Study of fertility and developmental stages of the freshwater snail Physa acuta Draparnaud, 1805 (Mollusca:Gastropoda) in Al-Hussainia channel / The Holy Karbala

دراسة الخصوبة والمراحل الجنينية لقوقع المياه العذبة Physa acuta Draparnaud, 1805 (Mollusca:Gastropoda) في جدول نهر الحسينية / كربلاء المقدسة

م.د. إسراء ناصر غلام * غدير ماجد *
*قسم علوم الحياة / كلية التربية للعلوم الصرفة / جامعة كربلاء

المستخلص

تضمن البحث دراسة صفات وخصائص محافظ البيض التي تنتجها قوقع المياه العذبة Physa acuta المتواجدة وبكثرة في جدول نهر الحسينية في محافظة كربلاء المقدسة ، واظهرت نتائج الدراسة أن طول المحفظة تراوح بين 5 - 24.5 (ملم) وعرضها بين 3.5-5.7 (ملم) ، وسمكها 0.7 -1.3 (ملم) وتراوحت أقطار البيض بين مايكرومتر 7 -62 و 44 -76 مايكرومتر للقطر الصغير والقطر الكبير للبيضة على التوالي. وتبين ان هذا القوقع ينتج 9 -96 بيضة لكل محفظة ، وقد شخصت 6 مراحل تطور جنيني لبيض القوقع المخصب يفقس عن صغير يشبه الآباء وخلال مدة حضن استغرقت 7 أيام . ان دراسة طرح البيض والخصوبة ومدة حضن البيض والمراحل الجنينية تقدم معلومات هامة جداً للدراسات اللاحقة لدورة حياة اللافقاريات في المنطقة ، ومن هنا جاءت اهداف هذا البحث لتسليط الضوء على هذه الجوانب الحياتية للقوقع Physa acuta .

Abstract

the study of the qualities and characteristics of the eggs produced by the snail fresh water Physa acuta in AL-Husseiniya River table in the holy city of Karbala , the study results showed that the length of capsules were ranged between 5- 24.5 mm while the width were (3.5-5.7) mm, and a thickness (0.7-1.3) mm, the diameters ranged between 7-62 µm and 44-76 µm small diameter and large diameter of the egg respectively. It is obviously seen that this snail produces 9-96 egg/egg capsule, and there are 6 developmental stages for the embryos hatched to mall snail resemble their parents, and the incubation period was 7 days.

المقدمة Introduction

تعد شعبة النواعم Mollusca من اكثر الشعب تنوعاً في المملكة الحيوانية إذ تضم اكثر من 130000 نوع معروف حالياً وبذلك تكون هذه الشعبة الثانية في التصنيف بعد شعبة المفصليات في غزارة الأنواع ، وتضم هذه الشعبة عدداً كبيرا من الحيوانات ذات الاجسام الرخوة [1] ، وتتواجد النواعم في مدى واسع من الأنظمة البيئية في المياه العذبة إذ يمتد تواجدها من الرواسب الناعمة في قعر البحيرات والبرك الى القاع الصخري في بعض الانهار سريعة الجريان وتنتشر معظمها في الانهار والجداول التي تمتاز بنقاوتها والتي يكون فيها معدل الاوكسجين الذائب عالياً وذات قاع مكون من الرمل والحصى [2].

يمثل صنف بطنية القدم Gastropods الاكثر شيوعا وانتشارا بين اصناف شعبة النواعم ،اذ يمثل 80% من الانواع المعروفة تعود الى هذا الصنف وعلى الرغم من أن النواعم هي وبشكل اساسي احياء مائية بحرية إلا ان صنف بطينة الاقدام تنتشر في أنظمة بيئية مختلفة من المياه العذبة [3] .

اكد [4] ان الجماعة السكانية للقوقعين Physa acuta و L*ymnaeae* peregra تتخذ المواقع ذات المحتوى العالي من المواد الغذائية وان كثافة القوقعين في البحيرة تقل بسبب وجود الاسماك ، ويعد القوقع Physa acuta مضيفاً وسطياً لكثير من الطفيليات فهو يمثل المضيف الوسطي لدودة حلزون الكبد التي تصيب الماشية [5] , كما انه مضيف وسطي للطفيلي Echinoparyphrum recurratum و Trichobilharzia szida**t** [6] , وقد سجلت هذه الطفيليات في شقيات الطيور Bird schistosomes , وعندما تخترق مذنباتها جلد الانسان و اللبائن الاخرى تموت في الجلد وتسبب تفاعلاً التهابياً جلدياً يعرف بحكة السباح (Swimmer's itch) [7], وتظهر شقيات الطيور في انواع محددة من قواقع المياه العذبة المضيفة [8] .

بينت [9] مراحل التطور لنوعين من القواقع الرئوية هما L. auricularia و P.acuta ، و اشار [10] تأثير درجة الحرارة في التغذية وتمثيل الغذاء للنوع P. acuta الذي يعود إلى صنف بطنية الأقدام والذي يقتات على الأعشاب ، ووجدوا بان عملية استهلاك الغذاء والامتصاص تزداد مع ازدياد درجة الحرارة.

درست سيادة وتوزيع شعبة النواعم في 10 محطات مختارة في مدينة البصرة هي (القرنة وقرب معمل الورق والمسحب والعشار والسيبة وميناء ام قصر وشط البصرة وميناء خور الزبير والفاو خور عبد الله) والتي تمثل اهم الانهار والمسطحات المائية في جنوب العراق،وتم تسجيل(13)نوعاً تنتمي لصنف النواعم بطنية الأقدام و(9)أنواع لصنف النواعم طبرية الأقدام [11].

درست [12] بيئة بعض انواع القواقع المائية في محافظة الديوانية ومن ضمنها P. acuta , وقامت [13] بدراسة بيئية وسكانية لقوقع الحدائق من نوع **Cornu aspersum** و P.acuta في مواقع مختارة جنوب مدينة بغداد ، وبينت [14] في دراسة بيئية وتصنيفية للقواقع المائية في النجف الأشرف الى وجود خمسة انواع من القواقع هي : M. nodosa و M. tuberculata و V. benglensis و L. auricularia و P. acuta .

[15] درس بيئة القواقع المائية في جدول الحسينية ولاحظ وجود اربعة انواع من القواقع هي Melanopsis nodosa و Physa acuta و Theodoxus jordani و Viviparous bengalensis .

ان دراسة طرح البيض والخصوبة ومدة حضن البيض والمراحل الجنينية تقدم معلومات هامة جداً للدراسات اللاحقة لدورة حياة اللافقاريات في المنطقة ، ومن هنا جاء البحث لتسليط الضوء على المراحل الجنينية والخصوبة للقوقع **Physa acuta .**

المواد وطرائق العمل Materials and methods

جمعت عينات القوقع **Physa acuta** يدويا من جدول الهنيدية المتفرع من جدول الحسينية والذي بدوره متفرع من نهر الفرات ، ويمتاز هذا الجدول بأنه ضيق المساحة نوعاً ما لكنه عميق لأنه من الجداول التي تم تغليفها ، وهو بطيء الجريان ، وينتشر فيه النبات المائي الشمبلان (الشلنت) Ceratophllum demersum ، كما يمتاز هذا الجدول بقربه من الاحياء السكنية مما يجعله عرضة الى تصريف مياه المجاري (شكل 1).

شكل (1) خريطة فضائية تمثل موقع جمع العينات

ووضعت في احواض زجاجية لحين طرح محافظ البيوض ثم جمعت محافظ البيض لكل قوقع من على النباتات المائية من كل حوض او على الاسطح الداخلية للحوض واجري عليها ما يلي :-

1. سجلت الصفات المظهرية لكل محفظة من حيث اللون والشكل .
2. عزلت كل محفظة على حده ثم قيست ابعادها بواسطة القدمة.

3. وضعت كل محفظة في طبق بتري مع عينة من ماء في المختبر بدرجة حرارة 30± 2 °م مع الملاحظة والمتابعة اليومية بواسطة المجهر الضوئي المربوط بجهاز الكمبيوتر لمتابعة التغيرات وتصويرها وتدوين المعلومات ومراقبة مراحل التطور الجنيني داخل محفظة البيض. [16].

لغرض تقدير خصوبة القوقع ، تم عزل 50 قوقع ، كل قوقع في بيكر زجاجي منفصل مع كمية من الماء الى منتصفه تقريباً، وتم قياس طول كل قوقع باستخدام القدمة (Veriner caliper) لأقرب 0.02 ملم وتسجيله على البيكر ومراقبة وفحص هذه البيكرات يومياً لان محافظ البيض تلتصق على الجدران الداخلية للبيكر ، ثم قياس ابعاد كل محفظة وعدد البيض داخلها باستخدام مجهر التشريح (صورة 1).

صورة (1) القوقع (يمين) Physa acuta ومحفظة البيض (يسار) (بكاميرا نوع SONY)

جمعت محافظ البيض للقوقع **Physa acuta** من على النباتات المائية وأصداف القواقع الاخرى والمحار بالقرب من سطح الماء وضعت في قنينة صغيرة مع عينة من ماء الموقع ثم اخذت الى المختبر . وهناك سجلت صفاتها المظهرية من حيث طبيعتها وشكلها ولونها ، وتم قياس الطول والعرض و سمك المحافظ البيضية بواسطة باستخدام القدمة (Veriner caliper) ، كما وتم حساب عدد البيض في كل محفظة. ثم وضعت كل محفظة بيض في طبق بتري مع عينة من ماء الموقع نفسه وتركت في المختبر بدرجة حرارة (30± 2)ْم وفحصت يومياً بواسطة المجهر الضوئي المربوط بجهاز الكمبيوتر لمتابعة التغيرات التي تحصل للجنين داخل البيضة المخصبة وتصويره كما قيست كل بيضة بقطريها الكبير والصغير وكذلك تم قياس الجنين داخل البيضة باستخدام عدسة مدرجة مثبتة داخل العدسة العينية للمجهر المركب.

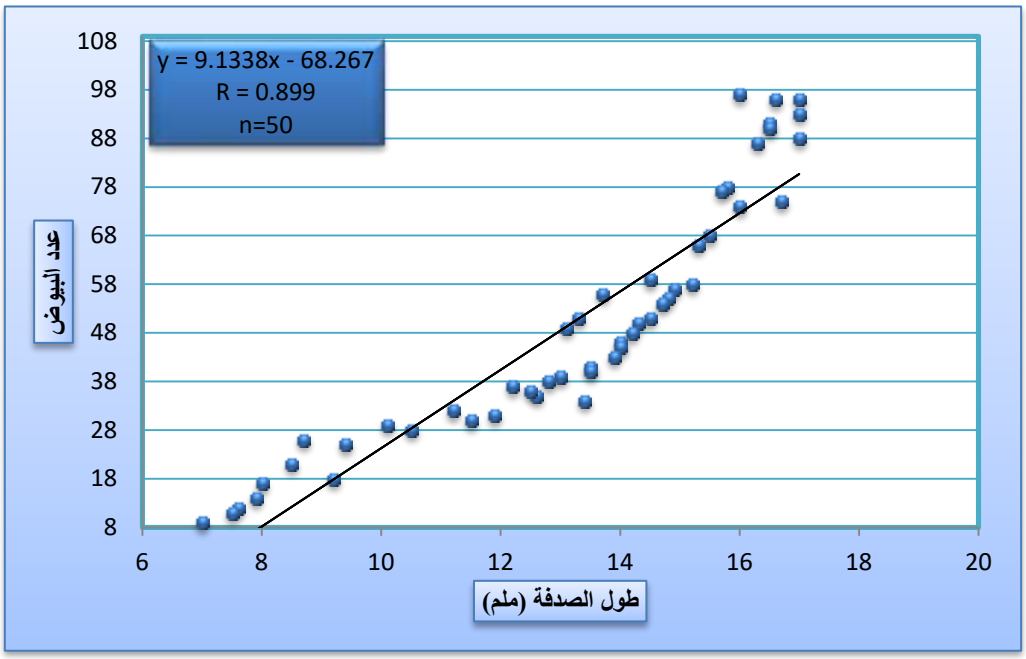
النتائج Results

يعتبر قياس الخصوبة من الامور المهمة عند دراسة حياتية او تكاثر اللافقريات . ويبين الشكل (2) ان طول القوقع يرتبط مع عدد البيض ارتباطاً معنوياً موجباً ($P< 0.05$) ويمكن تمثيل العلاقة بالمعادلة التالية :-

$$Y = 9.133 X – 68.26$$

حيث Y = طول القوقع (ملم)
X = عدد البيض

وتراوحت اعداد البيض بين 9-96 ويتضح من المعادلة ان خصوبة القوقع تزداد مع طول الصدفة ، كما ان اصغر قوقع طرح محفظة بيض كان يملك طول صدفة مقدارها 7 ملم .



شكل (2) العلاقة الخطية بين طول القوقع (ملم) وعدد البيض

ظهرت محافظ البيض للقوقع *Phtsa acute* في جدول الحسينية خلال الاشهر (تشرين الأول - تشرين الثاني 2015) حيث وجدت ملتصقة على النبات المائي (الشلنت) (وجدران الحوض الزجاجي في المختبر) ، إذ يمكن رؤيتها بالعين المجردة وكانت جيلاتينية ، وتبدو الملقاة حديثاً منها شفافة ثم تكتسب لونا يميل الى الاصفرار بعد فترة نتيجة لتطور نمو الاجنة داخلها وهي ايضا كلوية الشكل ذات أحجام مختلفة تبعاً لعدد البيض داخلها ، وتم استخدام المسطرة المدرجة لقياس أبعاد محافظ البيض (طول وعرض وسمك) المحافظ وأظهرت النتائج ان اكبر محفظة كان قياسها (24.5 ملم طولاً – 3.7 ملم عرضاً –1 ملم سمكاً) ، واصغر محفظة (5 ملم طولاً - 1.5 ملم عرضاً – 0.7 ملم سمكاً) .

تم فحص كل محفظة بيض على حدة تحت المجهر الضوئي وملاحظة البيض الموجود داخل المحفظة ووجد ان البيوض مبعثرة داخل المحفظة البيضية ، والمحافظ الكبيرة تحتوي على عدد أكبر من البيض وتكون البيضة بيضوية الشكل وعند وجود عدد كبير من البيض داخل المحفظة يتغير شكل البيض نتيجة انضغاطه مع بعضه البعض (صورة 2).

اما المحافظ الصغيرة فتحتوي على عدد اقل من البيض ، وشكل البيوض بيضوية او كروية الشكل ، النواة واضحة ومميزة بكل بيضة كما لوحظ اختلاف في مراحل نضج البيض حسب موقعه داخل المحفظة حيث الذي يكون في اطراف المحفظة ينمو بصورة اسرع و يكون اكبر حجماً من ذلك المركزي الموقع ، وان فشل بيضة او اكثر بالتفقيس في المحفظة الواحدة لا يؤثر على باقي البيض ويستمر بالنمو، كما لوحظ اختلاف اعداد البيض من محفظة الى اخرى حسب طول المحفظة فقد تراوحت الاعداد من (9- 96) بيضة /محفظة.

صورة (2) البيض داخل محافظ البيض للقوقع **Physa acuta** (4x)

لم تتجاوز مدة حضن البيض من بداية الانتاج وحتى الفقس وانطلاق الفرد الى البيئة مدة سبعة ايام حيث كانت درجة الحرارة الماء 30 ± 2 ، وجاء تقسيم الاجنة الى ستة مراحل تطور جنيني وكما يلي :-

1- **المرحلة A** : وتشمل هذه المرحلة الجنين بعمر يوم واحد وكانت النواة غير واضحة (صورة 3).

صورة (3) جنين القوقع Physa acuta في اليوم الاول من عمرها وهي داخل محفظة البيض (10 x)

2- **المرحلة B** : وتمثل يومين من عمرها وتميزت بوجود نواة واضحة شبه مركزية الموقع في البيضة المخصبة لكنها صغيرة الحجم بقطر كبير 10 مايكرومتر وقطر صغير 7 مايكرومتر وكان قطر البيضة الكبير 61 مايكرومتر و قطرها الصغير 44 مايكرومتر في اليوم الاول (صورة 4).

صورة (4) جنين القوقع في اليوم الثاني من عمرها داخل محفظة البيض (10 x)

3- **المرحلة C** : وفي اليوم الثالث والرابع حيث لوحظ تغير شكل النواة وكبر حجمها وهذا متوقع نتيجة حدوث تطورات سريعة في النواة وحدوث التمايز كخطوة اولى في مراحل التطور الجنيني وأخذت الابعاد تزداد ، كما لوحظ الجنين وتمايزه داخل البيضة وأصبح اكثر طرفيا من ذي قبل هذا بالإضافة الى كبر حجم كل من البيضة والجنين معا فبلغت ابعاد البيضة حوالي 63 مايكرومتر و 46 مايكرومتر ، اما ابعاد الجنين فهي 26 مايكرومتر و 20 مايكرومتر ، واخذ يشغل حوالي نصف حجم البيضة (صورة 5) .

صورة (5) الجنين في اليوم الثالث والرابع من عمره داخل بيضة القوقع Physa acuta (10 x)

4- المرحلة D: وتمثل الاجنة بعمر خمسة ويظهر فيها الجنين اكثر نشاطاً ، وزيادة ملحوظة في حجم الجنين وتم ملاحظة بداية ظهور الرأس وكبر حجم الصدفة ووضوحها ولم يحصل تغيير في ابعاد البيضة اما ابعاد الجنين فكانت 38 مايكرومتر و 30 مايكرومتر (الصورة 6) .

صورة (6) الجنين في اليوم الخامس داخل البيضة للقوقع Physa acuta (10 x)

5- **المرحلة E**: وتمثل الجنين بعمر ستة يوم ونرى العينين بصورة واضحة في بداية الرأس وكذلك القدم ، وقد ازداد الجنين سرعة في الحركة وزيادة كبيرة في حجمه بحيث شغل الجنين معظم حجم البيضة وكانت ابعاده مايكرومتر 48 و 40 مايكرومتر ، ولم يحصل تغيير في ابعاد البيضة كما لوحظ تغير لزوجة السوائل المحيطة بالجنين داخل البيضة (صورة 7)

صورة (7) جنين القوقع Physa acuta في اليوم السادس داخل المحفظة (10 x)

6- المرحلة F : وتمثل الجنين بعمر سبعة يوم ، وقد اصبح مشابه للفرد الكامل خارج البيضة وكانت ابعاد الجنين 60 مايكرومتر و 52 مايكرومتر ، كما وتبدو السوائل المحيطة بالجنين متعرجة ولزجة مما يدل على استعداد الجنين للانطلاق (صورة 8).

صورة (8) القوقع Physa acuta في اليوم السابع ولحظة انطلاقه للبيئة المائية

المناقشة Discussion

يتضح من نتائج الدراسة الحالية ان قوقع المياه العذبة **Physa acuta** هو نوع بيوض Oviparous فقط وليس بيوض ولود وهذا يتفق مع [17] الذي وجد ان اغلب الانواع التي تنتمي الى بطنية القدم بيوضة Oviparous وهنالك بعض الاستثناءات كما في انواع عائلة Viviparidae التي تكون بيوضة ولودة (Ovoviviparas) .

وينتج القوقع **Physa acuta** اعداد كثيرة من البيض بشكل محافظ بيض جيلاتينية تلتصق على النباتات المائية و الاجسام الصلبة ، وهذا يتفق مع [18] اذ بين ان اناث القواقع تضع بيوضها داخل كيس على الصخور والنباتات المائية في المياه الضحلة عادة ، وقد تضع بيوضها على اصداف القواقع الاخرى ايضا , ويختلف عدد البيوض في المحفظة حسب النوع , ويتطلب وضع البيض من قبل الاناث في المحفظة او الجيب الواحد عدة ساعات. كما واشار [19] ان افراد قواقع المياه العذبة تضع بيوضها داخل كيس جيلاتيني يختلف باختلاف نوع القوقع. وان اغلب الانواع التي تنتمي الى صنف بطنية الاقدام تطرح البيوض المخصبة الى خارج اجسامها وهناك انواع منها تتكاثر عذريا [20] .

كما بينت نتائج الدراسة ان خصوبة القوقع عالية ومتتابعة ولعدة اشهر وهذه الصفة تعتبر ناحية تكيفية للإبقاء على النوع في اللافقريات عموماً ، حيث يتم طرح اعدادا كبيرة من البيض او اليرقات لأنها ستعاني من وفيات عالية نتيجة افتراسها من قبل حيوانات اخرى في البيئة وخاصة الاسماك . وهذا يتفق مع ما جاء به [21] حيث ذكر ان هناك فائدة مطلقة للإبقاء على حياة المجموعة السكانية عند حصول اوقات تفقيس متتابعة خاصةً اذا كان المسطح المائي عرضة للفيضان الموسمي ، اذ يمكن للفيضان ان يدمر جميع الاجيال بسرعة ويؤدي الى انقراض النوع بسهولة .

سجلت في هذه الدراسة ستة مراحل لنمو الاجنة داخل البيض المخصب في محافظ البيض للقوقع **Physa acuta** ، وهذا يتفق مع ما توصلت اليه [9] في دراسة لمحافظ بيض اربعة انواع من قواقع في شط العرب .

المصادر References:

1- اليوسف، محمد بن صالح و ياسر بن رجب الشوا . (2002). علم اللافقريات – الشق العملي . جامعة الملك سعود . السعودية .

2- Robert, T. and Dillon , R.T.(2003). The Ecology of Freshwater Molluscs. Published By Cambridge . UK.

3- Oehlmannand, J. and Schulte-Oehlmann, U. (2003). Molluscs as bioindicators. In Markert , B.A. ; Breure , A.M. and Zechmeister , H.G. Bioindicators & Biomonitors Principles, Concepts and Applications . First ed . Netherlands.

4- Welker, M. &Walz, N. (1998). Can Mussels Control the Plankton in Rivers? A Planktological Approach Applying a Lagrangian Sampling Strategy. Limnology and Oceanography, 43(5) : 753-762.

5- Sohn,W.M.;Woo, H. C.and Hong, S. J. (2002).Tegumental ultrastructures of Echinoparyphium recurvatum according to development stages .J. Korean Parasitol. ,40(2) :67-73 .

6- Ferte , H. ;Depaquit , J. Carre ,S. ;Villena ,I. & Leger , N. (2005) .Presence og trichobilharzia szidatin lymnaea stagnalis and T. franki in Radix auricularia northeastern france :molecular evidence .J. Parasitol. Res. ,95(2) :150-154 .

7- Horak ,P. J. ; Kolarova ,L. & Adema , C. (2000) .Biology of the Schistosoma genus Trichobilharzia .J. Ado. Parasitol. ,52 :155-233.

8- Bargues , M. D. ; Vigo, M. ; Horak, P. ; Dvorak , J. ;Patezner, R. A. ; Pointer, J. P. ; Jackiewcz, M. ;Meir-Brook, C. & Mas-Coma, S. (2001). European lymnaeidae (Mollusca :Gastropoda) ,intermediate hosts of trematodiases ,based on nuclear ribosomal DNA ITS-2 sequences . J. Infect. Genet. Evol. ,1(2): 85-107 .

9- Abdul-Sahib, I.M. (1996) Characters of egg capsules of four gastropods in Shatt Al-Arab River system, with comments on the development. At stages of *Lymnaea auricularia* and *Physa acuta*. Mar. Mesop.11(1): 123-138.

10- Abdullah, S.B.; Abdul-Sahib, I.M.& Aboud, R.A. (1998). Feeding and assimilation in the herbivorus gastropod Lymnaea auricularia (L.). Marina Mesopotamica. 13 (2): 357-374.

11- Abdul-Sahib, I.M. and Abdul-Sahib,E. M.(2008).The Abundance and distribution of mollusca in common waters of southern region of Iraq. Al-Qadisiya J. for Pure Sciences. 13(4): 43-50

12- العبودي ،هبة رياض جميل (2009) . دراسة بيئية لبعض انواع القواقع في محافظة الديوانية .رسالة ماجستير :101 صفحة .

13- عبد الله , دولوفان كمال (2009) . دراسة بيئية وسكانية لقوقع الحدائق Brown Garden Snail النوع Cornuas persum (Muller ,1974) في مواقع مختارة جنوب مدينة بغداد . رسالة ماجستير , كلية العلوم للبنات, جامعة بغداد : 131 صفحة .

14- الشبلي ، اسراء عبيد حسين (2013). دراسة بيئية وتصنيفية للقواقع المائية في محافظة النجف الأشرف وبعض المؤشرات حول حكة السباحين .رسالة ماجستير ، كلية تربية بنات ، جامعة الكوفة.

15- الطائي ، صباح فاضل (2011). دراسة بيئية لانواع القواقع البيئية في جدول الحسينية – محافظة كربلاء كمضائف وسطية لديدان ثنائية المنشأ . رسالة ماجستير- كلية التربية- جامعة كربلاء.

16- غلام ، اسراء ناصر (2015) . دراسة بيئية وحياتية ونسجية لقواقع المياه العذبة المصابة ببرقات المثقوبات ثنائية المنشأ . أطروحة دكتوراه - كلية التربية للعلوم الصرفة - جامعة كربلاء.

17- Strayer, D. and Dudgeon, D. (2010). Freshwater biodiversity conservation: recent progress and future challenges. Journal of the North American Benthological Society, 29 (1) : 344-358.

18- Johnson,P. D.(2009).Sustaining america's aquatic biodiversity fresh water snails and conservation .Tennessee aquarium research institute,Coutts,Ga. Publication number , :420-530 .

19- Pennak, R. W.(1978). Fresh water invertebrates of United States. John Wiley And Sons, Inc. 2nd edn. , : 803pp .

20- Mackie, G. L. (1998) . Applied aquatic ecosystem concepts .University of Guelph Custom Course Pack. 12 chapters .

21- Britton, J.C. & Morton,B.S. (1977) Cubicula in North America : The evidence reviewed and evaluated Proceedings of the first International Cubicula Symposium, Fort Worth,Texas. Pp 249-287.