

دراسة التنوع الحيوي لشعبة الدورات (Phylum Rotifera) في بحيرات المنطقة الغربية والجنوبية بسورية

د. شفاء جاويش**

د. سحر الخطيب*

الملخص

تشكل الدورات جزءاً هاماً من العوالق الحيوانية المنتشرة في الأوساط المائية العذبة والمالحة، وهي تعدّ من الأنواع العالمية واسعة الانتشار، وتستخدم كأحد المؤشرات البيئية لتحديد الحالة الغذائية للبحيرات، كما أنها تشغل مركزاً وسطاً في السلسلة الغذائية، وتعدّ مصدرًا غذائيًا رئيسيًا للأسماك. أجريت الدراسة في بحيرات المنطقة الغربية والجنوبية من سورية (بحيرة زرزر، سهوة الخضر، الروم، المشنف، مزيريب وأحواض تربية الأسماك في شطحة الغاب ووحدة السن في بانياس)، سُجّل خلالها نحو 34 نوعاً. تنتمي إلى تسع فصائل، وهي: فصيلة Conochilidae، وفصيلة Filinidae، وفصيلة Testudinellidae، وفصيلة Asplanchnidae، وفصيلة Brachionidae، وفصيلة Colurellidae، وفصيلة Synchaetidae، وفصيلة Lecanidae، وفصيلة Trichocercidae. وقد سجلت الغزارة العليا للأنواع السائدة في البحيرات الممسوحة، وهي: *F. terminalis*، *B. angularis*، *K. cochlearis*، *K. tecta*، *K. quadrata*، *C. unicornis*، *A. priodonta*، *A. brightwelli* وتميّزت أغلب أنواع الدورات التي تم تسجيلها بظهورها في البحيرات متوسطة-غنية التغذية.

الكلمات المفتاحية: بحيرات Lakes، البيئة Ecology، التصنيف Taxonomic، الحالة الغذائية Throphic، الدورات Rotifera، العوالق الحيوانية Zooplankton.

* أستاذ مساعد جامعة دمشق، الجامعة السورية الخاصة.

** مدرس جامعة الاتحاد الخاصة، مشرف على الأعمال جامعة دمشق.

Biodiversity of Rotifera Phylum in Middle and southern region of Syria

Abstract

Rotifera are an important part of zooplankton, inhabiting freshwater lakes and ponds. It is a global widespread species. and used as an environmental indicator to determine the nutritional status of lakes. Also occupies a middle position in the food chain. and is a food source for fish.

The study was conducted in the lakes of the western and southern regions of Syria (Zarzar, Rom, Sahwat al-akahode, Musannaf, Fishbreeding basins in Shatha fram (Al-Ghab) and Al-Sinn's fish Pond), It recorded 34 species, belonging to 9 families: Conochilidae, Filinidae, Testudinellidae, Asplanchnidae, Brachionidae, Colurellidae, Synchaetidae, Lecanidae, Trichocercidae.

The dominant species recorded the highest abundance in lakes, :F. terminalis 'B.angularis 'K. cochlearis 'K. tecta 'K.quadrata 'C. unicornis' A. priodonta 'A. brightwelli. Most species of Rotifera recorded, appear in lakes meso-eutrophic.

Key words: Ecology, Lakes, Rotifera, Taxonomic, Throphic, Zooplankton.

مقدمة:

تشكل الدورات Rotifera جزءًا مهمًا من العوالق الحيوانية Zooplankton العذبة. وتشغل مركزًا وسطًا في السلسلة الغذائية بين العوالق النباتية والأسماك والعوالق متنوعة الغذاء (لاحمة، عاشبة). وتسهم في الحد من تدهور الحالة الغذائية للأوساط المائية بتصفيتها ورعيها للعوالق النباتية. وتتميز بانتشارها الواسع في البحيرات والبرك والمستنقعات كافة؛ لذا تعدّ عاملاً محددًا للحالة الغذائية لتلك الأوساط الكائنة فيها (Shiell, 1995).

أجريت دراسات عدة تصنيفية وبيئية على الأوساط المائية العذبة في سورية خلال السنوات الماضية، وسجل خلال الدراسة الأولى 15 نوعًا من الدورات في بحيرة زرزr (جاويش، 1998)، تلاها تسجيل 20 نوعًا في أحواض تربية الأسماك في مزرعة شطحة (الغاب) (مسعود، 2005)، و32 نوعًا في بحيرة زرزr وبحيرة مزيريب (محاميد، 2013) و14 نوعًا في كل من بحيرة سد المشنف الكبير، وسد المشنف الصغير، وبحيرة سد الروم، وبحيرة سد سهوة الخضر (جاويش، 2014)، و15 نوعًا ضمن أحواض تربية الأسماك في وحدة السن (بانياس) (بطل وآخرون، 2016).

تبرز أهمية الدراسة التصنيفية للدورات بارتباطها بالدراسة البيئية، والتي تبيّن لنا أنواع الدورات السائدة في تلك الأوساط المائية والتي تعدّ إحدى المؤشرات البيئية المستخدمة لتحديد الحالة الغذائية لها، وبالتالي تحديد مدى صلاحية مياهها لري الأراضي الزراعية أو لشرب الماشية أو إمكانية معالجتها واستخدامها للشرب أو للاستعمالات المتنوعة. كما يمكننا معرفة درجة تلوثها بالأسمدة العضوية والفوسفورية والأزوتية وكذلك الملوثات الأخرى (Shiell, 1995, Balvay, 1989, Pourriot, 1977).

يهدف هذا البحث إلى إجراء مسح لأنواع الدورات الموجودة في الأوساط المائية في المنطقة الجنوبية والغربية من سورية كافة.

مواد الدراسة وطرائقها:

درست الدوارات من الناحية التصنيفية والبيئة في أوساط مائية عذبة عدة، توجد في المنطقة الجنوبية والغربية من سورية، وهي: بحيرة زرزور وبحيرة مزيريب وسد سهوة الخضر وسد الروم وسد المشنف الجنوبي، وهي تتوضع في منطقة حوض اليرموك الذي يقع في الزاوية الجنوبية الغربية من سورية، ويضم محافظة السويداء ودرعا والقنيطرة والأردن. في حين تقع أحواض تربية الأسماك في مزرعة شطحة بمنطقة الغاب ووحدة السن لتربية الأسماك في بانياس. يقع سد سهوة الخضر وسد الروم وسد المشنف في محافظة السويداء، وتتميز هذه المناطق بأنها مناطق اندفاعية تتكشف فيها صخور بازلتية بلبوسينية، ويلاحظ أن بعض المناطق تكون مغطاة بمواد لحيوية مؤلفة من مواد عضارية وعضارية رملية وعضارية حصوية، تشكلت نتيجة تعرض صخور المنطقة لعوامل التعرية. وقد أنشئت هذه السدود لسد حاجة أهالي المنطقة لمياه الري. كما أنشئت محطات تنقية للمياه بجوار بعض السدود كسد المشنف؛ لتزويد أهالي المنطقة بالمياه الصالحة للشرب (جاويش، 2014). ويبين الجدول رقم (1) أهم خصائص ومميزات السدود. في حين تقع بحيرة وادي القرن في منطقة وادي القرن غرب مدينة دمشق، وهي بحيرة اصطناعية، أنشئت لتجميع مياه الأمطار، والاستفادة منها في ري الأراضي الزراعية المجاورة، وتربية الأسماك، وتغذية محطة إنتاج الطاقة الكهربائية المبنية على نهر بردى (جاويش، 1998). أما بالنسبة إلى بحيرة مزيريب، فهي بحيرة طبيعية المنشأ، تقع في حوض اليرموك إلى الشمال الغربي من مدينة درعا جنوب سورية، ويغذيها ينابيع عدة متفرجة في مواقع عدة منها، بالإضافة إلى ينابيع عين البصل وأم سارة والطاحونة (محاميد، 2013). في حين توجد أحواض تربية الأسماك في منطقة الغاب بمحافظة حماة، وهي تابعة للمؤسسة العامة للأسماك، وتمت الدراسة على خمسة أحواض بمساحة إجمالية 19 هكتار بمعدل عمق 150 سم، وهي تغذى بمياه جوفية (مسعود، 2005). في حين أنشئت مزرعة السن لتربية الأسماك عام 1975، وتغذى المزرعة من نهر سوريث، وتبلغ مساحتها 80 هكتارًا (بطل وآخرون، 2016).

الجدول رقم (1) يبين بعض خصائص السدود المدروسة

الهدف	عام الإنجاز	الطول / م	الارتفاع / م	البحيرة / ألف م ²	التخزين / م.م ³	اسم السد	
شرب	1980	340	18.2	200	1.21	المششف	1
تربية أبقار	1986	852	10.0	1450	8.75	سهوة الخضر	2
شرب	2002	750	10	116	0.45	المششف الجنوبي	3
الري وتربية الأسماك	1969	154	16	311	---	سد وادي القرن	4

طرق جمع العينات:

استخدم في جمع العينات شبكة عوالمق (Mini-net Fieldmaster) ذات تقوب 50 مكرومتر، ثم ثبتت العينات بالفورمول 5% (Golden and al, 2008; Melville, 1994). وفحصت العينات وصنفت باستخدام مجهر قوة تكبيره (40-100) من نوع Olympus, SZH10 مجهز بعدسة عينية مزودة بمسطرة مدرجة، وصورت العينات بواسطة كاميرا رقمية من نوع JVC مثبتة على المجهر، كما استعمل للرسم اليدوي كاميرا لوسيدا. واعتماداً على المفاتيح التصنيفية الموضوعية عالمياً صنفت الدورات حتى مستوى النوع، وهي:

(Marce et Shiel and Koste., 1993; Shiel and Koste., 1992; Koste, 1978) Thorp and Covich., 2009; Savatentalinton and Sagers., al., 2005; Shiel, 1995; (2005; Ustaoglu., 2004).

تم أخذ عينات مائية شهرية؛ لإجراء بعض التحاليل الكيميائية مخبرياً باستخدام جهاز ماركة Photometer Nanocolor 500 ووفق الطرق المذكورة في النشرات الواردة من شركة Nanocolor. وهي: تركيز شوارد الأمونيوم والفوسفات والفوسفور والأزوت الكلي والأوكسجين.

النتائج والمناقشة:

سُجل وجود 34 نوعاً من الدورات في الأوساط المائية في المنطقة الجنوبية والغربية في سورية، تنتمي بمعظمها إلى الوصف التصنيفي التالي:

صف Eurotatoria (De Ridder, 1957)

تحت صف Monogononta (Plate, 1889)

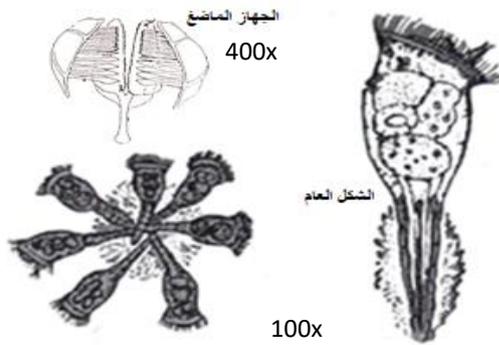
رتبة Flosculariacea (Harring, 1913)

فصيلة Conochilidae (Harring, 1913)

جنس *Conochilus* (Ehrenberg, 1834)

1- النوع *C.unicornis* (Rousselet, 1892)

يملك جسمًا شفافًا بيضوي الشكل، وإكليلًا من حزم مهدبة تشبه حدوة الحصان أو حرف U، ويتميز بامتلاكه جهازًا ماضغًا من نمط المطرقي المتفرع Malleoramate، تشكل أفراده مستعمرات كروية، تضم نحو 30 فردًا (الشكل 1)، (Shiel, 1995; Koste, 1978). سجل وجوده في بحيرة زرز (جاويش، 1998)، وسد الروم وسد المشنف وسد سهوة الخضر (جاويش، 2014). يفضل الأوساط المائية فقيرة – متوسطة الغذاء (Balvay; 1989).

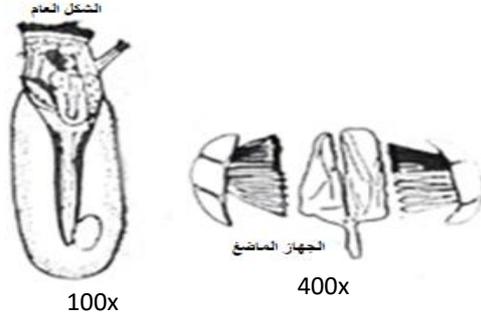


الشكل (1) *C.unicornis*

2- النوع *C. dossuarius* (Hudson, 1885)

يتميز بجسم شفاف بيضوي الشكل، وإكليل مهدب بشكل حرف U، وجهاز ماضغ من النمط المطرقي المتفرع Malleoramate. سجل وجوده في بحيرة

زرزر (جاويش، 1998)، وبحيرة مزيريب (محاميد، 2013) وسد الروم، وسد المشنف، وسد سهوة الخضر (جاويش، 2014) الشكل (2).

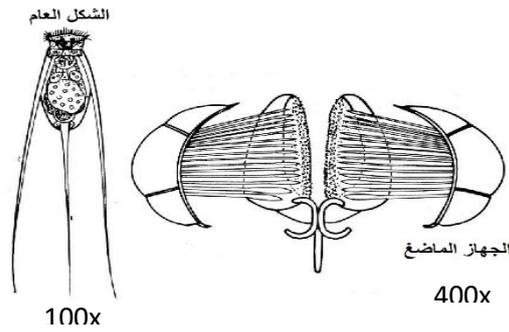


الشكل (2) *C. dossuarius*

فصيلة (Harring & Myers, 1926) *Filinidae*

جنس (Bory de St. Vincent, 1824) *Filinia*

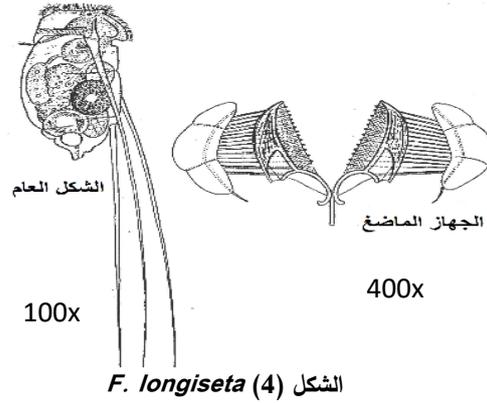
3- النوع (Plate, 1886) *F.terminalis*



الشكل (3) *F.terminalis*

الجسم متطاوول إلى كروي الشكل (A)، ويحمل هلبين أماميين وهلب ذيلي صلب غير قابل للحركة، ويتميز بجهاز ماضغ من نمط Malleoramata (B)، (الشكل 3) (Shiel, 1995; Koste, 1978). سجل وجوده في بحيرة زرزور (جاويش، 1998)، وأحواض تربية الأسماك في مزرعة شطحة في الغاب (مسعود، 2005)، وبحيرة مزيريب وبحيرة زرزور (محاميد، 2013) وسد الروم وسهوة الخضر وسد المشنف (جاويش، 2014)، وأحواض وحدة السن لتربية الأسماك في بانياس (بطل وآخرون، 2016). تلاحظ في الأوساط المائية العذبة متوسطة-غنية الغذاء (Gannon & Stemberge, 1978).

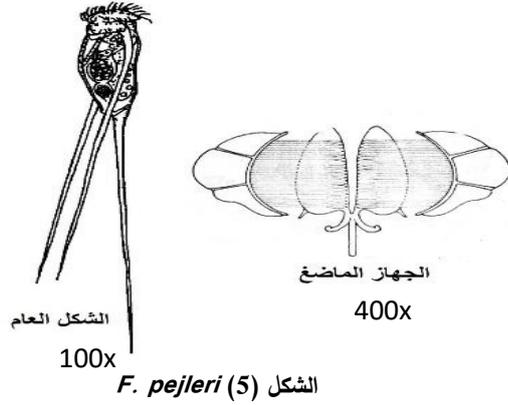
4- النوع (*F. longiseta* (Ehrenberg, 1834)



الشكل (4) *F. longiseta*

الجسم كروي الشكل، يحمل هلبين أماميين أطول من الجسم وهلب ذيلي طوله $> 340 \mu\text{m}$ (A)، يتميز بوجود جهاز ماضغ من النمط المطرقي المتفرع Malleoramata، القدم غائبة. (Shiel, 1995; Koste, 1978) (الشكل 4). سُجِّل وجوده في أحواض تربية الأسماك في مزرعة شطحة في الغاب (مسعود، 2005)، وبحيرة مزيريب وبحيرة زرزور (محاميد، 2013).

5- النوع (*F. pejleri* (Hutchinson, 1964)



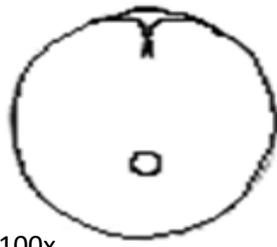
يبدو الجسم إحصائي الشكل، طوله $> 200 \mu\text{m}$ ، ويحمل هليين أماميين وهلب ذيلي طوله $> 460 \mu\text{m}$ ، (الشكل 5). وقد سجل وجوده في بحيرة زرزر (جاويش، 1998).

فصيلة (*Testudinellidae* (Harring, 1913)

الجنس: (*Testudinella* (Bory De St Vincent, 1826)

6- النوع (*T. patina* (Hermann, 1783)

الحيوان ضمن درع دائري الشكل، تكون الحافة الأمامية لها مقعرة قليلاً ويوجد خط صغير عليها، وتكون فتحة القدم دائرية الشكل صغيرة وهي بالقرب من الحافة الخلفية للدرع، تنعدم الأشواك عند الأفراد. (Shiel, 1995; Koste, 1978) (الشكل 6). سجل وجوده في سد سهوة الخضز (جاويش، 2014).

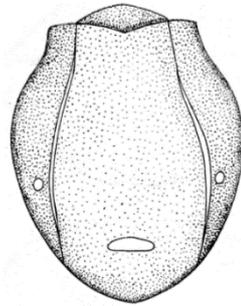


100x

الشكل (6) *T. patina*

7- النوع (*T. sphagnicola* (Rudescu, 1960)

يحيط بجسم الحيوان درع بيضوي الشكل مسطح ظهريًا بطنيًا، مع تجويف مثلثي الشكل، وهناك ثلمان واضحان على أحد الوجهين (الشكل 7). سجل وجوده في بحيرة زرز (جاويش، 1998)، وأحواض تربية الأسماك في مزرعة شطحة في الغاب (مسعود، 2005)، وبحيرة مزيريب (محاميد، 2013).



100x

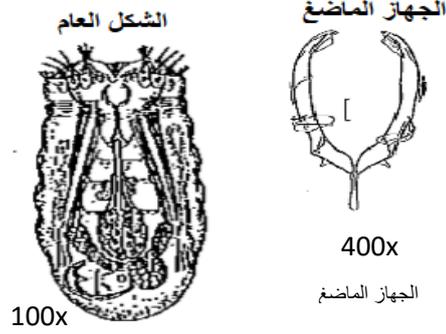
الشكل (7) *T. Sphagnicola*

رتبة Ploimida (Hudson & Gosse, 1886)

فصيلة Asplanchnidae (Eckstein, 1883)

جنس *Asplanchna* (Gosse, 1850)

8- النوع (*A. girodi* (De Guerne, 1888)

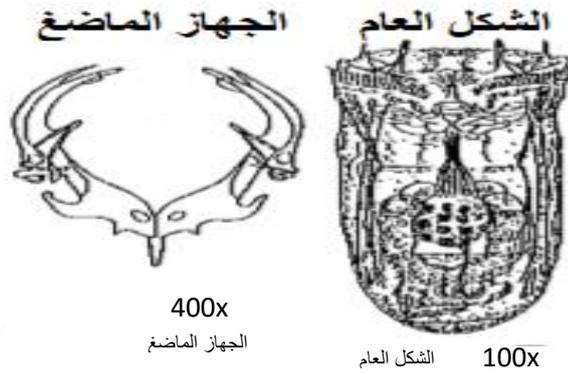


الشكل (8) (*A. girodi*)

يمتلك جسمًا كيسي الشكل عامة، تغيب فيه القدم والإصبع، وجهاز ماضغ من النمط السندانى Incudate (الشكل 8) (Shiel, 1995; Shiel and Koste., 1993; Koste, 1978). سجل وجوده في سد الروم وسد سهوة الخضر (جاويش، 2014).

9- النوع: (*A. brightwelli* (Gosse, 1850)

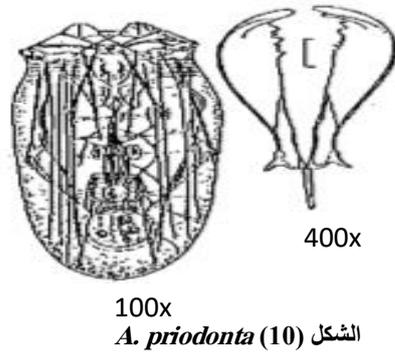
يظهر في الأوساط المائية غنية الغذاء (Marco et al., 2005)، ويتميز بجسم بيضوي الشكل، والقدم والإصبع غائبان، الجهاز الماضغ من النمط السندانى Incudate، (الشكل 9)، يتراوح طوله بين (500-1500) μm (الشكل 9) (Shiel, 1995; Shiel and Koste, 1978) (Koste., 1993). وسجل وجوده في بحيرة مزيريب وزرزر (محاميد، 2013) وسد الروم وسد سهوة الخضر (جاويش، 2014).



الشكل (9) *A. brightwelli*

10- النوع: *A. priodonta* (Gosse, 1850)

يبدو شكل الحيوان أسطوانيًا، الجهاز الماضغ من النمط السندانى Incudate (الشكل 10)، وسجل وجوده في بحيرة زرز (جاويش، 1998)، وبحيرة مزيريب (محاميد، 2013)، وأحواض تربية الأسماك في مزرعة شطحة في الغاب (مسعود، 2005). يظهر في البحيرات فقيرة الغذاء (Marco et al., 2005).



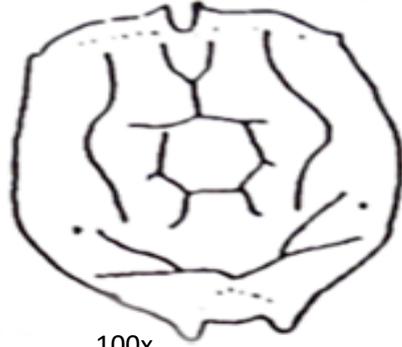
الشكل (10) *A. priodonta*

فصيلة Brachionidae (Ehrenberg, 1838)

جنس (*Brachionus* (Pallas, 1766)

11- نوع (*B.angularis* (Gosse, 1851)

يفضل الأوساط المائية عالية الغذاء (Gannon & Stremberger., 1978) يحيط جسم الحيوان درع بيضوي الشكل، مكونة من صفائح عدة بطنية وظهرية ملتحمة معاً، ويلاحظ وجود شوكتين قصيرتين في المنطقة المتوسطة على الحافة الأمامية الظهرية للدرع مفصولتين بحفرة على شكل حرف U، كما يوجد شوكتان قصيرتان حول فتحة القدم. الجهاز الماضغ من النمط المطرقي Malleate، (Shiel, 1995; Koste, 1978) (الشكل 11). سُجِّل وجود هذا النوع في بحيرة مزيريب (محاميد، 2013)، وسد الروم وسد سهوة الخضر (جاويش، 2014) وأحواض تربية الأسماك في مزرعة شطحة في الغاب (مسعود، 2005).

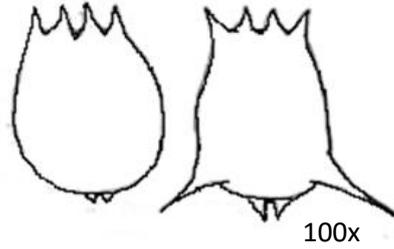


الشكل (11) *B. angularis*

12- نوع (*B.calyciflorus* (Pallas, 1766)

تمتلك أفرادها درعاً بيضوي الشكل، يحمل شوكتين قصيرتين متوضعيتين حول فتحة القدم، وشوكتين جانبيتين على الناحية الخلفية للقوقعة، وأربع أشواك متماثلة الطول على الحافة الأمامية للقوقعة، (Shiel, 1995; Koste, 1978) (الشكل 12). سُجِّل وجوده في بحيرة زرزر (جاويش، 1998) وسد سهوة الخضر (جاويش، 2014)، وأحواض تربية الأسماك في مزرعة

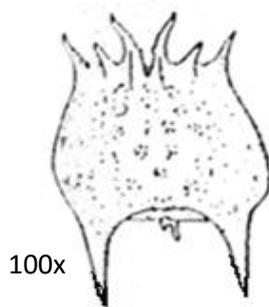
شطحة في الغاب (مسعود، 2005). وهو يفضل الأوساط المائية الغنية بالغذاء (Gannon & Stremberger., 1978).



الشكل (12) *B. calyciflorus*

13- نوع *B. quadridentatue* (Hermann, 1783)

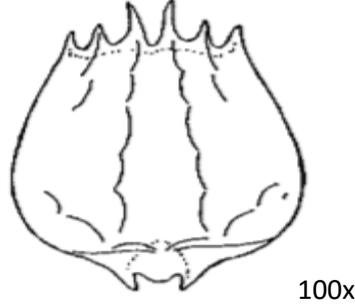
تتميز أفرادها بدرع بيضوي الشكل، مزودة بشوكتين صغيرتين تتوضعان حول فتحة القدم، ويوجد ست أشواك غير متساوية الطول على الحافة الأمامية للقوقعة، وعلى الحافة الخلفية للدرع شوكتين جانبيتين (Shiel, 1995; Koste, 1978) (الشكل 13). وقد لوحظ وجوده في بحيرة زرز (جاويش، 1998)، وسد سهوة الخضر (جاويش، 2014)، وأحواض تربية الأسماك في وحدة السن (بانياس) (بطل وآخرون، 2016).



الشكل (13) *B. quadridentatue*

14- النوع (*B. leydigii* (Rosselet, 1889)

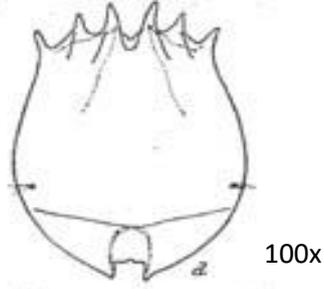
الدرع مربع الشكل، الحافة الأمامية مزودة بأشواك متساوية الطول تقريبًا، سطح الدرع مع تزيينات، وفتحة القدم كبيرة (الشكل 14). وتمّ تسجيل وجوده في بحيرة زرز (جاويش، 1998).



الشكل (14) *B. leydigii*

15- النوع (*B. urceus* (Linnaeus, 1758)

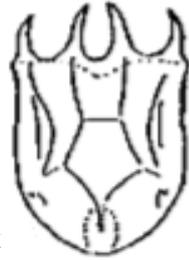
الدرع بيضوي الشكل محدب ولا سيما من الناحية الظهرية وأملس، وتكون فتحة القدم بشكل حرف الباء المقلوب، يوجد على الحافة العلوية الظهرية للدرع أشواك متباعدة غير حادة، وتكون الحافة العلوية البطنية متموجة، يبلغ طول الحيوان $140-280 \mu\text{m}$ ، (الشكل 15). وقد سجل وجوده أيضًا في أحواض تربية الأسماك في وحدة السن (بانياس) (بطل وآخرون، 2016).



الشكل (15) *B.urceus*

16- النوع (*B. budapestimensis* (Daday,1885)

يتوضع الحيوان ضمن درع Lorica بيضوي الشكل، وتتكون من صفائح بطنية وظهرية ملتحمة، ويوجد على الحافة الأمامية للدرع أربع أشواك طويلة حادة النهاية (الشكل 16). وسجل وجوده بحيرة زرزر ومزيريب (محاميد، 2013) وأحواض تربية الأسماك في وحدة السن (بانياس) (بطل وآخرون، 2016).

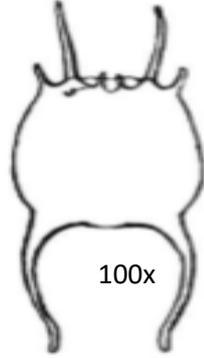


الشكل (16) *B.budapestimensis*

17- النوع (*B. falcatus* (Zacharias, 1989)

يمتلك درعاً مكوناً من صفائح عدة بطنية وظهرية، وتكون مضغوطة بالاتجاه البطني الظهرية، ويوجد على الحافة العلوية للدرع 6 ست أشواك، الأشواك المتوسطة أكثر طولاً من بقية الأشواك ومقعرة بطنياً، في حين نلاحظ بأن الأشواك الخلفية طويلة ومتوازية ومقوسة نحو الداخل

ونهاياتها معكوفة (الشكل 17). وقد سجل وجوده في أحواض تربية الأسماك في وحدة السن (بانياس) (بطل وآخرون، 2016).



الشكل (17) *B.falcatus*

18- النوع (*B. durgae* (Dhanapathi, 1974):

الدرع دائري الشكل تقريبًا، عديم التزيينات، الحافة العلوية الظهرية للدرع مع 6 ست أشواك، وثلم متوسط بشكل حرف U، في حين الحافة العلوية البطنية متعرجة بشكل ناعم، ويلاحظ حول فتحة القدم تجويف بطني عميق بشكل حرف V، (الشكل 18) ويبلغ طوله 266-283 μm . وقد سجل وجوده في أحواض وحدة السن (بانياس) (بطل وآخرون، 2016).



الشكل (18) *B.durgae*

جنس: *Anuraeopsis* (Lauterborn, 1900)

19- النوع *A. fissa* (Gosse, 1851)

يتميز بدرع مستطيل ومتطاوّل الشكل، ذي سطح أملس، ويلاحظ وجود تلمين جانبيين، وتكون الحافة الأمامية للدرع ملساء وعديمة الأشواك، يبلغ طول الحيوان 83-116 μm (الشكل 19). سجل وجوده في أحواض تربية الأسماك في وحدة السن (بانياس) (بطل وآخرون، 2016).

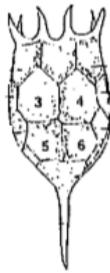


الشكل (19) *A. fissa*

جنس *Keratella* (Bory de St. Vincent, 1822)

20- نوع *K. cochlearis* (Gosse, 1851)

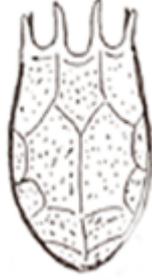
الدرع بيضوي الشكل، يتألف من صفائح متناظرة مختلفة الأشكال؛ إذ تكون الصفائح القمية خماسية الأضلاع. كما يتوضع على الحافة الأمامية للدرع ست أشواك متساوية الطول تقريباً، وتوجد شوكة ذيلية (الشكل 20) (Savatenalinton and Segers., 2005; Shiel, 1995; Koste, 1978). سجل وجوده في بحيرة زرز (جاويش، 1998) وأحواض تربية الأسماك في مزرعة شطحة في الغاب (مسعود، 2005)، وبحيرة مزيريب (محاميد، 2013) وسد الروم وسد سهوة الخضر (جاويش، 2014). ويشاهد في البحيرات غنية الغذاء (Gannon & Stremberger., 1978).



الشكل (20) *K. cochlearis*

21- نوع *K. tecta* (Lauterborn, 1900)

تتميز أفراد النوع بدرع بيضوي الشكل، مؤلفة من صفائح متناظرة، وتكون الصفائح القمية خماسية الأضلاع. ويلاحظ على الحافة الأمامية للدرع ست أشواك متساوية الطول تقريباً، تنعدم الشوكة الذيلية. (الشكل 21) (Savatenalinton and Segers., 2005; Shiel, 1995; Koste, 1978). سجل وجوده في بحيرة زرزr (جاويش، 1998) وبحيرة مزيريب (محاميد، 2013)، وسد الروم وسد سهوة الخضر (جاويش، 2014)، وأحواض تربية الأسماك في مزرعة شطحة في الغاب (مسعود، 2005)

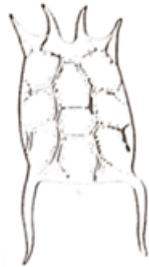


100x

الشكل (21) *K. tecta*

22- نوع *K. quadrata* (O.F. Muller, 1786)

الدرع مستطيل الشكل، يتكون من صفائح عدة مرتبة فوق بعضها بعضاً بشكل منتظم في المنطقة المتوسطة، وعلى جانبيه صفائح محيطية، ويحمل الدرع شوكتين على الحافة الخلفية للقوقعة متساويتي الطول، وأربع أشواك على الحافة الأمامية للدرع متساوية الطول تقريباً (Shiel, 1995; Koste, 1978). (الشكل 22) سجل وجوده في بحيرة زرزr ومزيريب (محاميد، 2013) وسد الروم وسد سهوة الخضر (جاويش، 2014)، وأحواض تربية الأسماك في مزرعة شطحة في الغاب (مسعود، 2005). ويظهر في الأوساط المائية متوسطة الغذاء (Gannon & Stremberger., 1978)



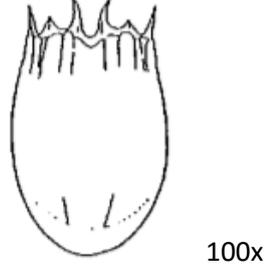
100x

الشكل (22) *K. quadrata*

جنس *Notholca* (Gosse,1886):

23- النوع *N. squamula* (Muller,1786):

يتوضع الحيوان ضمن درع بيضوي الشكل، الحافة الخلفية مستديرة ومن دون شوكة ذيلية أو بروزات، ويوجد على الناحية الخلفية انثناءات على شكل تجاعيد، ويتوضع على الناحية الأمامية للدرع ست أشواك قصيرة، يبلغ طول الحيوان 120-190 μm . (الشكل 23) سجل وجوده في أحواض تربية الأسماك في وحدة السن (بانياس) (بطل وآخرون، 2016).



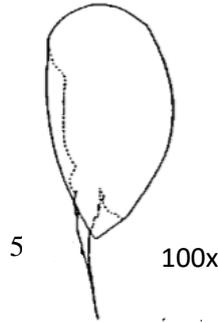
الشكل (23) *N. squamula*

فصيلة: Colurellidae (Bartos, 1959)

جنس *Colurella* (Bory De St Vincent,1824)

24- النوع *C. adriatica* (Ehrenberg, 1831)

يوجد الحيوان ضمن درع مسطح ومضغوط جانبيًا، وتكون الحافة الأمامية للدرع شبه دائرية الشكل أو مبتورة، في حين نلاحظ أن الحافة الخلفية دائرية إلى مستدقة وحادة، تنتهي القدم بإصبعين، ويبلغ طول الإصبع 3/1 الطول الكلي. (الشكل 24) سجل وجوده أيضًا في أحواض تربية الأسماك في وحدة السن (بانياس) (بطل وآخرون، 2016).

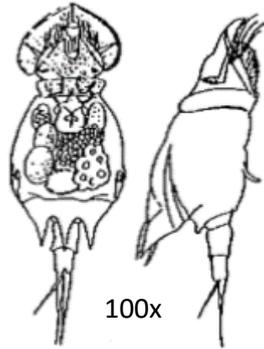


الشكل (24) *C. adriatica*

جنس *Squatinella* (Bory De St Vincent, 1926)

25- النوع: *S. rostrum* (Schmarda, 1846)

يتميز بجسم صغير الحجم، بصلي الشكل، مسطح بطنيًا وظهريًا، مزود بقدم نحيلة تنتهي بأصابع رمحية الشكل، يوجد على الناحية الخلفية للدرع 3 ثلاث أشواك. ويبلغ طول الحيوان 90-130 μm . (الشكل 25) سجل وجوده أيضًا في أحواض تربية الأسماك في وحدة السن (بانياس) (بطل وآخرون، 2016).

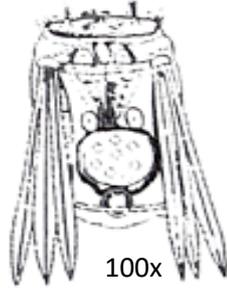


الشكل (25) *S. rostrum*

فصيلة *Synchaetidae* (Hudson & Gosse, 1886)

جنس *Polyarthra* (Ehrenberg, 1834)

26- نوع *P. remata* (Skorikov, 1896)

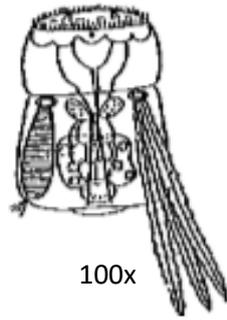


الشكل (26) *P. remata*

يمتلك جسمًا أسطوانيًا الشكل، ويحمل ريشًا متماثلة الطول، ويبلغ طول الجسم 80-120 μm ، أما طول الريشة فهو (80-110) μm ، وعرض الريشة هو (7-8) μm ، ونسبة طول الريشة إلى عرضها هو أكبر من 5، ونسبة طول الريشة إلى طول الجسم تساوي 1 (الشكل 25)، ويمتلك جهازًا ماضغًا من نمط العصوي Virgate (Shiel, 1995; Shiel and Koste., 1993; Koste, 1978) (الشكل 26). لوحظ وجوده في بحيرة زرزور (جاويش، 1998) وبحيرة مزيريب (محاميد، 2013) وسد سهوة الخضر (جاويش، 2014). يفضل البحيرات غنية الغذاء (Gannon & Stremberger., 1978)

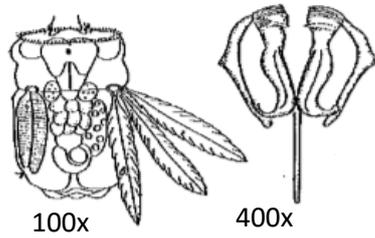
27- نوع *P. dolychoptera* (Idelson, 1925)

يفضل البحيرات فقيرة إلى متوسطة الغذاء (Gannon & Stremberger., 1978). ويبدو جسم الحيوان بشكل مستطيل، يحمل ريشًا مختلفة الطول، ويبلغ طول الجسم 90-140 μm ، وطول الريشة 110-220 μm ، وعرض الريشة 7-15 μm ، وطول الريش البطنية 60-72 μm ، ونسبة طول الريشة إلى طول الجسم أكبر من 1، ويمتلك جهاز ماضغ من نمط العصوي Virgate. (الشكل 27) سجل ده في بحيرة زرزور (جاويش، 1998)، وبحيرة مزيريب (محاميد، 2013) وأحواض تربية الأسماك في مزرعة شطحة في الغاب (مسعود، 2005).



الشكل (27) *P. dolychoptera*

28- نوع (*P. major* (Burckhardt, 1900)



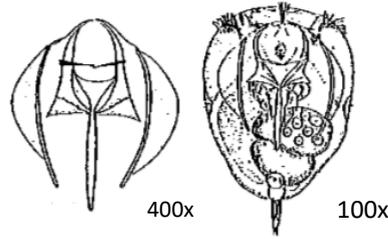
الشكل (28) *P. major*

يظهر جسم الحيوان بشكل أسطواني، ويحمل أرياشًا متماثلة الطول، ويبلغ طول الجسم 126-127 μm ، وطول الريشة 102-188 μm ، ونسبة طول الريشة إلى طول الجسم أقل أو تساوي الواحد، ويمتلك جهاز ماضغ من النمط العصوي Virgate. (الشكل 28) سجل وجوده في بحيرة زرزور (جاويش، 1998)، وبحيرة مزيريب (محاميد، 2013) وأحواض تربية الأسماك في مزرعة شطحة في الغاب (مسعود، 2005).

الجنس *Synchaeta* (Ehrenberg,1832)

29- النوع: *S.jollyi* (Shiel and Koste, 1993)

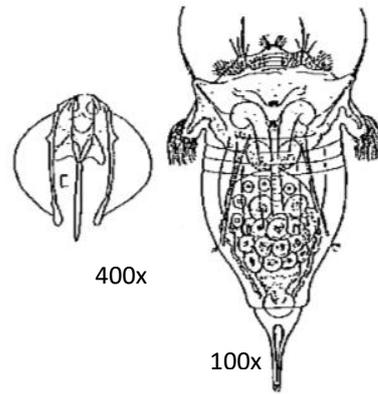
يبدو جسم الحيوان بشكل مخروطي شفاف، يحمل أهدابًا على الناحية القمية المحدبة، وهو مزود بقدم أسطوانية الشكل مع إصبعين. ويبلغ طول الجسم $7.8 \pm 107 \mu\text{m}$ ، وعرض الجسم $4.2 \pm 90 \mu\text{m}$ ، ويمتلك جهاز ماضغ من نمط *Virgate*. (الشكل 29). سجل وجوده في بحيرة زرزr (جاويش، 1998) وبحيرة مزيريب (محاميد، 2013).



الشكل (29) *S.jollyi*

30- النوع *S. stylata* (wierzejski,1893)

يبدو جسم الحيوان بشكل مخروطي متسع في الوسط وضيق في الأسفل، ويحمل قدمًا وإصبعين، الجسم دون درع، يحمل أذينات جانبية مع أهلاب حسية. يتراوح طول الجسم بين $200-313 \mu\text{m}$ ، وطول الأصابع $4 \mu\text{m}$. (الشكل 30) سجل وجوده في أحواض تربية الأسماك في مزرعة شطحة في الغاب (مسعود، 2005).



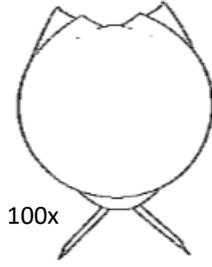
الشكل (30) *S. stylata*

فصيلة (Remane, 1933) Lecanidae

جنس (Nitzsch, 1827) *Lecan*

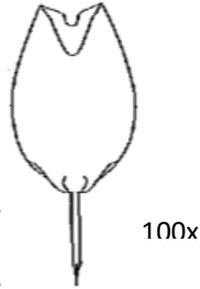
31- نوع (O. F. Muller, 1776) *L. luna*

تتميز أفرادها بجسم مغطى بدرع شبه دائري، حافته الأماميتان مجوفتان بشكل هلالين عريضين، ونلاحظ بروزاً على الخط المتوسط الظهرى والبطني، ومنتوئين جانبيين على الحافتين الجانبيتين للدرع، تبدي الحافة الخلفية للدرع انخفاصاً نصف دائري. ويوجد إصبعان ينتهي كل واحد منهما بمخلب (الشكل 31)، (Koste and Shiel., 1990; Koste, 1978).
(1995; سجل وجوده في سد سهوة الخضر (جاويش، 2014) وبحيرة زرزر (جاويش، 1998) وأحواض تربية الأسماك في مزرعة شطحة في الغاب (مسعود، 2005) وبحيرة مزيريب (محاميد، 2013).



الشكل (31) *L. luna*

32- نوع (*L. bulla* (Gosse, 1886)



الشكل (32) *L. bulla*

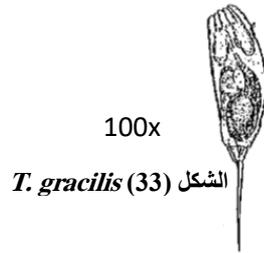
يغطي الجسم بدرع بيضوي الشكل أملس، تبدو حافتها الأماميتان مجوفتان وإحدهما تجويفها أعمق من الأخرى ويأخذ شكل حرف V، ويكون عرض فتحة الرأس أقل من نصف عرض الجسم، ويتميز بوجود إصبع طويلة ونحيلة تنتهي بمخالب، ويبلغ طولها ثلث طول الجسم (Shiel, 1995; Koste and Shiel., 1990; Koste, 1978) (الشكل 32). سُجِّل وجوده في سد سهوة الخضر (جاويش، 2014)، وأحواض تربية الأسماك في مزرعة شطحة في الغاب (مسعود، 2005)

فصيلة Trichocercidae (Harring, 1913)

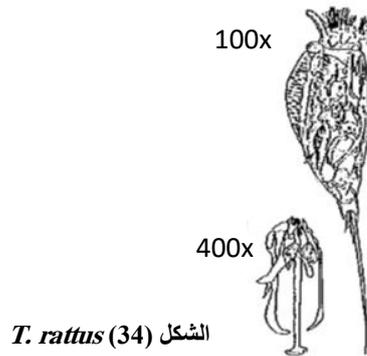
جنس Trichoceraca (Lamarck, 1801)

33- نوع (*T. gracilis* (O.F. Muller, 1776))

الدرع محدب ظهرياً، وتوجد نتوءات صغيرة على حافة الدرع الأمامية، ويكون طول الإصبع أكبر من ثلث طول الجسم (الشكل 33) (Shiel and Koste., 1992; Koste, 1978) (Shiel, 1995; سجّل وجوده في بحيرة زرزr (جاويش، 1998) وبحيرة مزيريب (محاميد، 2013) وسد سهوة الخضر وسد الروم وسد المشنف الجنوبي (جاويش، 2014)



34- النوع: (*T. rattus* (Muller, 1776))



يتوضع الحيوان ضمن درع مقعر ظهرياً، ويحمل إصبعين، وتكون الإصبع اليمنى أقل من 3/1 طول الإصبع اليسرى، ويبلغ الطول الكلي 260-320 μm، وطول الجسم 150-225

μm ، وطول الإصبع 130-192 μm ، وطول الإصبع اليمنى 20 μm الشكل (34). سُجِّل وجوده في بحيرة زرزر (جاويش، 1998).

المناقشة:

تراوحت درجة حرارة الأوساط المائية الممسوحة بين (6.3-26.9م°)، ودرجة الحموضة (6.6-10.2)، وتركيز نترات الأزوت (0.06-1.6مغ/ليتر)، وتركيز شوارد الأمونيوم (0.15-2.4مغ/ليتر)، وتركيز الأوكسجين (8-12.2). ويبين الجدول رقم (2) بعض التحاليل الكيميائية لمياه البحيرات المدروسة.

تشكل الدوارات جزءًا من العوالق الحيوانية التي توجد في الأوساط البيئية المائية كافة، وتتغذى على المواد العضوية والبكتريا والطحالب، كما تضم أنواعًا متنوعة الغذاء (عاشبة ولاحمة) مثل جنس الـ *Asplanchna* (Shiel, 1995. Gillbert, 1980).

تم تسجيل وجود 34 نوعًا من الدورات في الأوساط المائية العذبة في جنوب سورية والمنطقة المتوسطة، تنتمي إلى تسع فصائل، وهي: فصيلة Conochilidae تضم نوعين، وفصيلة Filinidae تضم ثلاثة أنواع، وفصيلة Testudinellidae وتضم نوعين، وفصيلة Asplanchnidae وتضم ثلاثة أنواع، وفصيلة Bracgonidae وتضم اثني عشر نوعًا، وفصيلة Colurellidae وتضم نوعين، وفصيلة Synchaetidae وتضم ستة أنواع، وفصيلة Lecanidae وتضم نوعين، وفصيلة Trichocercidae وتضم نوعين.

نذكر من الأنواع الممسوحة الأكثر غزارة ما يلي:

- 1- سجل النوع *A. priodonta* أعلى غزارة له في بحيرة مزيريب 235 فرد/ليتر في شهر كانون الثاني؛ إذ توفرت له الشروط المناسبة لنموه وازدهاره (جاويش، 1998؛ محاميد، 2013). في حين بلغ النوع *A. brightwelli* أعلى غزارة له في سد سهوة الخضر، وكانت 1170 فرد/ليتر في شهر آب، بدرجة حرارة 22م° (جاويش، 2014).
- 2- ظهر النوع *C. unicornis* في بحيرة زرزر ومزيريب وسد سهوة الخضر وسد الروم وسد المشنف (جاويش، 1997؛ محاميد، 2014؛ جاويش، 2015) وبلغت غزارته أعلى قيمة

- لها في سد الروم 794 فرد/ليتر في شهر حزيران عام 2008 بدرجة حرارة 20.5 م° (جاويش، 2014).
- 3- شوهد النوع *B. angularis* في السدود الممسوحة وبلغت غزارته أعلى قيمة لها في سد المشنف 1266 فرد/ليتر خلال شهر حزيران 2009، في حين تقاربت في بحيرة زرزر وبحيرة مزيريب (جاويش، 1998؛ محاميد، 2013).
- 4- لوحظ الجنس *Keratella* في البحيرات الممسوحة، وبلغت غزارة النوع *K. quadrata* قيمتها العليا بسد الروم 1517 فرد/ليتر. في حين تقاربت الغزارة العظمى للنوع *K. cochlearis* في بحيرة زرزر وبحيرة مزيريب وبلغت تقريبًا 134 فرد/ليتر (محاميد، 2013). أما النوع *K. tecta* تقاربت غزارته في بحيرة زرزر ومزيريب (جاويش، 1998؛ محاميد، 2013).
- 5- ازدهر النوع *Filinia terminalis* في سد سهوة الخضر، وكانت غزارته العظمى 8193 فرد/ليتر (جاويش، 2014).
- يتبين لنا مما سبق، أن ارتفاع غزارة أنواع الدورات مرتبط بتوفر الشروط البيئية المناسبة لنموها من تركيز الأزوت وتركيز الفوسفور، ودرجة الحرارة، والحالة الغذائية للأوساط المائية (جاويش، 1998؛ محاميد، 2013؛ جاويش، 2014). والذي ترافق مع ازدهار الأنواع التالية: *F. terminalis*، *A. priodonta*، *C. unicornis*، *K. quadrata*، *K. tecta*، *K. cochlearis*، *B. angularis*، *A. brightwelli*؛ ويفسر ذلك بالانتشار الواسع لأنواع الدورات، والتقارب في الشروط البيئية للأوساط المائية في بعض فترات الدراسة، وخاصة أن مناطق الدراسة كافة توجد في المناطق المعتدلة، والتي تستخدم لتربية الأسماك، ما يعود بزيادة للمردود الاقتصادي للبلاد.
- المقترحات والتوصيات:**
- متابعة دراسة التنوع الحيوي للدورات في بقية الأوساط المائية العذبة السورية، الواقعة في المنطقة الشمالية والشرقية وغيرها.
- الاستناد إلى دراسة الدورات كمؤشرات بيئية لتحديد الحالة الغذائية للأوساط المائية.

- التوسع في الدراسات التصنيفية لتشمل العوالق الحيوانية والنباتية المتواجدة في الأوساط المائية السورية.

الجدول رقم (2) يبين بعض التحاليل الكيميائية لمياه الأوساط المائية المسوحة

P	O2	NH4+	NO2-	PH	T	الفصل	سد المشقف
0.5	8.6	0.8	0.3	7.3	13.3	ربيع 2009	
0.8	8.2	0.9	0.3	8.2	19.0	صيف 2009	
0.4	9.1	1.4	0.3	10.2	15.3	شتاء 2009	
1.2	9.8	1.6	0.3	10.0	6.3	خريف 2010	
3.6	12.2	0.3	0.4	9.4	11.0	ربيع 2010	
0.5	8.3	0.76	1.22	7.6	15.9	ربيع 2009	سد سهوة الخضيرة
0.9	8.2	0.52	1.3	7.9	22	صيف 2009	
0.5	8.1	1.8	0.37	9.1	15.8	شتاء 2009	
0.9	10.2	0.31	0.76	9.7	7.3	خريف 2010	
2.3	10.75	0.25	1.6	9	14	ربيع 2010	سد الروم
0.6	8.3	1.1	0.57	6.6	14.5	ربيع 2009	
0.6	8	0.97	0.46	7.7	21.3	صيف 2009	
0.5	8.2	2.4	0.3	9.8	15.7	شتاء 2009	
1.4	9.9	0.6	0.3	9.9	7	خريف 2010	
0.3	10	0.15	0.3	8.7	12	ربيع 2010	بحيرة وادي القرن ومزيريب
بحيرة وادي القرن			بحيرة مزيريب			الفصل	
O2	PH	T	O2	PH	T		
10.3	7.8	12.3	8.73	8.8	20.7	ربيع 2007	
8.97	8	22.6	7.67	7.6	26.9	صيف 2007	
9.47	8.4	5.9	9.56	8.3	10.3	شتاء 2008	
8.5	8.13	15.7	7.9	8.7	21.2	خريف 2008	مزرعة شحطة الغاب
NO3-	NO2-	PH	T	الفصل			
0.96	0.16	7.6	17.4	ربيع 2004			
0.57	0.18	7.5	24.3	صيف 2004			
0.69	0.17	7.5	20.7	شتاء 2004			
0.24	0.06	7.8	12.4	خريف 2005			

المراجع:

1. Balvay, G. 1989. Evolution de la biocenose rotatorienne au courrs des variations de l'état trophique du Lemane et comparaison avec le lac de Constance. 1989. Revue des Sciences de l'eau. 2:739-753.
2. Gannon, J.E. and Stemberger, R. S. 1978. Zooplankton (especially Crustaceans and Rotifers) as indicators of water quality. Trans. Amer. Micros. Soc. 97(1):16-35.
3. Gilbert, J. J. 1980. Feeding in the Rotifer *Asplanchna*: behavior Cannibalism, Selectivity, prey defenses and impact on Rotifer Communities. Evolution and Ecology of Zooplankton Communities. P: 158-172.
4. Goldyn, R. and Kowalczywska-Madura, K. 2008. Interactions between Phytoplankton and Zooplankton in the hypertrophic Swarzedzkie lake in western Poland. Plankton research. 30. 1: 33-4
5. Koste, W. 1978. Rotatoria-Die Radertiere Mitteleuropas (Uberordnung Monogononta) Revision after M. Voigt(1956/7).2 vols. Borntrager, Stuttgart.
6. Marce, R. Comerma, M. Garcia, J.C. Goma, J. and Armengol, J. 2005. The zooplankton community in a small, Hypertrophic Mediterranean reservoir (Foix reservoir, NE Spain). Limnetica. 24(3-4): 275-294.
7. Melville, G.E. 1994. Change in the pelagic crustacean Zooplankton of high-Boreal Island lake, Saskatchewan, ASSO cited with Uranium mining. Environmental Monitoring and assessment. 34. p:45-58.
8. Pourriot, R. 1977. Food and feeding habits of Rotifera. Arch. Hydrobiol. Beih. Ergebn. Limnol. 8. P: 243-260.
9. Savatnalinton, S. and Segers, H. 2005. Rotifers from Kalasin Province, northeast Thailand with notes on new and rare species. Zoological Studies. 44(3). P: 361-367.
10. Shiel, R. J. 1995. A guide to identification of Rotifers Cladocerans and Copepods from Australian Inland Water. Murray-Daling Freshwater Research Center, Albury. 140.
11. Shiel, R. J. and Koste, w. 1992. Rotifera from Australian inland waters VIII. Trichocercidae (Monogononta). Transactions of the Royal Society of S. Aust. 116(1).P:1-27.

12. Shiel, R. J. and Koste, W. 1993. Rotifera from Australian inland water IX. Gastropodidae Synchaetidae, Asplanchnidae, (Rotifera: Monogononta). Transactions of the Royal Society of S. Aust. 117(3). P: 111-139.
13. Thorp, J. H. and Covich, A. p. 2009. Ecology and classification of north American fresh Invertebrates. Academic Press, Inc.1021.
14. Ustaoglu, M. R. 2004. A chek-list for Zooplankton of Turkish Inland Waters. E. U. Journal of Fisheries & Aquatic Sciences. 21(3-4). P: 191-199.
- 25- بطل، محمد مجاهد. زيني، أديب. جابر، خلدون. 2016. دراسة تصنيفية للعوالق الحيوانية، الدوارات، في أحواض وحدة السن لتربية الأسماك، بانياس. مجلة جامعة تشرين. مجلد 38. العدد 1.
- 26- جاويش، شفاء. 1998. دراسة تصنيفية وبيئية للعوالق الحيوانية في بحيرة زرز. رسالة ماجستير. دمشق.
- 27- جاويش، شفاء. 2014. دراسة تصنيفية وبيئية للعوالق الحيوانية في سدي الروم والعين (السويداء) وأثر التلوث بالأسمدة والمبيدات الفوسفاتية في محتواها البروتيني. رسالة دكتوراه. دمشق.
- 29- المحاميد، مهند. 2013. دراسة تصنيفية وبيئية للافقاريات المائية (العوالق الحيوانية) في بحيرتي زرز ومزيريب. رسالة دكتوراه. دمشق.
- 30- مسعود، مسلم. 2005. مساهمة في الدراسة التصنيفية للدوارات Rotifera في بعض أحواض تربية الأسماك في مزرعة شطحة (الغاب). مجلة جامعة تشرين. مجلد 27. العدد 2.