عتبة النمو والوحدات الحرارية اللازمة لنمو وتطور المفترس *Dicrodiplosis manihoti* Harris عند التغذية على بق الحمضيات الدقيقي *Planococcus citri* (Risso) Diptera:Cecidomyiidae Hemiptera:Pseudococcidae

حمزة كاظم الزبيدي **حازم عيدان الشمري**
كلية الزراعة /جامعة بغداد دائرة البحوث الزراعية /وزارة العلوم والتكنولوجيا

الخلاصة

اجري البحث في وحدة بحوث المكافحة الأحيائية /كلية الزراعة /جامعة بغداد لتحديد عتبة النمو الدنيا والوحدات الحرارية اللازمة لنموو‌تطور المفترس فضلا عن تحديد عتبة النمو العليا ودرجة الحرارة المثالية . بلغت مدد النمو والتطور للمفترس معدلا قدره 31.44 و 18.13 و 13.34 و 12.5 يوما عند درجات الحرارة 20 و 25 و 30 و35 ± 2 سليزية على التوالي وبفارق معنوي فيما عدا عند درجتي 30 و35±2 سليزية. وبلغت عتبة النمو الصغرى لأدوار المفترس *D.manihoti* البيض والطور اليرقي الاول والثاني والثالث ودور العذراء فضلا عن المدة من البيضة الى البالغة فقد بلغت 8.98 ، 8.78 ، 8.63 ، 12.58 ، 8 و 9 سليزية على التوالي وقدر الثابت الحراري لادوار المفترس 42.37 ، 28.24 ، 47.16 ، 43.85 ، 139 وحدة حرارية ، اما للمدة من (البيضة الى البالغة) فقد بلغت الوحدات الحرارية المطلوبة 303 وحدة حرارية . بلغت درجة الحرارة المثالية 33.32 سليزية فيما بلغت عتبة النمو العليا 42.39 سليزية للمدة من البيضة الى البالغة للمفترس المذكور انفا على التوالي . مما يشير ان المفترس المذكور هو اكثر تحملا لارتفاع درجات الحرارة .

المقدمة

يعد المفترس *D.manihoti* من الأعداء الطبيعية المهمة التي لها دور مهم في خفض الكثافة العددية لأنواع البق الدقيقي المختلفة اذ يعد من المفترسات المرتبطة بانواع

مختلفة من البق الدقيقي مثل *P.citri* و *Phenacoccus manihoti* و *Nipaecoccus viridis* والبق الدقيقي طويل الذنب (Abbas ،1999 ؛ Skuhravy و Khamis ، 2014) . وصف المفترس *D.manihoti* من قبل Harris عام 1981 من نماذج ليرقات تتغذى داخل كتل بيض البق الدقيقي *Phenacoccus manihoti Matile-* Ferrero الذي يصيب نبات *Manihot esculenta* Cranz في الكونغو والسنغال (Harris،1981) . سجل المفترس لأول مرة من قبل Abdul Rasoul (1970) تحت اسم *D. pseudococci* .كما سجل الربيعي (1977) مجموعة من المفترسات منها المفترس *D.pseudococci* ونوع اخر لم يتم تشخيصه. تعد درجات الحرارة احدى اهم العوامل البيئية المؤثرة في معدلات الفعاليات الحيوية كماينعكس التباين في درجات الحرارة على السلوك والوظيفة خصوصا الكائنات ذوات الدم البارد ومنها الحشرات (Bale ،2002) . اذ تعد درجات الحرارة العليا والدنيا من المحددات للفعاليات الحيوية خصوصا تجهيز ألاوكسجين وعمليات الاكسدة اللاهوائية والتي تقترب من حدودها الضعيفة عند التطرف في درجات الحرارة (Portiner وآخرين، 2006 ؛ Portner وFarrell ، 2008) . بالرغم من اهمية تقدير الوحدات الحرارية للتنبوء بظهور الافات وتوقيت مكافحتها الا ان استعمالها مع الاعداء الطبيعية يضاعف من اهميتها في تجنب الاثار الجانبية لاستعمال المبيدات الكيمياوية وبالتالي تحسين فاعلية الاعداء الطبيعية ضد الافات المستهدفة (Moerkenes وآخرين، 2011) . كما ان تحديد المعلومات المتعلقة بتاثير درجات الحرارة في نمو وتطور الاعداء الطبيعية يوفر معلومات غاية في الأهمية عند أستعمالها في برامج الادارة المتكاملة للافات (Taghizadeh وآخرين،2008) . ومن هذا المنطلق فقد اختيرت هذه الدراسة .

المواد وطرائق العمل

تأثير درجات الحرارة المختلفة في تطورالمفترس *D.manihoti*

نفذت التجربة عند درجات الحرارة الثابتة (15، 20، 25، 30 و35 ±2 سليزية) بأستخدام غرف التربية عند رطوبة نسبية 60-65 % ،مدة أضاءة (ضوء: ظلام) 8:16 ساعة . استعملت للمفترس 50 بيضة حديثة الوضع (عمريوم واحد) وضعت كل بيضة بصورة فردية في أنبوب بلاستيكي صغيرمحكم الغلق ابعادة(5× 2 سم) وزود بكتل

بيض البق الدقيقي لغرض تغذية الاعمار اليرقية للمفترس ، جرت عمليات متابعة فقس البيض وتطور الادوار النامية المفترس لحين البلوغ والتزاوج ووضع البيض وموت البالغات .

تحديد درجة الحرارة الحرجة للتطور (عتبة النمو) والوحدات الحرارية اللازمة لتطورالمفترس *D.manihoti*

اعتمدت نتائج تربية المفترس *D.manihoti* عند درجات الحرارة المختلفة (20،25، 30 و35 ±2 سليزية) لحساب وقت التطورللمفترس ،وأحتسب معدل التطور development rate على أساس معكوس وقت التطور (1/development time) . ولتحديد درجة الحرارة الحرجة للتطور lower temperature threshold (T0) و الثابت الحراري thermal constant (K) للمفترس ، فقد أستعمل النموذج الخطي الذي أستعمله Campbell وآخرين(1974) الذي يعتمد على معادلة الانحدار الخطي linear regression equation

$$r T = a + b T$$

حيث ان :

r(T) = معدل التطور

T = درجة الحرارة

a = نقطة التقاطع مع المحور y

b= ميل خط المستقيم

حددت درجة الحرارة الحرجة للتطور (T_o) من خلال :

$$T_o = - a / b$$

واستخرج الثابت الحراري (K) الذي يمثل معكوس ميل الخط المستقيم :

$$K=1/b$$

تحديد عتبة النمو العليا ودرجة الحرارة المثالية

حددت درجة الحرارة المثالية Optimum Temperature وعتبة النمو العليا Upper Threshold بواسطة طريقة الانحدار غير الخطي non-linear regression من الدرجة الرابعة polynomial regression order 4 بحسب (Karatay و Karaca، 2013) .

$$y = a + bT + cT^2 + dT^3 + eT^4$$

حيث ان

y و r (T) = معدل التطور

T = درجة الحرارة

e، d ، c، b، a = ثوابت

النتائج والمناقشة

تاثير درجات الحرارة في مدد نمو وتطورالمفترس *D.manihoti*

توضح نتائج الجدول (1) مدد نمو وتطور أدوار المفترس المغذاة على البق الدقيقي *P.citri* عند درجات حرارة مختلفة اذ بلغت مدة حضانة البيض 3.43 و3.0 و1.5 و 2.0 يوما عند درجات الحرارة 20 و25 و 30 و 35 ± 2 سليزية على التوالي ، وقد اظهرت نتائج التحليل الاحصائي وجود فروقا معنوية بين المعدلات ، فيما عدا عند درجتي الحرارة 20 و25 سليزية عند مستوى أحتمال 0.05 ، ويلاحظ ان 10% فقط من بيوض المفترس المرباة عند درجة حرارة 15سليزية امكنها النمو والتطور اعقبها موت جميع يرقات العمر الاول البازغة . بعد فقس البيض وخروج يرقات العمر الاول ذات اللون الابيض الشفاف جدا لدرجة يمكن رؤية قناتها الهضمية التي تبدو بلون بني محمر . بلغت مدة نمو الطور الاول معدلا قدرة 3.5 و 1.16 و2.0 و1.0 يوما عند درجات الحرارة المذكورة على التوالي ،وقد اشارت نتائج التحليل الاحصائي الى وجود فروق معنوية بين تلك المعدلات عند مستوى أحتمال 0.05 . تتحول يرقات العمر الاول الى الطور الثاني الذي يمكن تمييزه بسهولة من خلال جلد الأنسلاخ الأبيض اللون والذي يلاحظ في نهاية جسم اليرقة.اليرقات اكبرحجما من الطور السابق وان لونها الأبيض السمني يتحول تدريجيا مع استمرار النمو والتطور الى اللون الأصفرثم البرتقالي الشاحب ، وقد بلغت مدد نمو هذا الطور معدلات قدرها 4.8 ، 2.89 ، 1.85 و 2.0 يوما عند درجات الحرارة المذكورة على التوالي وبفارق معنوي ، فيما عدا معدلات النمو عند درجتي 30 و 35 سليزية عند مستوى أحتمال 0.05 . الطور الثالث يبدو الاكبر حجما واكثر نشاطا من الطور الذي سبقه كما يمتاز الجسم باللون البرتقالي المحمر وقد بلغت مدد نمو وتطور هذا الطور معدلات قدرها 6.44 ،3.42 ، 2.42 و 2.0 يوما

عند درجات الحرارة المذكورة على التوالي وبفارق معنوي فيما عداعند درجتي الحرارة 30 و35 سليزية وكذلك عند درجتي 25 و 30 سليزية عند مستوى أحتمال 0.05 . مع اكتمال مدة الدور اليرقي الذي بلغ عند درجات الحرارة المذكورة 14.74 و 7.47 و 6.27 و 5.0 يوما تتوقف اليرقات عن التغذية ثم تبدأ بمرحلة البحث والتجوال لغرض ايجاد مكان مناسب للتعذر يسبقها اختباء اليرقات تحت شرنقة مصنوعة من النسيج القطني المغطى بكتل البيض فيما يتعذر القسم الأخرسائبا بدون عمل شرنقة حريرية والعذراء من النوع الحر لونها يتغيرتدريجيا من البرتقالي المحمر الى البني ثم البني المسود قبيل بزوغ البالغات . وجد من الدراسة الحالية ان مدد نمو وتطور الدور العذري عند درجات الحرارة المذكورة بلغت معدلات قدرها 13.23 ،7.66 ،5.57 و 5.5 يوما على التوالي وأشارت نتائج التحليل الاحصائي الى وجود فروقا معنوية فيما بينها عدا درجتي الحرارة 30±2 سليزية و 35± سليزيةعند مستوى أحتمال 0.05 . واوضحت النتائج الأجمالية ان مدة النمو والتطور من البيضة الى البالغة عند درجات الحرارة المذكورة كانت 31.44 ،18.13 ، 13.34 و 12.5 يوما على التوالي وبفارق معنوي فيما عدا عند درجتي الحرارة 30 و35 ±2سليزية . كما يلاحظ من النتائج ان اقصرمدة للنمو والتطور كانت عند درجة الحرارة 35 ±2سليزية فيما كانت اطول مدة للتطور عند درجة الحرارة 20±2 سليزية. فيما لم تتمكن ادوار المفترس من النمو والتطور عند درجة الحرارة 15سليزيةكما لم يفقس من البيض الى يرقات العمرالأول سوى 10% والتي هلكت بعد 24 ساعة فقط من فقسها.

اشار الغزي (1988) ان درجات الحرارة تؤثر في نمو وتطور المفترس المذكور مبينا ان اطول مدة للنمو والتطور كانت 38.54 يوما عند درجة حرارة 20 سليزية فيما كانت أقصر مدة لها 16.8 يوما عند درجة حرارة 35 سليزية عند التغذية على البق الدقيقي *N.viridis* . بينما اوضح Abbas (1999) ان دورة حياة المفترس بلغت 24.3 يوما عند التغذية على الاناث البالغة للبق الدقيقي طويل الذنب (Targioni-Tozzetti) *Pseudococcus longispinus*.

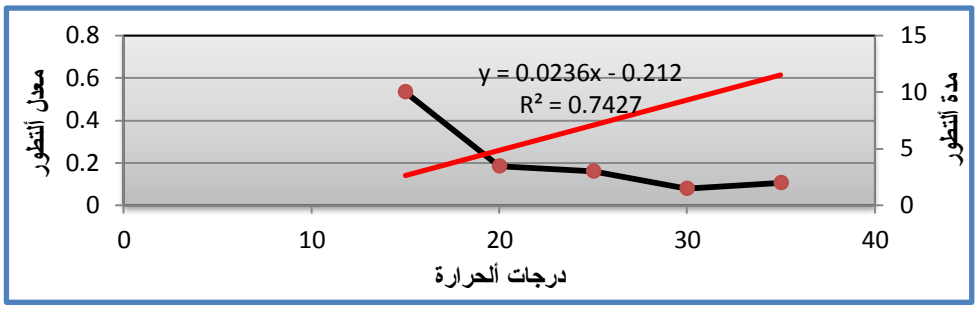
يستنتج مما ذكر ان درجة الحرارة تلعب دورا كبيرا في حياتية المفترس وان اختيار الظروف المثلى لنموه وتطوره لها بالغ الأهمية في التربية والانتاج الكمي له.

جدول (1): تأثير درجات الحرارة في نمو وتطور المفترس *D.manihoti* بالتغذية على البق الدقيقي *P.citri*

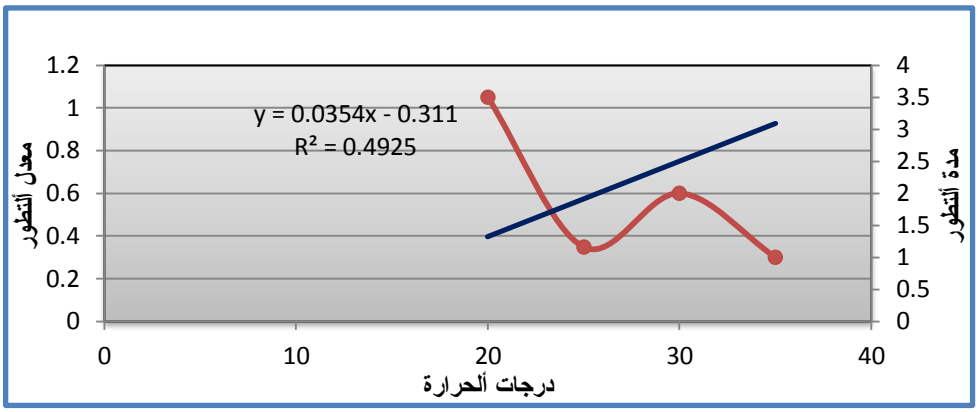
أدوار المفترس	مدد أدوار المفترس *D.manihoti* (بالأيام)								أقل فرق معنوي LSD 0.05
	درجات ألحرارة (سليزية)								
	20		25		30		35		
	المدى	المعدل ± SE	ألمدى	المعدل ± SE	المدى	المعدل ± SE	المدى	المعدل ± SE	
البيضة	4 – 3	0.15 ± 3.47	3 – 3	0.58 ± 3.0	2–1	0.29 ± 1.5	2 – 2	0.0 ± 2.0	1.079
الطور اليرقي الاول	4 – 3	0.29± 3.5	2 - 1	± 1.16 0.09	2 – 2	0.0 ± 2.0	1 –1	0.0 ± 1.0	0.49
الطور اليرقي الثاني	5 – 4	0.46 ± 4.8	3 - 2	0.058 ±2.89	2 – 1	0.05 ± 1.85	2 –2	0.0 ± 2.0	0.765
الطورالیرقي الثالث	7– 6	0.59 ± 6.44	4 – 3	0.24 ± 3.42	3 – 2	0.24 ± 2.42	2 – 2	0.0 ± 2.0	1.11
مدة الدور اليرقي	16 –13	1.34 ± 14.74	9 – 6	0.36 ± 7.47	7 – 5	0.19 ± 6.27	5 – 5	0.0 ± 5.0	2.28
العذراء	17 -10	0.13 ± 13.23	8 – 7	0.38 ± 7.66	6 – 5	0.64 ± 5.57	6 –5	0.289±5.50	1.31
البيضة– البالغة		1.62 ± 31.44		1.31± 18.13		0.72±13.34		0.29±12.50	3.619

عتبة النمو والثابت الحراري للمفترس *D.manihoti*

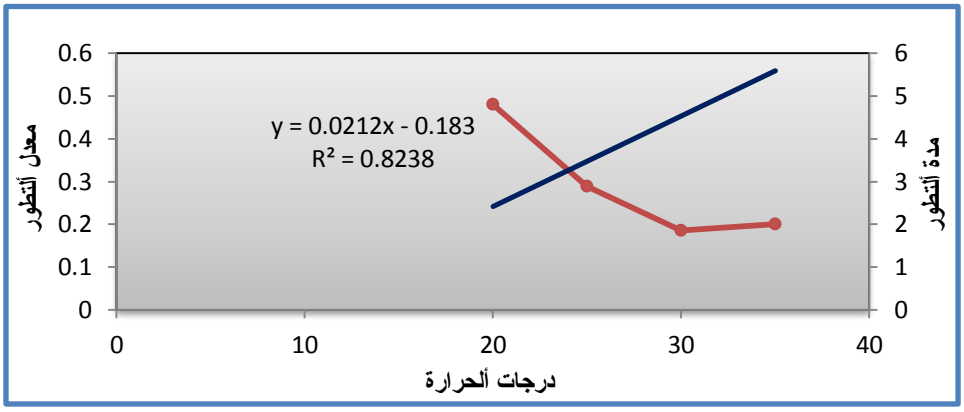
حددت عتبة النمو الصغرى والثابت الحراري لأدوار المفتـــرس *D.manihoti* والتي شملت البيض والطور اليرقي الاول والثاني والثالث ودور العذراء فضلا عن المدة من البيضة الـــى البالغـــة اذ بلغـــت 8.98 ، 8.78 ، 8.63 ، 12.58 ، 8 و 9 سليزية ، ويلاحظ من الاشكال (1 ،2 ،3، 4 ، 5 و6) وجود علاقة طردية بين درجات الحرارة ومعدلات التطور لجميع ادوار المفترس باستثناء الطور اليرقي الاول اذ كانـــت قيمة r^2 تساوي 0.49 ، وقدر الثابت الحراري لادوار المفتـــرس اذ بلـــغ 42.37 ، 28.24 ، 47.16 ، 43.85 ، 139 وحدة حرارية ، اما الوحدات الحرارية اللازمـــة للتطور من البيضة الى البالغة فكانت 303 وحدة حرارية.



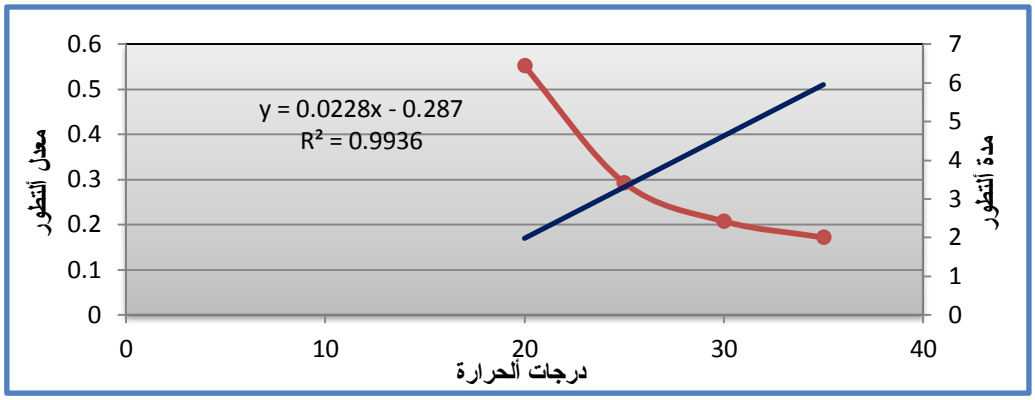
شكل (1): العلاقة بين درجات الحرارة ومعدل التطور اليومي ومدة التطور لبيض المفترس *D.manihoti*



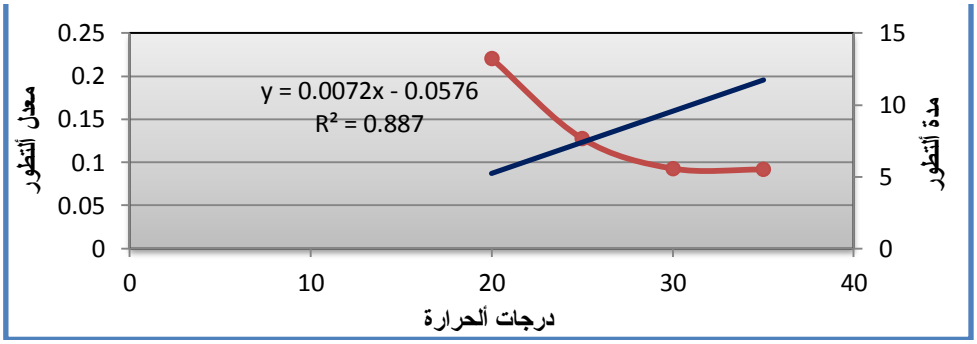
شكل (2): العلاقة بين درجات الحرارة ومعدل التطور اليومي ومدة التطور للطور اليرقي الاول للمفترس *D.manihoti*



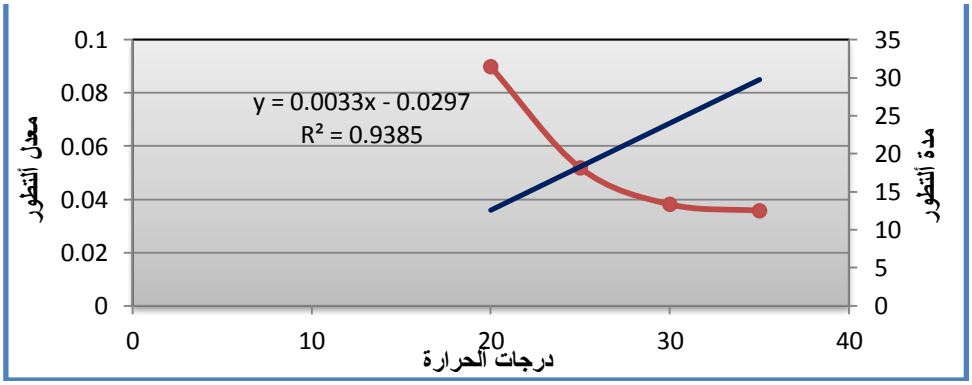
شكل (3): العلاقة بين درجات الحرارة ومعدل التطور اليومي ومدة التطور للطور اليرقي الثاني للمفترس *D.manihoti*



شكل (4): العلاقة بين درجات الحرارة ومعدل التطور اليومي ومدة التطور للطور الثالث للمفترس *D.manihoti*



شكل (5): العلاقة بين درجات الحرارة ومعدل التطور اليومي ومدة التطور للدور العذري للمفترس *D.manihoti*

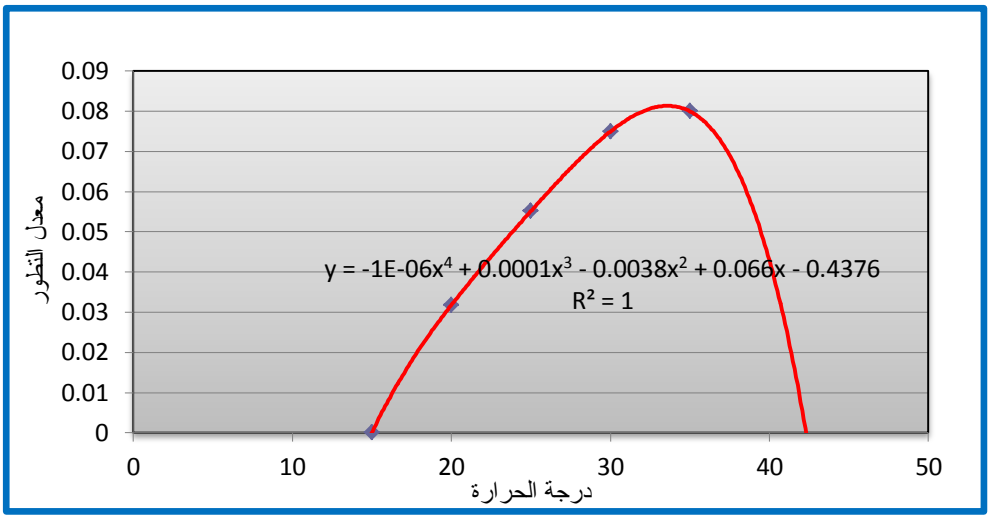


شكل (6): العلاقة بين درجات الحرارة ومعدل التطور اليومي ومدة التطور للمدة من البيضة الى البالغة للمفترس *D.manihoti* عتبة النمو العليا ودرجة الحرارة المثالية

تبين النتائج المدونة في الجدول (2) درجة الحرارة المثالية Optimum temperature وعتبة النمو العليا Upper threshold للمفترس المذكور والتي حددت بطريقة الانحدار غير الخطي من الدرجة الرابعة Polynomial order4 شكل (7) اذ بلغت درجة الحرارة المثالية 33.32 سليزية فيما بلغت عتبة النمو العليا 42.39 سليزية . ممايشير الى قدرة التحمل العالية للمفترس المذكور لدرجات الحرارة العالية والذي يفسر وصول اعلى ذروة لسكانه في منتصف حزيران (الغزي،1988) . بالرغم من اهمية تقدير الوحدات الحرارية للتنبوء بظهور الافات وتوقيت مكافحتها الا ان استعمالها مع الاعداء الطبيعية يضاعف من اهميتها في تجنب الاثار الجانبية لاستعمال المبيدات الكيمياوية وبالتالي تحسين فاعلية الاعداء الطبيعية ضد الافات المستهدفة (Moerkenes وآخرين، 2011) . كما ان تحديد المعلومات المتعلقة بتاثير درجات الحرارة في نمو وتطور الاعداء الطبيعية يوفر معلومات غاية في الأهمية عند أستعمالها في برامج الادارة المتكاملة للافات (Taghizadeh وآخرين،2008) .

جدول (2) : درجات الحرارة المثالية وعتبة النمو العليا للبق الدقيقي *P.citri* والمفترس *D.manihoti*

المؤشرات	القيمة المحسوبة
a	-0.00001
b	0.0001
c	−0.0038
d	0.066
e	-0.4376
درجة الحرارة المثالية (سليزية)	33.32
عتبة النمو العليا (سليزية)	42.39



شكل (7): العلاقة بين درجة الحرارة ومعدل التطورالموصوفة بطريقة الانحدار غير الخطي من الدرجة الرابعة للمدة من البيضة الى البالغة للمفترس *D.manihoti*

المصادر

1 -الربيعي ، جواد كاظم . 1977. دراسات على مفترسات البق الدقيقي *Nipaecoccus vastator* (Maskell), Pseudococcidae : Homoptera في بغداد. رسالة ماجستير. كلية الزراعة – جامعة بغداد.

2 -الغزي ، صادق ثاجب علي. 1988. دراسات بيئية وحياتية للمفترس *Dicrodiplosis manihoti* Harris (Diptera : Cecidomyiidae) على البق الدقيقي *Nipaecoccus vastator* (Maskell) (Homoptera : Pseudococcidae). رسالة ماجستير. كلية الزراعة – جامعة بغداد

3 -Abbas, M.S.T. 1999. Studies on *Dicrodiplosis manihoti* Harris (Diptera Cececidomyidae) a common predetor of mealybug. Anzeiger fur schadlingskunde, vol. 72 No. 5 P 133-134.

4-Abdul-Rasoul, M.S. 1970. Notes on *Nipaecoccus vastator* (Maskell (Coccidae: Homoptera). A series Rest of citrus trees and various plsnts first recorded from Iraq. Bull. Iraq. Nat. Hist. Mus. 4: 105-106.

5 -Bale JS . 2002 . Insects and low temperatures: from molecular biology to distributions and abundance. Philos Trans R. Soc. Lond .B357:849–862

6 -Campbell, A., B. D. Franzer, N. Gilbert, A. P. Gutierrez, and M. MacKauer. 1974. Temperature requirements of some aphids and their parasites. J. Appl. Ecol. 11: 431-438

7-Harris, K. M. 1981. *Dicrodiplosis manihoti*, sp. N. (Diptera: Cecidomyiidae) a predator on cassava mealybug, *Phenacoccus manihoti* Matile-Ferrero (Homoptera: Coccoidea: Pseudococcidae) in Africa. Annales dela Société Entomologique de France (n.s.) 17: 337-344.

8-Karatay ,Z. S. & Karaca, I. 2013. Temperature- dependent development of Chilocorus bipustulatus (L Coleoptera: Coccinellidae) on Aspidiotus nerii Bouché (Hemiptera Diaspididae) under laboratory conditions. Türk. entomol. derg., , 37 (2): 185-194.

9- Moerkens, R., Gobin ,B., Peusens ,G., Helsen ,H., Hilton , R., Dib ,H., Suckling, D. M. & Leirs ,H. 2011. Optimizing biocontrol using phenological day degree models the European earwig in pipfruit orchards. Agricultural and Forest Entomology (2011), DOI: 10.1111/ j.1461-9563.

10 -Portner HO, Bennett AF, Bozinovic F, Clarke A, Lardies MA, Lucassen M, Pelster B, Schiemer F, Stillman JH . 2006 . Tradeoffs in thermal adaptation: the need for a molecular to ecological integration. Physiol. Biochem .Zool .79:295–313

11 -Portner HO, Farrell AP . 2008 . Physiology and climate change.pp.514.

12 - Skuhravy,V.&Khamis,A. .2014. Gall midges (Diptera: Cecidomyiidae) of Egypt: annotated list and zoogeographical . *Acta Soc. Zool. Bohem*. 78: 241–268.

13-Taghizadeh,R. Fathipour,Y. & Karim Kamali,K. 2008. Temperature-dependent development of Acarophagous ladybird, Stethorus gilvifrons (Mulsant) (Coleoptera: Coccinellidae).Journal of Asia-Pacific Entomology, 11 : 145–148.

Temperature threshold and degree days requirement for growth and development of predator *Dicrodiplosis manihoti* Harris ,Diptera :Cecidomyiidae, it feeding on Citrus mealybug *Planococcus citri* (Risso) ,Hemiptera :Pseudococcidae

[a] **Hamza K. Al-Zubaidi &** [b] **Hazim I. Al-Shammari**
[a] College of Agriculture /University of Baghdad
[b] Directorate of Agric. Res. \ Ministry of Sci.and Technol.

ABSTRACT

This study was conducted in the laboratories and climate rooms of the Bio-control unit college of Agriculture / Baghdad University to study of effect constant tempreture on development time of predator and accumulated degree days of predator *D.manihoti* . The results also showed differences between the development periods of the predator *D.manihoti* according to the rearing temperatures being, 31.44 and 18.13 and 13.34 and 12.5 days at temperatures 20 , 25 , 30 and 35 ± 2 ° C, respectively . the lowest developmental threshold of egg , larval stage I, II and III and the pupal stage as well as the duration from egg to adult reached 8.98, 8.78, 8.63, 12.58, 8 ° and 9 C° respectively, while 42.37, 28.24, 47.16, 43.85 and 139 heat unit, for the accumulated day degrees . The accumulated day degree of period from egg to adult was 303 heat units. Optimum temperature was 33.32 C° while Upper threshold was 42.39 C_o for *D.manihoti* respectively.