مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (31) العدد (3) 2009
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (31) No. (3) 2009

دراسة بيولوجية لأفراد النوع *Daphnia magna* Straus 1820 من القشريات متفرعات قرون الاستشعار(Cladocera – Daphniidae) تحت تأثير الشروط المختبرية.

الدكتور أديب حسن زيني*

(تاريخ الإيداع 12 / 5 / 2009. قبل للنشر في 2009/6/24)

□ملخّص □

جُمعت عينات القشري برغوث الماء العذب *Daphnia magna* Straus 1820 من أحد المصادر المائية العذبة القريبة (سد بكسا – اللاذقية)، فضلاً عن عينات من منطقة الهبيط التابعة لمحافظة إدلب.

تمت أقلمة هذه الكائنات لفترة محددة في المخبر قبل إجراء الدراسات البيولوجية عليها . ثم بعد ذلك أجريت العديد من التجارب المختبرية تتضمن دراسة تطورها، و سرعة نموها الطولي والوزني، وتكاثرها وخصوبتها ومدة حياة الإناث البكرية في شروط مغذية مختلفة .

بدأت التجارب من 2008 / 4 / 01 ولغاية 2008/ 7 / 22 بهدف تحديد شروط الأوساط المغذية المثلى لاستزراع أفراد النوع *D. magna* بوصفه غذاءً حياً ليرقات وصغار الأسماك الاقتصادية.

بينت التجارب أن سرعة النمو الطولي والوزني متباينة تبعاً لتركيز الأوساط المغذية، كما سجلت القيم العظمى لهذه السرعة من زمن الفقس حتى مرحلة النضج الجنسي.

وتبين من النتائج أيضاً أن أفضل الأوساط المغذية لاستزراع أفراد هذا النوع تحت الشروط المختبرية كان في وسط خليط من الطحالب الخضراء.

الكلمات المفتاحية: قشريات ، برغوث الماء العذب دافنيا ، بيولوجية ، دورة الحياة ..

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

مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (31) العدد (3) 2009
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (31) No. (3) 2009

A Biological Study of *Daphnia magna* Straus1820 (Cladocera – Daphniidae) under Experimental Conditions

Dr. Adib Zeini *

(Received 12 / 5 / 2009. Accepted 24/6/2009)

□ ABSTRACT □

The specimens of ***Daphnia magna*** Straus 1820 have been collected from the nearest freshwater reservoir (BAKSSA - Lattakia) in addition to specimens collected from a freshwater pond (AL- Habeet area – Idleb).

The organisms under investigation have been acclimatized to laboratory-testing conditions before proper biological studies have been made.

Afterwards, a number of experiments have been conducted concerning the speed of its longitudinal and weight growth, egg production, and the total life span of female parthenogenesis under various nutritional conditions.

Experiments have started from 1/04/2008 through 22/07/2008 in order to define the best nutritional conditions to cultivate ***D. magna*** as food for fish organisms.

The experiments showed that the rate of the longitudinal and weight growth is varied according to nutritional concentration media. It was also observed that the speed of growth reaches its utmost from hatching till adulthood.

It has also been noticed that the best nutritional media to cultivate ***D. magna*** under experimental conditions were found to be a mixture of green algae.

Key words: Crustaceans, *Daphnia* , biology, Life cycle.

* **Associate prof., Department of Zoology, Faculty of science, Tishreen University -Lattakia -Syria**

مقدّمة:

تلعب القشريات وخاصة متفرعات قرون الاستشعار Cladocera دوراً هاماً في النظام البيئي للبحيرات والأنهار والخزانات المائية خلف السدود وأحواض تربية الأسماك الترابية وتعد المستهلك الأولي والثانوي في السلسلة الغذائية ، إذ تشكل غذاءً أساسياً لكثير من الأسماك ويرقاتها.(كيسيليف،1981)

توجه الباحثون المهتمون بزيادة الإنتاج السمكي إلى الاعتماد على هذه الكائنات اللافقارية في زيادة الإنتاجية الحيوية لأحواض التربية أو تقديمها بصورة مباشرة بوصفها غذاءً حياً إلى صغار الأسماك ويرقاتها في المزارع السمكية. (Shpit, 1950; Askerov,1958,1966,1967; Ivleva ,1969; Bogatova and Itatov, 1970 ; Nasouchov , 1970, Bogatova, ,1988)

يرتبط تطور الإنتاج السمكي وازدياده، بصورة رئيسة بتوفير العدد اللازم من الإصبعيات في الوقت المناسب لتلبي حاجة المزارع السمكية بمختلف أنماطها والتي يمكن الحصول عليها بطريقة الإكثار الاصطناعي وضمن صالات خاصة.

ولإنتاج العدد الكافي من هذه الإصبعيات والقادرة على متابعة حياتها حتى مراحل متقدمة من عمرها، لا بد من تأمين أفضل أنواع الغذاء الطبيعي (الحي) ذي القيمة الغذائية العالية وبكميات تفي بالغرض ويمكن تربيتها في أحواض خاصة إلى جانب صالة التفريخ.(1996, برانية وآخرون ، 1970.,Bogatova *et al*)

تعتبر الدراسات والأبحاث المتعلقة بهذا الموضوع غائبة تماماً في سورية ، إذ تتوافر بعض الدراسات المتعلقة بدراسة التنوع الحيوي للقشريات الدنيا، مثل دراسات (زيني 2000,1996,1993) الذي اهتم بتصنيف متفرعات القرون في المياه العذبة في الساحل السوري، و(حداد، 1996) ، التي درست القاعدة الغذائية الطبيعية في أحواض تربية أسماك وحدة السن، والباحثة (جاويش، 1998)، التي درست العوالق النباتية والحيوانية في بحيرة زرزر، والباحثة(النسر،2002)، التي اهتمت بدراسة العوالق الحيوانية في المجرى السفلي لنهر الكبير الشمالي، أما الباحثة (دهنه،2005)، فقد درست بيئة وتصنيف القشريات متفرعات القرون Cladocera في بحيرة الأسد .

تم التركيز في بحثنا هذا على المعايير البيولوجية لأحد أنواع جنس الـ *Daphnia* والأكثر انتشاراً في الأحواض المائية العذبة في سورية وهو النوع *Daphnia magna* Straus .

ونتيجة للدور الغذائي الهام الذي تلعبه أفرد فصيلة الـ *Daphniidae* وخاصة أنواع الجنس_*Daphnia* والجنس *Moina* ، والتي تتمييز أفرادهما بخصائص هامة تجعلها من الكائنات المختارة للاستزراع من ناحية درجة خصوبتها العالية ونضوجها الجنسي المبكر ووتيرة نموها السريعة، وعلاقاتها المعتدلة مع شروط الوسط وقدرتها على الحياة في ظروف الكثافة العالية، فضلاً عن تركيبها الكيميائي ذي القيمة الغذائية وأبعادها التي يتناسب مع فتحة فم الأسماك ويرقاتها مع سهولة حركتها وتنقلها في الوسط. ارتأينا إجراء العديد من التجارب في المختبر، بهدف إيجاد أفضل الأوساط المغذية لاستزراع هذه القشريات في الشروط المختبرية أولاً ومن ثم في مزارع الأسماك.

أهمية البحث وأهدافه:

تنبع أهمية البحث في أنه يسلط الضوء على الجوانب البيولوجية لأحد أهم أنواع جنس *Daphnia* وهو *Daphnia magna* Straus 1820، بهدف استزراعه في أحواض خاصة إلى جانب صالات التفريخ وتقديمه بوصفه غذاءً حياً إلى صغار الأسماك ويرقاتها وخاصة في الأوقات الحرجة من حياتها. كما ويمكن إكثاره بأعداد كثيرة وإدخاله إلى أحواض الحضن والتسمين بهدف زيادة الكتلة الحيوية للقاعدة الغذائية الطبيعية في مزارع الأسماك.

طرائق البحث ومواده:

أجري البحث في مخابر قسم علم الحيوان بكلية العلوم، كما تم الاستعانة بمخابر المعهد العالي للبحوث البيئية حيث تم إجراء القياسات الحيوية للعينات، وتصويرها اعتماداً على المجهر الضوئي البحثي Olympus w 41x والمزود بكاميرا.ثم وضعت أفراد الـ *Daphnia magna* في أرلنمايرات سعة 50 مل ثم غمرت هذه الأوعية الزجاجية حتى العنق ، في أحواض زجاجية سعة 40 ليتر.

تراوحت درجات الحرارة المسجلة بين 26-22 مْ في أثناء التجربة. ودرجة الـ pH بين 8-6 . و تركيز الأوكسجين المنحل في الوسط بين 7-5 ملغ/ ليتر.

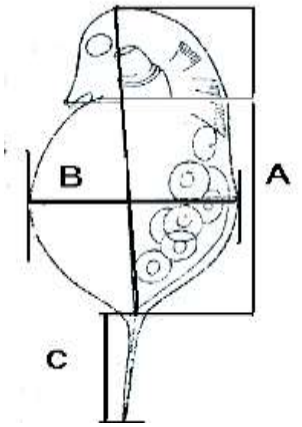
تحضير وأقلمة حيوانات التجربة:

تم الاعتيان من أحد المصادر المائية العذبة وهو الخزان المائي لسد بكسا والقريب من اللاذقية ، وكذلك من أحد البرك المؤقتة من منطقة الهبيط في إدلب، حيث عزلت أفراد القشريات وهي حية وصنفت حتى مستوى النوع ، بعد ذلك نقلت الإناث الناضجة إلى أحواض زجاجية حوجلية الشكل بهدف أقلمتها في المختبر مع توفير الشروط الملائمة من درجة حرارة وغذاء وتهوية، والانتباه إلى عدد ساعات الإضاءة والظلام، بصورة تم فيها إسدال الستائر على النوافذ في أوقات الشدة الضوئية من النهار.

وبعد انقضاء حوالي الأسبوعين والملاحظة الدورية الدقيقة للقشريات ، ومراقبة شروط الوسط اللاحيوية ، تم اختيار عدد من الإناث نشطة الحركة وحاملة للبيوض البكرية وخالية من الطفيليات، ثم أخذت قياساتها المورفومترية وسجلت أعداد البيض لديها.

ثم وضعت هذه الإناث (الأمهات) في كؤوس أرلنماير سعة **50** مل بشكل منفرد مع تأمين الغذاء المناسب لها.

تم فحص هذه الإناث كل 3 ساعات حتى لحظة خروج الأفراد حديثة الفقس من الحجرة الحاضنة، ثم عزلت الأمهات في أوعية زجاجية أكبر حجماً، وسجلت أعداد الأفراد حديثة الفقس من كل أنثى ثم قيست أطوالها تحت المكبرة. ، بعد ذلك تم اختيار(**30** فرداً) من الأفراد حديثة الفقس الناتجة منها وذلك بهدف إجراء التجربة على **10**أفراد في كل وسط من الأوساط المغذية (أي **10** مكررات لكل تجربة) ، وقيست أطوالها كما هو موضح في الشكل (1)



الشكل (1) يوضح كيفية قياس الأفراد حيث: A= طول الفرد بدون شوكة الدرقة وB= عرض الدرقة و C= طول شوكة الدرقة

الذكر **الأنثى** **فرد حديث الفقس**

الشكل (2) : يوضح الشكل العام للذكر ورأس الأنثى والفرد حديث الفقس عند الـ *Daphnia magna* .

وضع كل فرد منها في أرلنماير سعة **50** مل وعلِق الوعاء داخل حوض زجاجي كبير في عارضة خشبية بحيث يغمر حتى العنق من أجل المحافظة على درجة حرارة مناسبة.

تمت مراقبة بعض العوامل اللاحيوية طوال فترة التجربة، لما لها من تأثير واضح على دورة حياة القشري وخاصة درجة الـpH التي تراوحت بين 6–8، وكمية الأوكسجين المنحل في الماء بين 7-5ملغO_2/ ليتر. وكذلك درجة حرارة الوسط بين 22- 26- م°.

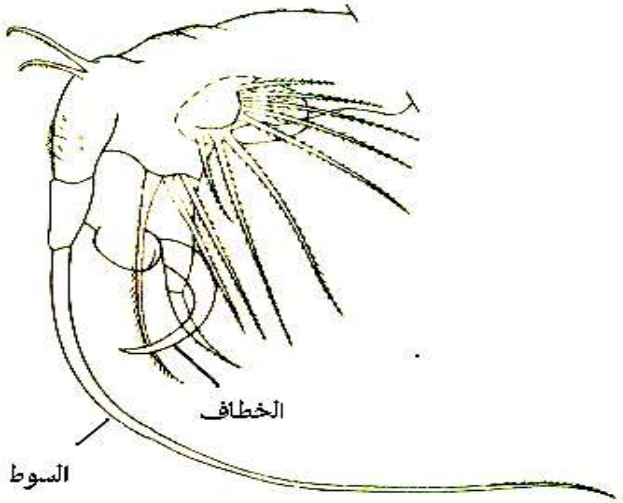
النتائج والمناقشة:

شغلت القشريات متفرعات قرون الاستشعار وتشغل اهتمام الباحثين في مجال العلوم البيئية والتلوث والاستزراع لأسباب عديدة ، أهمها كون هذه الكائنات صغيرة الأبعاد ،ويمكن التعامل معها بكل يسر وسهولة في المخبر، فمدة حياتها القصيرة تسمح للباحث بتتبع مراحل دورة حياتها، فضلاً عن طريقة تكاثرها البكرية (العذرية) في الشروط المثلى للوسط . كما يمكن للباحث أيضاً وبفضل درقتها الكيتينة الرقيقة وشفافيتها العالية، مشاهدة أجهزتها الداخلية تحت المكبرة والمجهر الضوئي ، وبالتالي دراسة العديد من نشاطاتها الفيزيولوجية ، (كنبضات القلب وحركة زوائدها الصدرية ورقية الشكل وطريقة تصفيتها لجزيئات الغذاء) دون الحاجة إلى تقنيات معقدة.

تمت دراسة أهم الجوانب البيولوجية القشري برغوث الماء العذب *Daphnia magna* في الشروط المختبرية، فقد تم مراقبة طريقة التكاثر البكري والجنسي، إذ تمكنا وبكل سهولة من التمييز بين الذكور والإناث، من خلال أبعادها، كما أن هناك اختلافات شكلية واضحة وخاصة منطقة نهاية البطن وشكل القرينات وبعض لواحق البطن. فالذكور أقصر من الإناث عموماً ، إذ تراوحت أطوالها بين 2 -2.2 ملم والقرينات أكبر طولاً ومتحركة، مسلحة بسوط طويل يساعد الذكر في الالتصاق بالأنثى في أثناء التسافد. كما أن الزائدة الصدرية الأولى ذات رجيلة داخلية Endopoditeرباعية المفاصل ، المفصل الرابع منها عريض ومزود بخطاف (كلاب) يساعد أيضاً في التثبت بالأنثى. الشكل (3)، علماً أن الذكور لم تظهر في الوسط إلا في الفترة النهاية التجربة، عندما ارتفعت درجة حرارة الوسط فوق

الـ 26 مْ وازدادت أعداد الأفراد في الوسط ، أما في فترة بداية التجربة وفي الشروط الجيدة فلم يسجل وجود للذكور نهائياً.

تمت مراقبة عملية الإلقاح ،حيث يلتصق ذكر واحد أو اثنين بالأنثى في الجزء الخلفي للدرقة ويسبحان معاً لفترة، بحيث يدخل نهاية البطن الحاوية على الفتحات التناسلية الذكرية بين مصراعي الدرقة،حتى يصل إلى غرفة الحضن، و يتم إلقاح البويضات، ويظهر فيما بعد في الوسط إناث حاملة للبيوض الكامنة Ephipial females التي تبقى ملتصقة بها، أو أن هذه البيوض الكامنة التي تكون محاطة بمحفظة مقاومة وتدعى Ephippium ، تتحرر من الإناث وتستقر على قاع الحوض.



الشكل (3) يبين الزائدة الصدرية الأولى عند ذكر الـ *Daphnia magna*

تم الحصول على عدد قليل من هذه المحافظ بنية اللون وحفظت في البراد، بهدف تنشيطها فيما بعد، إلا أنه ومن خلال تجربة وضعت عشرة محافظ في وسط مائي مع تهوية جيدة ودرجة حرارة الغرفة فقد فقست خمسة منها بعد عدة أيام وأعطت إناث فقط.

أما فيما يتعلق بالجوانب البيولوجية الأخرى، فقد درست بشكل دقيق، فالأفراد الموجودة في أرلنمايرات سعة 50 مل، وفي أوساط مغذية مختلفة، وشروط لاحيوية معتدلة، تم فحصها كل ثلاث ساعات، بهدف تحديد :

- وتيرة نموها الطولي ومن ثم نموها الوزني.
- فترة ظهور البيض في الحجرة الحاضنة.
- عدد مرات الإباضة خلال مدة حياة الأنثى.
- الزمن الفاصل بين عمليتي إباضة.
- عدد الأفراد الناتجة عن كل إباضة.
- العدد الكلي للأفراد خلال مدة حياة الأنثى .
- مدة حياة الأنثى خلال فترة التجربة

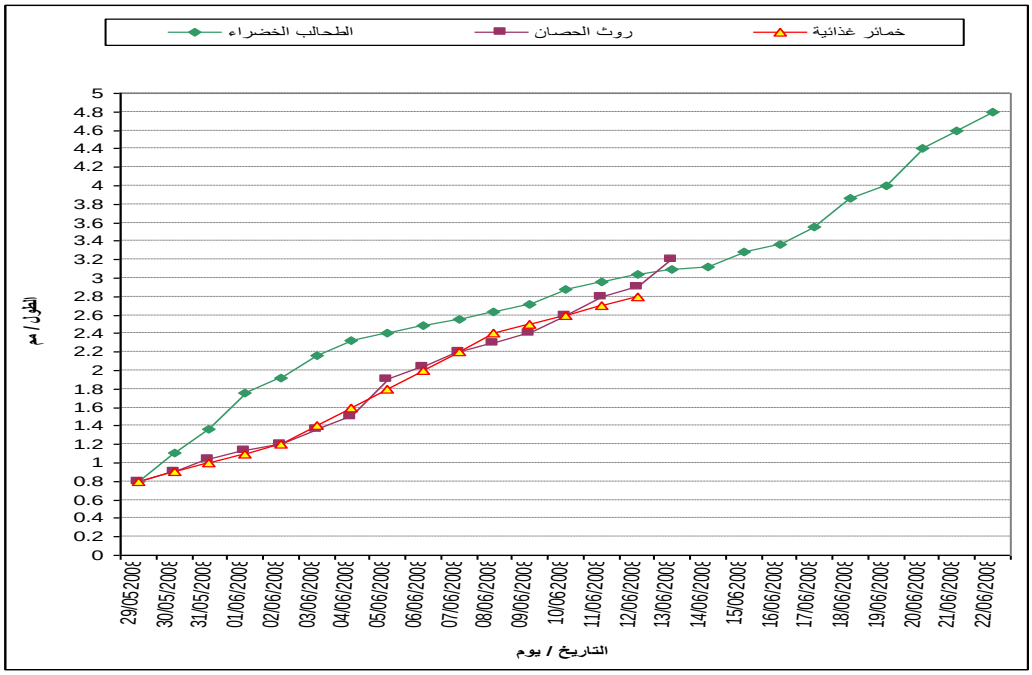
يستمر نمو الـ *D. magna* خلال مدة حياة الأنثى بشكل عام وتنخفض وتيرة هذا النمو عند حلول النضج الجنسي. وسجلت أعلى مستوى لوتيرة النمو في الأيام الأولى للتطور الفردي أي خلال **7–11** يوماً. ثم انخفضت بعد

ذلك. وقد قيست أطوال الأفراد حديثة الولادة وقد بلغ المعدل الوسطي **0. 8** ملم طولاً، و **0.02** ملغ وزناً . وكان الاختلاف واضحاً في المعدلات الوسطية لأطوال وأوزان الإناث في فترة نهاية التجربة، إذ سجلت النتائج الآتية والموضحة في الجدول (1):

الجدول (1) يبين متوسط أطوال وأوزان إناث القشري *D.magna* في بداية ونهاية التجربة.

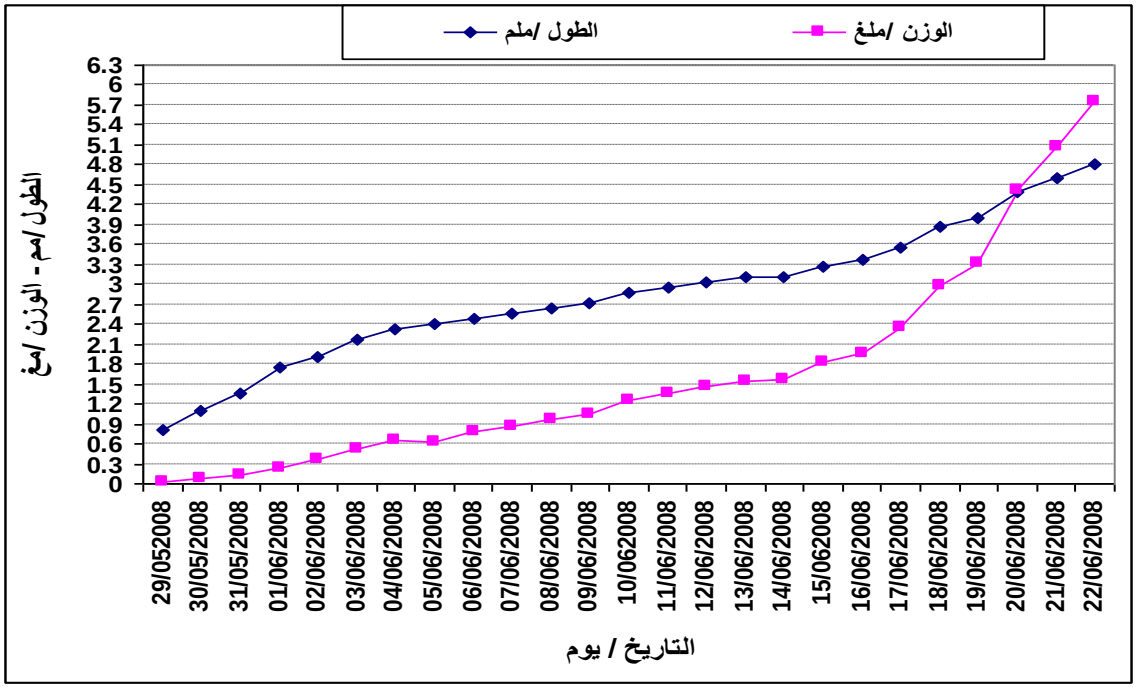
الوسط الغذائي	التركيز	الطول الأولي(مم)	الوزن الأولي(مغ)	الطول النهائي(مم)	الوزن النهائي (مغ)
الخمائر المغذية	20 ملغ / م3	0.8	0.026	2.8	1.41
مرق روث الحصان الجاف	2 كلغ/ م3	0.8	0.026	3.2	1.703
خليط من الطحالب الخضراء	3 مليون خلية / مل	0.8	0.026	4.8	5.75

وبينت التجربة أن سرعة النمو الطولي والوزني متباينة تبعاً لنمط الوسط الغذائي، وقد سجلت أفضل القيم في وسط خليط من الطحالب الخضراء . الشكل (4).



الشكل (4): مخطط بياني يوضح النمو الطولي لأفراد *Daphnia magna* حسب نمط الأوسط المغذية المستخدمة.

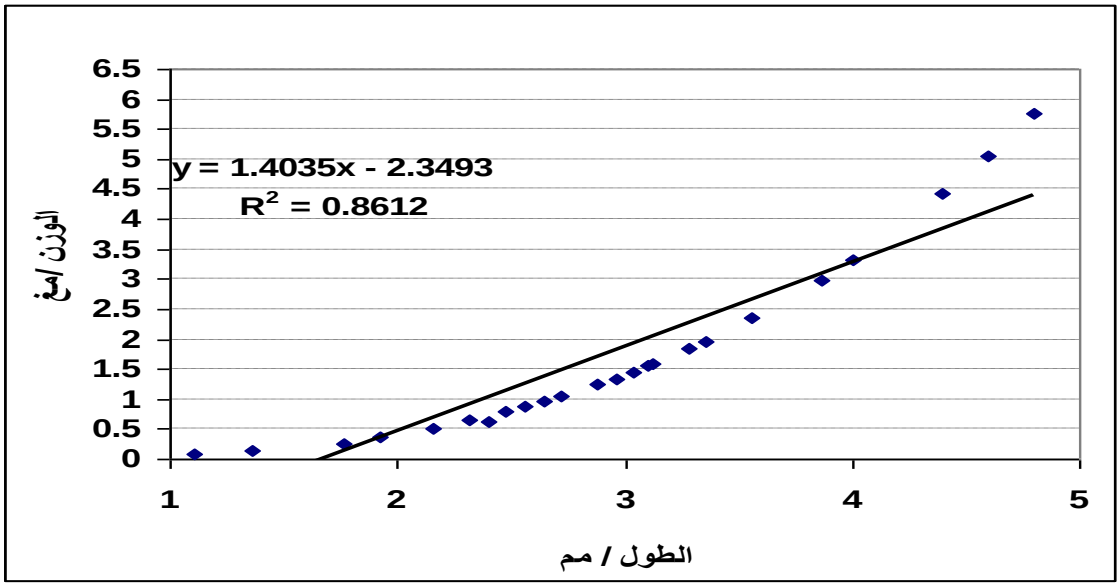
وبدراسة العلاقة بين أطوال وأوزان الإناث خلال التجربة تبين وجود علاقة طردية واضحة ، ويوضح المخطط الآتي هذه العلاقة عند أفراد وسط خليط الطحالب الخضراء لأنه الأفضل بينها. الشكل(4).



الشكل (5): مخطط بياني يوضح العلاقة بين أطوال وأوزان أفراد *Daphnia magna* في وسط خليط الطحالب الخضراء.

ويدل الشكل(6) على أن علاقة الارتباط بين أطوال وأوزان أفراد الـ *Daphnia magna* في تجربة وسط مغذ خليط من الطحالب الخضراء كانت إيجابية قوية وسجلت القيمة الآتية: $r = 0.8$

وتم إيجاد معامل التحديد وهو $R^2 = 0.86$ الذي يؤكد هذه العلاقة المذكورة أعلاه، ومعادلة الانحدار الخطي $y = 1.4494x - 2.4973$ ،



الشكل (6) يبين معادلة الانحدار الخطي بين أطوال و وأوزان أفراد الـ *Daphnia magna* في وسط مغذ من خليط الطحالب الخضراء

ففي حال تم تبديل أحد العاملين **y** أو x يمكن حساب العامل الآخر وهذا ما تم اعتماده خلال فترة التجربة بحيث تم حساب الوزن بدلالة الطول من المعادلة الآتية: $W = q \cdot L^e$

حيث **W** هي الوزن الرطب / ملغ ، و **L** ترمز للطول /ملم، و **q** عدد ثابت يختلف حسب النوع وفي حالة *Daphnia magna* القيمة تساوي (0.052) ، و e تساوي القيمة(3) بالنسبة للقشريات متفرعات القرون حسب (سالازكين، 1981).

كما لوحظ اختلافاً بسيطاً في زمن النضج الجنسي وظهور أول دفعة من البيوض البكرية في الحجرة الحاضنة فقد استغرق زمناً وقدره 7 أيام بالنسبة لوسط خليط الطحالب الخضراء ، بينما سجل 8 أيام بالنسبة للوسطين الخمائر الغذائية ومرق روث الحصان.

وكان الاختلاف جلياً في متوسط عدد مرات الإباضة التي طرحتها الإناث، إذ سجلت أعلى قيمة في الوسط خليط الطحالب أيضاً (6 إباضات)، بينما لم يتجاوز هذا العدد الثلاث مرات في الوسطين الباقيين، ووصل الزمن الفاصل بين إباضتين إلى 2-1 يوماً ، عند أفراد في وسط مغذ خليط من الطحالب، و 2-3 أيام في وسط مرق روث الحصان، أما في وسط الخمائر الغذائية فسجل أطول مدة وقدرها 4 أيام.

أعطت الإناث خلال مدة حياتها في وسط مرق روث الحصان 41 فرداً، بينما في وسط الخمائر الغذائية فوصل العدد إلى 38 فرداً، أما في وسط خليط الطحالب فالإناث أعطت 77 فرداً.

وعاشت الأفراد 24 يوماً في وسط مغذ خليط من الطحالب الخضراء ، بينما في الوسطين مرق روث الحصان والخمائر الغذائية فكانت الفترة أقصر من ذلك : 17 يوماً و 15 يوماً على التتالي. الجدول (2).

الجدول (2): يبين أهم المعايير البيولوجية لأفراد النوع القشري *Daphnia magna* عند مختلف الأوساط المغذية.

المعايير البيولوجية	الأوساط الغذائية		
	الخمائر الغذائية	مرق روث الحصان	خليط الطحالب الخضراء
الزمن اللازم للنضج الجنسي وظهور البيض/يوم	8	8	7
عدد مرات الإباضة خلال مدة حياة الأنثى	3	3	6
الزمن اللازم بين إباضتين/يوم	4	2-3	1-2
عدد الأفراد الناتجة عن كل إباضة	12	14	13
العدد الكلي للأفراد خلال مدة حياة الأنثى	38	41	77
مدة حياة الأنثى خلال فترة التجربة	15	17	24

ونسجل هنا ملاحظة أنه وبسبب ارتفاع درجة حرارة الماء إلى ما فوق الـ 26 مْ ، حدث تأثر واضح في حيوية ونشاط الإناث وكذلك الأمر في مدة حياتها ، وهذا ما توافق مع نتائج الباحث (Sung,1962)

الاستنتاجات والتوصيات:

ومن خلال تحليل النتائج يمكن القول إن وسط خليط الطحالب كان من أكثر الأوساط الملائمة لنمو وتكاثر أفراد النوع ***Daphnia magna*** ، مقارنة بالوسطين مرق روث الحصان والخمائر الغذائية، وهذا يتوافق مع نتائج الباحثين(Pidjaiko,1968; Antinchok *et al* ,1979 ، Trobeteskova ,1987; Girling *et al* ,1989)

لذلك يمكن القول إن وسط مغذ خليط من الطحالب مناسب لاستزراع القشري *Daphnia magna* بوصفه غذاءً حياً من أجل تربية يرقات وصغار الأسماك الاقتصادية في المزارع السمكية. (Nandini, *et al* ,2003)

المراجع:

1- النسر، أمينة . مساهمة في الدراسة البيئية والتصنيفية للعوالق الحيوانية وتأثير التلوث عليها في المجرى السفلي لنهر الكبير الشمالي، رسالة ماجستير، كلية العلوم ،جامعة تشرين ،2004، 195.

2- برانية ،عبد الوهاب محمد، عيسى ،محي السعيد وآخرون . الأسس العلمية والعملية لتفريخ ورعاية الأسماك والقشريات في الوطن العربي. الدار العربية للنشر والتوزيع، مدينة النصر، مصر، 1996 ، 58-53

3- جاويش ، شفاء . دراسة تصنيفية وبيئية للعوالق الحيوانية في بحيرة زرزر، رسالة ماجستير، كلية العلوم، جامعة دمشق، 1998،180.

4- حداد، جميلة . مساهمة في دراسة القاعدة الغذائية الطبيعية في أحواض وحدة السن لتربية الأسماك وسبل زيادة الإنتاجية الحيوية، رسالة ماجستير،كلية العلوم ،جامعة تشرين ، 1996 ،169.

5- زيني، أديب . مساهمة في دراسة العلاقة بين سرعة نمو،تكاثر،خصوبة النوع القشري متفرع القرون *(Daphnia pulex)* وتركيب الوسط الغذائي ، الندوة العربية الثالثة حول تخطيط وتنمية استزراع وتربية الأسماك والقشريات ،سورية. 1993.

6- زيني، أديب . الأسس البيولوجية وطرائق استزراع متفرعات القرون Cladocera كغذاء حي ليرقات الأسماك، ندوة علمية حول الزراعة المائية (الواقع والآفاق المستقبلية) جامعة السابع من نيسان، ليبيا.1996.

7- زيني ، أديب . دراسة تصنيفية للقشريات متفرعات القرون Cladocera في بعض الأحواض المائية العذبة في الساحل السوري، مجلة جامعة تشرين، المجلد 22، العدد9،2000 .55 -64.

8- سالازكين، أ، أ ؛ إيفانوفا ، م ، ب ؛وآخرون . تعليمات هامة حول جمع ومعالجة العينات الهيدروبيولوجية في أحواض المياه العذبة (العوالق الحيوانية وإنتاجيتها)، أكاديمية العلوم الروسية ، معهد لينينغراد ، 1984.(باللغة الروسية).

9- كسيلييف، إ ، أ . العوالق في المياه البحرية والعذبة، المجلد (1و2)، دار النشر (العلم) لينينغراد ، 1981. (باللغة الروسية).

10- دهنه ؛ شذى. دراسة بيئية وتصنيفية للقشريات متفرعات القرون Cladocera في مياه بحيرة الأسد، رسالة ماجستير.2005. 286

11- ANTINCHOK, A. F.; KARAJAN, C .A. *Use Chlorella for cultivation Cladocera (Daphnia magna) in soil ponds*. fish farming ,Keiv, , 28,1979, 44-49

12- ASKEROV, M . K. .*A Cultivation of Daphnia magna during all seasons*. Works of Azer.gov.uni. 5,1958, 73-81

13– ASKEROV, M . K . *Biotechnological culture of live food at experimental hatchery for rearing sturgeon young* . Conference of fish farming . Moscow .1960 ,194-199.

14 - ASKEROV, M . K. *Mass cultivation of Daphnia magna*. Articles for rearing sturgeon fish of Caspian sea.1967, 80-88.

15- BOGOTAVA, I . B. *Formation the base of natural food in fish farming ponds*. Jour. Ichtiology, 11. 1988. 55-58

16- BOGOTAVA, I . B. ;OVINNIKOVA, V.V; ORLOVA, Z.I . *Daphnia magna Straus, cultivation in rearing ponds of Latvia. Conference of culture living food***.** Moscow . 1970, 161-176.

17- BOGOTAVA, I . B ; ITATOV, V. I . *Feeding of the Summer Old Carp of Daphnia magna (Straus) introduction into rearing ponds*. Conference of culture living food**.** Moscow . 1970, 38-54.

18- IVLEVA, I . V **.** *Mass cultivation of invertebrates.* Biology and methods. Moscow . 1969, 119-125.

19- GIRLING A. E.; GRAFORTH, B . M. *Influence of variation in culture medium on the survival and reproduction of Daphnia magna* .Bull.Environ. cont. taxicol. Springer, 42.1989. 119-125.

20- NANDINI, S.; SARMA, S. S. *Population growth of some genera of cladocerans(Cladocera) in relation to algal food (Chlorella vulgaris) levels-Hydrobiologia* 491, 2003, 211–219,

21- NASOUCHOV, O.N. *Growth and reproduction of some Caldocera from Orakolski ponds*. Moscow,Unit.Conf.culturing a live food. 1970

22- PIDJAIKO, M.L. *The study of biology some of Cladocera species under experimental conditions* .Gov.res. instit. Lakes and rev. of fish farming.67.,1968. 355-363.

23-TROBETESKOVA, I .L. *The feeding rate of Daphnia magna adapted to different combinations of temperature and food concentration.* Hydro. 23,1987, 83-87

24 - SHPIT, G . I . *Cultivation of Daphnia sp. As living food in hatcheries. Research Ukr.Ponds, Lakes for fish farming* . 7, 1950, 72-106.

25- SUNG ,T .H. *Studies on the culturing of Daphnia magna Straus (Crustacea-Cladocera)* Act zoological sinica. 14. 1,1962, 49-62.