مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (29) العدد (4) 2007
Tishreen University Journal for Studies and Scientific Research - Biological Sciences Series Vol. (29) No. (4) 2007

تأثير بعض العوامل البيئية اللاحيوية في فقس بيوض المثقوبة الطفيلية أمامية الثُّغَير النشطة *Prohemistomum vivax*

الدكتور حسن محمد سلمان *

(تاريخ الإيداع 30 / 8 / 2007. قبل للنشر في 2007/11/4)

□ الملخّص □

تمت دراسة عملية فقس بيوض الدودة الطفيلية أمامية الثغير النشطة *Prohemistomum vivax* وسلوك اليرقات (الأجنة المهدبة *Miracidia*) المتحررة منها. أظهرت النتائج زيادة في فقس البيوض بدلالة ارتفاع درجة الحرارة ضمن المجال 15–30 درجة مئوية وكانت أعلى نسبة فقس في الدرجة 25 مئوية. كما فقست البيوض المعرضة لعشرين ساعة ضوء و4 ساعات ظلام بعد حوالي 20 يوما وذلك في الساعات الأولى من تعريضها لضوء بعد فترة ظلام. أبدت الأجنة المهدبة المتحررة نشاط سباحي مستمر لمدة 2–4 ساعات.

كلمات مفتاحية: فقس، بيوض، عوامل لا حيوية، مثقوبات، أجنة مهدبة.

* أستاذ في قسم علم الحيوان – كلية العلوم – جامعة تشرين– سورية.

مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (29) العدد (4) 2007
Tishreen University Journal for Studies and Scientific Research - Biological Sciences Series Vol. (29) No. (4) 2007

Influence of Some Environmental Nonbiotic Factors on Parasitic *Prohemistomum vivax (Trematoda)* Egg-Hatching

Dr. Hassan M. Salman *

(Received 30 / 8 / 2007. Accepted 4/11/2007)

□ ABSTRACT □

Egg-hatching for parasitic worm *prohemistomum vivax* was investigated and the behavior of the larvae *(Miracidia*) was also documented. Results showed increased egg-hatching relates to water temperature within the range 15-30 degrees Celsius with highest hatching rate in degree 25. The incubating eggs in alternating 20 hours period of light and 4 hours darkness are hatched after about 20 days. Hatching occurs in light directly in few hours after darkness. Released *Miracidia* show continuous swimming rhythmus for 2-4 hours.

Keywords: Hatching, Eggs, Nonbiotic Factors, *Trematoda*, *Miracidia*.

*Professor, Department of Zoology, Faculty of Sciences, Tishreen University, Lattakia, Syria.

المقدمة:

لقد عرفت أنماط مختلفة لنمو الديدان الطفيلية المثقوبة وتطوّرها من خلال التعرف على دورة حياتها، فمنها ما يتطور بشكل غير مباشر عبر المرور بثوي وسيط أو أكثر، يختلف باختلاف أنواع الديدان الطفيلية، ومنها ما يتطور بشكل مباشر ولا يحتاج إلى ثوي وسيط [Moravec, 1977 و Zander&Dieter, 2005] وفي كلتا الحالتين تسبب تأثيرات مرضية مختلفة خلال تطورها(المراحل اليرقية في الثوي الوسيط والمراحل الناضجة في الثوي النهائي، إذ إنه قد يكون الإنسان أو الحيوان وذلك حسب نوع الطفيلي ومكان تطفله).

تتميز المثقوبات *Trematoda* بأنها ديدان خنثى باستثناء منشقات الجسم[Hiepe, 2006 و Peters & Pasvol, 2007 وسلمان، 2007]، في حين تقسم إناث الحبليات *Nematoda* بحسب تكاثرها إلى ثلاث مجموعات [Boch & Supper, 1983 و Kassait, 1988]: ديدان بيوضة Oviparous وأخرى ولودة Viviparous وديدان بيوضة ولودة Oviviparous.

تختلف الشروط البيئية اللاحيوية التي تؤثر في فقس بيوض الديدان المثقوبة الطفيلية باختلاف تلك الديدان، ولا بد لهذه الشروط أن تكون ملائمة لعملية نمو يرقاتها وتطورها، كي تكمل دورة حياتها. لقد كانت هذه الشروط البيئية اللاحيوية ولا زالت موضع اهتمام عدد من الباحثين [Glenson et al, 2006 و Tubbs et al, 2005 و Ernst & Whittington, 1996]، التي شملت إضافة إلى فقس بيوض المثقوبات الطفيلية، بيوض ديدان طفيلية أخرى [Zander&Dieter, 2005 و Kassait, 1988] وذلك من خلال مراقبة نمو الجنين وتطوره ضمن البيضة الملقحة، ودراسة تأثير الشروط البيئية اللاحيوية وتغيراتها فيها مثل: الحرارة والرطوبة [Glenson et al, 2006 و Tubbs et al, 2005] والضوء والظلام [Chisholm & Whittington, 2000 و Kearn, 1975] وغيرها. وقد تبين أن لكل عامل من العوامل البيئية اللاحيوية السابقة تأثيراته الإيجابية أو السلبية على فقس بيوض الديدان الطفيلية.

لم تقتصر الدراسات على إيضاح دور العوامل السابقة، بل اهتمت دراسات أخرى بتأثير التلوث الكيميائي العضوي واللاعضوي، من خلال تحديد تراكيز المواد المؤثرة سلباً في حيوية بيوض الديدان الطفيلية وبقية العوامل الممرضة الأخرى، خصوصاً في الدراسات التي اهتمت بنظافة ماء الشرب وسلامتها ضمن شبكات التزويد المائي في البلدات والمدن ومياه الينابيع الطبيعية [Zander&Dieter, 2005 و Hiepe, 2006 و Boch & Supper, 1983 و Kassait, 1998].

أهمية البحث وأهدافه:

تكمن أهمية البحث في تطرقه لدراسة تأثير بعض العوامل البيئية اللاحيوية مخبرياً ودورها، المماثلة تقريباً لشروط الحياة الطبيعية، بحسب أماكن انتشارها جغرافياً، على فقس بيوض بعض الطفيليات، وخصوصاً من خلال تعيين الحدود الطبيعية وغير الطبيعية في تأثيراتها في حيوية البيوض الملقحة، وهدف البحث بالتالي لتحديد درجات الحرارة المناسبة وتأثير الضوء والظلام وغيرها من العوامل البيئية اللاحيوية على فقس بيوض الدودة المثقوبة أمامية الثغير النشطة *Prohemistomum vivax* ودورها في إسراع تحرر الأجنة المهدبة أو إبطائها *Miracidia* من تلك البيوض في المخبر.

طريقة البحث ومواده:

أجري هذا البحث بالتوازي مع بحث آخر اهتم بتحديد أنواع المثقوبات الطفيلية ثنائية الجيل في أمعاء الثوي النهائي من خلال تغذيته بكميات محددة من عضلات الأسماك الحاوية على الأجنة المذنبة المتكيسة Metacercaria في قسم علم الطفيليات في جامعة كفر الشيخ، مصر، في إطار مهمة بحث علمي. والبحث قيد النشر (موافقة رقم691/ص ب ج تاريخ 2007/7/22) في مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية – سلسلة العلوم البيولوجية. بلغ عدد الجراء(الكلاب الصغيرة) المصابة بالدودة بنتيجة الخمج الصنعي في المختبر 4 جراء، أما عدد البيوض فلم يتم تحديده بدقة بل تم تقسيمها إلى ثلاث مجموعات تضم الواحدة منها أكثر من 50 بيضة بحيث تم تعريض المجموعة الأولى منها للحرارة والثانية للظلام والضوء والثالثة لكليها.

– الحصول على بيوض الدودة أمامية الثغير النشطة *Prohemistomum vivax*: تعيش هذه الدودة متطفلة ضمن الأمعاء الدقيقة للكلاب وغيرها كثوي نهائي وقد تم الحصول على بيوض الدودة وجمعها من روث الحيوانات المخموجة بها بطريقة الترسيب Precipitation أو طريقة التعويم flotation حسب طريقة Ritchie وBailenger [Winkle,1979 و Peters & Pasvol,2007].

تم تعريض البيوض المجموعة ضمن وسط مائي عذب في أثناء الليل فقط لمصدر ضوء(لمبة كهربائية باستطاعة 100 واط) لفترات زمنية مختلفة وسجلت النتائج المتعلقة بمراحل نمو الجنين المهدب المتعلقة بلحظة بدء عملية فقس البيضة وتحرر الجنين، كما سجلت نتائج تعريض بيوض أخرى إلى درجات حرارة مختلفة وتأثير كلا العاملين البيئيين على عملية الفقس لبيوض أخرى. وتمت مراقبة حركة الأجنة المهدبة المتحررة في الماء.

النتائج والمناقشة:

لقد أظهرت الدراسة تأثيراً مباشراً لكل من الضوء والحرارة في نمو الأجنة المهدبة وتطورها ضمن البيوض شكل(1) وبالتالي على فقس بيوض الدودة، وكانت سرعة الفقس تتناسب طرداً مع مدة التعرض للضوء وقيم درجات الحرارة وذلك ضمن حدود معينة، حيث أبدت تلك البيوض انكماشاً جزئياً عند تعريضها لدرجات حرارة أقل من 15 درجة مئوية ونمواً متزايداً للجنين المهدب ضمن البيضة مقترناً بارتفاع درجة الحرارة وتعريضها للضوء وقد كانت الدرجة 25 هي القيمة الأنسب للحرارة الملائمة لعملية الفقس بينما عادت سرعة الفقس لتنخفض تدريجياً حتى الدرجة 32 مئوية وتوقفت بعدها، مما يشير إلى أن الدرجة 25 هي الأكثر ملاءمة للفقس وقد توافقت هذه النتائج مع ما توصل إليه [et al, Glennon 2006 و Tubbset al, 2005 و Ernst & Whittington, 1996 و Agrawal, 1996] في دراساتهم المشابهة التي أجريت على بيوض الديدان *Calicotyle australis* (تطفل في المقذرة) و *Pseudoleptibothrium aptychotremae* (تتطفل ضمن طبقات الجلد) و *Branchotenthes octohamatus* (تتطفل على غلاصم الأسماك) وغيرها في أستراليا ونيوزيلاند واختلفت قليلاً في قيم الحرارة المثلى لعملية الفقس.

أما الضوء فقد لعب دوراً إيجابياً كذلك وتناسب عدد البيوض الفاقسة طرداً مع مدة تعرضها للضوء وكان تأثير الضوء في زيادة درجة الحرارة ضعيفاً جداً وجاءت هذه النتائج منسجمة مع ما توصل إليه [Chishlom & Whittington, 2000 وKearn,1975] في أستراليا وأيزلاندا خلال دراساتهم التي أجروها على بعض الديدان الطفيلية وحيدة العائل *monogenea* مثل *rhinobatidis neoheterocotyle* و *Troglocephalus*

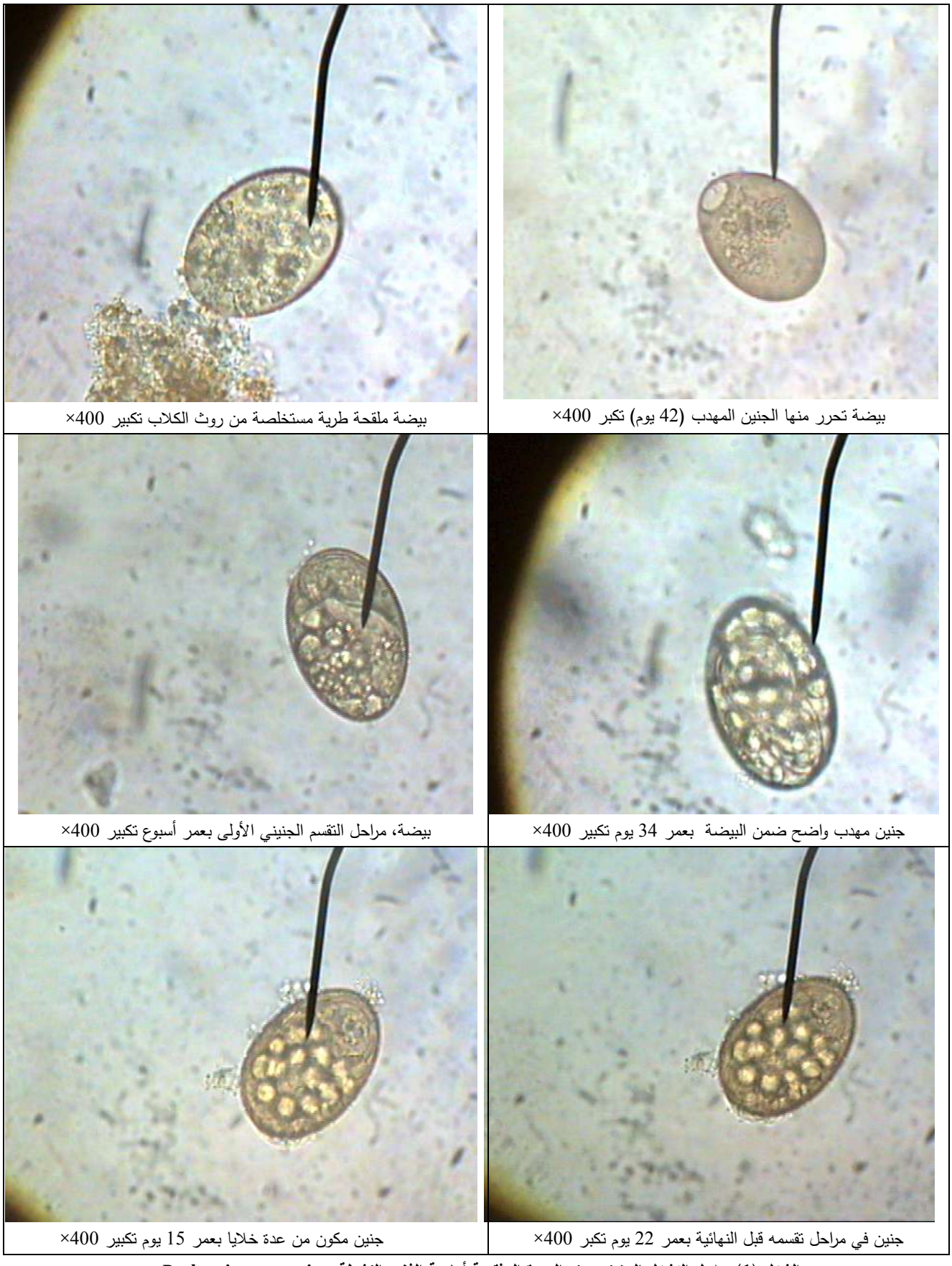
rhinobatidis وغيرها ووجدوا أن تعريض البيوض للضوء والظلام بشكل دوري لمدة 12 ساعة لكل مرحلة تؤخر الزمن اللازم لعملية الفقس، بينما تقليل زمن الظلام إلى 6 ساعات وزيادة زمن الضوء إلى 18 ساعة ساهم في تخفيض زمن التأخير هذا. وقد لوحظ أن الأجنة المهدبة المتحررة من البيوض لا تعيش أكثر من 5 ساعات بدرجة الحرارة 22 مئوية وقد توافقت هذه النتيجة جزئياً مع ما توصل إليه [Glennon et al, 2006 و Macdonald & Jones, 1978 و Chisholm, 1998] الذين وجدوا أيضاً أن اليرقات غير المهدبة المتحررة من بيوض طفيليات أخرى مثل *Branchotenthes octohamatus* تعيش أكثر من 48 ساعة بعد الفقس بدرجة الحرارة 22 مئوية مما يشير بوضوح لدور الأهداب في التقليل من زمن حياة تلك اليرقات بسبب الاستهلاك السريع للطاقة بفعل السباحة المستمرة ولاسيّما أن تلك اليرقات تبقى دون غذاء خلال تلك الفترة.

وقد بين [Tubbs et al, 2005 و Itoh & Sumi, 2000] بدراستهم لتأثير درجات الحرارة في فقس بيوض ديدان طفيلية وحيدة العائل تتطفل على غلاصم وجلد الأسماك، وجود علاقة مباشرة بين حرارة الماء وحلقة تطور تلك الطفيليات، إذ تراوحت الحرارة المثالية لفقس البيوض ما بين 13 – 21 درجة مئوية، كما بينوا أيضاً أن فقس البيوض يحدث بعد 9 و 11 و 22 يوماً من تعريضها لدرجات حرارة 21 و 17 و 13 درجة مئوية على التوالي مما يؤكد التأثير الإيجابي لدرجات الحرارة ضمن حدود معينة في فقس بيوض الديدان الطفيلية وقد انسجمت نتائج دراستنا مع هذه النتائج باختلاف بسيط في قيم الحدود العليا لدرجات الحرارة التي من المفترض أنها تختلف من نوع طفيلي إلى آخر وهذا ما أشار إليه [Chishlom & Whittington, 2000 و Kearn, 1973]. لقد كان تأثير الضوء إيجابياً ومسرعاً في فقس بيوض الدودة *Prohemistomum vivax* وقد لوحظ أن أغلب البيوض تفقس في الضوء علماً أن فترة الظلام لم تكن تتجاوز 4 ساعات يومياً مما يتوافق نسبياً مع النتائج التي توصل إليها [Chishlom & Whittington, 2000 و Whittington, 1990] في دراستهما لتأثير دورية تعرض بيوض بعض المثقوبات إلى الضوء والظلام ووجدوا أن البيوض تفقس فقط في الضوء الذي كانت مدته 18 ساعة في اليوم وتحديداً في الساعات القليلة الأولى التي تلي تعرض البيوض للظلام لمدة 6 ساعات. وهكذا تشير النتائج إلى الدور الإيجابي لكل من الحرارة(الدفء) ضمن حدود معينة والضوء ليلاً فقط (لمبة استطاعة 100 واط) على فقس بيوض الدودة المثقوبة *Prohemistomum vivax* في الدراسات المخبرية.

لقد تم تحديد نوع الدودة الطفيلية المنتجة لتلك البيوض من خلال التعرف بدقة على الخصائص المورفولوجية المتعلقة بالبيوض ذاتها والكشف عن وجود تلك الديدان في أمعاء حيوانات التجربة بعد قتلها وتصنيفها اعتماداً على مفاتيح تصنيفية عالمية [Yamaquti, 1985 و Paperna, 1996]. ولا بد من الإشارة أخيراً إلى أن هذه الديدان الطفيلية خنثى وبالتالي فإن جميع البيوض المجموعة بطريقة التعويم كانت ملقحة وهذا لم يمكننا من تحديد نسبة الخصوبة في المجموع العام لتلك البيوض.

الاستنتاجات والتوصيات:

يستنتج من الدراسة أن بيوض الدودة المثقوبة*Prohemistomum vivax* تفقس فقط في مرحلة تعرضها للضوء، وأن تأثيره إيجابيّ كما درجات الحرارة في حدود معينة وتختلف من طفيلي لآخر، بينما لا تفقس تلك البيوض في الظلام، ويوصى في الدراسات المخبرية بتحديد الشروط المثالية للمرحلة الأولى من فقس الأجنة المهدبة *Miracidia* لأجل وضع آلية معينة في تغيير الشروط الحياتية المثلى لها في أحواض فقس إصبعيات الأسماك بغية توريد إصبعيات غير مخموجة، قدر الإمكان، إلى أحواض التسمين، مما يسهم في التقليل من الخسائر الاقتصادية لأصحاب المزارع السمكية.



بيضة تحرر منها الجنين المهدب (42 يوم) تكبر 400×

بيضة ملقحة طرية مستخلصة من روث الكلاب تكبير 400×

جنين مهدب واضح ضمن البيضة بعمر 34 يوم تكبير 400×

بيضة، مراحل التقسم الجنيني الأولى بعمر أسبوع تكبير 400×

جنين في مراحل تقسمه قبل النهائية بعمر 22 يوم تكبر 400×

جنين مكون من عدة خلايا بعمر 15 يوم تكبير 400×

الشكل (1) مراحل التشكل الجنيني عند الدودة المثقوبة أمامية الثغير النشطة*Prohemistomum vivax*

المراجع:

1- AGRAWAL, N.; CHISHOLM, M.; & WHITTINGTON, ID. *Pseudohexabothrium teaniuraen sp. Monogenae: Hexabothriidae)from the gills of Taeniura lymma (Dasyatididae) from the* Great *Barrier Reef, Australia*. J. Parasitol. 1996, (1), 13-16.

2- BOCH, J.; & SUPPER, R. *Veterinaer medizinische parasitologie*. VEB gustav Fischer Verlag, Jena, Germany, 1983,. 439.

3- CHISHOLM, LA. *Ciliated cells and chaetotaxy of the larvae of seven species of monocotylid monogeneans(platyhelminthes) from heron Island, great Barrier Reef. Australia*. Parasitol. Res. 1998, 84(10) 828-834.

4- CHISHOLM, LA.; & WHITTINGTON, ID. *Egg hatching in 3 species of monocotylid monogenean parasites from the shovelnose ray Rhinobatos typus at Heron Island, Australia.* Parasitology, 2000, 121(3), 303-313.

5- ERNST, I.; & WHITTINGTON, ID. *Hatching rhythms in the capsalid monogeneans Benedenia lutjanifrom the skin and B. rohdei from the gills of Lutjanus carpononatus at Heron Island, Queensland, Australia*. Int. J. Parasito. 1996, 26 (11),191-204.

6- GLENNON, V.; CHISHOLM, LA.; & WHITTINGTON, ID. *Three unrelated species,3 sites, same host-monogenean parasites of the southern fiddler ray, Trygonorrhina fasciata, in south Australia: egg hatching strategies and larval behaviour*. Parasitology, 2006, 133,55-66.

7- HIEPE, TH. *Allgemeine parasitology*, VEB gustav Fischer Verlag, Jena, Germany, (2006).

8- ITOH,MT.; & SUMI, Y. *Circadian clock controlling egg hatching in the cricket (Gryllus bimaculatus*). J. Biol. Rhythms. 2000, 15(3), 241-245.

9- KASSAIT, T. *Standardized Nomenclature of animal parasitic disease*. Vet. Parasitology, 29, 1988, 299-326.

10- KEARN, GC. *An endogenous circadian hatching rhythm in the Monogeneanskin parasite Entobdella soleae, and its relationship to the activity rhythm of the host (Solea solea).* Parasitology. 1973, 66(1) 101-122.

11- KEARN, GC. *Hatching in the Monogenean parasite Dictyocotyle coeliaca from the cavity of Raja naevus*. Parasitology, 1975, 70 (1), 87-93.

12- MACDONALD, S.; & JONES,A. *Egg-laying and hatching rhythms in the Monogenean Diplozoon homoion gracile from the southern barbell (Barbus meridionalis*). J. Helmithology 1978, 52(10,23-28.

13- MORAVEC, F. *Some digenetic trematodes from Egyptian fresh water fishes*. Vest.Cs.Spol. Zool., 41, 1977, 52-67.

14- PAPERNA, I. *Parasite infestation and disease of fish in Africa*. An update CIFA technical paper, No. 31, Rome, FAO. 1996,. 256.

15- PETERS, W. & PASVOL,G. *Atlas of tropical medicine and parasitology*, 6 th edition, Elsevier mosby, 2007.. 428.

16- TUBBS, LA.; POORTENAAR, CW.; SEWELL, MA.; & DIGGLES, BK. *Effects of temperature on fecundity in vitro, egg hatching and reproductive development of Benedenia seriolae and Zeuxapta seriolae(Monogenea) parasitic on yellowtail kingfish Seriola lalandi. Int.* j. Parasito. 2005, 35 (3) 315-327.

17- WINKLE, S. *Mikrobiologische und serologische Diagnostik*. VEB, gustav Fischer Verlag, Jena, Germany, 1979,. 568.

18- YAMAQUTI, S. *Systema helmithes of vertebrates vol.2 Digenic tremetodes of the vertebrates* part 1&2 Interscience publishers, Inc. New York, 1985, 437.

19- WHITTINGTON, ID. *The egg bundles of the Monogenean Dionchus remorae and their attachment to the gills of the remora, Echeneis naucrates*. Int. J. Parasitol. (1990), 20(1), 45-49.

20- ZANDER, C. & DIETER, Q. *Parasite-wirt-beziehungen*, VEB gustav Fischer Verlag, Jena, Germany, 2005,. 492.

21- سلمان، محمد حسن. *بيولوجيا التطفل*. منشورات جامعة تشرين، 2007، 259.