العمر والنمو والتكاثر للمحار المخطط *Dreissena polymorpha* في محطة كهرباء المسيب الحرارية

*طارق رشاد الراوي** *هيفاء جواد جوير*** *نيران عدنان النقيب***

استلام البحث 28، شباط، 2009
قبول النشر 4، نيسان ، 2010

الخلاصة:
شملت الدراسة بعض الجوانب الحياتية لمحار الزيبرا *Dreissena polymorpha* في محطة المسيب الحرارية لتوليد الطاقة الكهربائية، 60 كم جنوب غرب بغداد للفترة من تشرين اول 2002 الى تشرين الثاني 2003 باستثناء شهر نيسان. اوضحت الدراسة ان الجماعة السكانية مكونة من خمسة فئات عمرية age groups. المجموعة العمرية O وهي اقل من سنة فهي لا تمتلك حلقات سنوية، والمجموعة العمرية I وتمتلك حلقة سنوية واحدة، والمجموعة العمرية II ولها حلقتان سنويتان، والمجموعة العمرية III لها ثلاث حلقات سنوية، اما المجموعة العمرية IV فلها اربع حلقات سنوية. اثبتت الدراسة صحة تحديد الحلقات السنوية annuli على الاصداف وتحديد اعمار المحار. بلغت معدلات النمو للفئات العمرية IV,III, II, I, O ، 5.7 ، 5.5 ، 5.4 ، 5.2 ، 5.4ملم على التتالي.اما في المختبر فكان معدل النمو السنوي المحسوب 2.5 ملم.كان معامل الارتباط بين العمر وكل من الطول والوزن والارتفاع عال جدا اذ بلغ0.892 و 0.929 و0.934 على التتالي. ميزت المناسل في الاشهر اذار وحزيران وتشرين الاول، وبين اختبار Chi-square عدم وجود فروقات معنوية بين عدد الذكور والاناث في المجموعة السكانية. من حساب الاوزان الكلية للافراد البالغة على مدار ا شهر الدراسةامكن تحديد فترتين للنضوج ووضع البيض ، الاولى في حزيران وتموز ، اما الثانية فتمتد من تشرين الاول حتى شباط.

الكلمات المفتاحية: ***Dreissena polymorpha*; Zebra Mussel; Age,Growth and Reproduction; Musayab Thermal Power Plant**

المقدمة :

ينتمي النوع *Dreissena polymorpha* الى الصنف Bivalvia(=Pelecypoda) والصنف الثانوي Lamellibranchiata والرتبة Veneroida والعائلة Dreissenidae [1]. ينتشر الحيوان بشكل واسع في معظم مسطحات المياه العذبة والخزانات والانهار والقنوات وداخل انابيب شبكات المياه.. تعزى قدرة هذا النوع على الانتشار السريع الى تكاثره بعمر مبكر وقدرة الافراد البالغة على انتاج اعداد كبيرة جدا من الخلايا التكاثرية وتجمع افراده بكثافات عالية تزيد من احتمالية عملية الاخصاب بالاضافة الى امتلاكه طور يرقي متغذي على الهائمات وقادرة على الانتشار لمسافات طويلة. [2] هذا فضلا عن امكانيته الالتصاق بقوارب الملاحة بواسطة الخيوط النسالة Byssal thread وقدرته على البقاء خارج الماء لعدة ايام [3]. يظهر المحار المخطط تباينا كبيرا في حجم الصدفة ، ففي امريكا الشمالية يبلغ طوله عند البلوغ الجنسي 8-10 ملم، وفي اوربا 3-5 ملم الا انه قد يصل الى 50 ملم في مناطق اخرى [4].

بدأ الأهتمام بهذا الحيوان في العراق بسبب ما خلقه من مشاكل لمحطات توليد الطاقة الكهربائية في المسيب وحديثة . سجل النوع في المسطحات المائية لنهر الفرات مثل بحيرة الحبانية و الثرثار وذلك من خلال دراسة تغذية الاسماك و اشار الشماع [5] الى ان الاسماك المصادة من من بحيرة القادسية تعتمد في تغذيتها على المحار المخطط بنسبة 2% وذلك بين عامي 93-1997 .كما أجريت عدة دراسات [11,10,9,8,7,6] لمعرفة ظروف معيشة هذا الحيوان ومتطلبات نموه للوصول الى امكانية السيطرة عليه . ويعتقد انه دخل الفرات بعد بناء سدي كيهان وتاباكا في تركيا[3]

المواد وطرائق العمل:

اخذت العينات عشوائيا من منظومة التبريد لمحطة الطاقة الكهربائية في المسيب (60كم جنوب غرب بغداد) على نهر الفرات للفترة من شهر تشرين الثاني 2002 الى تشرين اول 2003 بأستثناء شهر نيسان بسبب الغزو الأمريكي للعراق حيث تعذر جمع العينات خلال ذلك الشهر . وضعت

*جامعة بغداد/ كلية العلوم/ قسم علوم الحياة.
**كلية العلوم للبنات / قسم علوم الحياة.

عينات المحار البالغ في احواض زجاجية ذات ابعاد (60×30×30) سم^3 وتم تجهيز الأحواض بالهواء بواقع 7-8 ساعات يومياً لحين اكمال القياسات المختبرية . شملت هذه القياسات عمر الحيوان من خلال عدد الحلقات السنوية annuli في الاصداف (12)، وطول وارتفاع الأصداف بأستعمال الورنية ووزن المحار لأقرب ملغم بميزان كهربائي نوع Sartorouis . تم تحديد الجنس باستئصال المناسل gonads وفرشها على شريحة زجاجية وفحصت تحت المجهر نوع Leitez لمعرفة الامشاج ذكرية ام انثوية. قيست حرارة الماء بمحرار زئبقي، وتراوحت درجة الحرارة بين 11°م في كانون الثانى وشباط و32 °م فى آب 2003 .

لمعرفة نمو المحار في المختبر ، تمت تربية تسعة افراد في حوض زجاجي ابعاده (40×20×16) كانون الثاني 2002 –نيسان 2003 ، وجهز الحوض بالهواء بواقع 7-8 ساعات يوميا، وغذيت ب 50 مل من مزرعة الطحالب *Scenedesmus quadricauda* . تراوحت درجة الحرارة في الحوض من 20- 25 م°. اخذت قياسات الاطوال شهريا وحسب النمو الشهري GMR(Monthly Growth Rate) كما بينها وفق المعادلة :

L1 = الطول الاول في الفترة t1

L2 = الطوم الثاني في الفترة t2

$$MGR = \frac{L2 - L1}{t2 - t1}$$

النتائج والمناقشة :

من خلال تحديد العمر تبين انه هناك خمس فئات عمرية Age groups ، وهي الفئة O التي لأ تمتلك حلقات سنوية، والفئة العمرية I وتمتلك حلقة سنوية واحدة وII ولها حلقتان سنويتان وIII ولها ثلاثة حلقات سنوية وIV وهي التي تمتلك اربع حلقات سنوية .جدول (1) . كما بينت النتائج صحة تقدير اعمار المحار من الحلقات السنوية annuli بتطبيق بعض المعايير المتبعة للتاكد من صحة تحديد العمر كما في الاسماك والتي لخصها كل من [14,13] منها:

اولا: العلاقة بين العمر والنمو، حيث ان معدل طول الحيوان وارتفاعه ووزنه يزداد مع تقدم عمر الحيوان . يبين الجدول (1)

ان معدلات الطول للفئات العمرية O -IV هي 5.7، 11.3، 16.7، 21.9 و27.3 ملم، ومعدلات ارتفاعها 3.0، 5.9، 8.3، 10.3 و2.2 ملم، اما معدلات اوزانها فهي 69، 177، 449، 876 و1449 ملغم على التتالي، وان معامل الارتباط correlation coefficient بين العمر وكل من الطول والارتفاع والوزن الكلي عال جدا بلغ 0.929 و 0.892 و 0.934 على التوالي.

ثانيا: ان يكون هناك تقارب في معدلات اطوال الفئات العمرية المختلفة المصطادة على مدار اشهر السنة. وهذا واضح جدا في في الجدول (2).

ثالثا : زيادة معدل الاطوال عند الصيد مع تقدم فصل النمو، وهذا مايتضح بشكل جيد في الجدول (2) في كافة الفئات العمرية اما انخفاض المعدلات بالنسبة للمجموعة العمرية O في كانون الثاني وبشكل طفيف في اب فيعود الى دخول افراد جدد الى المجموعة لوجود دورتين تكاثريتين للمحار كما سنرى في مناقشة الاوزان.

رابعا : تقارب معدلات النمو السنوي للفئات العمرية المختلفة . وهذا واضح في الجدول (3) حيث معدلات النمو السنوي للفئات العمرية O، I، II، III وIV هي 5.7 ، 5.5 ، 5.4 ، 5.2 و5.4 ملم .

خامسا : ان يكون هناك توافق بين معدلات الاطوال المحسوبة من الاصداف مع تلك المقدرة من المدرج التكراري ، الشكل (1). وكما هو مبين في الجدول (3).

جدول (1) عدد و معدل الطول والارتفاع والوزن للفئات العمرية المختلفة للنوع *Dreissena polymorpha*

فئات العمر	عدد المحار	معدل الطول (ملم)	عدد المحار	معدل الارتفاع (ملم)	عدد المحار	معدل الوزن الكلي (ملغم)
O	269	5.7	75	3.0	80	69
I	531	11.3	531	5.9	332	177
II	413	16.7	413	8.3	222	449
III	206	21.9	206	10.3	68	876
IV	28	27.3	28	12.2	13	1449

جدول (2) : طول افراد النوع *D. polymorpha* ملم حسب الفئات العمرية خلال اشهر السنة.

الشهر	العدد	O	العدد	I	العدد	II	العدد	III	العدد	IV
تشرين الثانى2002	6	6.0	24	10.8	27	16.1				
كانون الاول	11	6.7	136	10.5	13	16.5	9	22.3	2	26.0
كانوت الثاني 2003	25	3.9	64	10.2	38	12.7	18	21.8	3	26.0
شباط	14	5.8	49	10.6	37	16.0	4	25.2		
آذار	82	5.1	33	10.9	33	16.7	16	21.5	6	27.9
آيار	47	5.4	16	11.1	42	17.1	13	20.2		
حزيران	5	6.6	28	12.9	83	17.8	37	20.0		
تموز	48	6.6	40	12.2	38	17.4	7	21.8		
آب	5	6.5	54	12.0	48	17.5	35	20.8		
ايلول	10	6.5	66	12.7	33	16.9	48	23.7	15	27.3
تشرين الاول 2003	16	8.1	21	12.8	21	17.4	19	23.8	2	28.7

جدول (3) معدل النمو السنوي للفئات العمرية الخمسة للمحار *Dreissena polymorpha* ومعدلات الطول الحقيقية والمقدرة من المدرج التكراري.

الفئة العمرية	معدل الطول (ملم)	معدل الطول من المدرج التكراري	معدل النمو السنوي(ملم)
I	11.3	12	5.5
II	16.7	18	5.4
III	21.9	22	5.2
IV	27.3	28	5.4

تتفق هذه النتائج مع نتائج [15] التي اوضحت ان معدلات طول الافراد في المجاميع العمرية O-IV هي 5، 11، 18، 22 و25 ملم علي التتالي. الا ان المحار في محطة المسيب هو افضل حالا من ناحية الوزن، فاوزان الفئات العمرية الخمس هي 69، 177، 448، 875 و1448 ملغم مقارنة ب40 ، 80، 200، 440 و700 ملغم لذات المجموعات العمرية على التتالي فى دراسة [15] .كما بينت النتائج ان اقصى عمر يصل اليه الحيوان كان يتجاوز الاربع سنوات الا اننا لم نجد ايا من افراده قد وصل الى المجموعة العمرية V، وهذا ما اكدته دراسة[16] ان اقصى عمر يصل اليه الحيوان في بحيرتي St. Clair و Erie هو اربع سنوات، وهو مقارب لدراسة [15] حيث اشار الى ان اقصى عمر يصل اليه الحيوان هو خمس سنوات في بحيرة Majczwielki في الولايات المتحدة الامريكية.

اما في المختبر، فقد كان معدل النمو السنوي 2.5 ملم وهو قليل مقارنة مع معدل النمو السنوي في البيئة الطبيعية والتي بلغ معدلها 5.4 ملم. قد يعزى كاحد الاسباب الرئيسية لذالك تغذيتها بنوع واحد من الطحالب مقارنة بتعدد الانواع في الطبيعة.

اما بالنسبة للفروقات الجنسية ، ومن خلال فحص المناسل للافراد التي تزيد اطوالها عن 16.1 ملم، لتعذر تمييز المناسل في المحار الاصغر حجما، فقد بين اختبارChi-square (0.099) عند مستوى ثقة 95% عدم وجود فروقات معنوية بين اعداد الذكور والاناث. كما لم تلاحظ فروقات في حجوم الجنسين. جدول (4). تتفق هذه النتائج مع [17,4].

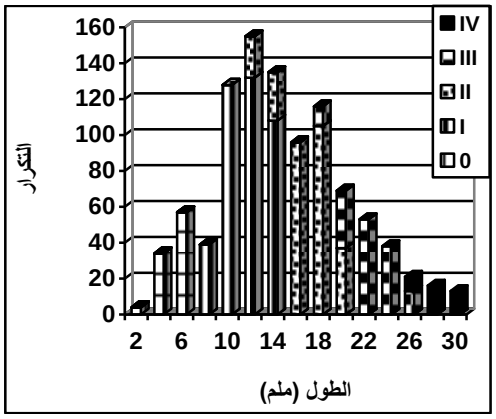
جدول (4) : معدلات الطول والارتفاع ومعدل الوزن الكلي للاناث والذكور.

الجنس	العدد	الطول (ملم)	الارتفاع (ملم)	الوزن الكلي (ملغ)
الاناث	47	17.8	8.7	632
الذكور	44	17.0	8.6	574

اما معدلات الاوزان الكلية فقد تباينت على مدار اشهر السنة كما يتضح من الجدول (5) والشكل (2)، اذ يلاحظ انخفاض الاوزان في كانون الاول 2002 وكانون الثاني 2003 وشباط ثم تبدآ بالزيادة في ايار وآذاروتصل الى اعلى مستوى في حزيراناذ تصل اوزان الفئات العمرية I, II, III 342 و 709 و 808 ملغم على التتالي.تعزى الزيادة في الاوزان الى نضج المناسل ثم تبدآ الاوزان بالانخفاض فى شهرى تموز واب، وهذا يقودنا الى الاستنتاج بآن عملية اطلاق الامشاج الاولى قد بدآت في نهاية حزيران او بداية تموز، وهذا ماتؤكده عملية فحص المناسل اذ امكن تمييز البيوض والحيامن في حزيران .

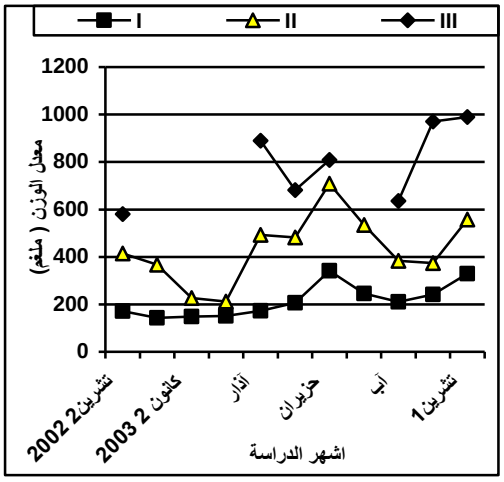
جدول (5) : معدل الوزن الكلي (ملغم) للفئات العمرية للنوع *Dreissena polymorpha* خلال اشهر الدراسة.

أشهر الدراسة	المجاميع العمرية								
	O		I		II		III		IV	
	العدد	معدل الوزن	العدد	معدل الوزن	العدد	معدل الوزن	العدد	معدل الوزن	العدد	معدل الوزن
تشرين الثاني 2002	6	66	20	172	23	415				
كانون الاول			105	143	6	367				
كانون الثاني 2003			55	149	28	227				
شباط	2	69	32	151	13	212				
آذار	50	65	28	173	20	493	13	890	6	1407
أيار	7	63	16	207	29	482	10	681		
حزيران			4	342	22	709	10	808		
تموز	15	71	13	245	32	535				
آب			19	210	9	384	4	636		
أيلول			29	241	20	374	16	970	5	1393
تشرين الاول 2002			11	329	20	558	15	999	2	1711



شكل (1) : المدرج التكراري لاطوال المحار في عينة الدراسة.

هذه النتائج تتفق مع نتائج[20,19,18,15] اذ جميعهم اكدوا على ان اعلى كثافة لليرقات كانت في شهر حزيران.
وان طرح الامشاج يكون بين منتصف حزيران واوائل ايلول وان طرح الامشاج يكون بين منتصف حزيران واوائل ايلول، بينما اشار[21] بأن الاطلاق في بحيرة ايري يحدث في آب عندما تصل درجة حرارة الماء الى 22-23 م°.



شكل (2) : معدل الوزن الكلي (ملغم) للمحار حسب الفئات العمرية خلال اشهر الدراسة .

سجلت الدراسة دورة ثانية للنضج في ايلول وتشرين اول اذ تمتلئ المناسل بالخلايا التكاثرية من جديد اذ كانت الأوزان للمجموعة العمرية I و II و III 329 و 558 و 999 ملغم على التوالي وانخفضت الأوزان في تشرين الثاني وبذلك يكون الاطلاق الثاني في نهاية شهر تشرين الاول و تشرين الثاني وهذا يتفق مع النتائج التي تم التوصل اليها في عملية فحص المناسل gonads امكن تمييز المناسل في شهر تشرين الاول، وتوافق هذه النتائج نتائج [21]التي تشير الى ان الاطلاق يحدث في منتصف تشرين الاول.

المصادر:

1. Webb, J. E. , J. A. Wallwork and J. H. Elgood. 1978. guide to invertebrate animals. 2nd. ed. McMilan Press Ltd. London, England.
2. Ram j.l.2003. The Zebra mussel page. Electronic version. Depatrment of physiology, Waynestate University. Detroite. USA.
3. Kinzelbach, R. 1986. The recent distribution of zebra mussel, *Dreissena polymorpha* in the Aegean region and in Anatiolis. Zool. Middle East; 1: 132-138.
4. Ackerman, J. D. , B. Sim, S. J. Nichols and R. Claudi .1994. A review of early life history of the zebra mussel (*Dreissena polymorph*): Comparisons with marine bivalves. Can. J. Zool.; 72: 1169-1179. desertation, Oklahoma state university, Stillwater, Oklahoma.
5. الشماع ، عامر علي2001 تأثير اقامة السدود على تغذية الاسماك و امكانية استخدام في السيطرة على انتشار المحار في الخزانات . وقائعالمؤتمر الاول للبيئة ، كلية العلوم ، جامعة الانبار 9-10 كانون الثاني 2001.
6. Mohammad, M. B. M. , A. H. Hillawi , Z. M. Saeed and D. M. S. Al-Khatieb. 1996. A study of biofouling at a thermal power station . Iraqi J. Sce.; 37 : (1) :55-69.
7. قدو، ابراهيم قدوري وطارق رشاد الراوي.2002. معالجة تجمعات المحار في محطة توليد الطاقة الكهربائية في المسيب.تقرير خاص، مكتب الاستشارات العلمة، كلية العلوم، جامعة بغداد، بغداد، العراق.
8. الراوي، طارق رشاد عبدالله. 2005 . محار الزيبرا(المخطط) *Dreissena* (Pallas) *polymorpha* آفة في محطة توليد الطاقة الكهربائية في المسيب. مجلة ام سلمة للعلوم.2(3): 364-373.
9. الكعبي، كريم موزان موسى. 2005 . دراسة بعض الجوانب الحياتية للمحار المخطط *Dreissena polymorpha*(Pallas, 1771 (ثنائية المصراع: عائلة الدرسينا) وعلاقته المتبادلة مع بعض انواع الاسماك. اطروحة دكتوراه. كلية العلوم، جامعة الانبار، العراق.
10. Jaweir, H. J. J. , T. R. Al-Rawi and N. A. Al-Nakeeb. 2006. Invasion of zebra mussel (*Dreissena polymorpha* Pallas, 1771) into cooling system water supply of Al-Musayab thermal power plant, Iraq. Iraq. J. Aquat. 3 (1) : 1-9.
11. آدم، غروب عبد الرزاق.2008 بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية لموقعين على دجلة والفرات وسط العراق وعلاقتها بوجود محار الزيبرا (*Dreissena polymorpha* Pallas, 1771) اطروحة ماجستير، كلية العلوم، جامعة بغداد، بغداد، العراق.
12. Walker, R. L. and P. B. Hefferman. 1994. Age , growth rate and size of the southern surfclam, *Spisula solidissima similis* (Say, 1882). J. Shellfish Res.; 13 : 433-411.
13. الراوي، خاشع محمود. 1984. المدخل الى الاحصاء. مطبعة جامعة الموصل، الموصل، العراق.
14. Lagler, K. F. 1956. Fresh water fishery biology. 2nd. Ed. W. M. C. Brown Company Publisher,Dubuque, Iowa.
15. Lewandowski, K. 2001. Development of population of *Drassena polymorpha* (Pallas) in lakes. J Folia Malacol. (: 171-210.
16. Chase, M. E. and R. C. Bailey . 1999. The Ecology of the zebra mussel (*Dreissena polymorpha*) in the lower Great Lakes of North America; population dynamics and growth.J. Great Lakes Res. ; 25:107-121.
17. Sprung, M. 1991. Costs of reproduction: a study on metabolic requirement of the gonads and fecundity of the bivalve (*Dreissena polymorpha*). Malacologia.; 33:63-70.
18. Damagala, J. 1997. Annual reproductive cycle of the females

zebra mussel (*Dreissena polymorpha*) veliger densities throughout the 1996 at Dam 52 on the lower Ohio River. J. Freshwater Ecol.; 13: 255-261.

21. Garton, D. W. and W. R. Haag.1993.Seasonal productive cycle and settlement pattern of (*Dreissena polymorpha*) in Schloesser, D. W. ed. Zebra mussel: biology, impact and control: 111-128. Lewis Publisher, Boca Raton.

of *Dreissena polymorpha* from lake Inulec. Pol. Arch. Hydrobiol. ; 44: 467-471.

19. Darren, P. R., J. H. Jeffery and B. S. James .1998. Annual variation in zebra mussel (*Dreissena polymorpha*) veliger densities throughout 1996 at dam 52 on the lower Ohio River. The 1998 meeting of the southern division of the Amer. Fish. Soc., Lexington,Kentucky.

20. Read, D. P. , J. J. Herod and J. B. Sickel. 1998. Variation in

Age,Growth and Reproduction of Zebra Mussel, *Dreissena polymorpha* in Al-Musayab Thermal Power Plant, Iraq

Tarik Rashad Al-Rawi* ***Haifa'a J. Jaweir*****
Neeran A. Al-Nakeeb****

*University of Baghdad, College of Science.
** College of Science for Women.

Abstract:

Some biological aspects of the zebra mussel, *Dreissena polymorpha* have been studied at Al-Musayab thermal power plant ,sixty km. south west of Baghdad. Data collected during the period extended from November, 2002 to October, 2003 except for the month of April The population consisted of five age groups; O, I, II, III, and IV which have 0, 1, 2, 3 and 4 annuli respectively. The study also proved the validity of annuli readings for age and growth determination. The average annual growth rates for age groups O,I, II, III, and IV were 5.7, 5.5, 5.4, 5.2 and 5.4 respectively. Average calculated length for laboratory reared mussel was 2.5 mm compared to 5.4 mm in natural environment. Correlation coefficients were very high between age and shell length, shell hight and total weight. their respective values were 0.892, 0.929 and0.934. Mature gonads were recognized during March, June and October where sex ratio was determined. Chi-square test showed no statistical difference between the two sexes.By calculating total average weights during months of study, two maturing and spawning periods were noted. The first was in late June and July, the second extended from September through February.