التاثيرات الحيوية لمثبط تخليق الكايتين Applaud (buprofezin) في بعوض *Culex quinquefasciatus* في المياة الملوثة

مكي حمد عبد علي*

قسم وقاية النبات، كلية الزراعة، جامعة بغداد، بغداد، العراق.

الخلاصة:

اجريت الدراسة الحالية لمعرفة التأثيرات الحيوية لمثبط تخليق الكايتين applaud (Buprofezin) في الادوار غير الناضجة لبعوض *Culex quinquefasciatus* اذ اشارت الدراسة الى ان مثبط تخليق الكايتين applaud سبب تأثيرات حيوية تمثلت بفشل انسلاخ اليرقات الى الاطوار اللاحقة او الى دور العذراء ، العذارى الى بالغات وكذلك الموت، كما اشارت الدراسة الى ان النسبة المئوية للتأثيرات اختلفت اعتمادا على التراكيز المستخدمه اذ ازدادت مع زيادة التراكيز وقد لوحظ ايضا ان النسب المئوية لفشل الانسلاخ ارتفعت معنويا مقارنة بالموت عند التراكيز الواطئة وكان العكس في التراكيز العالية نتيجة للتأثير القاتل لمثبت تخليق الكايتين Buprofezin بالتراكيز العالية وقد اشارت نتائج الموت التراكمي للاطوار اليرقية المبكرة والمتاخرة الى علاقة طردية مع الوقت (يوم بعد المعاملة)، اضافة الى ذلك ازدادت النسب المئوية للموت في الدور العذري مقارنة بالدور اليرقي كما اوضحت النتائج بأن تثبيط بزوغ البالغات ازداد مع زيادة التراكيز اذ وصلت الى 95.5% عند التركيز الاعلى (1 ملغم / لتر) .

الكلمات المفتاحية : *Culex quinquefasciatus*، مثبطات تخليق الكايتين.

Biological effects of Chitin synthesis inhibitor Applaud (buprofezin) on *Culex quinquefasciatus* in polluted water

Maki H. Abed-Ali*

Department of Plant Protection, College of Agriculture, University of Baghdad, Baghdad, Iraq.

Abstract

The present study was carried out to evaluate the biological effects of chitin synthesis inhibitor, applaud (Buprofezin); on immature stages of mosquito, *Culex quinquefasciatus*. The study showed that the chitin synthesis inhibitor applaud caused biological effects represented in molting failure of larva to subsequent phase or to pupal stage, pupa to adults and mortality. The percentage of the effects differed depending on concentrations used; significantly increased with increasing of concentrations. Also the failure of molting significantly increased compared with mortality at low concentrations and inversely at high concentrations, due to lethal effect of buprofezin at high concentrations. The study of the accumulative death of the first and late inster of larva positively correlated with the time (days after treatment), in addition, the proportion of mortality increased in pupal stage compared with larval stage, also the result indicated that the inhibition of adults emergence increased with concentrations, reached to 95.5% at the highest concentration (1 mg/ L.).

Keyword: *Culex quinquefasciatus*, chitin synthesis inhibitor.

*Email: golden7_57@yahoo.com

1. المقدمة

يعد بعوض *Culex pipiens* من الانواع السائدة في المناطق الحضرية في كافة انحاء العالم ومن ضمنها العراق [2,1] اذ ان مناطق تكاثره الاساسية هي اماكن الصرف الصحي والبرك والمستنقعات . ولكون البعوض من الحشرات الحاملة والناقلة للعديد من المسببات المرضية فان احد الخيارات المهمة في مكافحة هذه الحشرات هو استخدام المبيدات الحشرية التي تستهدف اليرقات وبشكل خاص في المناطق الحضرية التي تكون فيها طريقة مكافحة البالغات بواسطة التدخين او برش المبيدات غير عملية [3] كما ان التطبيقات المستمرة لهذه المبيدات ضد البعوض اصبحت غير مجدية لحصول مقاومة ضدها بالاضافة الى الاخلال بالبيئة وكونها مكلفة كثيرا من الناحية التطبيقية وخاصة مركبات الفوسفور العضوية [5,4] ومن الجدير بالذكر ان اهم المبيدات التي تكافح بها بالغات البعوض وبواسطة التدخين الحراري هي البايروثرويدات ولكن تاثيرها يكون لفترة قصيرة[6] وقد لوحظ ظهور مقاومة لبعوض *C. quinquefasciatus* ضد مجاميع مختلفة من المبيدات الحشرية[7-9] وقد استخدمت العديد من المستحضرات المايكروبية في مكافحة البعوض اعلاه مثل *Bacillus sphaericus* وكان لها درجة عالية من الكفاءة في تاثيرها على الاطوار غير الناضجة اليرقية خاصة في المياة الملوثة مثل مياه الصرف الصحي والبالوعات اضافة الى انها تتميز بفترة بقاء طويلة ومؤثرة في البيئة اليرقية[10-13]. واثبتت المركبات الكيمياوية الثانوية التي ينتجها النبات فعالية في مكافحة الاطوار غير الناضجة [14،15] وعلى الرغم من ذلك فان مكافحة البعوض تحتاج الى ستراتيجية افضل خصوصا في المياة الملوثة التي تعتبر الاماكن الرئيسية لتكاثر بعوض . *C quinquefasciatus* لاستهداف الاطوار غير الناضجة، وقد لوحظ ان منظمات النمو الحشرية لها تاثير ضد انواع مختلفه من البعوض في بيئات مختلفه وابدت هامش جيد من الامان للاحياء غيرالمستهدفة مثل الاسماك والطيور [16، 17] وكذلك يمكن ان تستخدم بالتكامل مع مبيدات اخرى يرقيه مثل البايرورثرويدات والفسفور العضويه [18] ولكونها تؤثر في السيطرة الهرمونية والتطور الذي يؤدي الى تأثيرات فسيولوجية حيوية كالتكاثر وتكوين هرمونات الانسلاخ وتثبيط بزوغ البالغات التي تنتج من الاطوار غير الناضجه المعاملة [19، 17، 20]. وقد ظهرت العديد من المستحضرات بهذا الشان التي تم اثبات فعاليتها ضد الاطوار اليرقية وخاصة في بعوض *C. quinquefasciatus* ولهذا اجريت هذه الدراسة بهدف اختبار التاثير الحيوي لمستحظر مثبط تخليق الكايتين Applaud (Ec25%) ومادته الفعالة (buprofezin) في يرقات الاطوار المبكرة والمتاخرة والنسب المئوية للموت التراكمي للمراحل المختلفة وتثبيط بزوغ البالغات.

2. المواد وطرق العمل

اولا:جمع العينات وتقدير الكثافة العددية :

تم جمع العينات من مياة الصرف الصحي لكلية الزراعة/ جامعة بغداد والتي تحوي مياة جوفية وأمطار ومياة ملوثة مصدرها فضلات المجاري. تم جمع العينات بواسطة مغرفة سعة 250 مل وكان حجم العينة الواحدة لتر واحد بمعدل اربعة مغارف لكل عينة اذ تم اخذ العينات من ثلاث وحدات تجريبية ومن مناطق محددة وفي كل مرة يتم اخذ العينات الى المختبر في حاويات بلاستيكي مسدودة بسداد بلاستيكي يخترق كل واحدة منها من الاعلى انبوب بلاستيكي لادخال الهواء اللازم لتنفس اليرقات والعذارى لحين وصولها للمختبر مع مراعات ترك حجم فارغ من الماء اعلى الحاوية لتمكين اليرقات من التنفس، لغرض تشخيص النوع السائد وتم حفظ اليرقات المتاخرة في الكحول وفي انابيب بلاستيكية محكمة السد لتشخيصها لاحقا ومعرفة النوع المتواجد في البيئات المذكورة اعلاه اعتمادا على الصفات المورفولوجية والمفاتيح التصنيفية.

ثانيا : تاثير مثبط تخليق الكايتين Applaud في بعوض *Culex quinqefasciatus*

لمعرفة تاثير مثبط تخليق الكايتين في يرقات بعوض *C. quinquefasciatus* تم عزل قوارب البيض في اطباق زجاجية سعة 500مل تحوي ماء حنفية موضوعة داخل اقفاص مشبكة وذلك للحصول على افراد يرقية متجانسة الاعمار. جرى الاختبار بمعاملة كل من الاطواراليرقية المبكرة والمتاخرة وذالك بنقل 20 يرقة الى اطباق زجاجية حاوية على التراكيزالمطلوبة من مثبط تخليق الكايتين وقد تم تغذية اليرقات باضافة مسحوق البسكت والخميرة وبثلاث مكررات في ظروف المختبر من حرارة 30 – 32 م وفترة اضاءة 12ضوء-12 ضلام وتركها ومراقبتها لغرض متابعة وحساب اعداد الموت التراكمي لليرقات والعذارى والتاثيرات المورفولوجية والفسيولوجية فيها والنسب المئوية لتثبيط بزوغ البالغات، اما تجربة المقارنة فقد وضعت

اليرقات في اطباق تحوي ماء فقط وبثلاث مكررات، وقد تم حساب نسبة تثبيط بزوغ البالغات باستخدام المعادلة التالية [3].

$$\% \text{ تثبيط بزوغ البالغات} = 100 - \frac{\text{عدد العذارى البالغة للبالغات}}{\text{العدد الكلي للعذارى}} \times 100$$

ثالثا : التراكيز المستعملة والتصميم الاحصائي

لغرض تحضير التراكيز المطلوبة من مثبط تخليق الكايتين Applaud Ec 25% فقد تم تحظير محلول قياسي 1% مادة فعالة ثم حضرت سلســـلة من التخافيف لغرض الحصول على 0 ، 0.01 ، 0.05 ، 0.1 ، 0.25 ، 1 ملغم/لتر على التوالي. صممت التجارب المختبرية وفق التصميم الاحصائي CRD وحللت نتائج التجربة باستخدام البرنامج الاحصائي SPSS وقورنت النتائج بقيمة اقل فرق معنوي (LSD) وباحتمال 0.05.

3. النتائج والمناقشة

يشير الجدول (1) الى ان مثبط نخليق الكايتين يؤدي الى تاثيرات فسيولوجية مختلفة تمثلت في فشل انسلاخ اليرقة الى الطور اللاحق او الى العذراء او فشل انسلاخ العذراء الى البالغة نتيجة لعدم قدرتها على التخلص من جدار جسمها وتبقى ملتصقة به في الارجل او الرأس او الموت وقد بلغت اعلى نسبة فشل انسلاخ للدورين اليرقي والعذري 21.5% ، 28% للتركيزين 0.1 ، 0.25 ملغم/لتر على التوالي في حين بلغ اعلى نسبة موت 43 %، 33 % عند التركيز 1ملغم / لتر مما يدل على ان زيادة التركيز تؤدي الى زيادة نسبة الموت الامرالذي يشير الى ان زيادة تركيز مثبط تخليق الكايتين Applaud لها تاثير مميت للاطوار غير الناضجة وهذ يتفق مع Mulla (1991) ان التراكيز العالية من منظمات النمو الحشرية يكون لها تاثير قاتل في الادوار غيرالناضجة كما اشار الباحث ان التراكيز الواطئة تؤدي الى عدم استطاعة اليرقات او العذارى التخلص من جدار الانسلاخ عند الانسلاخ الى الاطوار او الادوارللاحقة اللاحقة [21]

كما يتضح من الجدولين (2 ،3) ان الموت التراكمي عند معاملة الاطوار اليرقية المبكرة والمتاخرة قد ازداد بمرور الوقت الذي استمر لمدة 12 ، 8 يوم للاطوار اليرقية المبكرة والمتاخرة على التوالي ولجميع التراكيز وقد وجد في التراكيز الواطئة ان

جدول 1- تاثير مثبط تخليق الكايتين Applaud في النسب المئوية للموت وفشل الانسلاخ في الاطوار اليرقية المبكرة لبعوض *C. quinquefasciatus* المعاملة بتراكيز مختلفة من مثبط تخليق الكايتين Applaud.

التركيز ملغم/لتر	الدور اليرقي		دور العذراء	
	الموت%	فشل الانسلاخ%	الموت%	فشل الانسلاخ%
0	1.5	0	3	0
0.01	5	8	6.5	11.5
0.05	6.5	10	11.5	15
0.1	25	21.5	11.5	25
0.25	26.5	16.5	15	28
1	43	11.5	33	8
LSD	1.32	1.10	1.57	1.25

اليرقات التي اجتازت الطور اليرقي قد عانت من الموت في دوري العذراء والبالغة وبشكل يومي ومن ناحية اخرى فان الاطوار المبكرة المعاملة اكثر حساسية في نسب الموت التراكمي اذ تراوحت نسب الموت التراكمي في اليوم الثاني عشر بعد المعاملة بين 28 الى 98 %عند التركيزين 0.01 و1 ملغم /لتر على التوالي وبفارق معنوي عن معاملة المقارنة بينما في الاطوار المتاخرة تراوحت نسب الموت بين 5 الى 85 % في التركيزين 0.01 و1 ملغم /لتر على التوالي في اليوم الثامن بعد المعاملة وبفارق معنوي عن معاملة المقارنة . ان من بين مثبطات تخليق الكايتين التي اثبتت فعاليتها في المختبر والحقل هو Difubenzuron ضد بعوض *C. quinquefasciatus* اذ ادى الى موت 100% عند تركيز 10µg/L في المختبر [22] كما وجد ان منظم النمو الحشري Uc-84572 و Diflubenzuron اعطي فعالية ممتازة ضد بعوض *Aedes aegyptic* لقيم LC50 للتركيزين 0.31 و2.03 µg/L على التوالي وقيم LC90 للتركيزين 0.89 و4.72 µg/L على التوالي [22،23]. وكان بعوض *Aedes aegyptic* اكثر حساسية للمثبط المذكور مقارنة ببعوض *C. quinquefasciatus* [13] وظهر ان نسبة الموت تختلف باختلاف التراكيز وان الموت الاكثر حصل في الطور اليرقي [18،24].

جدول –2– تاثير مثبط تخليق الكايتين في Applaud نسب الموت التراكمية في الاطوار اليرقية المبكرة المعاملة بتراكيز مختلفة من مثبط تخليق الكايتين Applaud.

التركيز	نسبة موت اليرقات					
ملغم/لتر	2	4	6	8	10	12
	يوم بعد المعاملة					
0	0	0	1.5	3	3	5
0.01	1.5	5	20	21.5	28	28
0.05	5	6.5	15	25	35	41.5
0.1	10	25	70	71.5	78	83
0.25	35	56.5	75	80	85	88
1	70	85	90	95	98	98
LSD	1.51	1.72	2.55	1.77	1.51	1.18

جدول–3– تاثير مثبط تخليق الكايتين Applaud في نسب الموت التراكمية في الاطوار اليرقية المتاخرة المعاملة بتراكيز مختلفة من مثبط تخليق الكايتين Applaud.

التراكيز	نسبة الموت			
ملغم/لتر	2	4	6	8
	يوم بعد المعاملة			
0	0	0	1.5	3
0.01	0	0	3	5
0.05	5	15	20	30
0.1	3	65	67	67
0.25	5	66.5	70	70
1	6.5	78	80	85
LSD	1.18	1.39	1.77	1.56

يبين الجدول 4 ان مجموع نسب الموت في الاطوار اليرقية تناسبت طرديا مع تركيز مثبط تخليق الكايتين اذ تراوحت بين 13 الى 54.5 عند التركيزين 0.05 و1 ملغم /لتر على التوالي في الاطوار اليرقية المبكرة وبين 18 و43 عند التركيزين 0.01 و 0.25 ملغم /لتر على التوالي في الدور العذري وقد بلغت اعلى نسب تثبيط بزوغ للبالغات 95.5% عند اعلى تركيز 1 ملغم /لتر كما بين الجدول ايضا ارتفاع نسب الموت في الدور العذري وبشكل معنوي مقارنة بالاطوار اليرقية ولكافة التراكيز وهذا ياتي بسبب التاثير التراكمي لمثبط تخليق الكايتين في العذارى وبهذا فقد اتفقت النتائج مع Mulla (1991) ان في التراكيز الواطئة يتاخر موت الاطوار اليرقية المبكرة ليحدث في الاطوار المتاخرة ودور العذراء بسبب التاثير التراكمي لمنظم النمو كما اشار الباحث[24].

جدول–4– تاثير مثبط تخليق الكايتين Applaud في النسب المئوية لموت المراحل غير الناضجة وتثبيط بزو غ البالغات عند معاملة الاطوار المبكرة لبعوض *C. quinquefasciatus*

التركيز	الموت في الطور اليرقي	الموت في الطور العذري	تثبيط البزوغ في البالغات الكلي
0	1.5	3	4.5
0.01	13	18	31
0.05	16.5	26.5	43
0.1	46.5	36.5	73
0.25	43	43	86.5
1	54.5	41	95.5
LSD	1.278	1.33	3.55

المصادر :

1. العيسى، رافد عباس علي .**1999**. تاثير منظمي النمو Altoside (Methoprene) و (Lufenuron) Match على حياتية بعوض *Culex quinquefasciatus* رسالة ماجستير. كلية الزراعة. جامعة بغداد .

2. Lee, D.K., and Lee, W.J. **1992**. Overwintering mosquito population of *Culex pipiens* molestus in the underground structures in Pusan. *Korean Journal of Entomol*. 22(4), pp: 273-279 .

3. Batra, C.P., Mittal, P.K., Adak, T. and Ansari M.A. **2005**. Efficacy of IGR compound Starycide 480 SC (Triflumuron) against mosquito larvae in clear and polluted water. *Journal of Vect. Borne Dis*. 42, pp:109–116.

4. Shim, J.C., H.K. Hong, S.H. Koo, and Lee, D.K. **1995a**. Susceptibilities of *Anopheles sinensis* larvae (Culicidae, Diptera) to various insecticides. *Korean Journal of Entomol*. 25(1), pp: 69-76.

5. Shim, J.C., H.K. Hong, and Lee,D.K. **1995b**. Susceptibilities of *Culex tritaeniorhynchus* larvae (Culicidae, Diptera) to insecticides. *Korean Journal of Entomol*. 25(1) , pp: 13-20.

6. Lee, S.H., Yoon, K.S., Williamson, M.S., Goodson, S.J., Takano-Lee, M., Edman, J.D., Devonshire, A.L. and Clark, J.M. **2000**. Molecular analysis of kdr-like resistance in permethrin-resistant strains of head lice Pediculus capitis. *Pestic Biochem Physiol*. 66, pp: 103-143.

7. Wattanachai, P., Boonyabuncha, S., Pholchevin, T. and Phunurai, P. **1996**. Susceptibility and resistance to temephos, fenitrothion, malathion, propoxur and permethrin of *Aedes aegypti, Culex quinquefasciatus* and *Musca domestica* from northern part of Thailand. *J Health Sci*. 5, pp: 216-21.

8. Somboon, P., Prapanthadara, L. and Suwanakerd,W. **2003**. Insecticide sucepti bility tests of Anopheles minimus, Aedes aegypti, Aedes albo-pictusand Culex quinquefasciatusin northern Thailand. *Southeast Asian Journal of Tropical Medicine and Public Health*. 34, pp:87-93.

9. Sathantriphop S., Paeporn P. and Supaphathom, K. **2006**. Detection of insecticide resistance status in *Culex quinquefasciatus* and *Aedes aegypti* to four major groups of insecticides. *Trop Biomed*. 23, pp: 97-101.

10. Pantuwatana S, Maneeroj R and Upatham, E.S. **1593**. Long residual activity of *Bacillus sphaericus* against *Culex quinquefasciatus* larvae in artificial pools. *Southeast Asian Journal of Trop Med Public Health.* 20, pp: 421-7.

11. Mulla, M.S., Su, T., Thavara, U., Tawatsin, A., Ngamsuk, W. and Pan-Urai, P. **1999**. Efficacy of new formulations of the microbial larvicide *Bacillus sphaericus* against polluted water mosquitoes in Thailand. *J Vector Ecol*; 24, pp: 99-110.

12. Mulla, M.S., Thavara, U., Tawatsin, A., Kong-ngamsuk, W., Chompoosri J and Su, T.**2001**. Mosquito larval control with *Bacillus sphaericus*: reduction in adult populations in low-income communities in Nonthaburi Province, Thailand. *J Vector Ecol*; 26, pp: 221-31.

13. Mulla, M.S., U. Thavara, A. Tawatsin, J. Chompoosri, M. Zaim and T. Su, 2003. Laboratory and field evaluation of novaluron, a new acylurea insect growth regulator, against *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae). J. Vect. Ecol., 28, pp: 241-254.

14. تويج ، نبيل سليم و الخفاجي، رافع شاكر وفرحان، حيدر لطيف. **2009** . تقييم مستخلص الهكسان لاوراق الطرطيع *Schanginia aegyptiaca* في بعض جوانب حياتية بعوضة *Culex* , *quinquefasciatus*(diptera:culicidae) Say ، *مجلة جامعة الكوفة لعلوم الحياة*، 1 (1)، صص 1- 6

15. الخفاجي،أنعام علي.**2004**.تأثير مستخلصات نبات الحرمل *Peganum harmala* في بعض جوانب الأداء الحياتي لبعوض الكيولكس *Culex pipiens* L.(Diptera:Culicidae) .رسالة ماجستير.كلية العلوم.جامعة الكوفة.

16. Mulla, M.S., Darwazeh, H.A., Ede, L., and Kennedy, B. **1985**. Laboratory and field evaluation of the IGR fenoxycarb against mosquitoes. *Journal of Am. Mosq. Contr. Assoc.* 1, pp: 442-448.

17. Mulla MS, Darwazeh HA, Kennedy B and Dawson, D.M. **1986** Evaluation of new insect growth regulators against mosquitoes with notes on non-target organisms. *Journal of Am Mosq Contr Assoc*; 2, pp:314–20.

18. Mulla, M.S. **1995**. The future of insect growth regulators in vector control. *J. Am. Mosq. Control Assoc*., 11, pp:269-273.

19. Fournet F, Sannier C. and Monteny, N. **1993**. Effects of the insect growth regulators OMS-2017 and diflubenzuron on the reproductive potential of *Aedes aegypti*. *J Am Mosq Contr Assoc*; 9(4) , pp:426–30.

20. Mian L.S. and Mulla, M.S. **1982**. Biological and environmental dynamics of insect growth regulators (IGRs) as used against Diptera of public health importance. *Residue Rev*; 84, pp: 28.

21. Mulla, M.S. **1991**. Insect growth regulators for the control of mosquito pests and disease vectors. Chinese *Journal of Entomol. Spec. Publ.* 6, pp: 81-91.

22. Mulla, M.S. **1974**. Laboratory and field evaluation of insect growth regulators against mosquitoes. *Proc. Papers Calif. Mosq. Contr. Assoc*. 42, pp:175-176.

23. *Ali*, A. and J. K. *Nayar*. ***1987***. Laboratory toxicity of a new benzoylphenylurea insect growth regulator (UC 84572) against mosquitoes and chironomid midges. *Journal of AM. Mosq. Control Assoc*. 3, pp:309-311.

24. Mulla, M.S. **1991**. Insect growth regulators for the control of mosquito pests and disease vectors. Chinese *J. Entomol. Spec. Publ.* 6, pp: 81-91.