دراسة مختبريه لتحديد الوحدات الحرارية اللازمة لتطور الادوار المختلفة لسوسة زهرة النيل المخططة وعتبة النمو الدنيا لكل دور *Neochetina bruchi* (Hustache) (Coleoptera : Curculiondeae)

Laboratory Study to Limitation Degree-Days Which Prerequisite for Stages Development of Waterhyacinth Chevroune weevil *Neochetina bruchi* (Hustache) Coleoptera: Curculiondeae and the Lowest Developmental Threshold

احمد جاسم محمد الشمري
وزار ة العلوم والتكنلوجيا
Ahmed J. M. AL-Shammary
Ministry of Science &Technology
E-mail: ahmedalshammary90@yahoo.com

المستخلص

تبين من نتائج الدراسة ان درجة الحرارة الحرجة (عتبة النمو) اللازمة لتطور ادوار الحشرة *Neochetina bruchi* والتي حسبت من خلال معادلة الارتداد كانت 12،12،11°م للادوار البيضة ، اليرقة والعذراء على التوالي عند التربية على درجات الحرارة25،20،30°م بينما لم يحدث فقس للبيض ولم تتطور اليرقات الى عذارى فضلا عن عدم بزوغ اي عذراء الى دور البالغة عند الدرجة الحرارية 15°م، بينما كانت الدرجة الحرارية 35°م قاتلة لهذه الادوار. فيما كانت عتبة النمو الصغرى 15،14°م لأدوار البالغات (الذكر والأنثى) على التوالي عند التربية على درجات الحرارة 25،20،15،30°م وقد كانت الدرجة الحرارية 35°م قاتلة لهذه الادوار ايضا. وقد تم حساب الوحدات الحرارية اللازمة لتطور الادوار ذاتها والتي تعادل قيمتها معكوس قيمة الثابت b في معادلة الارتداد فكانت 500،143،500 وحدة حرارية لادوار البيضة، اليرقة والعذراء على التوالي عند التربية على درجات الحرارة 25،20،30°م فيما كانت 333،333 وحدة حرارية للذكر والانثى على التوالي عند التربية على الدرجات الحرارية 15،25،20،30°م ولكون الدرجة الحرارية 35°م قاتلة لكل ادوار الحشرة لم تدخل في احتساب الوحدات الحرارية اللازمة لتطور البالغات (الذكر والانثى) بينما تم اهمال الدرجتين 15،35°م عند احتساب الوحدات الحرارية اللازمة لتطور البيضة، اليرقة والعذراء.

الكلمات المفتاحية: السوسة المخططة، عتبة النمو، معاملة الارتداد، الوحدات الحرارية

Abstract

The results of this study showed that the lowest developmental threshold of eggs, larvae and pupae of *N. bruchi* was 12, 12 and 11°C respectively at 20,25 and 30°C. While there were no hatching and development of larvae and pupae at 15°C ,While 35°C killed all the stages were tested. The results also showed that the lowest developmental threshold of male and female was 15 and 14°C respectively at 15,20,25 and 30°C While 35°C killed these stages tested too. The accumulated days degree for the development of egg, larvae and pupae was 143, 500 and 500 thermal units at 20,25 and 30˚C.While it was 333, and 333 thermal units of male and female respectively at 15,20,25 and 30°C. So there are no accumulated days degree for the development of egg, larvae, pupae, male and female at 35°C because it was killer for these stages. While there are no accumulated days degree for the development of egg, larvae and pupae at 15˚C because there are no developing for these stages.

key words: *Neochetina bruchi*, developmental threshold, Regression equation, thermal units

المقدمة

يعد نبات زهرة النيل *Eichhornia crassipes* (mart.) Solms التابع لعائلة (Pontedriacae) من أكثر الأدغال المائية الطافية خطورة في المياه العذبة في العديد من بلدان العالم اذ ينتشر في أكثر من 70 بلداً منها الولايات المتحدة الأمريكية، والأرجنتين، استراليا، الصين،اليابان, الهند، مصر، السودان، سوريا [3] اما في العراق فقد تم التنبه إلى وجوده لاول مرة خلال اواسط عقد الثمانينيات من القرن الماضي [1] وكان سبب وجوده وانتشاره على الارجح هو ادخاله كنبات زينه ادخلته بعض المشاتل الأهلية [3]، يعد النبات المذكور أسوأ عشب مائي في المناطق التي ينتشر فيها اذ يسبب مشاكل بيئية عديدة فيها ويكون الامر اكثر تعقيدا في المناطق الجديدة التي انتشر فيها بغياب اعداءه الحيوية التي تحد من سيطرته [2،5] وتعد سوسة دغل زهرة النيل المخططة *Neochetina bruchi* (Hustache) من اهم هذه الاعداء لتخصصها العالي في التغذية عليه [13] وان تحديد عتبة النمو الدنيا للتطور Developmental threshold يعد من الامور الاساسية في حساب المتطلبات الحرارية اللازمة لنمو وتطور هذه الحشرة وكذلك الحال بالنسبة للوحدات الحرارية اللازمة لتطور كل دور من ادوارها [7،8]، ويمكن حساب عتبة النمو الدنيا عن طريق استعمال معادلة الارتداد (Regression equation) بين درجات الحرارة المستعملة ومعدل التطور (معكوس الوقت اللازم للتطور) [4] وقد عرف [9]عتبة النمو الدنيا للتطور (Lower threshold temperature) بانها اقل درجة حرارية لا يحصل دونها نمو للكائن الحي. واشار [14] الى اختلاف الانواع او الطرز الاحيائية في متطلباتها الحرارية للوصول الى مرحلة النضج. واشار [10]

الى ظهور عتبة نمو معينة في كل طور لا يحدث دونها نمو، اما فوقها فان هناك مدى واسع نسبيا للحرارة اللازمة للتطور. واوضح [6] طريقة لحساب الوحدات الحرارية المجمعة سميت بطريقة الموجة الجيبية المحورة، على افتراض ان منحنى الحرارة اليومي مشابه لمنحنى الموجة الجيبية. وقد ادخلت هذه الطريقة الى اجهزة الحاسوب بلغة (Fortran) كبرنامج متكامل سمي برنامج SUBROUTINE DAY ويساعد هذا البرنامج في حساب مجموع الوحدات الحرارية بمجرد ادخال بيانات درجات الحرارة اليومية العظمى والصغرى وعتبة النمو الدنيا لتطور الحشرة ولعدم وجود دراسة لتحديد عتبة النمو الدنيا والوحدات الحرارية اللازمة لتطور ادوارها جاءت هذ الدراسة لتكون الاولى في العراق لما لها من اهمية وبخاصة في عمليات التربية والاكثار الكمي وعمليات الاطلاق الجماعي لغرض السيطرة على دغل زهرة النيل في الاماكن المصابة به.

المواد وطرائق العمل

لتحديد درجة الحرارة الحرجة للتطور (عتبة النمو الدنيا) Development threshold تم تربية الادوار المختلفة لسوستي دغل زهرة النيل *N. bruchi* عند خمسة درجات حرارية مختلفة هي 30،25,20,15م في غرف التربية المتحكم بها كلياً من حيث الحرارة والرطوبة والاضاءة وكذلك على درجة 35م في حاضنة Termark المبردة حجم 20 قدم والموجودة في مختبرات الوحدة الاحيائية - كلية الزراعة – جامعة بغداد. اخذت ادوار الحشرتين (بيض ،يرقات ،عذارى وبالغات) من المستعمرات المختبرية وضعت نباتات سليمة الى المستعمرة وسحبت كل 24 ساعة لضمان الحصول على بيض متماثل العمر جرت متابعتها لحين خروج البالغات من العذارى سجلت مدة فقس البيض ،مدة تطور اليرقات وكذلك مدة التعذر. تم تحديد درجة الحرارة الحرجة للتطور Development threshold temperature من خلال معادلة الارتداد Regression equation بين درجات الحرارة المستخدمة 15،20،25،30،35م ومعدل التطور اليومي (معكوس الوقت اللازم للتطور) [15،16] وكما يلي:

$$Y = a + b\,x$$

اذ عندما تكون Y=0 فان

$$x = -a/b$$

اذ ان

x = درجة الحرارة الحرجة للتطور

a = نقطة التقاطع الخط المستقيم مع المحور x

b = معامل الارتداد

كذلك اكدت هذه الدرجة بطريقة اخرى من خلال رسم معادلة الخط المستقيم (معادلة الارتداد) $Y = a + b\,x$ اذ يمثل تقاطع هذا الخط مع المحور x درجة الحرارة الحرجة للتطور التي لايحدث عندها او دونها نمو لادوار الحشرات.

كما تم استخراج الثابت الحراري K من خلال معكوس معامل الارتداد اي $K = 1 / b$ والذي يمثل عدد الوحدات الحرارية التي تحتاجها الحشرة للتطور [11].

التحليل الإحصائي

تم تحليل البيانات وفق التصميم العشوائي الكامل Complete Randomized Design (CRD) واتبعت طريقة اقل فرق معنوي L.S.D. للتأكد من معنوية الفروقات بين متوسطات المعاملات المختلفة عند مستوى احتمالية 5% واجري التحليل الإحصائي باستعمال البرنامج الإحصائي الجاهز [12].

النتائج والمناقشة

درست مراحل نمو الأدوار المختلفة لسوسة دغل زهرة النيل المخططة *N.bruchi* عند خمسة درجات حرارية مختلفة لتحديد الدرجة الحرارية الحرجة للتطور (عتبة النموالدنيا) والوحدات الحرارية اللازمة لتطور كل دور عند هذه الدرجات.

واوضحت النتائج جدول (1) ان المدة اللازمة لتطور البيضة كانت 17.88، 7.8 ، 7.38 يوماً عند الدرجات الحرارية 25،20،30م على التوالي وبذلك يكون الفارق المعنوي فقط بين مدة تطور البيض عند الدرجة الحرارية 20م والمدة عند الدرجتين 25 و30م، ولم تلاحظ فروقا" معنوية للمدة المذكورة عند الدرجتين 25 و30م . بينما لم يحدث أي تطور عند الدرجتين 15 و 35 م، وعند حساب نسبة التطور التي تساوي مقلوب مدة التطور لكل درجة ومن خلال رسم العلاقة بين هذه النسب ودرجات الحرارة اذ تكون نقطة تقاطع الخط المستقيم لمعادلة العلاقة مع محور السينات الذي يمثل درجات الحرارة وجد ان درجة الحرارة الحرجة لتطور البيض كانت 12م شكل (1). ومن خلال معرفة مدة التطور وعتبة النمو الدنيا تم حساب الوحدات الحرارية اللازمة لتطور البيض والتي 143 وحدة حرارية عند التربيةعلى درجات الحرارة 20 ، 25 و30م على التوالي مسجلة فروقا معنوية واضحة عند جميع الدرجات الحرارية المختبرة .

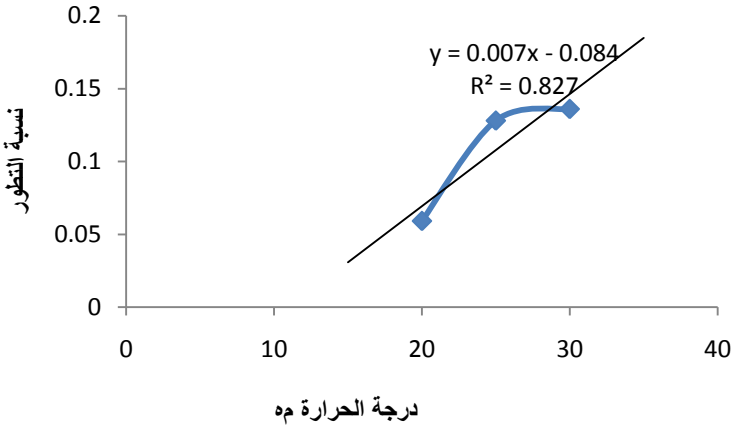
كما أوضحت النتائج ان عتبة النمو الدنيا لتطور يرقات *N.bruchi* كانت 12م شكل (2) ومن نتائج الجدول اعلاه يلاحظ وجود فروقا" معنوية بين مدة تطور اليرقات عند الدرجة الحرارية 20م والمدة ذاتها عند الدرجتين 25 و30م ، بينما لم يكن هناك فارق معنوي لها بين الدرجتين 25 و 30م .اذ ان مدة التطور لليرقة عند التربية على درجات الحرارة 20، 25،30م كانت 35.56،32.25،30.81 يوما" على التوالي . فيما كانت الوحدات الحرارية اللازمة لتطور اليرقة 500 وحدة حرارية عند الدرجات الحرارية ذاتها. وان مدة التطور والوحدات الحرارية اللازمة لتطور اليرقة عند الدرجتين 15 و 35°م كانت صفراً (جدول 1). اما عتبة النمو الدنيا لعذارى الحشرة فكانت 11م شكل (3) فيما بلغت مدة تطورها 31.16 ، 29.48 و 29.25 يوما"عند الدرجات الحرارية 20،25،30م على التوالي. وبلغت الوحدات الحرارية اللازمة لتطور العذارى 500 وحدة حرارية جدول (1).

اما عتبة النمو الدنيا لتطور بالغات هذه الحشرة *N.bruchi* فتشير نتائج الشكلين (4 ،5) انها كانت 15م للذكور بينما 14م للاناث. فيما بلغت مدة التطور للذكور 7 ، 31.94 ، 30.8 ، 29.27 و 5.33 يوما"عند درجات الحرارة 15، 20، 25 ، 30 ،35م على التوالي.

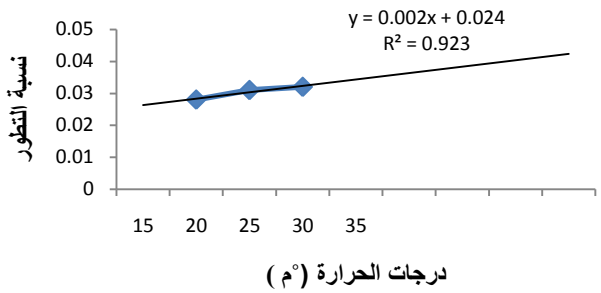
فيما كانت الوحدات الحرارية اللازمة للتطور 333 وحدة حرارية عند درجات الحرارة ذاتها. اما مدة التطور للاناث فكانت 33.53،8.67 32.53 ، 31.71،6.8 يوما" عند التربية على درجات الحرارة 30،25،20،15،35 م على التوالي، بينما كانت الوحدات الحرارية اللازمة لتطور الاناث 333 وحدة حرارية ايضا لذات الدرجات الحرارية. وقد اشارت نتائج التحليل الاحصائي الى وجود فروقات معنوية واضحة لمدد تطور العذارى ،الذكور والاناث بين جميع الدرجات الحرارية المختبرة.

جدول (1): عتبة النمو الدنيا و الوحدات الحرارية اللازمة لتطور سوسة دغل زهرة النيل المخططة *N. bruchi* عند التربية على درجات لحرارة المختلفة

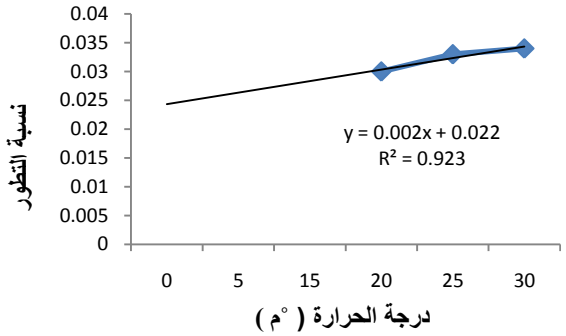
الدور	عتبة النمو	درجات الحرارة	الوحدات الحرارية اللازمة للتطور	مدة التطور (يوم)
		15		0
		20		17.88
البيضة	12 ْم	25	143	7.8
		30		7.38
		35		0
L.S.D 0.05				1.55
		15		0
		20		35.56
اليرقة	12 ْم	25	500	32.25
		30		30.81
		35		0
L.S.D 0.05				1.976
		15		0
		20		31.16
العذراء	11 ْم	25	500	29.48
		30		29.25
		35		0
L.S.D 0.05				1.752
		15		7
		20		31.94
الذكور	15 ْم	25	333	30.8
		30		29.27
		35		5.33
L.S.D 0.05				1.966
		15		8.67
		20		33.53
الأناث	14 ْم	25	333	32.53
		30		31.73
		35		6.8
L.S.D 0.05				1.811



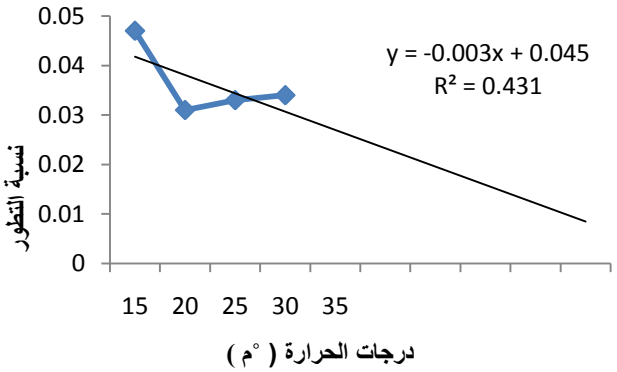
شكل (1): العلاقة بين معدل التطور اليومي للبيض مع درجات الحرارة المختلفة للسوسة المخططة *N. bruchi*



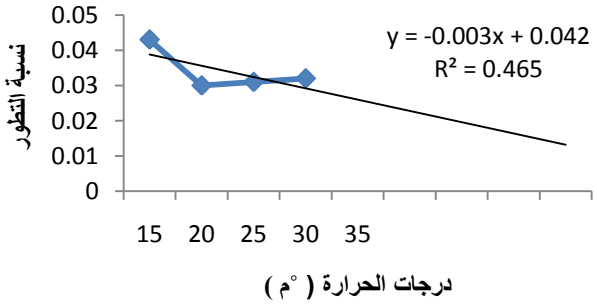
شكل (2): العلاقة بين معدل التطور اليومي لليرقات مع درجات الحرارة المختلفة للسوسة المخططة *N. bruchi*



شكل (3): العلاقة بين معدل التطور اليومي للعذارى مع درجات الحرارة المختلفة للسوسة المخططة *N. bruchi*



شكل (4): العلاقة بين معدل التطور اليومي للذكور مع درجات الحرارة المختلفة للسوسة المخططة *N. bruchi*



شكل (5): العلاقة بين معدل التطور اليومي للاناث مع درجات الحرارة المختلفة للسوسة المخططة *N. bruchi*

المصادر

1. الربيعي، حسين فاضل و باسم حسون الشمسي. (2010). عشب النيل ... خطورته وطرائق مكافحته، نشرة فنية . وزارة العلوم والتكنلوجيا – دائرة البحوث الزراعية. ص38.
2. الزغبي، آمال، فاطمة علي، مختار ابو بكر ومحمد ايوب .(2009). تاثير التغذية بنوعين من السوس واصابة العنكبوت الاحمر في بعض التراكيب الهستولوجية لاوراق نبات ورد النيل. مجلة العلوم البيولجية الاكاديمية – مصر العدد 2(1) ص 55 – 61 .
3. الشمري، احمد جاسم محمد. (2012). بعض المعطيات الحياتية للسوستين المزركشة *Neochetina eichhorniae* والمخططة(Hustache) Coleoptera : Curculionidae *Neochetina bruchi* وامكانية استعمالهما في مكافحة عشبة النيلSoloms (mart.) *Eichhornia crassipes* في العراق. اطروحة دكتوراه –كلية الزراعة –جامعة بغداد . 160 صفحة.
4. العميري، خالد اعميري. (2009). دراسة مختبرية وحبوية لمكافحة حشرة البق الدقيقي *Nepaecoccus viridis* (Newst.) (Homoptera :Pseudococcidae بالمفترسين *Cryptolaemus montrozeiri* Muls و *Scymnus syriacus* Marseul (Coleoptera : Coccinillidae) على اشجار الحمضيات في وسط العراق. رسالة ماجستير .الكلية التقنية / المسيب – هيئة التعليم التقني.
5. فياض، يحيى حسين. (2008). تاثير اطلاق الحشرات على المكافحة البيولوجية لورد النيل في مصر . المؤتمر العربي الثاني لتطبيقات المكافحة البيولوجية للافات – القاهرة 7 -10 ابريل 2008 العدد (4) ص125- 132.
6. Allen, J. C. (1976). A modified sine wave method for calculating degreeday. Environ. Entomol. 5:388-396
7. Arnold, C. Y. (1960) . Maximum-minimum temperatures as a basis for computing heat units. Proc. Am. Soc. Hortic. Sci. 74: 430-445.
8. Butler, G. D. Jr. and Scott, D. R. (1976). Two modeles for development of the corn wireworm on sweet corn in Idaho. Environ. Entomol. 5: 68- 72.
9. Campbell, A., Frazer, B.D., Gilbert, N., Gutierraez, A.P. and Mackauer, M. (1974). Temperature requirments of some aphids and their parasites. J. Appl. 11: 431-438.
10. Harari, A.R. Yakir, D. , Chen, M. and Rosen, D. (1998). Temperature – dependment development models for predicting the phenology of *Maldera matrida* (Coleoptera : Scarabadeidae). Enviromentel Entomol. 27: 1220-1228.
11. Liu, XF, Wang, DM., and H.Ye. (2009). Effect of temperature on development and survival of *Bactrocera correcta* (Diptera:Tephritidae). Scientific Research and Essay. Vol. 4(5) pp.467-472.
12. SAS Institute Inc. (1989). SAS. STAT Users Guide, Verion 6, 4th edition , Vol.2 ,Cory. North Carolina.
13. Sevacherian, V., Stern, V. M. and Mueler, A .(1977). Heat accumulation for timing lygus control measures in a Safflower – cotton Complex. J . Econ. Entomol. 70: 399 – 402 .
14. Tauber, M.J. and Tauber, C. A. (1976). Insect seasonality: diapause maitenance, termination, and postdiapause development. Annu. Rev. Entomol. 21: 81 – 107.
15. Taylor, f. (1981). Ecology and evolution of physiological time in insect. Am. Nat. 117: 1-23.
16. Wagner , T. L., Wu, H. I., Sharpe, PJH. Schoolfield, R. M. and Coulson, R. N.(1984). Modling insect development rate: a literature review and application of a biophysical model. Ann. Soc. Am. 77:208-225.