مجلة العلوم البحتة والتطبيقية
Journal of Pure & Applied Sciences
www.Suj.sebhau.edu.ly ISSN 2521-9200
Received 13/05/2019 Revised 21/08/2019 Published online 17/11/2019

التنوع والكثافة العددية للدورات Rotifera المتواجدة ببحيرة حجارة الاصطناعية (سبها – ليبيا)

عائشة أرحومة علي عامر
قسم التقنيات الحيوية – كلية العلوم– جامعة سبها. ليبيا
للمراسلة: ais.amer@sebhau.edu.ly

الملخص أظهرت الدراسة التي أجريت من مايو – ديسمبر 2016 على الدوارات المجمعة من أربع مواقع بالبحيرة حجارة الاصطناعية أن عدد الأنواع التي تم تصنفيها يصل إلى 27 نوعاً و منتمية جميعها إلى 9 عائلات. تسود بالبحيرة طائفة العقليات Bdelloidea و وحيدة الأعضاء التناسلية Monogononta و تعتبر الاخيرة الاكثر تنوعاً من حيث عدد العائلات families منها عائلة Brachionidae وهي اكثر وفرة (12 نوعاً). في حين شكلت عائلة Philodinidae المرتبة الثانية في عدد أنواعها في البحيرة والتابعة لطائفة العقليات. وصلت الكثافة العددية للدورات أعلى معدل لها في شهر أغسطس ثم انخفضت بشكل مفاجئ في سبتمبر. بينت الدراسة أن تداخل العوامل الكيميائية والفيزيائية و وفرة الهائمات النباتية والمواد العضوية عامل مساهم في زيادة أو تناقص أعداد الدورات.

الكلمات المفتاحية: الدورات، حجارة، سبها، مياه الصرف الصحي، التنوع.

A diversity and density of Rotifera in Industrial Hajara lake (Sebha. Libya)

Aisha Arhouma Ali Amer
Department of Biotechnology, Faculty of Science, Sebha University. Libya
Corresponding author: ais.amerx@sebhau.edu.ly

Abstract The Rotifera were collected from May to December 2016 from four location in Industrial Hajara lake that the number of species was classified 27 species belonging to 9 families. The Majority of them belonging to class Bdelloidea and class Monogononta. the last one is considered more diversity in the number of families, Brachionidae is more abundance in the lake (21 species), while, Philodinidae which come in the second class in the number of species and belonging to Bdelloidea. Density of Rotifers were reached to the highest rate in August then suddenly, the density of rotifers reach to the lowest number in September. The results of study showed that the physical and chemical effects, abundance of phytoplankton and organic materials play a major role to increase or decrease rotifers in the lake.

Keywords: Rotifers, Hajara lake, Sebha, waste water, diversity.

1. المقدمة

الدورات أو العجليات Rotifera كائنات مجهرية ، عديدة الخلايا ، يتراوح حجمها بين (50 -2000 µm)، اشتق اسمها من الاكليل المهذب الذي يتحرك مثل العجلة ، يصل عدد انواعها إلى حوالي 2000 نوع ، تنتشر في مختلف قارات العالم القديم والحديث [2–1]. تتواجد الدورات في الانظمة البيئة للمياه العذبة والمالحة وشبه المالحة بالإضافة إلى مياه الصرف الصحي. تواجدها يعكس طبيعة الخواص الكيميائية والفيزيائية في الأوساط التي تعيش فيها، كما تشكل هذه الكائنات الجزء الاكبر من الهائمات الحيوانية Zooplankton. تتميز هذه الكائنات بقدرتها العالية علي التكاثر السريع وتحمل الجفاف والتغيرات المختلفة في درجات الحرارة [2,3,4] . لهذا نجد هذه الكائنات تلعب دوراً كبيراً في نقل الطاقة من الكائنات المنتجة كالطحالب إلى الكائنات الحية المستهلكة حيث يستخدم العديد من انواعها كغذاء لصغار الاسماك بعد الفقس [5, 6, 7, 8]. تستخدم في العديد من الدراسات كدليل للكشف عن السموم وللملوثات البيئة [1,9].

تهدف الدراسة التعرف على أجناس وأنواع الدورات المتواجدة بالبحيرة ومعرفة كثافتها والتغيرات الكيميائية والفيزيائية المؤثرة علي تواجدها.

2. المواد وطرق العمل

2. 1 موقع الدراسة

تقع بحيرة حجارة الاصطناعية في الشمال الشرقي لمدينة سبها (27º 03` 70 N - 24º 27` 50 E) و تبعد عن وسط المدينة حوالي 6 كم تبلغ مساحة المسطح المائي حوالي 40 هكتار ويصل متوسط عمقها بين 3– 5 م. أما معدل الضخ اليومي لمياه الصرف الصحي بعد معالجتها حوالي 23000 م3/اليوم. تحاط البحيرة بنبات البوص *Calmagrosti arenariai* (شكل.1)

شكل1: يوضح موقع مدينة بحيرة حجارة ومواقع جمع العينات فترة الدراسة. (From Google Earth)

2.2 جمع العينات

تمت دراسة الخواص الكيميائية والفيزيائية للمياه في البحيرة من خلال قياس درجة حرارة الماء (^{0}C) بواسطة Digital thermometer والأس الهيدروجيني بواسطة Digital pH meter والاكسجين المذاب Digital oxygen meter (Model WTW LF 92) (mg/L) من أربع مناطق (شمال، جنوب، شرق، غرب) بالبحيرة شكل (1)

لغرض دراسة الكمية والنوعية تم جمع 10 لتر من مياه البحيرة في قناني بلاستيكية كل شهر في الفترة الصباحية من أربع مناطق شكل (1) . وذلك بتصفية الماء المجمع باستخدام شبكة الهائمات (40µm mesh size) تم أخذ 20مل من الماء المجمع في قناني زجاجية محكمة القفل إلى المعمل والتي حفظت في محلول الفورمالين (5%) للفحص بواسطة المجهر الضوئي Carl Zeiss، بوضع قطرة من العينات المحفوظة على شريحة و تغطيتها بغطاء الشريحة ومن ثم تفحص الشرائح تحت المجهر الضوئي وذلك للتعرف على أنواع الدورات [10]. تم الاعتماد في هذه الدراسة على مراجع علمية لتصنيفها و مقارنتها إلي مرتبة الجنس أو النوع أن أمكن [11, 12, 13, 14, 15]. قدرت الكثافة عن طريق عد الدورات باستخدام شريحة [16] Sedgewick-Rafter بقوة تكبير 100x.

2. 3 التحليل الاحصائي

تم تحليل البيانات عن طريق استخدام Excel software of Microsoft office 2010

3. النتائج

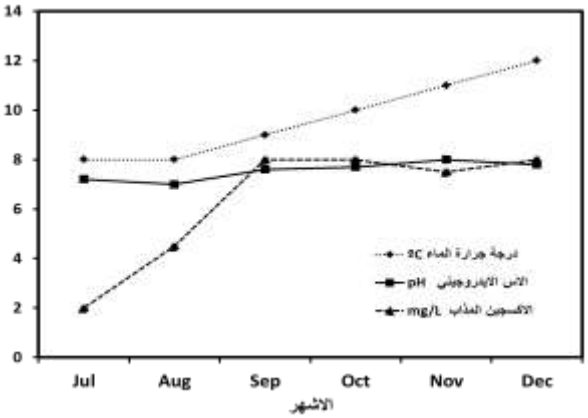
اظهرت الدراسة التصنيفية تواجد طائفتي العقليات Bdelloidea و وحيدة الأعضاء التناسلية Monogononta وتعتبر الطائفة الاخيرة الاكثر في عدد الانواع والتي ضمت ثمان عائلات و24 نوعاً ، ومن بين العائلات الاكثر تنوعاً في عدد الاجناس كانت عائلة Brachionidae والتي بلغ عددها 12 نوعاً. في حين تعتبر طائفة Bdelloidea الثانية من حيث عدد الأنواع و إلى عائلة واحدة هي Philodinidae التي تضم ثلاث أنواع (جدول1).

جدول (1) يوضح توزيع أنواع الدورات المصنفة بالبحيرة

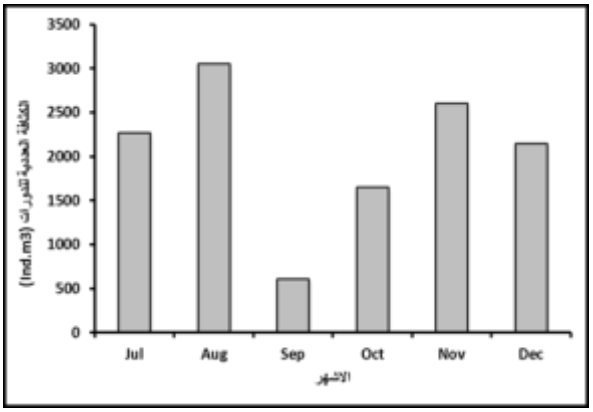
Phylum: Rotifera Cuvier, 1817
Class: Bdelloidea
Order : Bdelloida
Family : Philodinidae
Didymodactylos carnosus Milne, 1916
Philodina roseola Ehrenberg, 1832
Rotifer citrinus Ehrenberg, 1838
Class: Monogononta Plate, 1889
Order : Ploima Hudson et Gosse, 1886
Family : Brachionidae
Brachionus plicatilis Müller, 1786
B. quadridentatus Hermann, 1783
B. rubens Ehrenberg, 1838
Epiphanes senta Müller, 1773
Platyias patulus Müller, 1786
P. quadricornis Ehrenberg, 1832
Lepadella ovalis Müller, 1786
L. patella Müller, 1773
Tripleuchlanis Myers, 1930
Diplois Gosse, 1886
Keratella serrulata Ehrenberg, 1838
Euchlanis Ehrenberg, 1832
Family *:* Notmmatidae
Eosphora Ehrenberg, 1830
Drilophaga judayi Harring & Myers, 1922
Family *:* Birgeidae
Birgea Harring & Myers, 1922
B. enantia Harring & Myers, 1922
Family : Lecanidae
Lecane depressa Bryce, 1891
L. luna Müller, 1776
Monostyla bulla Gosse, 1851
Family : Flosculariidae
Floscularia ringens Linnaeus, 1758
Family : Trichocercidae
Elosa Lord, 1891
Family : Gatropidae
Ascomorpha Perty, 1850
Gastropus Imhof, 1898
Family *:* Testudinellidea
Pompholyx Gosse, 1951

ومن حيث الكثافة العددية بلغت الدورات أعلى معدل لها في شهر أغسطس (3053.33 Ind. m^3) مع تدني معدلات الاكسجين المذاب (4.5 ملجرام/ لتر) في حين وصلت الكثافة العددية إلى أدنى معدلاتها في شهر سبتمبر (610 Ind. m^3) ثم عادت لتزداد الكثافة العددية تدريجياً في كل من شهري أكتوبر و نوفمبر (1650 Ind. m^{3}و 2608.33 Ind. m^3) على التوالي (شكل 3) مع ترافق زيادة درجات حرارة الماء في كل من شهر اكتوبر و نوفمبر وديسمبر في حين وصلت معدلات الاكسجين المذاب إلى أدنى معدل (2mg/L) في شهر

يوليو خلال فترة الدراسة ثم بدا يصل إلى معدلات تكاد تكون ثابتة بداية من شهر سبتمبر إلى ديسمبر. في حين كانت معدلات الاس الهيدروجيني تتراوح بين 7 – 8 طوال الستة أشهر (شكل 2).



شكل2: يوضح معدلات درجة حرارة الماء (°C) والاس الهيدروجيني (pH) والاكسجين المذاب (mg/L) خلال فترة الدراسة (يوليو – ديسمبر 2016).



شكل3: يوضح الكثافة العددية للدورات (Ind.m3) بالبحيرة خلال أشهر الدراسة (يوليو – ديسمبر 2016).

4. المناقشة

إن الوسط المائي بالبحيرة أظهر تنوع كبير في تواجد العديد من الكائنات من بينها الدورات التي بلغ عدد الانواع المصنفة 27 نوعاً تركزت في طائفة العقليات ووحيدات الأعضاء التناسلية. أفراد الطائفة الأولى تتميز بأنها حرة المعيشة و متحركة بينما الأخيرة عالمية الانتشار و تتواجد في جميع المسطحات المائية، بعض من افرادها حر المعيشة أو جالس Sessile أو ملتصقاً بالنبات المجهرية والطحالب الخيطية [2]. توفر الدورات المصدر الغذائي لعديد من الكائنات الحية حيث تستخدم وبشكل كبير في تغذية صغار الأسماك بعض القشر [16]. وهذا ساعد العديد من صغار أسماك الجمبوزيا المتواجدة في البحيرة في غذائها على الهائمات.

أن هذه المسطحات المائية لمياه الصرف الصحي المعالجة من الاوساط الغنية بالمواد العضوية الناتجة من تساقط النورات الزهرية و بذور وأوراق النباتات داخل الماء أو المحيطة بالبحيرة كنبات القصب الامر الذي يساعد على تحلل المواد السيليلوزية وتحولها إلى مواد سكرية تحفز نمو البكتيريا و عامل مساهم في ازدهار الدورات التي تعتبر جزء هام من الهائمات الحيوانية بالإضافة إلى أنواع مختلفة من الهائمات النباتية Phytoplankton والعديد من القشريات المائية و التي تتواجد بكثرة بالقرب من اجزاء النباتات المتساقطة [17]. كما تسهم بشكل مباشر في المعالجة البيولوجية لمياه الصرف الصحي المعالجة باعتبار أن الدورات مرشحات غذائية ومستهلك جيد للبكتيريا والمواد العضوية الدقيقة [1,2]. وجود البحيرة في منطقة جغرافية تتميز بارتفاع درجات الحرارة العالية كعامل مساهم في ازدياد اعدادها ووفرتها وهذا ما اظهرته الدراسة وصول الكثافة العددية للدورات لأعلى معدل لها في شهر اغسطس مع تزايد تدريجي في كل من شهر اكتوبر ونوفمبر . زيادة كثافة الدورات يترافق ايضاً مع ارتفاع درجات الحرارة و زيادة الطحالب التي تزدهر في ظل زيادة الاس الهيدروجيني والاكسجين المذاب [18, 19, 20]. في حين سجلت ادنى كثافة للدورات في شهر سبتمبر بعد حرق النباتات المحيطة بالبحيرة لتعاود نشاطها من جديد في كل من شهري اكتوبر ونوفمبر. أن هذه الاستثناءات في النظم البيئية المائية ناتجة عن التذبذبات ناتجة عما يعرف بالنبضات البيئية Ecological pulses والتي ترتبط بتغير في درجات الحرارة أو الانقلاب في طبقات الماء [21]. يكن سبباً في ارتفاع في درجة حرارة المياه السطحية للبحيرة خلال شهر أكتوبر ونوفمبر و ديسمبر واضحاً.

المراجع

[1]–مصطفى، مصطفى سليمان، فرج ، أمل محمد ، عبد الوهاب، فاطمة. 2014 . توزيع وانتشار قشر الدافنيا لفصلي الربيع والصيف في بحيرة حجارة الاصطناعية بمدينة سبها . ليبيا. مجلة جامعة سبها (العلوم البحثة و التطبيقية) . المجلد الثالث عشر. العدد الأول.

[2]- Segers, H. 2008. Global diversity of rotifers (Rotifera) in freshwater. Hydrobiologia. 595:49–59.

[3]- Pechenik, J. A. 2005. Biology of the invertebrates. 5th.ed. McGraw Hill Higher Education. . New York.

season, Desalination and Water Treatment. 1944-3986.

[20]- May, L. (1983) Rotifer occurrence in relation to water temperature in Loch Leven, Scotland. In: Pejler B., Starkweather R., Nogrady T. (eds) Biology of Rotifers. Developments in Hydrobiology, Vol 14. Springer, Dordrecht.

[21]- Hac. L. J., Hoon,C. J. 1997. A study of ecological succession of macrobenthic community in an artificial lake of Shihwa on west coast of Korea. Bibliographic Citation Ocean -Res. 19:1-12.

[4]- Chergui, F. H., Hamaidi, M. S., Errahmani, M. B., and Benouaklil, F. 2013. Studies on biodiversity of Rotifera in five artificial lakes in Algeria: systematical and zoogeographical remarks. Kragujevac J. Sci. 35: 115-138.

[5]- Allan, J. D. 1976. Life history pattern in zooplankton. Am. Nat., (110): 165-180.

[6]- Chung, E. C., Yoo, H. B. and Kim, S. Y., 1991. Freshwater Rotifera of Korea I. Family Lecanidae (Rotifera: Monogononta). Korean Journal of Limnology, 24 (3): pp 207-225.

[7]- Nogrady, T., R. L. Wallace and T. W. Snell, 1993. Rotifera: biology, ecology and systematic. In Dumont, H. J. F. (ed.), Guides to the Identification of the Microinvertebrates of the Continental Waters of the World. SPB Academic Publishing,.

[8]- Moreira, R. A., Mansano, A. D., Rochs, O., and Daam, M. A. 2016. The use of rotifers as test species in the aquatic effect assessment of pesticides in the tropics. Hydrobiologia. DOI 10.1007/s10750-016-2675-0.

[9]- Sládeček, V. (1983): Rotifers as indicators of water quality. Hydrobiologia 100: 169-171.

[10]- Goswami, S. C. 2004. Zooplankton Methodology, Collection & Identification – a field Manual . National Institute of Oceanography, Dona Paula, Goa - 403 004.

[11]- Edmondson , W. T. 1959. Freshwater biology. 2nd.ed. John Wiley & SONS. INC. London.

[12]- Mellanby, H. 1975. Animal Life in Freshwater. 6th ed. Trowbridge and Esher, Fedowood, Burn Ltd.pp.308.

[13]- Smith, D. G. (2001). Pennak's freshwater invertebrates of the United States. John Wiely and Sons, Inc. USA. 638pp.

[14]- Sagers, H. 2007. Annotated checklist of the rotifers (Phylum Rotifera), with notes on nomenclature, taxonomy and distribution. Zootaxa. 1564: 1–104.

[15]- APHA .1998. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (20th ed.). Eds. Andrew D Eaton, Lenore S Classer and Arnold E Greenberg. American Public Health Association, Washington DC.

[16]- Treece, G. D., Davis, D. A. 2000. Culture of Small Zooplankters for the Feeding of Larval Fish. SRAC Publication No. 701.

[17]- Abulfatih, H. A., Al-Thani, R. F., Al-Naemi I.S., Swelleh, J.A., Elhag E.A. and Kardousha M.M. 2002. Ecology of wastewater ponds in Qatar. SARC, University of Qatar. pp. 248.

[18]- Branco, C. W. C., Rocha, M. A., Pinto, G. F. S., Gômara, G.A., and De Filippo, R. 2002. Limnological features of Funil Reservoir (R.J., Brazil) and indicator properties of rotifers and cladocerans of the zooplankton community. Lakes and Reservoirs: Research and Management . 7: 87–92.

[19]- Fiałkowska, E., Pajdak-Stós, A., Fyda, J., Kocerba-Soroka., W., and Sobczyk, M. 2016. *Lecane tenuiseta* (Rotifera, Monogononta) as the best biological tool candidate selected for preventing activated sludge bulking in a cold