

## مساهمة في الدراسة التصنيفية للدورات Rotifera في بعض أحواض تربية الأسماك في مزرعة شطحة (الغاب)

الدكتور مسلم جميل مسعود\*

( قبل للنشر في 2005/9/7 )

### □ الملخص □

تعتبر الدورات Rotifera من العوالق الحيوانية الهامة في النظام البيئي لبحيرات المياه العذبة، وتشكل مع رتبة متفرعات القرون Cladocera و صف مجدافيات الأرجل Copepoda معظم عوالق المياه العذبة التي تحتل بدورها المستوى الغذائي الثاني والثالث في السلاسل الغذائية للأسماك.

أجريت لأول مرة دراسة تصنيفية وبيئية لشعبة الدورات في خمسة مواقع ضمن أحواض تربية الأسماك في منطقة الغاب بمحافظة حماه التي تعد مساهمة في تحديد التنوع الحيوي المائي السوري. تمت الدراسة على 100 عينة كانت قد أخذت من هذه المواقع في الفترة الزمنية الواقعة ما بين آذار من عام 2004 وشباط من عام 2005. وقد تم تسجيل وجود عشرين نوعاً تابعاً إلى أحد عشر جنساً منتمياً بدوره إلى ثماني فصائل.

أكثرها مصادفة كانت أفراد فصيلة Brachionidae وضمت ثمانية أنواع، وأقلها أفراد فصيلة Trichocercidae وضمت نوعاً واحداً فقط وتعتبر الأنواع *K. quadrata* ، *B. angularis* ، *P. dolichoptera* ذات انتشار واسع وأهمية كبيرة في مجال تربية يرقات الأسماك في مراحلها الأولى في أحواض حضن اليرقات في المزارع السمكية لمنطقة الدراسة .

درست بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية للمياه في مواقع الدراسة وتبين أن الاستخدام الكبير للمركبات العضوية في الحقول الزراعية ومخلفات الحيوانات الداجنة الموجودة حول أحواض التربية السمكية أدى إلى ارتفاع نسبة المواد العضوية بينما درجة الحرارة ودرجة الـ PH كانتا عاملين محددتين في مصادفة الأنواع المسجلة خلال فترة البحث.

كلمات مفتاحية: الدراسة التصنيفية - الدورات - أحواض الغاب.

\* مدرس في قسم علم الحيوان - كلية العلوم جامعة تشرين - اللاذقية - سوريا.

## A Contribution to the Taxonomic Study of Rotifera in Some of Fishbreeding Basins in Shatha Farm (AL – Ghab)

Dr. Msallam Jameel Masoud\*

(Accepted 7/9/2005)

### □ ABSTRACT □

The Rotifera is considered one of the important zooplankton in the environmental system of the Fresh water lakes. So together with the order of Cladocera, and the class of Copepoda, it will form most of the fresh water plankton which in turn occupies the second and third levels through the nutrient series of the fish .

Classification and environment of study of Rotifera phylum in five positions within fish breeding basins in Al-Ghab region in Hama province is done for that first time and considered a contribution to determine the Syrian water Biodiversity.

The study is done on 100 samples which have been taken from those locations in the period between March 2004 and February 2005. About twenty species belonged to eleven genera which by turn are related to eight families registered.

The most encountered is brachionidae individuals family which includes eight species, and the least encountered is trichocercidae individuals family which includes just one species. So these Following species : *P. dolichoptera*, *B. angularis*, *K. quadrata*, *F. Longiseta* are widespread and of great value in the field of breeding the fish larvae through their first stages in larvae incubation basins in the fishing Farms of the study region .

Some physical and chemical characteristics of water in the study positions have been studied. Thus it becomes clear that the great use of organic compounds in the agriculture fields and the domestic animals scraps existed around the fish breeding basins lead to cause an increase of the organic substances ratio while the temperature and PH, where specific factors in encountering the species recored through the research period.

*Key words: Taxonomy study, Rotifera, Al – Ghab Farms.*

---

\*Assistant Prof, Department Of Zoology, Faculty Of Science, Tishreen University, Lattakia, Syria.

**مقدمة:**

إن جرد المجموعات الحيوانية ودراساتها هدف رئيسي لكل باحث في مجال التصنيف، وهو مقدمة ضرورية للدراسات البيئية والحيوانية الأخرى ويعتبر مساهمة أساسية في دراسة التنوع الحيوي في القطر العربي السوري. تضم شعبة الدورات كائنات من أصغر الحيوانات ككثيرات الخلايا حجماً، وتعد الأكثر غزارة بين الحيوانات التوالي الموجودة في المياه القارية والتي تتغذى في الطبيعة على الطحالب وحيدة الخلية (2-17) ميكرون والبكتريا دقيقة الحجم، ويتراوح طولها بين 100-400 ميكرون وبذلك تمتاز بصغر حجمها الصفة التي تجعلها غذاء مناسباً للبرقات السمكية الصغيرة وتشمل حالياً حوالي 2000 نوع.

تعيش أغلب الدورات في الأوساط المائية العذبة، فهي توجد في المياه الجارية كالأنهار والسواقي وفي المياه الراكدة مثل المستنقعات والبحيرات والبرك الدائمة و المؤقتة كما تصادف في أوساط المياه قليلة الملوحة وفي البحار وتنتشر الدورات انتشاراً عالمياً. (قصاب، 1983 و Wallace and Shel, 1991)

تأخذ الدورات أشكالاً مختلفة فهي متطاولة أو أسطوانية أو كيسية الشكل ولا تبدي تقطعاً في جسمها الذي يتميز فيه الرأس والجذع والقدم القابل للتقلص. وهي عبارة عن حيوانات شفافة تبدو خضراء أو برتقالية أو حمراء أو بنية تبعاً للون أنبوب الهضم والمواد التي يحويها، وتحتوي أجسامها على مواد دسمة وامتدادات قشيرية تساعدها على العوم والتوازن في الماء. وتضم الدورات أشكالاً متطورة أو حياة ثابتة (لاطفئة)، وأشكالاً بدائية تعيش بشكل طفيلي تثبتت بقوة على العائل. وأهم ما يميز شعبة الدورات وجود جهازين هما الجهاز الدور Rotator والجهاز الماضغ Mastax. يكون التكاثر عند الدورات غالباً بالتوالد البكري حيث تتعدم الذكور وتلجأ الأفراد إلى التكاثر البكري الإجباري الذي يعطي إناثاً باستمرار أثناء الظروف الملائمة، أما عندما تكون الظروف سيئة فإنها تتكاثر عن طريق التكاثر الجنسي الذي يعطي ذكوراً وإناثاً معاً (قصاب، 1983، Wallace and Shel, 1991، النسر أمينة، 2004، جاويش، 1998) ونظراً لندرة الدراسات المتعلقة بهذه المجموعة الحيوانية في الفونا السورية وازدياد الاهتمام مؤخراً بموضوع التنوع الحيوي كان من واجبنا كمتخصصين في هذا المجال أن نقدم خطوة في تعريف الأنواع الحيوانية في مياها الداخلية والمشاركة في رسم الخارطة الجغرافية لتوزعها ودراسة أهمية بعض الأنواع من الناحية الاقتصادية كهدف لاستزراعها والاستفادة منها كغذاء حي لصغار الأسماك في مزارعنا السمكية.

يهدف هذا البحث إلى دراسة التركيب النوعي للدورات في بداية فصل النشاط والنمو في بعض الأحواض السمكية في منطقة الغاب. والذي شكل بدوره مساهمة في دراسة التنوع الحيوي المائي في سورية.

**مواد البحث وطرقه:**

أجريت الدراسة في منطقة الغاب بمحافظة حماة، وحدة الأسماك التابعة للمؤسسة العامة للأسماك، أخذت العينات من خمسة أحواض بمساحة إجمالية 19 هكتار بمعدل عمق 150 سم وهي تغذى بمياه جوفية والشكل رقم (1) يبين أماكن هذه المواقع وذلك لمدة عام كامل بدأت من شهر آذار عام 2004 حتى شباط من عام 2005 وبمعدل مرتين في الشهر. تم الجمع بواسطة شبكة بلانكتونية خاصة ذات شكل مخروطي طولها 66 سم وقطر الفتحة العلوي 35 سم وقطر تقوبها 50 ميكرون وباستخدام قارب نهري عادي بجر الشبكة على عمق 0,5 م ولمدة 5 دقائق. ثم فرغت العينة في مرطبات بلاستيكية وكتب عليها مكان الجمع وتاريخه واسم الجامع وأضيف إليها مادة الفورمالين

بنسبة 4 % من أجل حفظها للدراسة المخبرية. ودرست في مخبر الدراسات العليا - قسم علم الحياة الحيوانية - كلية العلوم - جامعة تشرين.

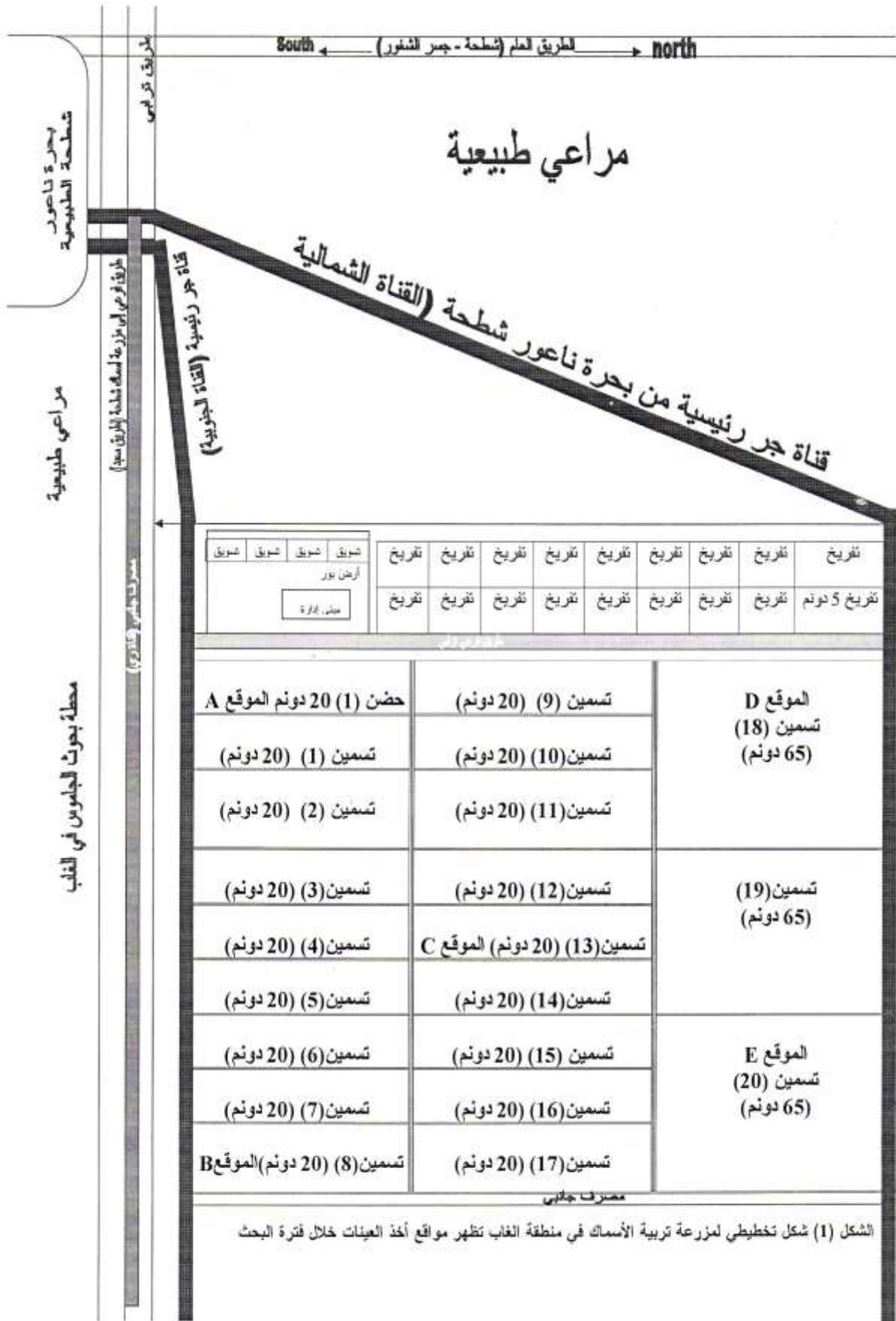
أجريت الدراسة التصنيفية اعتماداً على المفاتيح التصنيفية المتوفرة:

(كوتيكفا، 1970. ,1987, Kost and Shiel, 1977, Taxonoic Key of USSR, 1964, Sudzuk, 1995, Shiel, 1993, Shiel and Kost, 1992, Kost and Shiel, 1990, Shiel and Kost, 1992, Shiel and Kost, 1993, Shiel, 1995)

حيث تم تحديد النوع بوضع الحيوان على صفيحة زجاجية ضمن قطرة من ماء العينة ويفحص مباشرة تحت المجهر إذ أن أغلب الأفراد ذات جسم شفاف وتظهر مكوناته الداخلية بسهولة ثم يحدد الحيوان اعتماداً على الصفات التصنيفية المميزة لهذه الشعبة وأهمها : شكل الدرع ( القوقعة ) والتزيينات الموجودة عليه وعدد الصفائح المكونة لها وشكلها والأهداب والأرياش التي تتوضع في أماكن معينة من جسم الدورات والأشواك التي تتوضع على الناحية الأمامية والخلفية. ويعتبر شكل ونوع الجهاز الماضغ هاماً جداً في تحديد النوع وخاصة عند تلك الدورات التي لا تملك قوقعة وكذلك طول القدم وعدد الأصابع وشكلها وحجمها وهل هي ملتحمة أم غير ملتحمة ووجود أشعار على الأصابع أو عدم وجودها. أما من أجل دراسة العوامل البيئية اللاحيوية (فيزيائية وكيميائية) فقد تم أخذ عينات مائية خاصة لذلك حيث إن بعض هذه القياسات تم مباشرة في مواقع أخذ العينات مثل درجة الحرارة ودرجة PH و DO في حين تمت القياسات الأخرى مباشرة بعد الوصول إلى المخبر.

## النتائج والمناقشة:

خلال فترة الدراسة وباستخدام المراجع التصنيفية المعتمدة لهذه المجموعة من الكائنات تم تحديد عشرين نوعاً في كافة المواقع المدروسة، تتبع إلى أحد عشر جنساً وتنتمي لثمان فصائل، والجدول رقم (1) يوضح أنواع الدورات التي تم تحديدها وموقع وجودها. تشير معطيات الجدول (1) إلى أن حوض الحوض (الموقع A) كان أكثر المواقع المدروسة تنوعاً (14 نوعاً) من الدورات، بينما سجل أربعة أنواع فقط في الموقع الرابع (حوض تسمين)، وتتشابه بقية المواقع من حيث تعداد الأنواع من الدورات المسجلة خلال فترة البحث. كما لوحظ أن النوعين *Brachionus* و *Synchaeta stylata angularis* هما أكثر الأنواع مصادفة واللذان سجل وجودهما في جميع المواقع المدروسة وهذا يدل على انتشارهما الواسع في مياه الأحواض.



الجدول (1) أنواع الدورات المسجلة في أحواض تربية الأسماك لمزرعة شطحة خلال فترة البحث تبعاً للمواقع المدروسة

| N                   | اسم النوع                                 | الموقع الأول (A) | الموقع الثاني (B) | الموقع الثالث (C) | الموقع الرابع (D) | الموقع الخامس (E) |
|---------------------|---|------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| 1                   | <i>Brachionus calyciflorus</i> (Pallas)   | +                | -                 | +                 | -                 | -                 |
| 2                   | <i>Brachionus angularis</i> Gosse         | +                | +                 | +                 | +                 | +                 |
| 3                   | <i>Brachionus budapestimensis</i> Daday   | +                | -                 | -                 | -                 | +                 |
| 4                   | <i>Brachionus urceus</i> (Linnaeus)       | -                | +                 | -                 | -                 | -                 |
| 5                   | <i>Keratella cochlearis</i> (Gosse)       | +                | +                 | -                 | +                 | +                 |
| 6                   | <i>Keratella tecta</i> (Gosse)            | +                | -                 | -                 | -                 | +                 |
| 7                   | <i>Keratella quadrata</i> (Muller)        | +                | +                 | +                 | -                 | +                 |
| 8                   | <i>Notholca squmula</i> (Muller)          | -                | +                 | -                 | -                 | +                 |
| 9                   | <i>Lecane luna</i> (Muller)               | -                | +                 | +                 | -                 | -                 |
| 10                  | <i>Lecane bulla</i> (Gosse)               | -                | -                 | +                 | -                 | -                 |
| 11                  | <i>Asplanchna priodonta</i> (Gosse)       | -                | -                 | -                 | +                 | -                 |
| 12                  | <i>Trichocera rattus</i> (Muller)         | +                | -                 | -                 | -                 | -                 |
| 13                  | <i>Synchaeta stylata</i> (Wierzegski)     | +                | +                 | +                 | +                 | +                 |
| 14                  | <i>Polyarthra dolichoptera</i> (Idelson)  | +                | +                 | +                 | -                 | +                 |
| 15                  | <i>Polyarthra magor</i> (Burckhardt)      | -                | +                 | -                 | -                 | +                 |
| 16                  | <i>Trichotria pocillum</i> (Muller)       | +                | -                 | +                 | -                 | -                 |
| 17                  | <i>Trichotria tetractis</i> (Ehrenperg)   | +                | -                 | -                 | -                 | +                 |
| 18                  | <i>Filinia longiseta</i> (Ehrenberg)      | +                | +                 | +                 | -                 | +                 |
| 19                  | <i>Filinia terminalis</i> (Plate)         | +                | +                 | -                 | -                 | -                 |
| 20                  | <i>Testudinella sphagnicola</i> (rudescu) | +                | -                 | +                 | -                 | -                 |
| عدد الأنواع المسجلة |   | 14               | 11                | 10                | 4                 | 11                |

(+) : وجود النوع

(-) : عدم وجود النوع

وفيما يلي نورد أهم الخصائص التصنيفية للمراتب التصنيفية المسجلة:

**I- فصيلة Brachionidae:** لا يمتد الدرع إلى ما وراء الجسم ولا يمتلك تلم أو قوقعة رأسية ظهرية ويوجد على الطرف الأمامي للدرع 2 - 6 أشواك حادة .

**I- الجنس Brachionus:** أفراد هذا الجنس معروفة وشائعة كثيراً، يضم حوالي 25 نوعاً من الدورات الشاطئية البلاكتونية، تكون الصفيحة الظهرية والبطنية للدرع مكتملة ومندمجة جانبياً، تتألف الحافة الأمامية الظهرية للدرع عادةً

من 2 - 6 أشواك، الحافة الخلفية مع أو بدون أشواك، القدم طويلة وعليها حلقات ولكنها غير مقطعة داخلياً وتنتهي بإصبعين. الجهاز الماصع من النمط المطرقي. تم تسجيل أربعة أنواع منتمية إلى هذا الجنس هي:

أ- النوع **B. urceus**: الدرع محبب كثيراً، شبكي وأحياناً يكون مموجاً ويكون معتدلاً أو محدباً بشدة من الجهة الظهرية، ترى القدم من الجهة العلوية وكأنها مقسمة (مؤلفة من حلقات). تكون الأشواك الأمامية الظهرية متباعدة، ومنتشعبة أحياناً ورؤوسها عريضة وغير حادة، الجهة البطنية الأمامية متموجة وتوجد عادةً فيها فجوة في الوسط غير عميقة، طول الدرع 140 - 280 ميكرون يوجد هذا النوع عادةً في البرك الصغيرة والأحواض العذبة غير الكبيرة وشديدة التلوث. ينتشر في روسيا والمناطق الوسطى والجنوبية، واسع الانتشار عالمياً. سجل وجوده في الموقع (B) بتاريخ 14/7/2004 خلال فترة البحث وموجود في كل المياه العذبة السورية الخاصة بتربية الأسماك.

ب- النوع **B. angularis**: الجسم ذو درع بيضوي مسطح، يوجد على طرفه الأمامي الظهرية شوكتان قصيرتان في الوسط ويوجد فجوة في الوسط على شكل حبة القمح، ويكون طرفه الخلفي زاوي أو دائري الشكل، فتحة القدم بشكل نضوة الحصان تتزاح إلى الجهة البطنية وتزود على الجوانب ببروزات على شكل أسنان، طول الدرع 80 - 200 ميكرون، طول الشوكات الأمامية الظهرية 15 - 25 ميكرون يوجد هذا النوع في الأحواض المائية العذبة والمالحة - ينتشر في روسيا وفي كل أنحاء العالم. تم تسجيل أفراد في جميع المواقع خلال فترة البحث ويعتبر سائداً في كافة أحواض الأسماك في الغاب.

ج- النوع **B. calyciflorus**: دوارات بلانكتونية شائعة تسكن في المياه الغنية بالمغذيات Nutrients، أفراد هذا النوع متعددة الشكل Polymorphic، الأفراد كبيرة القد، تملك درعاً رخواً ورقيقاً ومنفوخاً كثيراً، يوجد على الطرف الأمامي الظهرية أربع أشواك، تكون الشوكتان الظهرية الأماميتان متساويتين في الطول وتكون أطول من الشوكتين الجانبيتين، فتحة القدم غير واضحة بشكل جيد، توجد أشواك حادة على الطرف الخلفي للدرع (طولها متغير بين 0 - 300 ميكرون) وأحياناً توجد أشواك على الجوانب، طول الدرع 150 - 570 ميكرون، طول الأشواك الأمامية الظهرية الوسطى 25 - 200 ميكرون، أما الجانبية فطولها من 15 - 95 ميكرون يوجد هذا النوع بشكل واسع في الأحواض العذبة - واسع الانتشار عالمياً. سجل في المواقع (A) & (C) خلال فترة البحث.

د- النوع **B. budapestimensis**: الدرع بيضوي الشكل مسطح ومؤلف من صفائح بطنية وظهرية ملتحمة، يوجد على الطرف الأمامي للدرع أربع أشواك طويلة وتدل غزارته على ارتفاع نسبة الفوسفور في الأحواض.

2- الجنس **Keratella**: يوجد على الدرع أشكال مضلعة كثيرة زوايا، وتكون منقطة أو محببة أو تأخذ شكلاً شبكياً، توجد شوكة نهائية واحدة أو اثنتان أو لا توجد شوكة، ويوجد ست شوكات أمامية قصيرة إلى متوسطة، أنواع هذا الجنس بلانكتونية كثيرة التغير توجد في المياه العذبة. سجل وجوده في مياه كل من المواقع (A) & (E) خلال فترة البحث. وسجل ثلاثة أنواع تنضوي تحته هي:

أ- النوع **K. quadrata**: يأخذ الدرع شكلاً مستطيلاً تقريباً متساوي الجوانب، يوجد على الطرف الخلفي للدرع شوكتان تتجهان نحو الخف أو تأخذ اتجاهات مختلفة ومتوسطة قليلاً، طول الأشواك متغير، يوجد أشكال مضلعة على هيكل الدرع وتكون هذه الأشكال منقطة ومتغيرة، الطول العام للدرع 140 - 370 ميكرون. ينتشر هذا النوع بشكل كبير مع الدوارات البلانكتونية في مختلف الأحواض المائية العذبة وفي المياه

الساحلية المالحة واسع الانتشار عالمياً. سجل وجوده خلال فترة البحث في جميع المواقع عدا الموقع (D) السبب هو غزارة هذا الموقع بالنوع المفترس A.priodonta من الدورات و Cyclops.sp من مجدافيات الأرجل.

ب - النوع **K. Cochelearis** : الدرع بيضوي الشكل مسطح، يوجد تقعر بسيط في المنطقة المتوسطة الظهرية، الصفائح المكونة للدرع متناظرة تقريباً والصفحة العلوية خماسية الزوايا ، يوجد ست أشواك على الحافة الأمامية، كما نلاحظ وجود شوكة ذيلية، الطول العام للدرع 170 - 240 ميكرونًا. سجل وجوده خلال فترة البحث في جميع المواقع عدا الموقع (C) السبب هو غزارة هذا الموقع بالنوع المفترس A.priodonta من الدورات و Cyclops.sp من مجدافيات الأرجل.

ج- النوع **K. Tecta** : الجسم مزود بقوقعة بيضوية الشكل مسطحة منحنية بشكل حلقة، مع وجود تقعر في المنطقة المتوسطة الظهرية الصفائح المكونة للقوقعة تقريباً متناظرة والصفائح القمية المتوسطة خماسية الزوايا، ويوجد على الحافة الأمامية أشواك ونلاحظ هنا اختفاء الشوكة الذيلية عند هذا النوع. سجل وجوده في مياه المواقع (A) & (E) خلال فترة البحث.

3- الجنس **Notholca** : الدرع بيضوي وأحياناً مخروطي الشكل ويكون مخططاً بخطوط طولانية، يحوي على الطرف الأمامي منه أعرافاً أو أشواكاً متطاولة. تم تسجيل نوع واحد تابع لهذا الجنس في المواقع المدروسة هو: **N. Squamula** : يتصف بأن الدرع واسع بيضوي الشكل، طرفه الخلفي دائري وبدون شوكة ذيلية يوجد على الجهة الخلفية انتشاءات على شكل تجاعيد، يوجد ست أشواك على الجهة الأمامية، الطول العام للدرع 120 - 190 ميكرونًا. يوجد هذا النوع عادةً مع عوالق الأحواض الباردة المختلفة ينتشر في روسيا وعند خطوط العرض الشمالية والمعتدلة، واسع الانتشار عالمياً. سجل وجوده خلال فترة البحث في المواقع (B) & (E).

**II- فصيلة Lecanidae** : الدرع ذو سطح أملس ، لا توجد أية أشواك على الطرف الأمامي للدرع . تم تحديد جنس واحد فقط من هذه لفصيلة وهو :

1- الجنس **Lecane** : الرأس قابل للانكماش ( الانسحاب ) ، الجسم ذو درع ظهري بطني مضغوط ومسطح، ويكون الدرع من الجهة الظهرية أصغر من الجهة البطنية أو لهما نفس الحجم، ترتبط الصفحة الظهرية مع البطنية بنسيج غشائي مرن، تتزاح القدم بشكل واضح إلى الجهة البطنية، القدم ذات عقدتين قصيرتين وإصبعين تنتهيان غالباً بمخلب . و جنس **Lecane** يمتلك شكلين للأصابع : الأول **Monostyla** الذي يحوي على إصبع وحيدة، والثاني **Lecane** الذي يحوي على إصبعين مرتبطين بالقاعدة ، ومهما يكن فإن الجنسين يختلفان عن بعضهما بعدد الأصابع فقط ( Pennak,1978 ) .

أ- النوع **L.luna** : القدم ذات إصبعين، الدرع بيضوي الشكل واسع وأحياناً دائري أملس، يوجد على الطرف الأمامي الظهري للدرع ارتفاعان بارزان يملكان زوايا حادة في الجانبين، الطرف الخلفي للدرع دائري، الأصابع طويلة تتوسع أحياناً عند قاعدة المخلب لتظهر بعدها شوكة حادة، الطول العام 140 - 220 ميكرونًا، طول الصفحة الظهرية 122 - 162 ميكرونًا وعرضها 102 - 015 ميكرونًا، طول الصفحة البطنية 132 - 177 ميكرونًا وعرضها 104 - 150 ميكرونًا ، طول الأصابع 44-64 ميكرونًا طول المخلب 8 - 10.5 ميكرونًا. يعتبر هذا النوع من أكثر الدورات انتشاراً في المنطقة الساحلية للأحواض العذبة المختلفة



والمالحة، وبشكل أقل توجد في البحار المفتوحة، واسع الانتشار عالمياً. سجل وجوده في المواقع (C) & (B) خلال فترة البحث.

**ب- النوع L.bulla** : القدم ذات إصبع واحدة، الدرع بيضوي الشكل ومتضيق في الجهة الأمامية ومنتسح في الجهة الخلفية، يوجد على الجهة الأمامية للدرع حفرة على شكل حرف U، تكون الصفيحة الظهرية للدرع بارزة بشكل كبير، النهاية القاعدية للقدم كبيرة وتكون متضيقاً من الأسفل، يوجد انتفاخ قليل في وسط القدم، الطول العام 160-234 ميكرون، طول الصفيحة البطنية 93-140 ميكرون، وعرضها 68-97 ميكرون، طول الإصبع 48-72، طول المخلب 14-22 ميكرون، ينتشر في كل مكان وبشكل واسع. سجل وجوده في الموقع (C) فقط خلال فترة البحث.

**III- فصيلة Asplanchnidae** : دوارات كيسية الشكل، ذات جهاز ماضغ متغير حسب الأنواع، القدم والأعضاء الخلفية والفتحات التناسلية غائبة.

**1- جنس Asplanchna** : يأخذ الجسم شكل كيس ضخم شفاف، لا يوجد قدم ولا أمعاء خلفية ولا يحوي جدار الجسم على فتحات تناسلية، الأفراد مفترسة، يتألف الجهاز الدوار من طوق هديبي وحيد ويوجد قرب الفم حزمتان مضاعفتان من الأهداب أو أكثر .

**أ- النوع A. Priodonta** : تتألف النفريديات (الكلية الابتدائية) من 8 خلايا لهيئية، الجهاز الماضغ من نمط Incude والذي تتناول فيه القطعة المسننة والقطعة القاعدية لتشكل ملقطاً مزدوجاً يستخدم للقبض على الفرائس، يوجد على الطرف الداخلي للقطعة فوق القاعدية في الجهاز الماضغ من 4-13 سنناً ويحوي على الطرف الخارجي بروزات على شكل أشواك. الطول العام 250-1500 ميكرون. ينتشر هذا النوع في مختلف الأحواض المائية العذبة والأحواض البحرية المالحة. سجل وجوده خلال فترة البحث في الموقع (D) فقط.

**IV- فصيلة Trichocercidae** : الجسم متناول لولبي الشكل غير متناسق، الجهاز الماضغ أيضاً غير متناسق، أو تكون هذه الحيوانات صغيرة كيسية الشكل متطفلة على طحالب مستعمرات الـ **Volvox** .

**1- الجنس Trichocerca** : الجسم متناول لولبي غير متناسق، القدم غير منتظمة والجهاز الماضغ غير منتظم أيضاً، يوجد قرب القدم بروزان غير متساويين رقيقين بشكل أشعار خشنة، يحوي هذا الجنس على حوالي 90 نوعاً ربما تكون هي الأكثر أهمية في البلاكتون.

**أ- النوع T. Rattus** : أبعاد الجسم كبيرة أكثر من 160 ميكرون. رافدة القص الظهرية مرتفعة، الإصبع اليسارية للقدم تقريباً تساوي طول الجسم وهي مستقيمة، طول الجسم من 250-300 ميكرون، طول الإصبع اليسارية 120-150 ميكرون، يشاهد هذا النوع مع النباتات الشاطئية في الأحواض المائية العذبة المختلفة وكذلك في المستنقعات والمياه البحرية المالحة، يوجد في روسيا وفي كل أنحاء العالم. سجل وجوده في الموقع (A) خلال فترة البحث.

**V- فصيلة Synchaetidae** : الدرع ذو زوائد جانبية تستخدم للحركة (12 زائدة)، و تتوضع هذه الزوائد في أربع مجموعات من الخصل الظهرية والبطنية و الجانبية، وتأخذ هذه الزوائد شكل صفائح أو ألواح أو تأخذ شكل أذنيات تشبه الصيوان الخارجي للأذن عند الثدييات، و تكون هذه الأذنيات مسطحة ومتحركة حيث تعمل كمجذاف ريشي يساهم في عملية الحركة و القفز، تمتلك جهازاً دواراً في الجهة العلوية من الجسم على شكل سلسلة من الأهداب أو على شكل حروز أو على شكل حليمات، البلعوم كبير .

**1- الجنس Synchaeta** : الجسم مخروطي الشكل عريض في الأمام و ضيق من الخلف قرب القدم، يوجد على جانبي الرأس زوائد جانبية (على شكل الأذن ) ذات أهداب، البلعوم كبير طوله حوالي 3/1 طول الجسم ثلاثي الزوايا تقريباً مع هيكل عضلي قوي.

أ- النوع **S. stylata** : يأخذ الجسم تقريباً شكلاً مخروطياً يتسع في الوسط ويتضيق باتجاه القدم عند القاعدة قليلاً لتنتهي بشكل رفيع مع أصابع قصيرة ، الطول العام 200-313 ميكرون ، طول الأصابع 4 ميكرون . يوجد هذا النوع في الأحواض المائية العذبة المختلفة ، وبشكل أقل من المياه البحرية الشاطئية والمالحة وينتشر بشكل واسع في روسيا وأوروبا الغربية واليابان. سجل وجوده في جميع المواقع خلال فترة البحث.

**2- الجنس Polyarthra** : الجسم مستطيل الشكل مفلطح، يوجد 12 زائدة حركية تأخذ شكل ألواح صفيحية أو شكل مجاذيف أو زعانف ريشية مختلفة. ويعتمد في تصنيف الأنواع عند هذا الجنس على عدد الأنوية (الحمض النووي) وشكل الجسم ومكان توضع الزوائد الجانبية، ووجود الزعانف أو غيابها، وطول الجسم وعرضه أيضاً، وطول الزعانف وعرضها.

أ- النوع **P. major** : الجسم أسطواني الشكل ،مزود بريش متماثلة الطول، طول الجسم 126-167 ميكرومتراً، وطول الزعانف الريشية 102-188 ميكرومتراً، ونسبة طول الزعنفة الريشية إلى طول الجسم أقل أو تساوي الواحد، الجهاز الماضغ من نمط Virgate. سجل وجوده في كل من المواقع (B) & (E) خلال فترة البحث.

ب - النوع **P. Dolichoptera** : يأخذ الجسم تقريباً شكلاً مربعاً، تكون زوائد الحركة أو القفز ضيقة وطويلة جداً وأطول من الجسم وتمتد بعيداً عن نهاية الجسم وتحتوي على خطوط وسطية طويلة لها نفس طول الزائدة أما حرف الزوائد فيكون مسنن كالمنشار، تكون الزعانف بطول الجسم تقريباً، طول الجسم 131-143 ميكرون، طول الزائدة الظهرية 152-172 ميكرون وعرضها 12-13 ميكرون، طول الزوائد البطنية 61-82 ميكرون، يشاهد في روسيا في الأوقات الباردة وفي كل أنحاء العالم. سجل وجوده في جميع المواقع عدا الموقع (D) خلال فترة البحث والسبب هو غزارة هذا الموقع بالنوع المقترس A.priodonta.

#### **VI- فصيلة Trichotriidae** : يمتد الدرع إلى ما وراء الجسم من الرأس وحتى القدم والأصابع .

**1- الجنس Trichotria** : يوجد على الجبهة الظهرية للقدم شفع من الأشواك الكبيرة، الجهاز الماضغ من النمط المطرفي Malleate .

أ- النوع **T. Pocillum** : يوجد في معدته غالباً بقايا لطحالب زرقاء وخضراء وسمرء، الدرع متطاوول وغير عريض، مع حد أو حرف ناتئ (بارز) على طول السطح الظهري للدرع، يتألف القدم من ثلاث قطع منفصلة عن بعضها بعضاً وفي نهايتها توجد إصبعان طويلتان نهايتهما مستدقة، يوجد بين الإصبعين شوكة صغيرة والتي تملك دوراً تصنيفياً هاماً .سجل وجوده خلال فترة البحث في كل من المواقع (A) & (C).

ب- النوع **T.tetractis** : تكون الحافة الأمامية الجانبية للدرع ذات حرف مدبب ،أما الجهة الأمامية الظهرية فتكون مرتفعة قليلاً على شكل هرم، يوجد على كل من الدرع والقدم بثرات (تعطيتها شكلاً تزيينياً)، القدم ثلاثية القطع، يوجد على القطعة القاعدية للقدم شفع من الأشواك الظهرية مثلثية الشكل، تكون القطعة المتوسطة للقدم أطول من باقي القطعتين، تكون الأصابع طويلة ونحيلة ومستدقة النهايات، يوجد على جانبي الدرقة أسنان ناعمة أو غير موجودة، طول الدرع أكثر من عرضه ، يأخذ الدرع شكل مزهرية فيكون نحيلاً في

نهايته، القدم والأصابع طويلة، لا توجد بين الأصابع شوكة. سجل وجوده في المواقع (A) & (E) خلال فترة البحث.

**VII - فصيلة Filiniidae :** دوارات كروية الشكل تقريباً، تملك شوكتين أماميتين تتوضعان تحت الجهاز الدوار وتكون هذه الأشواك متغيرة الطول وغالباً تكون أطول من الجسم وأحياناً تكون أطول من الجسم بمرتين، تحوي على شوكة ذيلية قاسية، القدم غائبة .

**1- الجنس Filinia :** يوجد عند أفراد هذا الجنس شوكتين أماميتين متغيرتي الطول وشوكة خلفية، الجهاز الماضغ من النمط المطرقي المتفرع، تتجه الأشواك الطويلة إلى الخلف عندما يسبح الفرد. أفراد هذا الجنس شائعة في المياه العذبة.

**أ- النوع F.terminalis :** يتميز بوجود جهاز ماضغ من نمط Malleoramata، وبجسم بيضوي الشكل، ونميز في الأفراد البالغة وجود هديين أماميين يبلغ طولهما 300-400 um على الناحية البطنية قرب الحافة الأمامية للجسم ويكونان موازيان أو متجهان نحو الأمام، وهذب ذيلي يبلغ طوله 370 um، وجميع الأهداب أطول من الجسم. سجل وجوده في المواقع (A) & (B) خلال فترة البحث.

**ب- النوع F.longiseta :** يحوي زائدتين على شكل شوكتين طويلتين تخرجان من الجهة الأمامية، وشوكة ثالثة تخرج من الجهة الخلفية، الجسم كروي تقريباً تتجه الزائدة الخلفية إلى الجهة البطنية، الزائدة الأمامية أطول من الجسم بـ 2-3 مرة، طول الجسم 104-252 ميكروناً، طول الزوائد الجانبية 218-595 ميكروناً، طول الزائدة الخلفية 126-408 ميكروناً. يشاهد هذا النوع في أحواض المياه العذبة المختلفة وفي المستنقعات وفي المياه المالحة. يشاهد في روسيا وفي كل أنحاء العالم. سجل وجوده خلال فترة البحث في جميع المواقع عدا الموقع (D) والسبب يعود إلى وجود النوع المفترس A.priodonta.

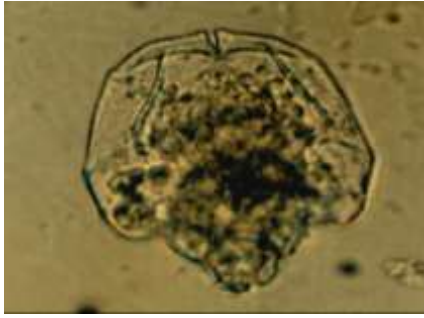
**VIII - فصيلة Testudinellidae :** دوارات بدون أشواك طويلة ، شكل الجسم من الجهة العلوية بيضوي إلى كروي قليلاً غالباً. تم تحديد جنس واحد فقط من هذه الفصيلة وهو :

**1- الجنس Testudinella :** الدرع بيضوي مسطح بطنياً ظهرياً، يوجد على الجهة الظهرية والبطنية صفائح تتوضع على طول الحافة الجانبية ، القدم طويلة محلقة ( على شكل حلقات ) قابلة للانكماش وتخرج من الجهة البطنية عند أغلب الأنواع ، الجهاز الماضغ من النمط المطرقي المتفرع ، يشاهد الجسم من الأعلى على شكل كأس مهدب ، الأنواع شاطئية ، الطول العام تقريباً 250 ميكروناً. سجل وجوده خلال فترة البحث في كل من المواقع (A) & (C).

**2- النوع T. Sphagnicola :** الجسم مزود بقوقعة بيضوية الشكل مسطحة ظهرياً " بطنياً " وذو تجويف مثلثي الشكل ، وعلى أحد الوجهين ثلمان واضحان.

أكثرية الأنواع المكتشفة تنتسب إلى مجموعة الدوارات الواسعة الانتشار والموزعة في الأحواض المتباينة بما في ذلك أحواض أسماك وحدة شطحة. أما بالنسبة للعلاقات البيئية فإن هذه الأنواع تنتسب إلى مجموعة الكائنات التي تحب الحرارة والتي تعيش في الأحواض والبحيرات كثيراً من الأنواع المكتشفة في الأحواض وجدت في حوادث منفصلة وبشكل منفرد. إن دور هذه الكائنات في العمليات البيولوجية العامة للأحواض المدروسة هام وكذلك دورها في تشكيل القاعدة الغذائية ليرقات الأسماك.



*Synchaeta stylata**B.urceus**B.angularis**L.bulla**T.rattus**T.rattus**A.priodonta**A.priodonta*

الشكل (2) بعض أشكال الدورات التي سجلت خلال فترة البحث في مياه أحواض تربية الأسماك لمزارع منطقة الغاب

والى جانب عملية تصنيف الدورات قيست بعض المؤشرات البيئية التي تؤثر على الدورات ومن أهمها : درجة الحرارة - درجة الـ PH - كمية الأوكسجين المنحل (DO) - درجة الملوحة - شوارد النتترات - شوارد النتريت. (والجدول - 2) يوضح ذلك.

حيث تبين من خلال معطيات الجدول (2) أن العلاقة سلبية بين درجة الحرارة وكمية الأوكسجين المنحل في الماء وهذه النتيجة طبيعية لأن انحلال الغازات في الماء يتناسب عكساً مع ارتفاع درجة الحرارة. وكذلك يعود انخفاض كمية الأوكسجين المنحل عند ارتفاع درجات الحرارة صيفاً لاستهلاكه في الأوكسدة الكيميائية والحيوية للمواد العضوية من قبل الكائنات الحية الدقيقة والتي تنشط مع ارتفاع درجة الحرارة (الحايك 1989) كما لوحظ بأن النوع *B.urceus* قد ظهر بغزارة كبيرة في الموقع (B) وكذلك النوع *A. priodonta* ظهر بغزارة كبيرة في الموقع (D) في الفترة بين 2004/7/14 و 2004/8/14 حيث كانت درجة الحرارة 25° والنتريت 0.09 و 0.18 ملغ/ل والأوكسجين 2.44 و 4.65 ملغ/ل. وهذا يدل على وجود علاقة إيجابية بين غزارة هذين النوعين ودرجة الحرارة وعلاقة سلبية بين غزارة هذين النوعين وكمية الأوكسجين المنحل في الماء. كما لوحظ بأن النوع *P.dolichoptera* قد ظهر بغزارة كبيرة في جميع المواقع عدا الموقع (D) وذلك خلال الربيع والخريف حيث كانت درجة الحرارة تتراوح بين 14-17 د° والأوكسجين تتراوح بين 9.65 و 12.54 ملغ/ل وهذا يدل على أن هذا النوع يفضل الحرارة المنخفضة كما يدل على وجود علاقة إيجابية بين هذا النوع وكمية الأوكسجين

جدول(2) قيم بعض المؤشرات اللاحيوية (البيئية) في مياه الأحواض المدروسة خلال فترة البحث

| التاريخ   | الموقع | S0.00 | pH   | °C   | No <sub>3</sub> <sup>-</sup><br>(mg/L) | No <sub>2</sub> <sup>-</sup><br>(mg/L) | DO O <sub>2</sub><br>(mg/L) |
|-----------|--------|-------|------|------|--|--|-----------------------------|
| 14.3.2004 | A      | 0.30  | 7,52 | 14,5 | 0,12                                   | 0,13                                   | 9,54                        |
|           | B      | 0.26  | 7,58 | 14,5 | 0,12                                   | 0,11                                   | 10,22                       |
|           | C      | 0.22  | 7,61 | 14,3 | 0,13                                   | 0,14                                   | 9,62                        |
|           | D      | 0.26  | 7,57 | 14,8 | 0,11                                   | 0,15                                   | 8,89                        |
|           | E      | 0.21  | 7,48 | 14,6 | 0,15                                   | 0,13                                   | 9,46                        |
| 14.4.2004 | A      | 0,51  | 7,18 | 17,5 | 0,76                                   | 0,14                                   | 12,54                       |
|           | B      | 0,39  | 7,15 | 17,5 | 0,68                                   | 0,09                                   | 9,98                        |
|           | C      | 0,44  | 7,23 | 17,5 | 0,84                                   | 0,12                                   | 10,44                       |
|           | D      | 0,48  | 7,09 | 17,8 | 0,79                                   | 0,08                                   | 8,46                        |
|           | E      | 0,50  | 7,17 | 17,8 | 0,78                                   | 0,09                                   | 10,62                       |
| 14.5.2004 | A      | 0,55  | 7,93 | 20,0 | 2,06                                   | 0,25                                   | 8,24                        |
|           | B      | 0,52  | 7,98 | 20,0 | 1,96                                   | 0,22                                   | 6,34                        |
|           | C      | 0,39  | 7,88 | 19,8 | 1,85                                   | 0,21                                   | 6,68                        |
|           | D      | 0,52  | 8,04 | 20,2 | 1,98                                   | 0,28                                   | 5,84                        |
|           | E      | 0,55  | 7,94 | 20,0 | 2,14                                   | 0,22                                   | 8,76                        |
| 14.6.2004 | A      | 0,53  | 7,46 | 22,8 | 1,02                                   | 0,24                                   | 9,56                        |
|           | B      | 0,48  | 7,41 | 23,0 | 0,97                                   | 0,19                                   | 5,68                        |
|           | C      | 0,56  | 7,54 | 23,0 | 0,88                                   | 0,26                                   | 4,98                        |
|           | D      | 0,34  | 7,48 | 22,8 | 0,85                                   | 0,27                                   | 9,66                        |
|           | E      | 0,55  | 7,52 | 23,2 | 1,04                                   | 0,26                                   | 8,54                        |
| 14.7.2005 | A      | 0,82  | 7,82 | 25,0 | 0,52                                   | 0,11                                   | 7,52                        |
|           | B      | 0,91  | 7,85 | 25,0 | 0,44                                   | 0,09                                   | 2,44                        |
|           | C      | 0,78  | 7,78 | 24,8 | 0,34                                   | 0,12                                   | 5,42                        |

|            |   |      |      |      |      |      |       |
|------------|---|------|------|------|------|------|-------|
|            | D | 0,88 | 7,86 | 25,0 | 0,31 | 0,08 | 4,62  |
|            | E | 0,86 | 8,09 | 25,2 | 0,51 | 0,12 | 1,54  |
| 14.8.2004  | A | 0,81 | 7,14 | 24,6 | 0,31 | 0,21 | 3,22  |
|            | B | 0,74 | 7,22 | 25,0 | 0,43 | 0,18 | 4,65  |
|            | C | 0,73 | 7,21 | 25,2 | 0,22 | 0,11 | 4,42  |
|            | D | 0,71 | 7,04 | 25,0 | 0,25 | 0,18 | 2,26  |
|            | E | 0,82 | 7,16 | 25,0 | 0,39 | 0,21 | 3,44  |
| 14.9.2004  | A | 0,74 | 7,48 | 22,5 | 0,64 | 0,22 | 7,18  |
|            | B | 0,68 | 7,48 | 22,5 | 0,78 | 0,16 | 7,46  |
|            | C | 0,61 | 7,36 | 22,6 | 0,47 | 0,13 | 15,48 |
|            | D | 0,62 | 7,42 | 22,8 | 0,44 | 0,09 | 8,24  |
|            | E | 0,66 | 7,46 | 22,6 | 0,81 | 0,24 | 10,64 |
| 14.10.2004 | A | 0,81 | 7,28 | 21,5 | 0,82 | 0,24 | 9,66  |
|            | B | 0,78 | 7,26 | 21,5 | 0,94 | 0,19 | 10,14 |
|            | C | 0,75 | 7,32 | 21,5 | 0,58 | 0,17 | 8,86  |
|            | D | 0,82 | 7,18 | 22,0 | 0,71 | 0,09 | 8,95  |
|            | E | 0,80 | 7,24 | 21,8 | 1,04 | 0,36 | 10,42 |
| 14.11.2004 | A | 0,60 | 7,84 | 18,0 | 0,56 | 0,11 | 10,12 |
|            | B | 0,62 | 7,92 | 17,8 | 0,48 | 0,18 | 10,82 |
|            | C | 0,57 | 8,02 | 17,8 | 0,34 | 0,13 | 9,65  |
|            | D | 0,61 | 7,82 | 18,0 | 0,42 | 0,08 | 8,96  |
|            | E | 0,73 | 7,79 | 18,0 | 0,51 | 0,22 | 10,22 |
| 14.12.2004 | A | 0,63 | 7,58 | 13,5 | 0,21 | 0,08 | 8,15  |
|            | B | 0,57 | 7,52 | 13,5 | 0,26 | 0,09 | 10,11 |
|            | C | 0,53 | 7,49 | 13,5 | 0,21 | 0,06 | 9,22  |
|            | D | 0,58 | 7,46 | 13,4 | 0,26 | 0,04 | 8,33  |
|            | E | 0,62 | 7,56 | 13,2 | 0,32 | 0,06 | 9,66  |
| 14.1.2005  | A | 0,30 | 7,96 | 11,0 | 0,21 | 0,04 | 9,21  |
|            | B | 0,35 | 8,02 | 11,6 | 0,17 | 0,05 | 8,68  |
|            | C | 0,28 | 7,88 | 11,0 | 0,22 | 0,08 | 8,42  |
|            | D | 0,36 | 7,88 | 11,6 | 0,15 | 0,02 | 9,14  |
|            | E | 0,38 | 8,12 | 11,6 | 0,31 | 0,12 | 7,89  |
| 14.2.2005  | A | 0,45 | 7,78 | 12,5 | 0,26 | 0,08 | 12,86 |
|            | B | 0,39 | 7,72 | 12,5 | 0,28 | 0,04 | 10,94 |
|            | C | 0,54 | 7,84 | 12,7 | 0,19 | 0,06 | 12,64 |
|            | D | 0,41 | 7,75 | 12,5 | 0,29 | 0,04 | 11,42 |
|            | E | 0,56 | 8,06 | 12,5 | 0,33 | 0,02 | 12,66 |

وهنا نشير إلى أنه اعتباراً من شهر نيسان حتى تشرين الأول يعتبر فصل حار في المنطقة حيث نلاحظ ارتفاع نسبة المواد العضوية وهذا ناتج عن المخلفات الحيوانية التي تربي بكثرة في هذه المنطقة من الأغنام والأبقار والجاموس الذي يستحم في مياه البحيرة التي يتم منجّر الماء إلى الأحواض وانتشار الطيور المائية المهاجرة والأهلية مع ارتفاع درجة الحرارة كما لوحظ انتشار بعض النباتات في الأحواض بكثرة مثل طحلب الكارا *Chara sp.* وزنبق الماء (النيلوفر) مثل *Nympha sp* وقصب الماء العادي (الزل) *Potamogetan petinatus* ونبات العكرش

*Ceratophyllum. Sp* حيث يستعمل في الأحواض للتفريخ الطبيعي لأنواع الكارب العادي *Cyprinus carpio* ونبات البردي *Typha. Sp* وغيرها من الأنواع النباتية التي تعتبر دلائل بيئية لعذوبة المياه .  
لقد تراوحت الشفافية بقرص سيكي بين 10 -37 سم والعكارة لم تكن ناتجة عن غزارة العوالق فقط وإنما كانت ناتجة عن مواد عالقة في الماء ناجمة عن الطمي الموجود في قاع الحوض وهذا ما لاحظناه في بعض أحواض التجربة.

### الاستنتاجات:

- 1- تم تسجيل وجود (20) نوعاً من الدورات في الأحواض المدروسة تابعاً إلى أحد عشر جنساً منتمياً بدوره إلى ثماني فصائل وكانت أهمها تلك المنتمية إلى فصيلة *Brachionidae* بـ (3) أنواع وفصيلة *Synchaetidae* بنوعين. وفصيلة *Filiniidae* بنوع واحد .
- 2- تعتبر الأنواع *P.dolichoptera, K.quadrata, B. angularis, F. Longiseta, K. cochearis* المسجلة خلال فترة البحث ذات أهمية بيئية واقتصادية كونها تشكل غذاء ليرقات الأسماك في أحواض التربية وهي تسجل لأول مرة .
- 3- لوحظ تشابه في التركيب النوعي للدورات في الأحواض المدروسة والتي يأتي معظمها من بحيرة ناعور شطحة المصدر المائي للأحواض إضافة إلى تقارب قيم المعاملات البيئية اللاحيوية مثل ( PH ، درجة الحرارة) في الأحواض خلال فترة البحث .
- 4- تبين أن الدورات تتحمل ظروف بيئية مختلفة ( درجة الحرارة وغيرها ) وهي واسعة الانتشار (الأحواض والبحيرات الصغيرة وغيرها).

## المراجع:

- 1- النسر أمينة، 2004: مساهمة في الدراسة البيئية والتصنيفية للعوالق الحيوانية وتأثير التلوث عليها في المجرى السفلي لنهر الكبير الشمالي، رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة تشرين، 196 ص.
- 2- الحايك نصر، 1989: طرق تحليل المياه، ديوان المطبوعات الجامعية، الجزائر ص 45-50.
- 3- جاويش شفاء، 1998: دراسة تصنيفية وبيئية للعوالق الحيوانية في بحيرة زرز، رسالة ماجستير، كلية العلوم، جامعة تشرين، 180 ص.
- 4- سابا ميشيل والخطيب سحر، 1999: مساهمة في دراسة العوالق الحيوانية Zooplankton في أحواض التنقية البيولوجية، سلسلة العلوم الأساسية، مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية، سوريا المجلد 22 العدد 9-149-166 ص.
- 454 5- قصاب محمد ياسين، 1983: علم الحيوان، مديرية الكتب والمطبوعات، كلية العلوم، جامعة تشرين ص.
- 6- كوتيكوفا، 1970: دورات فاونا الاتحاد السوفييتي. العلوم، لينينغراد. (باللغة الروسية) 511 ص.
- 7- Koste W. and shiel R.J., 1987: Rotifera a from Australian inland water, II Epiphanidae and Brachionidae (Rotifera: Monogonata), Invertebrate taxonomy p:949-1021.
- 8- Kost W. and shiel R. J., 1990:( Rotifera : monogonata ), Transactions of the royal society of aust, 114p .
- 9- Pennak R.W.,1978: Fresh water invertebrates of the united states, New York 803 p.
- 10- Shiel R. J. and koste W., 1993 : Rotifera from Sustralin Inland water IX. Gastropodidae, Synchaetidae, Asplanchnidae (Rotifera : Monogonata). Trans. R. soc. S. Aust, 117p .
- 11- Shiel R. J. and koste W., 1992 : Rotifera from Australian water VIII, Trichocercidae (Monogonata ). Transactions of the Royal society of S. Aust, 116 p
- 12- Shil R., 1995 : A guide to identification of Rotifer Cladocera and Copepoda from Australian inland water research enter from fresh water Ecology, Murray oarling, 144p .
- 13- Sudzuki M., 1964 : « New systematical approach to the Japanes planktonic Rotatoria » Hydrobiologia, 120p .
- 14- Wallace R. and Snell T., 1991 ; Rotifera. P : 187-248 in : Thorp J. H. and Covich A. P : Ecology and Classification of North American fresh water invertebrates. Academic press, san Diego. 911p.