Ibn Al-Haitham Journal for Pure and Applied Science | مجلة إبن الهيثم للعلوم الصرفة و التطبيقية
No. 2 Vol. 25 Year 2012 | العدد 2 المجلد 25 السنة 2012

دراسة السلوك الأفتراسي لـ *Macrocyclops albidus* (Jurine) (Copepoda : Cyclopoida) ليرقات البعوض *Culex quinquefasciatus*

صباح فرج باصات ، فاطمة علي غانم
قسم علوم الحياة/ كلية التربية ابن الهيثم/ جامعة بغداد
استلم البحث في: 13 تشرين الثاني 2011 قبل البحث في: 11 كانون الثاني 2012

الخلاصة

اجريت هذه الدراسة لغرض التعرف على سلوك الحيوان القشري (Jurine) *Macrocyclops albidus* الأفتراسي ليرقات الطور الأول لبعوض *Culex quinquefasciatus* الذي يمكن ان يعد مؤشرا لفعالية الحيوان القشري في السيطرة الاحيائية على يرقات البعوض.

تبين من النتائج أن الأناث استغرقت 6.30 دقيقة معدلاً لايجاد يرقة البعوض والامساك بها فيما استغرقت 7.20 دقيقة في عملية الالتهام من لحظة امساك الفريسة الى ان تتركها لتعود سابحة في الوسط المائي ، فيما بلغ معدل المدة الزمنية لايجاد الفريسة والأمساك بها لدى الذكور 10.29 دقيقة ومعدل المدة الزمنية التي استغرقتها في التهام الفريسة 4.00 دقائق وكانت الاختلافات بين الذكور والأناث غير معنوية بالنسبة الى زمن امساك الفريسة فيما كانت الفروق معنوية احصائيا ($P < 0.05$) بالنسبة الى الزمن المستغرق لتناول الفريسة كما وجد ان معدل الزمن الكلي لتناول الفريسة (المدة المستغرقة لمسك الفريسة + المدة المستغرقة لتناولها) في الاناث والذكور بلغ 13.50 و 14.29 دقيقة بالتعاقب وان الاختلافات بينهما لم تكن معنوية.

الكلمات المفتاحية: الهائمات الحيوانية ، سلوكية الأفتراس ، يرقات البعوض

المقدمة

اكدت العديد من البحوث الحديثة اهمية اعتماد السيطرة الأحيائية باستعمال Cyclopoids لأفتراس يرقات البعوض للحد من انتشار كثير من الامراض مثل الملاريا والحمى الصفراء[1 ، 2 ، 3 ، 4 ، 5]. الأفتراس يعني اعتماد نوع من الحيوانات على نوع اخر في تغذيته من خلال قتله وتناوله ويعد الأفتراس المصدر الرئيس لموت الفرائس، اذ يسعى فيها المفترس الى تحقيق زيادة قصوى في كفاية افتراسه للفرائس (Maximize the efficiency) من جهة فيما يقابلها من الجهة الأخرى محاولة الفرائس لتطوير ستراتيجياتها لتقليل موتها بسبب الأفتراس الى الحد الأدنى (Minimize mortality due to predation) [6]. تتميز Cyclopoida بأن لها سيادة عددية (Numerical dominance) في الشبكة الغذائية (Food webs) في المياه العذبة للمناطق الاستوائية وشبه الاستوائية ومن ثم لها تأثير كبير في تركيب مجتمعات الهائمات (Plankton) من خلال سلوكها الافتراسي الاختياري (Selectively predating) [7 ، 8]. تبدي Cyclopoida انماطاً متميزة في سلوكها الافتراسي الاختياري الذي يتأثر بمجموعة من العوامل تتعلق بالفرائس مثل حجم الفريسة وسلوكها وطعمها [9].كما انها تختلف حسب نوع Cyclopoida [10]. اذ ان بعض الانواع تختار الفرائس صغيرة الحجم [11] فيما نجد انواعا اخرى تفضل الفرائس كبيرة الحجم [12].على الرغم من اهمية الافتراس في Cyclopoida الا ان الدراسات التي اجريت في العراق وتناولت سلوكه الافتراسي كانت قليلة ، وتعد الدراستين [13 ، 14] من اولى الدراسات واهمها اذ كانت الاولى عن Cyclopoida نوع *Acanthocyclops virids* واستعمل فيها كثافات مختلفة للفرائس و لم يجد فروقا معنوية بين الذكور والاناث في الزمن اللازم لاقتناص الفرائس كذلك لم يجد اختلافات معنوية بسبب جنس الحيوان فيما يخص الزمن المستغرق لتناول الفريسة (Ingestion time) فيما وجد في دراسته الثانية عن النوع *نفسه* بأن زيادة كثافة الفرائس ادت الى زيادة معدل الافتراس في الذكور والاناث ، كما اجرت [15] دراسة مختبرية لمقارنة السلوك الافتراسي لنوعين من Cyclopoida هما *Mesocyclops hyalinus* و *Cyclops agilis*.

تهدف الدراسة الحالية الى التعرف على سلوكية افتراس أناث وذكور النوع *Macrocyclops albidus* للطور الاول ليرقات البعوض النوع *Culex quinquefasciatus*، اذ يمثل ذلك مؤشرا عن فاعلية استعمال ذلك النوع في السيطرة الاحيائية على البعوض.

المواد وطرائق العمل

جمعت عينات من الماء من مناطق مختلفة من محافظة بغداد وشملت بحيرة الجادرية ،وبحيرة جزيرة الأعراس، وبحيرة الزوراء، ونهر دجلة ،وقناة الجيش ،وبحيرة الطارمية، بأستعمال شبكة الهائمات الحيوانية (Zooplankton net) التي بلغ قطر فوهتها 25 سم وقطر فتحاتها 55 مايكرومتر، نقلت العينات الى المختبر بوساطة حاويات بلاستيكية لغرض عزل مجموعة Cyclopoida بالاستعانة بمجهرتشريح Disecting Microscope . ومن ثم شخصت العينات بوساطة مجهر مركب (Compound Microscope) نوع Olympus ومن صنع شركة Olympus Optical Co LTD باستعمال مفتاحي التصنيف [16] و[17].

تم عزل الافراد المشخصة في اوعية زجاجية تحوي على ماء واضيف اليه البراميسيوم مصدراً للغذاء.من أجل دراسة سلوكية الافتراس في النوع *M. albidus* ليرقات البعوض النوع *Culex quinquefasciatus* فقد جرى عزل 20 فردا بالغا وبواقع 10 ذكور و10 اناث بالغة، اذ تم تجويعها مدة يومين قبل اجراء التجربة. ومن ثم وضع الفرد (ذكر او انثى) في طبق زجاجي مع يرقات الطور الأول للبعوض وجرت مراقبة سلوكية الافتراس ازاء الفريسة تحت مجهر التشريح نوع(ERMA Optical Works) وبقوة تكبير 4x ولمدة تراوحت من 20 الى 40 دقيقة وبدرجة حرارة 25 °م .

تم تسجيل الزمن المستغرق لايجاد الفريسة وكذلك الزمن المستغرق لتناولها.جرى تحليل البيانات باعتماد تحليل التباين باتجاه واحد One Way ANOVA باستعمال البرنامج الاحصائي SAS[18]وتم مقارنة المتوسطات باستعمال اختبار t-Test وتم تمثيل النتائج بيانيا.

النتائج والمناقشة

عند مراقبة سلوكية الافتراس في الأناث وجد أنها كانت متشابهة تقريبا مع وجود بعض الاختلافات البسيطة اذ تأخذ الانثى بالاقتراب من يرقة البعوض بعد تحديدها لموقعها في الوسط المائي بفعل الحركات العشوائية التي تحدثها يرقة البعوض في ذلك الوسط ثم تتحرك نحوها بحركة سريعة وخاطفة وفي بعض الاحيان قامت الانثى بضرب يرقة البعوض ثم ابتعدت ، بعد ذلك عاودت الكرة من جديد لتنقض على الفريسة ، اي انها تقوم بهجمات عديدة الى ان تحكم القبض على فريستها وامساكها وبالتحديد من منطقة خلف محفظة الرأس (Head capsule) ، بهذا الصدد اشار[19] الى ان النوع *M. thermocyclopoides* يهاجم يرقات البعوض نوع *Aedes*لمرات عديدة لغرض اضعاف وشل حركتها قبل ان يبدأ بافتراسها.

ان مسك الانثى ليرقة البعوض يتم بوساطة الاقدام الفكية (Maxillipeds) وبالتحديد الازواج الثلاثة الاولى منها، إذ تقبض على الفريسة بعملية اشبه بأحتضان اليرقة ،عند امساك الانثى لليرقة تنقلب على جهتها الظهرية ثم الجهة البطنية وبالتناوب وتسبح الانثى في اثناء امساكها باليرقة في الوسط المائي في بعض الاحيان بعد ذلك تسكن مدة من الزمن ثم تقوم بقضم الجزء الممسوك من جسم الفريسة ثم تبدأ بالتهامها بصورة تدريجية. لوحظ ان بعض الاناث لاتتناول كامل جسم اليرقة وانما تكتفي بتناول قضمة واحدة فقط منها وتتركها الا ان اغلب الاناث التهمت جسم الفريسة بأكمله ماعدا محفظة الرأس التي تفصلها عن جسم اليرقة في اثناء عملية الالتهام ومنطقة نهاية البطن.

يتضح من شكل (1) أن الأناث استغرقت 6.30 دقيقة معدلاً لايجاد يرقة البعوض والامساك بها فيما استغرقت 7.20 دقيقة في عملية الالتهام من لحظة امساك الفريسة الى ان تتركها لتعود سابحة في الوسط المائي (شكل 2).

تختلف سلوكية الأفتراس في الذكور عنها في الأناث فيما يخص تحديد الموقع المستهدف من الفريسة ،اذ ان الذكور تميل الى امساك الفريسة من منطقة نهاية البطن في الغالب وفي بعض الاحيان من منتصف الجسم وفي قلة من الذكور من منطقة خلف محفظة الرأس. كما وجد ان اغلب الذكور تناولت قضمة اوبضع قضمات من جسم الفريسة ثم تتركها اي لاتتناول الفريسة بأكملها كما هو الحال في الأناث.

بلغ معدل المدة الزمنية لإيجاد الفريسة والأمساك بها 10.29 دقيقة ، فيما بلغ معدل المدة الزمنية التي استغرقتها الذكور في التهام الفريسة 4.00 دقائق (شكل 1 و 2) وكانت الاختلافات بين الذكور والأناث غير معنوية بالنسبة الى زمن امساك الفريسة فيما كانت الفروق معنوية احصائيا ($P < 0.05$) بالنسبة للزمن المستغرق لتناول الفريسة وبذلك فأن هذه النتائج تتفق في شقها الأول مع ما توصل اليه (13) فيما يخص الزمن المستغرق لأمساك الفريسة الا انها تتعارض معه فيما يخص الزمن المستغرق لتناول الفريسة عند دراسته لتأثير كثافة الفريسة كبيرة الحجم (*Artemia salina*)في معدل تغذية النوع *Acantheyclops viridis* ويمكن ان يعود الاختلاف بين الدراستين الى تباين حجم الفرائس، اذ ان الأرتيميا هي اصغر حجما من يرقات البعوض. ان الاختلافات المعنوية في الزمن المستغرق لتناول الفريسة بسبب جنس المفترس يمكن ان يعود الى ان معظم الأناث كانت تلتهم الفريسة بالكامل وبذلك فهي استغرقت زمنا اطول فيما كانت الذكور تأخذ قضمة او قضمتين من الفريسة.

وجد ان الاختلافات بين الأناث والذكور في الزمن الكلي لتناول الفريسة (الزمن المستغرق لمسك الفريسة + الزمن المستغرق لتناولها) كانت غير معنوية (شكل 3) وبلغت 13.50 و 14.29 دقيقة بالتعاقب وتتفق هذه النتائج مع تلك التي توصل اليها [20]في Cyclopoida النوع *Corycaeus anglicus* اذ لم تظهر فروقا معنوية بين الذكور والأناث في الزمن المستغرق لمسك وتناول الفريسة.

تبين من نتائج الدراسة الحالية ايضا أن الاناث اختلفت عن الذكور فيما يخص المناطق التي استهدفتها عند هجومها على يرقات البعوض، اذ استهدفت جميع الاناث منطقة خلف الرأس اما الذكور فأن 10% منها استهدفت الفريسة من منطقة خلف الرأس و30% من المنطقة البطنية و 60% من منطقة نهاية البطن.

ان الاختلافات بين الذكور والاناث في مواقع استهداف الفريسة قد يعود الى اختلاف الطول بينهما، اذ ان تفوق الاناث في الطول يساعدها في احكام السيطرة على اليرقات بصورة افضل من الذكورلذا نجد ان جميع الاناث تهاجم الفريسة من منطقة خلف الرأس. بهذا الصدد اوضح [6] أن معدل الزمن الذي استغرقه النوع *Mesocyclops pehpeiensis* لمسك وتناول الفريسة *Ceriodaphnia cornuta* بلغ 4.7 دقيقة فيما بلغ 7.46 دقيقة للفريسة *Daphnia similoides* علما أن طول الفريسة الأولى يمثل 1/3 طول الفريسة الثانية وهذه النتائج تؤكد اهمية طول الفريسة بالنسبة الى ا لمفترس في تحديد الزمن اللازم لمسكها وتناولها.

على صعيد متصل اجرى [19] بحثا للتعرف عن مواقع الاضرار المظهرية (Morphological damages) ليرقات البعوض *Aedes aegypti* عند مهاجمتها من النوع *M. thermocyclopoides* الاكثر شيوعا في كوستاريكا لانهما اعتقدا أن تحديد تلك المواقع على جسم يرقات البعوض يمكن ان يوضح سبب تعرض بعض انواع يرقات البعوض للهجوم مثل*Anopheles spp.* و *Aedes spp.* بضراوة اشد مقارنة بيرقات البعوض *Culex spp.* وقد وجدا ان 76% من اليرقات المهاجمة كانت لديها اضرار على منطقة المخرج (Anal)، والسيفون (Siphon)، والمنطقة البطنية (Abdominal). وان 12% من اليرقات تم مهاجمتها من منطقة الرأس، و12% هوجمت من المنطقة الصدرية (Thorax) والبطنية.

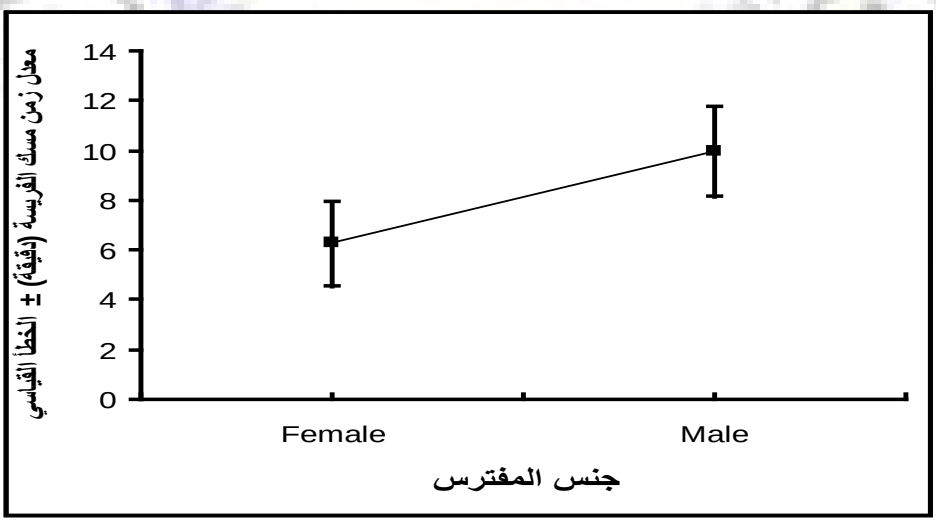
من جانب آخراوضحت دراسة [21] عن سلوكية افتراس النوع *Mesocyclops aspericornis* ليرقات البعوض نوع *Aedes aegypti* خلال 24 ساعة بأن معظم الحيوانات تهاجم منطقة نهاية البطن ثم تتناول اليرقة بالكامل وفي حالات قليلة تترك الرأس فيما لوحظ ان البعض الاخر يهاجم اليرقات ويقتلها دون ان يتناول منها شيء كما وجد أنها تفترس من 33 الى 50 يرقة بعوض في الطور الاول عند اضافة 50 يرقة يوميا . في سياق متصل اشار [19] الى امكانية التنبوء بتعرض الفرائس للهجوم من Cyclopoida اعتمادا على طول السيفون في يرقات البعوض فمثلا وجد ان النوع *Anopheles albimanus* ليس لديه سيفون وان النوع *Aedes aegypti* ذو سيفون قصير الطول وكلاهما تتعرض للهجوم بضراوة فيما نجد النوع *Culex quinquefasciatus* له سيفون طويل ويتعرض الى هجوم اقل ضراوة.

لقد اشارت بعض الدراسات [11 ، 22] الى ان النوع *M. albidus* يتميز بكونه مفترس عدائي (Aggressive predator) او مسرف في القتل (Wasteful killer) مما يزيد من امكانية استعماله بنجاح في السيطرة الأحيائية على يرقات البعوض.

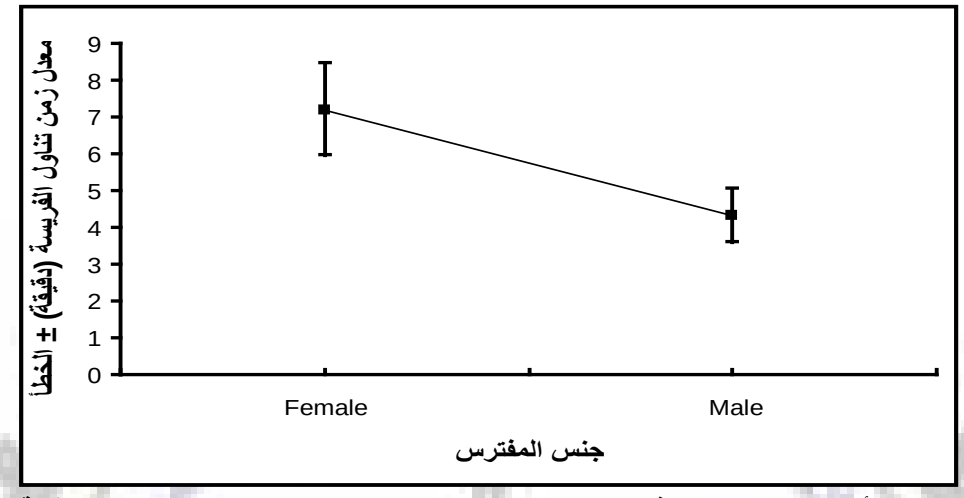
المصادر

1. Kumar, R. and Hwang, J-S. (2006) Larvicidal efficiency of aquatic predators: A perspective for mosquito biocontrol. Zoological Studies, 45: 447-466.
2. Floore, T. G. (2007) Bioraional control of mosquitoes. AMCA Bulletin 7. Mount Laurel, NJ: American Mosquito Control Association, 23: 233 – 241.
3. Kittayapong, P.; Yoksan, S.; Chansang, U.; Chansang, C. and Bhumiratana, A. (2008) Suppression of Dengue transmission by application of integrated vector control strategies at sero-positive GIS-based foci. Am. J. Trop. Med. Hyg., 78, p. 70.
4. Juliano, S. A. (2009) Species interactions among larval mosquitoes: context dependence across habitat gradients. Annu. Rev. Entomol., 54: 37–56.
5. Moore, S. M.; Borer, E. T. and Hosseini, P. R. (2009). Predators indirectly control vectorborne disease: linking predator–prey and host–pathogen models. J. R. Soc. Interface. 7: 161–176.
6. Hwang, J.-S.; Kumar, R. and Kuo, C.-S. (2009) Impacts of predation by the copepod, *Mesocyclops pehpeiensis*, on life table demographics and population dynamics of four cladoceran species: a comparative laboratory study. Zoological Studies, 48: 738-752.
7. Devetter, M. and Seda, J. (2006) Regulation of rotifer community by predation of *Cyclops vicinus* (Copepoda) in the Římov Reservoir in spring. Int. Rev. Hydrobiol., 91: 101-112.
8. Wu, C.-J.; Chiang, K.-P. and Liu, H. (2010) Diel feeding pattern and prey selection of mesozooplankton on microplankton community. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology, 390: 134–142.

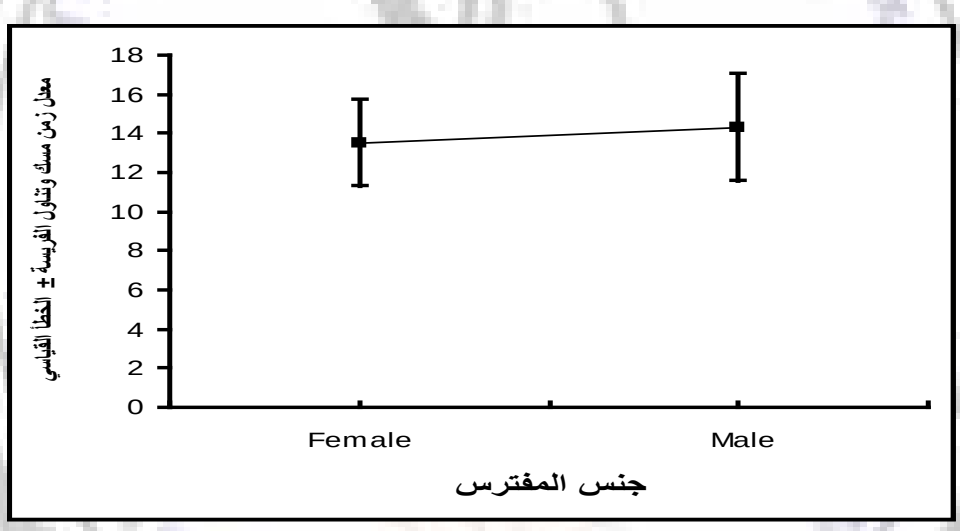
9. Kumar, R. and Rao, T. R. (2003) Predation on mosquito *Anopheles stephensi* and *Culex quinquefasciatus* larvae by *Mesocyclops thermocyclopoides* (copepoda; cyclopoida) in the presence of alternate prey. Int. Rev. Hydrobiol., 88: 570 – 581.
10. Kumar, R. (2005) Feeding modes and associated mechanisms in zooplankton. In a Kumar, ed. Ecology of plankton. New Dehli: Daya Publishing House,. 228-265.
11. Kumar, R. (2003). Effect of *Mesocyclops thermocyclopoides* (Copepoda, Cyclopoida) predation on population dynamics of different prey: a laboratory study. J. Freshwater. Ecol., 18: 383-393.
12. Rao, T. R. and Kumar, R. (2002) Patterns of prey selectivity in the Cyclopoid Copepod *Mesocyclops thermocyclopoides*. Aquat. Ecol., 36: 411-424.
13. Bassat, S. F. (2001) Effect of large size class prey density on feeding rate of (Cyclopoid: Copepod) *Acanthocyclops viridis* (Jurine).Ibn-Alhaitham J.Pure Appl.Sci., 14: 57– 63.
14. Bassat, S. F.(2001b) Feeding behavior of cyclopoid: copepod *Acanthocyclops viridi*s (Jurine) on protozoa. Ibn-Alhaitham J. Pure Appl. Sci., 14: 10 -18.
15.الدوري، نبراس لفتة عبدالقادر.(2008). دراسة مختبرية لـ *Mesocyclops hyalinus* و *Cyclops agilis* (Cyclopoida) للسيطرة الاحيائية على يرقات البعوض، مجلة أبن الهيثم للعلوم الصرفة والتطبيقية، 21 : 42 – 47.
16. Edmondson, W. T. (1959) Freshwater Biology, 2nd ed.John Wiely and Sons. Inc., New York, 1248 pp.
17. Harding, J. P. and Smith, W. A. (1974) A key to the British Freshwater Cyclopoid and Calanoid Copepods. 2nd .ed. Freshwater Biological Association Scientific Publication No.18: 54 pp.
18. SAS. (2000) SAS/STAT Users Guide for Personal Computer. Release 6.12. SAS Institute, Inc., Cary, N.C., USA.
19. Schaper, S. and Hernandez-Chavarria, F. (2006) Scanning electron microscopy of damage caused by *Mesocyclops thermocyclopoides* (Copepoda: Cyclopoida) on larvae of the Dengue fever vector *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae). Int. J. Trop. Biol., 54: 843-846.
20. Gophen, M. and Harris, R. P. (1981) Visual predation by a marine Cyclopoid Copepod, *Corycaeus anglicus*. J. Mar. Biol. Assoc., UK, 61: 391–399.
21. Ramanibai, R. and Kanniga, S. (2008) Laboratory evaluation of *Mesocyclops aspericornis* as a biocontrol agent of *Aedes aegypti*. Dengue Bulletin, 32: 207 – 210.
22. Marten, G. G. (1989) A survey of Cyclopoid Copepods for control of *Aedes albopictus* larvae. Bull. Soc. Vector Ecol., 14: 232-236.



شكل (1): تأثير جنس المفترس في معدل زمن مسك *C. quinquefasciatus* larvae (دقيقة)



شكل (2): تأثير جنس المفترس في معدل زمن تناول *C. quinquefasciatus* larvae (دقيقة)



شكل (3): تأثير جنس المفترس في معدل زمن مسك وتناول *C. quinquefasciatus* larvae (دقيقة)

Ibn Al-Haitham Journal for Pure and Applied Science | مجلة إبن الهيثم للعلوم الصرفة و التطبيقية
No. 2 Vol. 25 Year 2012 | 2012 السنة 25 المجلد 2 العدد

A study of predation behavior of *Macrocyclops albidus* (Jurine) on *Culex quinquefasciatus* larvae

S.F. Bassat ، F.A. Ghanim
Department of Biology ،College of Education Ibn Al-Haitham،University of Baghdad
Received in: 13 November 2011 Accepted in: 11 January 2012

Abstract

The experiment was conducted to investigate the predation behavior of crustacean zooplankton *M. albidus* for first instar mosquito larvae of *Culex quinquefasciatus*, which may be represented as an indicator of the species activity for biological control of mosquito larvae.

Results revealed that females spend 6.30 min. as average to find the mosquito larval and to catch it, whereas it consumed 7.20 min. in digestion of the prey. On the other hand the corresponding means for male were 10.29 and 4.00 min. respectively. Differences between females and males were not significant for the time consumed to catch the prey whereas the differences were significant ($P < 0.05$) in regard to the time consumed to digest the prey. Results also revealed that the mean total time (catch and digest time) of females and males were 13.55 and 14.29 min. respectively and the differences between them were not significant.

Keywords: zooplankton, predation behavior, mosquito larvae