Effect of prey type on some reproductive aspects in crustacean zooplankton *Macrocyclops albidus* (Copepoda:cyclopoida)

تأثير نوع الفريسة في بعض المؤشرات التكاثرية للحيوان القشري *Macrocyclops albidus* (Copepoda:cyclopoida)

فاطمة علي غانم العبادي صباح فرج باصات
قسم علوم الحياة / كلية التربية ابن الهيثم / جامعة بغداد

المستخلص

اجريت هذه الدراسة للتحري عن تأثير أفتراس يرقات الآرتيميا ، يرقات البعوض والبراميسيوم في بعض المؤشرات التكاثرية للحيوان القشري *M. albidus* والتي تضمنت المدة التكاثرية ، المدة بعد المدة التكاثرية ،المدة المستغرقة لظهور البيوض والمدة المستغرقة من ظهور البيوض الى طرح اليرقات.

بينت النتائج ان الأناث المتغذية على يرقات البعوض كان لها اعلى معدل للمدة بعد المدة التكاثرية وادنى معدل للمدة المستغرقة لظهور البيوض وقد اختلفت معنويا ($P < 0.05$) عن معدلات الأناث المتغذية على يرقات الآرتيميا والبراميسيوم ومن جهة اخرى كانت الاختلافات في المدة التكاثرية والمدة المستغرقة من ظهور البيوض الى طرح اليرقات غير معنوية.

الكلمات المفتاحية: *M. albidus* ، الأداء التكاثري ، نوع الفريسة.

Abstract

The experiment was conducted to investigate the effect of prey type (*Artemia* nauplii, mosquito larvae and *paramecium*) on some reproductive aspects in crustacean zooplankton *M. albidus* which included reproductive period, post-reproductive period, period spend to egg appearance and the period from appearance of egg to nauplii releasing.

Results revealed that females fed on mosquito larvae had the highest mean of post-reproductive period and lowest mean of the period spend to egg appearance, which differed significantly ($P < 0.05$) compared with the means of females who fed on *Artemia* nauplii and *paramecium* on the other hand the differences were not significant in reproductive period and the period from appearance of egg to nauplii releasing.

Key words: *M. albidus* , reproductive performance, prey type.

المقدمة

تكمن اهمية القشريات Cyclopoida في جوانب عديدة كدورها في السلسلة الغذائية المائية (Aquatic food chain) ، اذ تشكل جزءا مهما من الغذاء الطبيعي المباشر وغير المباشر لانواع مختلفة من الاسماك الصغيرة والحشرات المفترسة (1). اضافة الى اتخاذها كدليل على نوعية المياه فبعضها يعيش في المياه ذات المستوى العالي من المواد العضوية بينما تكون اخرى حساسة للمواد العضوية والكيمياوية (2).

تتأثر دورة حياة Cyclopoida وانتشاره بنوعين من العوامل عوامل احيائية مثل الغذاء ،الأفتراس ،التطفل والتنافس وعوامل لأحيائية مثل محتوى المياه من الاوكسجين ، الضوء ، درجة الحرارة والملوحة (3).

ان قابلية الافتراس الفعالة لانواع رتبة Cyclopoida تتمثل في تنوع مصادر تغذيتها التي تتضمن الطحالب ،الابتدائيات ،الدولابيات والعديد من الحيوانات المائية الاخرى التي تفوق جنس Cyclops حجما ومنها يرقات بعض الحشرات مثل يرقات البعوض مما يضاعف من اهمية استعمالها في برامج السيطرة على البعوض (4 ، 5).

ان اداء Cyclopoida التكاثري يتأثر بمجموعة من العوامل البيئية وعلى رأسها كمية ونوعية الغذاء (6) اذ ان الغذاء يختلف في نسب ونوعية مكوناته من الاحماض الدهنية غير المشبعة ،البيتيدات ،السكريات المتعددة والاحماض الأمينية ، لذا فأن البحث الحالي يهدف الى دراسة تأثير ثلاثة انواع من الفرائس في بعض المؤشرات التكاثرية للقشري *M. albidus*.

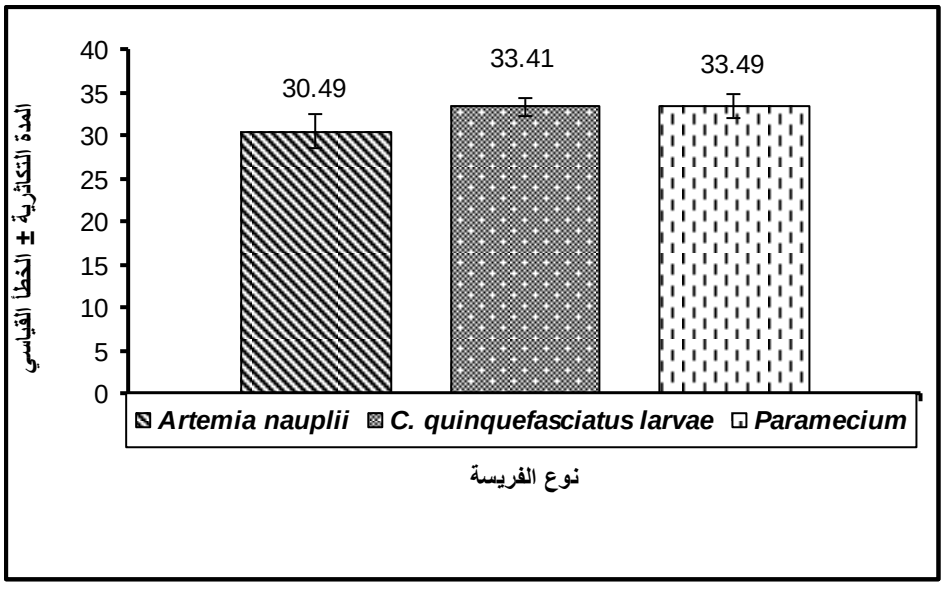
المواد وطرائق العمل

جمعت عينات من الماء من بحيرة الطارمية / شمال بغداد باستعمال شبكة الهائمات الحيوانية ، ثم نقلت الى المختبر بواسطة حاويات بلاستيكية لغرض عزل مجموعة Cyclopoida عن بقية مجموعتي مجدافية الاقدام الاخريتين Calanoida و Harpacticoida باستعمال مفتاحي التصنيف (7 ، 8) .استعمل الطور البالغ للنوع *M. albidus* خلال 12- 24 ساعة من تحوله من Copepodit V الى بالغ لدراسة تأثيرنوع الغذاء على بعض جوانبه التكاثرية وقد استخدم 10 ذكور و10 اناث لكل معاملة غذائية من المعاملات الثلاث ، اذ استخدمت ثلاثة انواع من الفرائس لدراسة تأثير نوع الغذاء تضمنت يرقات الآرتيميا *Artemia* nauplii ويرقات البعوض Mosquito larvae نوع *Culex quinquefasciatus* (say) بواقع 6 يرقات يوميا لكل منهما فيما استعمل جنس *Paramecium* بعدد يتراوح من 450 الى 500 فرد للبيكر الواحد يوميا .

النتائج والمناقشة

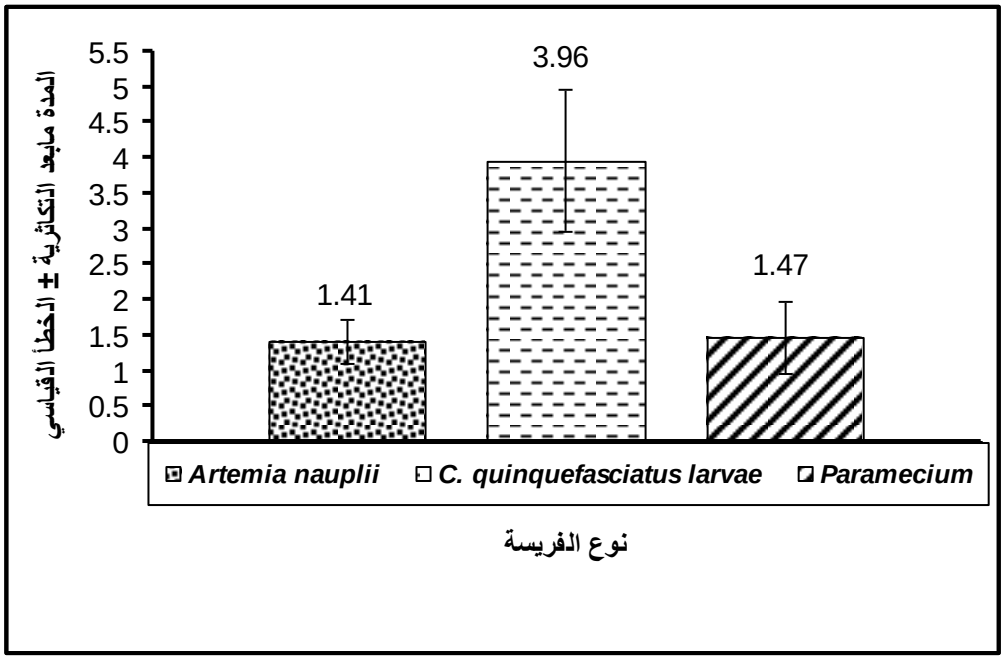
ذكر (9) و (10) انه عند وصول الأنثى الى مرحلة البلوغ (Adult) فأن طول عمر الأنثى خلال هذه المرحلة يتضمن ثلاثة مدد تشتمل على مدتين لاتكاثرية هما Prereproductive period وتمثل المدة من نهاية المرحلة الخامسة Copepodit stages الى حصول اول طرحة والمدة الثانية تمتد من اخر طرحة الى موت الأنثى (المدة مابعد المدة التكاثرية) اما المدة المحصورة بين المدتين اي المدة من أول طرحة لغاية اخر طرحة فتسمى المدة التكاثرية والتي يحصل خلالها انتاج عدد من الطرحات (Ohman & Kim, 2000 ; *et al.*, 1996).

يتضح من الشكل (1) ان معدل هذه المدة للأناث المغذاة على الآرتيميا ويرقات البعوض والبراميسيوم بلغ 30.49 ، 33.41 ، 33.49 يوم على التوالي وان الاختلافات بينها غير معنوية من احصائيا وقد اشار (11) من خلال نتائج دراسته على Harpacticoida نوع *Mesochra lilljeborgi* و*Amonardia normani* التي استعمل فيها مصدرين مختلفين من الغذاء الى ان معدل هذه المدة بلغ 28 و 25.2 يوما في النوع *Amonardia normani* وكانت الاختلافات بينهما غير معنوية فيما كانت الاختلافات معنوية ($P < 0.05$) في معدل هذه المدة في *Mesochra lilljeborgi* اذ بلغت 19.1 و 41.6 يوم وقد اعزا سبب الاختلافات الى تباين الفرائس في تركيبها الكيمياوي الذي القى بظلاله على معدل طول المدة التكاثرية.



شكل (1): تأثير نوع الفريسة في المدة التكاثرية (يوم) للقشري *M. albidus*.

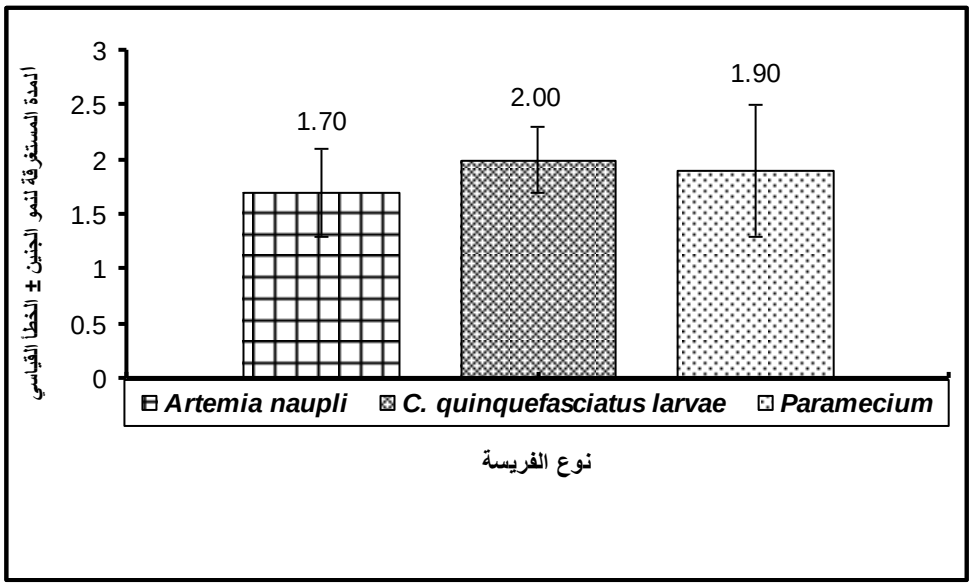
يتضح من شكل (2) بأن المدة بعد المدة التكاثرية لدى الأناث التي تغذت على الآرتيميا كان لها أدنى معدل اذ بلغ 1.41 يوما وكانت الاختلافات بينها وبين معدل هذه المدة في الأناث المتغذية على البراميسيوم 1.47 يوم غير معنوية الا ان كليهما اختلف معنويا ($P < 0.05$) عن الاناث التي تغذت على يرقات البعوض 3.96 يوم ، وهذا يتفق مع ما توصل اليه (11) على النوع *Amonardia normani* اذ اشار الى وجود تأثير معنوي لنوع الغذاء في طول المدة بعد المدة التكاثرية.



شكل (2): تأثير نوع الفريسة في المدة بعد المدة التكاثرية.

تشتمل المدة من ظهور البيوض الى فقسها في الواقع على مدتين الاولى وتمثل مدة نمو البيوض والثانية مدة تطور الجنين (من حصول الاخصاب الى طرح اليرقات) ولم يجري تقدير كل مدة على حدة اذ ان من الصعوبة بمكان اجراء ذلك لدى النوع *M. albidus* لكونه من النوع الحامل للبيوض اذ لايمكن ان نحدد بالضبط وقت التخصيب وذلك لبقاء البيوض في الكيس بعد الاخصاب ولحين اطلاق اليرقات فيما يكون الامر اسهل في الانواع المطلقة للبيوض اذ يمكن حساب مدة تطور الجنين ابتداءا من اطلاق البيوض الى الوسط المائي (12)، وتجدر الاشارة الى ان الباحث (9) قد عبرعن وقت التطور الجنيني بالمدة من ظهور البيوض لغاية فقسها لدى Cyclopoida نوع *Eucyclops serrulatus*.

اتضح من نتائج الدراسة الحالية ان معدل هذه المدة لم يختلف معنويا بأختلاف الفرائس (شكل 3) وبلغ معدل هذه المدة للأناث عند تغذيتها على الآرتيميا ويرقات البعوض والبراميسيوم 1.70 ، 2.00 ، 1.90 يوم على التوالي. تأتي معدلات الدراسة الحالية اعلى مما وجده (13) لدى Cyclopoid نوع *Oithona davisae* اذ بلغ 0.75 يوم. ويمكن ان تعود الاختلافات بين الدراستين الى اختلاف نوع وحجم الأناث وعدد وحجم البيوض المنتجة.



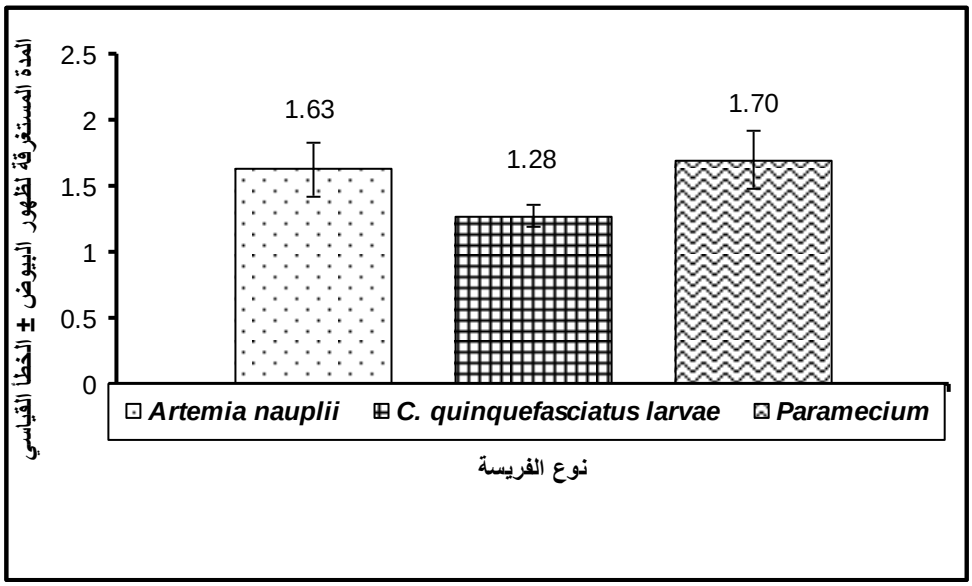
شكل (3): تأثير نوع الفريسة في معدل المدة من ظهور البيوض الى فقسها (طرح اليرقات).

من جهة اخرى اشار (14) الى ان معدل الوقت المستغرق لتطور الجنين بلغ 2.48 يوم في *Mesocyclops longisetus*.. فيما بلغ 1.90 يوما في دراسة (10) على النوع *Eucyclops serrulatus*. كما تبين من نتائج (15)في دراسة على نوعين من Cyclopoida : *Tropocyclops prasinus* و *Mesocyclops longisetus* بأن الوقت المستغرق لتطور الجنين بلغ 1.61 و 1.84 يوم بالتعاقب.

ان نمو وتطور الجنين يتأثر بعاملين اساسيين هما التغذية ودرجة الحرارة والتداخل بينهما اذ ان لكل سلالة درجة حرارة مثلى للنمو والتكاثر كما ان اختلاف درجات الحرارة يعني اختلاف كمية ونوعية الغذاء المتوفر في البيئة المائية مما سينعكس على الأداء التكاثري للحيوان (16 ، 17).

بين (18) ان نقص محتوى الغذاء من الاحماض الدهنية غير المشبعة يؤدي الى تأخر نمو وتطور الجنين فيما نجد ان بعض انواع الغذاء قد تحوي سموما مثل Dinoflagellate نوع (*Alexandrinum lusitanicum*) والتي تؤثر في خصوبة Copepoda ولكن بصورة عامة فأن Cyclopoida يمكن ان تكيف سلوكها الغذائي وجهازها الهضمي تبعا للتغيرات في نوعية وكمية الغذاء وبذلك تستطيع ان تعوض التأثيرات السلبية للغذاء غير المتوازن (3) لذا فأن التأثير غير المعنوي لنوع الفريسة في طول المدة اللازمة لنمو وتطور الجنين في هذه الدراسة قد يعود الى ان الفرائس رغم اختلاف انواعها فأن مكوناتها من العناصر الغذائية كانت كافية تقريبا لسد احتياجات الحيوان اللازمة لنموالبيوض وتطور الجنين او يمكن ان تعد مؤشرا على عدم وجود مواد تثبط من عملية نموالبيوض اذ اشار (19) الى ان احتواء بعض انواع Diatom على مواد مثبطة قد تسبب انخفاضا في انتاج ونمو البيوض.

تعد المدة من فقس البيوض لغاية الظهور اللاحق للبيوض مهمة لانها تؤثر في طول دورة التبويض (Oviductal cycle duration) والتي تمثل المدة المستغرقة لظهور البيوض + المدة المستغرقة لتطور الجنين وبلغ معدل هذه المدة لدى الأناث التي تغذت على الآرتيميا ويرقات البعوض والبراميسيوم 1.63 و 1.28 و 1.70 يوم على التوالي (شكل 4) وكانت الاختلافات بين المعدلات معنوية ($P < 0.05$) من الناحية الاحصائية بين الآناث التي تغذت على يرقات البعوض من جهة والأناث التي تغذت على الآرتيميا والبراميسيوم من جهة اخرى.



شكل (4): تأثير نوع الفريسة في المدة المستغرقة لظهور البيوض (يوم).

اشار (10) في دراسة عن Cyclopoida نوع *Eucyclops serrulatus* الى ان معدل هذه المدة بلغ 1.40 يوم.

تبين من نتائج الدراسة الحالية بأن معدلات المدة المستغرقة لظهور البيوض كانت جميعها أدنى من معدلات المدة المستغرقة لتطور الجنين وبهذا الصدد اشار (15) في دراسته على *Mesocyclops longisetus* الى اهمية نوع الغذاء فضلا عن درجة حرارة الوسط المائي في تلك المعدلات اذ وجد ان معدل المدة المستغرقة لتطور الجنين بلغ 2.93 يوما فيما كان معدل المدة المستغرقة لظهور البيوض 2.49 يوم عند درجة حرارة 20 م الا ان المعدلات انعكست عند درجة الحرارة 25 م وبلغت 1.84 و 1.92 يوما بالتعاقب.

ان الاختلافات المعنوية في المعدلات يمكن ان تعد مؤشرا على أرتفاع القيمة الغذائية ليرقات البعوض والذي انعكس على انخفاض طول هذه المدة لدى الأناث المغذاة على يرقات البعوض مقارنة بالأناث المغذاة على الآرتيميا والبراميسيوم وتبين من نتائج الدراسة الحالية ان النسبة المئوية لهذه المدة الى طول دورة التبويض لدى الأناث التي تغذت على الآرتيميا ويرقات البعوض

والبراميسيوم بلغت 48 % ، 39% و 47 % . وفي سياق متصل اتضح من نتائج دراسة (20) على النوع *Acanthocyclops robustus* و Calanoida نوع *Copidodiaptomus numidicus* عند استعماله غذاء خليط وبنسبة 1: 4 (خلية : خلية) من *Chlamydomonus reinhardtii* و *Scenedesmus acuta* وعند درجات حرارة مختلفة ان النسب المؤية للمدة المستغرقة لظهور البيوض الى طول دورة التبويض قد تراوح بين 31 – 33% لدى Cyclopoida و 19 – 35% لدى Calanoida.

ان ارتفاع نسب الدراسة الحالية مقارنة بالدراسة المذكورة قد يعود الى اختلاف النوع المدروس وتباين نوع التغذية اذ اعتمد في هذه الدراسة على نوع واحد للغذاء فيما اعتمدت تلك الدراسة على نوعين من الغذاء اذ ان تنوع مصادر الغذاء له تأثير ايجابي على المؤشرات التكاثرية لأن نقص احد انواع الغذاء في محتواه من الاحماض الدهنية والأمينية يمكن ان يعوضه الغذاء الآخر اي ان كل غذاء يتمم الاخر (21) مما سيؤدي الى تقليل المدة المستغرقة لظهور البيوض.

ان التأثير المعنوي لنوع الغذاء في هذه الدراسة يشير الى اهمية يرقات البعوض اذ ان الأناث المتغذية عليها كان لها اعلى معدل للمدة بعد المدة التكاثرية مما يعني زيادة طول عمرها كما ان الأناث كان لها ادنى معدل للمدة المستغرقة لظهور البيوض مما يعكس ارتفاع القيمة الغذائية العالية ليرقات البعوض من جهة وتحسن الأداء التكاثري للأناث من جهة اخرى. ان زيادة طول العمر وارتفاع الأداء التكاثري من شأنهما ان يزيدا من فرص نجاح استعمال النوع المدروس في السيطرة الاحيائية على البعوض.

المصادر

1-Abdel-Aziz, N. E.; Ghobashi, A. E. and Dorgham, M. M. (2007). Qualitative and quantitative study of copepods in Damiett harbot, Egypt. Egypt. J. A. Res., 33:133-162.

2-Uttah, E.C.; Uttah, C.; Akpan, P. A.; Ikpeme, E.M.; Ogbeche, J.; Usip, L. and Asor, J. (2008). Bio-survey of Plankton as indicators of water quality for recreational activities in Calabar River, Nigeria, J. Appl. Sci. Environ. Manage. 12: 35 – 42.

3-Wesche, A. (2007). Life-cycle strategies and impact of cannibalism in calanoid North Sea copepods. Ph.D. Thesis, University of Bremen, Germainy.

4-Marten, G. G.; Bordes, E. S. and Nguyen, M. (1994). Use of cyclopoid copepods for mosquito control. Hydrobiologia, 292/293: 491–496.

5-Nam, V. S.; Yen, N. T.; Kay, B. H.; Marten, G. G. and Reid, J. W. (1998). Eradication of *Aedes aegypti* from a village in Vietnam, using copepods and community participation. Am. J. Trop. Med. Hyg., 59: 657-660.

6-Halsband-Link, C.; Hirche, H. J. and Carlotti, F. (2002). Temperature impact on reproduction and development of congener copepod populations. J. Exp. Mar. Biol. Ecol., 271: 121–153.

7-Edmondson, W. T.(1959). Freshwater Biology, 2nd ed.John Wiely and sons. Inc., New York:1248 pp.

8-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.

9-Ohman, M. D.; Aksnes, D. L. and Runge, J. A. (1996). The interrelationship of copepod fecundity and mortality, Limnol. Oceanogr., 41: 1470-1477.

10-Kyonga, Y. and Kim, W. (2000). Development and reproduction of *Eucyclops serrulatus* (copepoda: cyclopoida) in the laboratory culture. Korean J. Limnol., 33: 1-8.

11-Nilsson, P. (1987). Demography of *Mesochra lilljeborgi* and *Amonardia normani* (copepoda: harpacticoida) reared on two diatom diets. Mar. Ecol. Prog. Ser., 39: 267-274.

12-Becker, L. S. (2004). Food and parasite – life history decision in copepods. Ph.D. Thesis, University of Acta, Sweden.

13-Uye, S-I. and Sano, K. (1995). Seasonal reproductive biology of the small cyclopoid copepod *Oithona davisae* in a temperate eutrophic inlet. Mar. Ecol. Prog. Ser. 118:121-128.

14-Rietzler, A. C. (1995). Alimentac¸a˜o, ciclo de vida e ana´lise da coexisteˆncia de espe´cies de Cyclopoida na represa de Barra Bonita, Sa˜o Paulo. Thesis, EESC/USP, Sa˜o Carlos, 385 pp. (Cited by Becker, 2004).

15-Melao, M. G. G. and Rochi, O. (2004). Life history, biomass and production of two planktonic cyclopoid copepods in a shallow subtropical reservoir. J. Plankton Res., 26: 909- 923.

16-Herzig, A. (1983). The ecological significance of the relationship between temperature and duration of embryonic development in planktonic freshwater copepods. Hydrobiologia, 100: 65–91.

17-Hart, R. C. (1990). Copepod post-embryonic durations: pattern, conformity, and predictability. The realities of isochronal and equiproportional development, and trends in the copepodids–naupliar duration ratio. Hydrobiologia, 206: 175–206.

18-Dutz, J. (1998). Repression of fecundity in the neritic copepod *Acartia clausi* exposed to the toxic dinoflagellate *Alexandrinum lusitanicum*: relationship between feeding and egg production. Mar. Ecol. Prog. Ser., 175: 97-107.

19-Ianora, A., Miralto, A., Buttino, I.(1999). First evidence of some dinoflagellates reducing male copepod fertilization capacity. Limnol. Oceanogr., 44: 147–153.

20-Caramujo, M.-J. and Boavida, M.-j. (1999). Characteristices of the reproductive cycles and development times of *Copidodiaptomus numidicus* (copeopda:calanoida) and *Acanthocyclops robustus* (copepoda: cyclopoida). J. Plank. Res., 21: 1765 – 1778.

21-Wiggert, J. D.; Haskell, A. G. E.; Paffenhofer, G. A.; Hofmann, E. E. and Klingck, J. M. (2005). The role of feeding behavior in sustaining copepod population in the tropical ocean, J. Plankton Res., 27: 1013 – 1031.