200)مل كحول اثيلي لمدة (42)ساعة في جهاز (السكسوليت) بدرجة حرارة(45)م. ركزت المادة المستخلصة بالمبخر الدوار, ثم اذيبت هذه الماده في (5)مل كحول اثيلي, واضيف الى المستخلص الكحولي(٣٠)مل من حامض

الكبريتيك٢% , اجرى اختبار ماير لهذا المحلول للتاكد من وجود القلوانيات, حيث اعطى الاختبار راسب ابيض عكر عند اضافة قطره من الكاشف الى قطره من المحلول الحامضي, اضيف لهذا المحلول كميه كافيه من هيدروكسيد الامونيوم بتركيز (10%) ليصبح الاس الهيدروجيني (PH=9) , وضع المحلول القاعدي في قمع الفصل واضيف اليه (10)مل من الكلوروفورم ورج عدة مرات وترك المزيج لينفصل الى طبقتين, اخذت الطبقه السفلى(الحاوية على القلوانيات الذائبة بالكلوروفروم) وأعيدت الخطوة الأخيرة ثلاث مرات واخذت الطبقه السفلى في كل مرة بحيث اصبح المحلول المتجمع (40) مل تقريبا,ثم جففت العينه بالفرن على درجة حرارة 40-45 م وحفظت المادة الجافه في عبوه زجاجيه محكمة الغلق وحفظت في الثلاجة لحين الاستعمال. كررت عملية الاستخلاص عدة مرات لاجل الحصول على كمية كافيه من المركبات القلوانية.

ولغرض تقدير الفعاليه الحيويه لمستخلص المركبات القلوانية الخام الجافه تم اذابة 1غم من المستخلص القلواني الخام الجاف(الأوراق) في(3)مل كحول اثيلي (96%) واكمل الحجم الى (100)مل بالماء المقطر فاصبح تركيز المحلول الأساسي (Stock solution) 1% او مايعادل 10 ملغم/مل ومنه حضرت التراكيز (1,7.5,5,25,0) ملغم/مل أما معادلة السيطرة فكانت3 مل كحول اثيلي واكمل الحجم الى 100 مل بالماء المقطر.

تأثير مستخلص المركبات القلوانية لأوراق نبات البمبر في الهلاك اللاتراكمي لبعوض الكيولكس : التأثير في هلاك البيض : بعد الحصول على قوارب البيض الموضوعة حديثا بعمر 1-2 يوم من المستعمره المرباة في قفص التربيه , نقلت هذه القوارب الى اواني بلاستيكيه حاويه على 50 مل من تركيز مستخلص المركبات الفينوليه الخام وبواقع 5 مكررات لكل تركيز وكل مكرر عبارة عن قارب واحد اما معامله السيطره فقد كانت 3 مل كحول اثيلي وأكمل الحجم الى 100 مل بالماء المقطر. حسبت نسبة الهلاك في البيض بعد فقسها وعدلت نسبة الهلاك وفق معادله (Abbotte, 1925) .

التأثير في هلاك الاطوار اليرقيه المختلفة : أخذت 10 يرقه من يرقات الطور الاول الحديثة لكل مكرر وبواقع 5 مكررات لكل تركيز , نقلت الى اواني بلاستيكيه حاويه على 50 مل من المستخلص واضيف لها 0.1 غم منت الغذاء لكل مكرر سجلت نسبة الهلاك في الطور اليرقي الأول بعد 24 ساعة من المعامله . وكررت العملية نفسها بالنسبة للطور اليرقي الثاني والثالث والرابع كلا على حدة وعدلت نسبة الهلاك وفق معادله(Abbotte, 1925) .

التأثير في هلاك العذارى : نقلت 10 عذارى الحديثة لكل مكرر وبواقع 5 مكررات لكل تركيز , نقلت إلى أواني بلاستيكيه حاويه على 50 مل من المستخلص . سجلت نسبة الهلاك بعد 24 ساعة من المعاملة . وعدلت نسبة الهلاك وفق معادله (Abbotte, 1925) .

تأثير مستخلص المركبات القلوانية لأوراق نبات البمبر في الهلاك التراكمي ومدة نمو الأدوار غير البالغة وإنتاجية البالغات لبعوض الكيولكس : لغرض دراسة التأثير التراكمي للمستخلصات في الأدوار غير البالغة للحشرة وبعد فقسها عن يرقات الطور الأول جرى توزيع اليرقات على 5 مكررات للتركيز الواحد وبواقع 20يرقة للمكرر الواحد والذي يحوي 50 مل من المستخلص وجرى متابعتها وصولا لمرحلة الكاملة , حيث تم حساب النسبة الكلية للهلاكات الكلية للأدوار غير البالغة والمتمثلة بالأطوار اليرقية المختلفة والعذارى . تم إكمال حجم كل مكرر يوميا بالماء المقطر بسبب التبخر . وأزيلت الحشرات الميتة يوميا من المعاملات وفحصت

مجهريا لتحديد التشوهات المظهرية ان وجدت. حسبت مدة النمو للأدوار غير البالغة من البيضة وصولا إلى الكاملات وقد أخذت هذه الحشرات الكاملة لغرض معرفة إنتاجية إناث البعوض الناتجة من البيض المعامل سابقا , حيث تم عزل البالغات الخارجة من المكررات لكل تركيز في أقفاص تربية خشبية مكعبة الشكل طول ضلعها 50 سم والمغلفة بقماش تول بعد تغذيتها على دم طير الحمام لتغذية الإناث على دمه , وفي داخل كل قفص وضع طبق بتري مغطى بالقطن مشبع بمحلول سكري 10 % لتغذية الذكور ووضع أيضا إناء بلاستيكي حاوي على ماء حنفية لاستقبال قوارب البيض التي ستضعها الإناث لاحقا وتم حساب عدد البيض الموضوع لكل تركيز ونسبة فقس البيض .

التحليل الإحصائي :

صممت التجارب وفق نموذج التجارب العاملية و بتصميم تام التعشية (Factorial experiments with completely randomized design) وصححت النسب المئوية للهلاكات وفق معادلة Abbott Formula(1925) .

$$\% \text{ الهلاك المصححة} = \frac{\% \text{ للهلاك في المعاملة} - \% \text{ للهلاك في معاملة السيطرة}}{١٠٠ - \% \text{ للهلاك في معاملة السيطرة}} * ١٠٠$$

وتم استخدام اختبار اقل فرق معنوي Least significant Differences (L.S.D) تحت مستوى ٠,٠٥ ≥ p لبيان معنوية النتائج . حولت النسب المئوية للهلاك المصححة إلى قيم زاوية لإدخالها في التحليل الإحصائي (الراوي وخلف الله، ٢٠٠٠).

النتائج والمناقشة :

الجدول (١) يبين تأثير عامل تراكيز المستخلص في الهلاك اللاتراكمي للأطوار اليرقيه للحشرة حيث سجلت أعلى نسب هلاك (90) في البيوض والأطوار اليرقيه (الأول والثاني والثالث والرابع) بتركيز (10) ملغم/مل مقارنه بمعامله السيطرة . وهذه النتائج تؤكد إن مستخلص أوراق نبات البمبر *Cordia myxa* قد أثرت معنويا في الأطوار اليرقيه المختلفة للحشرة . بينما انخفضت نسبه الهلاك إلى أدنى مستوياتها حيث سجلت نسب هلاك (68.37) في البيوض بينما في الأطوار اليرقيه (الأول والثاني والثالث والرابع) سجلت نسب هلاك (50.81 و 40.38 و 21.89 و 0 %) على التوالي بتركيز (2.5) ملغم/مل. وهذا مؤشر لوجود علاقة طرديه وهي ان معدلات نسب الهلاك تزداد بزيادة تراكيز مستخلص الأوراق , حيث دلت نتائج التحليل الإحصائي على معنوية الفروقات الموجودة .

وقد بين محمود (2007) الى ان المركبات القلوانية الخام لنبات الداتورة D. inoxia ادت الى هلاك بعوضة الانوفلس بنسبة (75.8 و 83.4) % بالتراكيز من (1 و20) ملغم/مل .

كما اشار (الخفاجي ,2010) إن لمستخلص المركبات القلوانية الخام لأوراق نبات الخروع *Ricinus communis* L. أثرا ملحوظا في الهلاك اللاتراكمي للأطوار اليرقيه المختلفة لبعوض *Cx. pipienes* حيث كانت أعلى نسبه هلاك 100% نتيجة المعاملة بهذا المستخلص الخام بتركيز20 ملغم /مل . وفي دراسة أخرى أشارت إلى أن معامله الأطوار اليرقيه المختلفة بمستخلص المركبات القلوانية الخام لأوراق نبات عرق السوس

Glycyrrhiza glabra L. أثرا ملحوظا في الهلاك اللاتراكمي للأطوار اليرقيه المختلفة لبعوض *Cx. pipienes* حيث بلغت نسبة الهلاك 100 % في التراكيز(10و5و2.5و1) ملغم/مل . وهذا يتفق مع نتائج الدراسة الحالية من ناحية تأثير نفس التركيز باختلاف الأطوار اليرقيه .

وعند مقارنه معدل نسبه هلاك الأطوار اليرقيه الاربعه فيما بينها تبين ان الطور الأول هو الأكثر حساسية مقارنه مع بقيه الاطوار اليرقيه الأخرى حيث بلغت نسب الهلاك فيه 90 و90 و70.43 و50.81% للتراكيز 10و7.5و5و2.5 ملغم/مل على التولي . بينما سجل الطور الثاني نسب هلاك بلغت 90 و90 و54.38 و40.38 وفي الطور اليرقي الثالث 90 و75.68 و43.84 و21.89% وكان الطور اليرقي الرابع هو الأقل حساسية حيث بلغت يه 90 و73.17 و33.08 و0% بنفس التراكيز المذكورة . أظهر التحليل الإحصائي أن هنالك فرقا معنويا بين الأطوار تحت مستوى 0.05 لعامل تراكيز المستخلص .

أدى مستخلص المركبات القلوانية الخام لأوراق نبات البمبر إلى زيادة معدلات نسب هلاك الأطوار اليرقية المختلفة وظهر الطور اليرقي الأول أشدها حساسية للمستخلص بالمقارنة مع الأطوار اليرقية الأخرى . وقد يعزى السبب في ذلك إلى أن كون المركبات القلوانية المتواجدة لمخلفات النبات قد تعمل كمانعات للتغذية وبالتالي تموت اليرقات جوعا (Frankel , 1969) إضافة إلى أن هذه المركبات تؤثر في القناة الهضمية وخاصة الخلايا الطلائية وحدوث حالة التسمم للحشرة أو من خلال اتحاد هذه المركبات مع المواد الدهنية الموجودة في الجهاز الهضمي وبالتالي يتم طرح المواد الدهنية دون الاستفادة منها وبالتالي هلاك اليرقات (Metspaly وجماعته 2001) .

جدول (1) تأثير عامل تراكيز مستخلص المركبات القلوانية الخام لأوراق نبات البمبر *C. myxa* في الهلاك اللاتراكمي للأدوار غير البالغة لبعوض الكيولكس *Culex pipienes* .

تركيز المستخلص ملغم/مل	% هلاك البيوض	% هلاك الطور اليرقي الأول	% هلاك الطور اليرقي الثاني	% هلاك الطور اليرقي الثالث	% هلاك الطور اليرقي الرابع	% هلاك العذارى
0	13.38	0	0	0	0	0
2.5	68.37	50.81	40.38	21.89	0	0
5.0	75.46	70.43	54.38	43.84	33.08	0
7.5	90	90	90	75.68	53.17	0
10.0	90	90	90	90	90	0
قيمه L.S.D تحت مستوى 0.05	8.73	15.213				_____

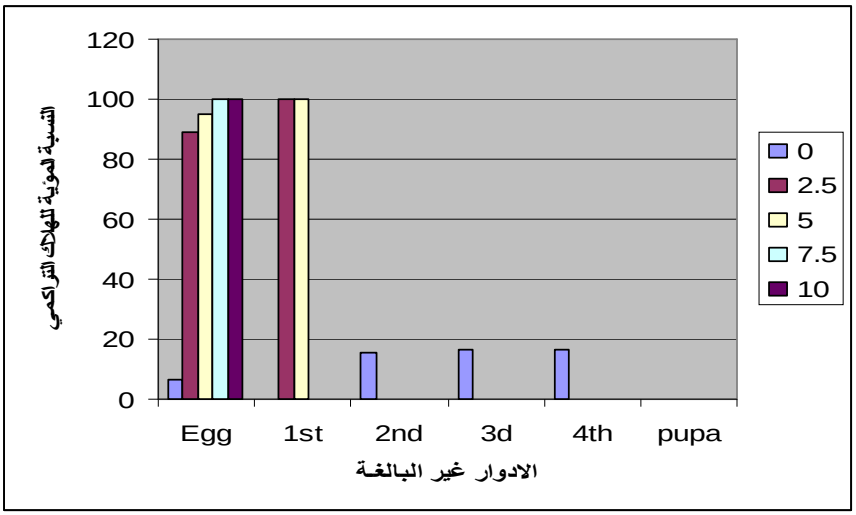
أما الجدول (2) يبين تأثير تراكيز المستخلص القلوانية الخام للأوراق في مده النمو حيث ان أعلى مده نمو استغرقتها الأدوار غير البالغة نتيجة المعاملة بالتراكيز 10و7.5و5و2.5 ملغم/مل لمستخلص الأوراق كانت (0و0و3و5) يوما على التوالي . مقارنه مع معامل السيطرة التي استغرقت 18 يوم . الا انه لم يلاحظ أي فروق معنويه مابين تراكيز نفس المستخلص ومدة النمو . أما إنتاجيه البالغات فقد انخفضت بشكل ملحوظ و لم تسجل أي إنتاجيه عند التراكيز المذكورة . كما ان النسبة المؤيه لفقس البيض انخفضت الى حد كبير و لم تسجل أي نسبه

عند التراكيز المذكورة. وقد اشارت الخفاجي (2012) الى هلاك جميع اليرقات المعاملة بمستخلص المركبات القلوانية لأوراق وجذور نبات عرق السوس قبل اكمال مدة نمو الدور اليرقي وتحولها الى الدور العذري حيث بلغت نسبة الهلاك في الاطوار اليرقية المختلفة ١٠٠% في جميع التراكيز المستخدمة في الدراسة .

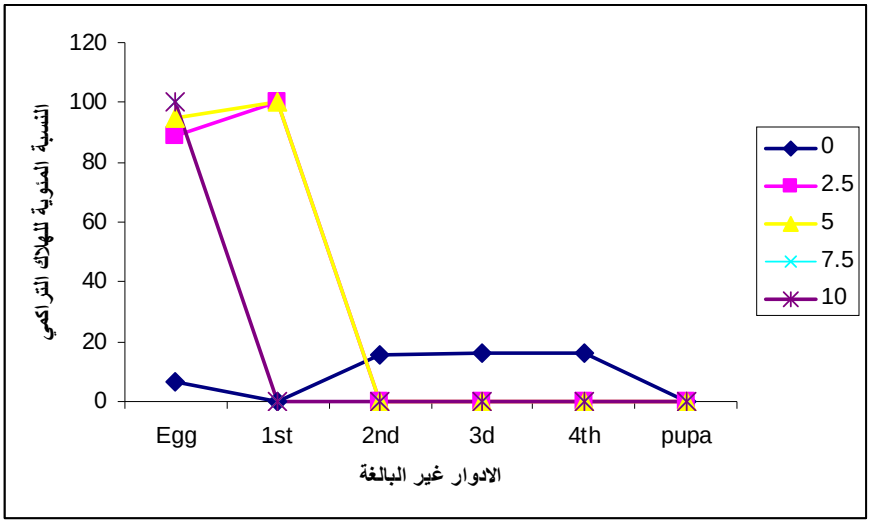
جدول (2) : تأثير عامل تراكيز مستخلص المركبات القلوانية الخام لأوراق نبات البمبر *Cordia myxa* في مدة نمو الأدوار غير البالغة وإنتاجية البالغات ونسبة فقس البيض لحشرة بعوض الكيولكس *Culex pipienes* .

تركيز المستخلص ملغم/مل	مدة النمو (يوم)	عدد البيض	% لفقس البيض
0	18	230	94
2.5	5	0	0
5.0	3	0	0
7.5	0	0	0
10.0	0	0	0
قيمه L.S.D تحت مستوى 0.05	1.51	_____	_____

كما تم دراسة تأثير تراكيز مستخلص المركبات القلوانية الخام لأوراق نبات البمبر في الهلاك التراكمي للأطوار غير البالغة لبعوض الكيولكس (شكل 1) وان هنالك زيادة في معدلات نسب الهلاك في الأطوار غير البالغة بزيادة تراكيز المستخلص . حيث سجلت أعلى نسبة هلاك 100% عند التركيزين (10)و(7.5) ملغم /مل . وقد اشار الربيعي وجماعته (2008) إلى أن مستخلص المركبات القلوانية الخام لمخلفات نبات التبغ *N. tabacium* سبب هلاكا تراكميا 100 % في تراكيز 2.5 و5 ملغم/مل بالمقارنة مع 16.2 % في معاملة السيطرة . وأفادت الشكري (2000) بان المستخلصات القلوانية لأوراق نبات قرن الغزال أعطت هلاكا تراكميا مقداره 100 % للحشرة نفسها في كافة التراكيز المستخدمة في الدراسة .



شكل (1) تأثير عامل تراكيز مستخلص المركبات القلوانية الخام لأوراق نبات البمبر في الهلاك التراكمي للأطوار اليرقيه المختلفة لبعوض الكيولكس *Culex pipienes* .



شكل (1) تأثير عامل تراكيز مستخلص المركبات القلوانية الخام لأوراق نبات البمبر في الهلاك التراكمي للأطوار اليرقيه المختلفة لبعوض الكيولكس *Culex pipienes* .

المصادر:

الخفاجي , نبراس محمد ساهي . 2012 . تأثير مستخلصات المركبات الفينولية والقلوانية والتربينية الخام لاوراق وجذور نبات عرق السوس *Glycyrrhiza glabra* L. في بعض جوانب حياتية البعوضة *Culex pipienes* رسالة ماجستير كلية العلوم للبنات / جامعة بابل . 72 صفحة .

الخفاجي , هبه عباس علي . 2010 . تأثير مستخلصات اوراق نبات الخروع *Risinus communis* L. في بعض جوانب حياتية البعوضة *Culex pipienes* رسالة ماجستير كلية العلوم / جامعة القادسية . 86 صفحة

الربيعي , هادي مزعل خضير . 2008 . تأثير مستخلصات المركبات القلوانية الخام لمخلفات نبات التبغ *N. tabacium* في بعض جوانب حياتية البعوضة *Culex pipienes* مجلة جامعة بابل .

الراوي , خاشع محمود و خلف الله , عبد العزيز محمد . 2000 . تصميم وتليل تجارب زراعية . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . دار الكتب للطباعة والنشر . جامعة الموصل . الطبعة الثانية . 488 صفحة .

الشماع, علي عبد الحسين.(1989). العقاقير وكيمياء النباتات الطبية, بيت الحكمه للطباعة والنشر, جامعة بغداد,397 صفحه.

العادل , خالد محمد و عبد, مولود كامل . 1979 . المبيدات الكيميائيه في وقاية النباتات . جامغه الموصل . 397 صفحة .

الغزالي , مشتاق طالب كريم . 1999 . الروز الحيوي لمستخلصات نباتية مختلفة لاوراق فرشاة البطل Callistemon citrinus (Curtis) Skeels في بعض الجوانب الحياتية لبعوض الكيولكس *Culex pipienes* . رسالة ماجستير كلية العلوم / جامعة بابل . 83 صفحة .

Abbott, W.S. 1925. A method of computing the effectiveness of an insecticid. J.Econ . Entomol. 18: 65-67.

Al- Sharook , Z.; Balank, K.; Jiang, Y. and Rembold, H. 1991. Insect growth inhibitors from two tropical Meliaceae effects of crude extracts on Mosquitoe Larvae. Appl.Entomol.111:425-430.

Frankel, G. 1969 Evaluation of our thought on secondary plant substances Entomol. Exp.Appl.12:473-486.

Harborne, J.B. 1984. Phytochemical methods. Chapman and Hall. New York. 2 Ed. 288 pp.

Iniaghe, O.M. et al. (2009). Proximate Composition and Phytochemical Constituents of Leaves of Some Acalypha Species. Pak. J. of Nutr. 8(3), 256 258

Metspalu,L,Hiesaar, K.and Kussik,A.2001. The effect of certain toxic plant extract on the larvae of colarade potato beetle Leptinoteria decemlineata. Iusitute of plant protection, Estonian Agriculture.university pp, 93-100.

Mohsen , Z.H. and Mehdi, N.S. 1989. Effect of insect growth inhibitor cystin on culex quinquefasciatus Say. Insec. Appl. 10 (1) : 29-33.

Peterson, C.G. ; Tsao , R.; Eggler, A.L. and Coast, J.R.. 2000. Insecticidal activity of cyanohydrins and monoterpenoid compounds molecules. 5: 648-654.

Riberian-Gayon, P.R. 1972. Plant phenolic – Oliver and Boyd. edinburph, 254 pp.

Zayed, A.B. Szumlas, D. E., Hanafi, A. 2006. Use of bioassay and microplant to detect and mesure insecticide resistance in field populations of Culex pipiens from filariasis endemic areas of Egypt. J. Amer. Mosq. Cont. Ass. 22:473-482 .