Taxonomical and Ecological study of Lymnaea peregra (Muller, 1774) (Mollusca: Gastropoda) in Alkanjra river (Lattakia-Syria)

Dr. Ikbal Fadel*
Dr. Adib Zeini**
Eva Rajab***

(Received 16 / 6 / 2019. Accepted 14 / 10 /2019)

□ ABSTRACT □

A station of Alkanjara river which abducts 700 m from Alkanjara dam was studied. Animals and water samples were collected once a month from December 2017 till January 2018, observation samples were taken through the first three months of 2019.
Mollusks were identified for the first time in this station. Phisical and chemical qualities of water were studied and the results were diagrammed.
Lymnaea peregra (Lymnaeidae : Basommatophora) classification and some of it's biocenose characteristics were studied.

Keywords: Mollusks, Gastropoda, Pulmonata, Freshwater.

* **Associate Professor; Department of Zoology, Faculty of Science, Tishreen University-Lattakia-Syria.**
** **Professor; Department of Zoology, Faculty of Science, Tishreen University-Lattakia- Syria.**
*** **Doctorah student; Department of Zoology, Faculty of Science, Tishreen University-Lattakia- Syria.**

دراسة تصنيفية وبيئية للرخوي بطني القدم *Lymnaea peregra (Muller, 1774)* في إحدى محطات نهر القنجرة (اللاذقية- سورية)

د. إقبال فاضل*

د. أديب زيني**

إيفا رجب***

(تاريخ الإيداع 16 / 6 / 2019. قبل للنشر في 14 / 10 / 2019)

□ ملخّص □

تمت دراسة محطة من نهر القنجرة تقع قبل مصبه في خزان سد القنجرة بـ 700 متر، وجمعت العينات الحيوانية والمائية بمعدل مرة واحدة شهرياً ولمدة عام من كانون الأول 2017 وحتى كانون الثاني 2018 وتم أخذ عينات للمراقبة خلال الأشهر الثلاثة الأولى من عام 2019 م.

تم تحديد الرخويات الموجودة في هذه المحطة لأول مرة وكذلك تمت دراسة الصفات الفيزيائية والكيميائية لمياه المحطة ومثلت النتائج في مخططات بيانية، ودرست الصفات التصنيفية للنوع *Lymnaea peregra* الموجود في هذه المحطة والذي ينتمي إلى صف بطنيات القدم Gastropoda و تحت صف الرئويات Pulmonata ورتبة قاعدية العينين Basommatophora وفصيلة Lymnaeidae، وتمت دراسة بعض صفات التركيب الحيوي الرخوي في المحطة المدروسة.

الكلمات المفتاحية: الرخويات ، بطنيات القدم، الرئويات. المياه العذبة.

* **أستاذ مساعد – قسم علم الحياة الحيوانية- كلية العلوم- جامعة تشرين- اللاذقية- سورية.**

** **أستاذ – قسم علم الحياة الحيوانية- كلية العلوم- جامعة تشرين- اللاذقية- سورية.**

*** **طالبة دكتوراه – قسم علم الحياة الحيوانية- كلية العلوم- جامعة تشرين- اللاذقية- سورية.**

مقدمة:

تعد الرخويات من أهم الشعب الحيوانية اللافقارية إذ أنها تشكل مصدراً اقتصادياً وغذائياً هاماً في كثير من دول العالم، وتلعب دوراً أساسياً في الأنظمة البيئية وتراكيبها الحيوية Biocenose. ولابد من الإشارة إلى الدور البيئي الهام لهذه المجموعة الحيوانية إذ أنه يمكن استخدام بعض أنواعها في المكافحة الحيوية وبعضها الآخر يستخدم كمشيرات حيوية للتلوث العضوي.

تتمتع الرخويات كذلك بأهمية صحية معروفة حيث يشكل بعضها وخاصة تلك التي تعيش في الأوساط المائية العذبة مضيفات وسيطة لبعض الديدان المثقوبة Trematoda التي تتطفل على الإنسان والحيوان.

لقد صنف العلماء الرخويات معتمدين على معايير تصنيفية متنوعة مثل صفات القوقعة وبنيتها، ونمط المبرد، والجهاز التناسلي، والرداء ومنهم نذكر: (Yacine – Kassab, 1975) , في فرنسا و (Macan, 1960) في إنكلترا، و (Adam, 1960) في بلجيكا، و (Pennak, 1978; Kevin *et al*, 2010; Reed, 2014) في الولايات المتحدة الأميريكية و(Vinarski *et al*, 2012) في سيبيريا، و (Hobenov *et al* , 2013) في بلغاريا، و(Yildirim, 2006) في تركيا ، ولقد اعتمد بعض الباحثين على القوقعة لتحديد الأنواع (صفاتها الخارجية، شكلها، أبعادها، جهة الالتفاف)، ومنهم نذكر مولر(Muller, 1985) وبوغان (Bogan, 2008) الذي قدم مفتاحاً تصنيفياً للرخويات المائية في أمريكا. كما قدم ستورم (Sturm *et al*, 2006) دليلاً على دراسة رخويات الماء العذب وطرق جمعها وتصنيفها.

لقد اعتمد كثير من الباحثين على المبرد كمعيار تصنيفي عند الرخويات بطنيات القدم وخاصة أماميات الغلاصم ومنهم نذكر:(Cupsa, 2014) في أنهار الحدود بين هنغاريا ورومانيا و(Daniel, 2013) في الولايات المتحدة الأمريكية و (Amarasinghe &Krishnarajah, 2009) في سيريلانكا.

كما استخدم بعض الباحثين في تصنيفهم لبعض أنواع الرخويات الرداء (Mantle) من حيث شكله وتزييناته ومنهم (Adam, 1960; Yacine– Kassab, 1973) وقد اعتمد بعض الباحثين صفات الجهاز التناسلي وخاصة عند الرئويات كمعيار تصنيفي مثل: (Huston, 1990)

واتجهت الأبحاث مؤخراً لاستخدام الطابع البروتيني وطرائق الرحلان الكهربائي للبروتين كعامل مساعد في التصنيف وتأكيد تصنيف بعض الوحدات التصنيفية ونذكر من هذه الأعمال: (Ludwig *et al,* 2014)

وقد تطرق العديد من الباحثين في دراساتهم أيضاً للرخويات التي تلعب دوراً وسيطاً في نقل بعض الأمراض التي تصيب الإنسان والحيوانات ذات القيمة الاقتصادية نذكر منهم: (Bargues *et al,* 2001) كما نذكر أيضاً بعض الأبحاث التي تناولت الدور الضار لبعض رخويات المياه العذبة مثل: (Agudo–Padron, 2011) في دراسته على بعض أنواع بطنيات القدم وثنائيات المصراع في ولاية سانتا كاترينا جنوب البرازيل.

أما في القطر العربي السوري فكانت هناك دراسات قليلة قام بها عدد من الباحثين العرب والأجانب معظمها كانت دراسات تصنيفية ولم تحظ الدراسات البيئية بأهمية حتى منتصف القرن العشرين ونذكر من هذه الأبحاث:

(Henri Gadeau de Kerville,1926; Audonin, 1827; Gruvel, 1931; Pallary, 1939; Schutt, 1978; Kinzelbach, 1986 – 1987; Yacine – Kassab *et al,* 1986) و(غضبان، 1989) على رخويات نهر بردى ، و(ناشد، 1992) في حلب و(فاضل، 1996)على بحيرة السن و(ناشد، 1999) في شمال

سورية و(قاسم، 2001) على رخويات الحرمون و(فاضل، 2003) على رخويات الماء العذب في الساحل السوري و(فاضل، 2014) على نهر الصنوبر في محافظة اللاذقية، و(رجب، 2016) على نهر الكبير الشمالي في محافظة اللاذقية، و(فاضل، 2017) في المنطقة الساحلية السورية، و(فاضل، 2019) على مصب نهر الصنوبر.

مما تقدم نجد أن الدراسات التصنيفية والبيئية لأنواع الرخويات التي تقطن أوساط المياه العذبة قليلة في سوريا بشكل عام وفي المنطقة الساحلية بشكل خاص رغم وفرة أوساط المياه العذبة وتنوعها وغزارة الكائنات المائية التي تقطنها، مما يتطلب إجراء أبحاث أكثر لاستكمال معرفتنا العلمية بهذه المجموعات الحيوانية ولذلك قمنا باختيار هذا الموضوع.

أهمية البحث وأهدافه:

1. رفد المشروع الوطني للتنوع الحيوي بمعطيات حديثة عن الفونا الرخوية، واستكمال رسم الخارطة البيولوجية لتوزع الأنواع الحيوانية الحية في الأوساط المائية العذبة في سورية وبشكل خاص في المنطقة الساحلية.
2. يعد نهر القنجرة من الأنهار الهامة في منطقة الدراسة وتستخدم مياهه لري المزروعات.
3. توضيح الشروط اللاحيوية للوسط الذي تعيش فيه أفراد هذا النوع الذي يدرس لأول مرة في المنطقة المعنية ودوره في التركيب الحيوي الرخوي.

ويهدف هذا البحث إلى دراسة الخصائص التصنيفية والبيئية للنوع *Lymnaea peregra* في محطة نهر القنجرة المدروسة .

طرائق البحث و مواده:

طرائق الدراسة البيئية:

أ- جمع العينات وحفظها: جمعت العينات بالطريقة الكيفية نظراً للتغيرات في مستوى الماء في المحطة وغزارة النباتات المائية وطبيعة القاع خلال فترة الدراسة، وذلك بوساطة شبكة جمع مؤلفة من ساعد خشبي بطول 1.5م ينتهي بحلقة معدنية قطرها 30 سم مزودة بجيب من النايلون ذو ثقوب صغيرة 0.3 مم، ثم وضعت العينات في أوعية بلاستيكية نقلت بعدها إلى المختبر بغية عزلت مختلف أنواع الرخويات حيث حفظت في الفورمول 5-7% أو الكحول75% أو بشكل جاف ليصار إلى دراستها فيما بعد.

ب- دراسة بعض صفات التركيب الحيوي الرخوي: تم حساب التكرار النسبي (النسبة المئوية لأفراد نوع ما بالنسبة للعدد الكلي من أفراد الأنواع كلها في العينة نفسها) والتكرار النسبي الكلي (النسبة المئوية لأفراد نوع ما بالنسبة لأفراد مختلف الانواع في مجموع العينات خلال فترة الدراسة) ومعامل الثبات constance لهذا النوع وهو النسبة المئوية لعدد العينات التي وجد فيها نوع ما بالنسبة للعدد الكلي للعينات ويعبر عنه بالعلاقة $C = \frac{p \times 100}{P}$ ، حيث: p: عدد العينات التي يوجد فيها النوع، P: عدد العينات الكلي . وتعتبر الأنواع ثابتة عندما توجد في أكثر من 50% من عدد العينات الكلي. وتعتبر أنواع مساعدة عندما توجد في 25-50% من عدد العينات الكلي. وتعتبر أنواع عرضية عندما توجد في أقل من 25% من عدد العينات الكلي (Dajoz, 1975).

طرائق الدراسة التصنيفية:

اعتمدنا في تحديد النوع على المعايير الأساسية للتصنيف وبخاصة الصفات الشكلية للقوقعة وأبعادها، وشكل المبرد والرداء (Adam, 1960; Bogan, 2008).

طرائق الدراسة الفيزيائية والكيميائية:

تم قياس درجات الحرارة في الطبيعة مباشرة باستخدام ميزان حرارة زئبقي بدقة 0.1 مْ ، وقيست درجات الحموضة باستعمال أوراق ال pH، وجمعت العينات المائية في قوارير من البولي إيتلين سعة 1.5 لتر ثم نقلت للمختبر حيث تم تحديد قيم الأكسجين المنحل في الماء بطريقة ونكلر، وبالمعايرة حسبت قيم العيار القلوي والعيار القلوي الكامل والقساوة الكلية والقساوة الكلسية (Rodier, 1960)، أما قيم غاز CO_2 و درجات حموضة الإشباع وشوارد الكالسيوم والمغنزيوم فقدرت حسابياً (Rodier, 1960). لقد قدرت كميات الأكسجين المستهلك من قبل المواد العضوية بطريقة (Mounier, 1963)، وشوارد الكلور بطريقة Mohr، وشوارد النتريت بتفاعل غريس أ و ب (Mounier, 1963)، وشوارد الأمونيوم بطريقة نيسلر، وشوارد النترات بطريقة ساليسيلات الصوديوم (Rodier, 1960).

النتائج والمناقشة:

أ- الصفات العامة للوسط:

يقع نهر القنجرة شمال محافظة اللاذقية بحوالي 3 كم شكل (1) ، وتختلف سرعة جريان مياهه حسب فصول السنة، العمق بين 30 سم إلى 1 م ويختلف هذا العمق تبعاً لمواسم هطول الأمطار، وتشكل المياه مستنقعات ضحلة راكدة على جانبي النهر في بعض المناطق شكل (2)، يتألف القاع من الحجارة والحصى والرمل، تنتشر في النهر النباتات المائية مثل التيفا (ذيل القط) *Typha Sp* والطحالب مثل ال *Chara sp* ونباتات القصب نصف المائية *Phragmites communis*، ونلاحظ على جانبيه أشجار الكينا والسرو والأشجار المثمرة ، وقد تم جمع العينات من بين النباتات المختلفة.

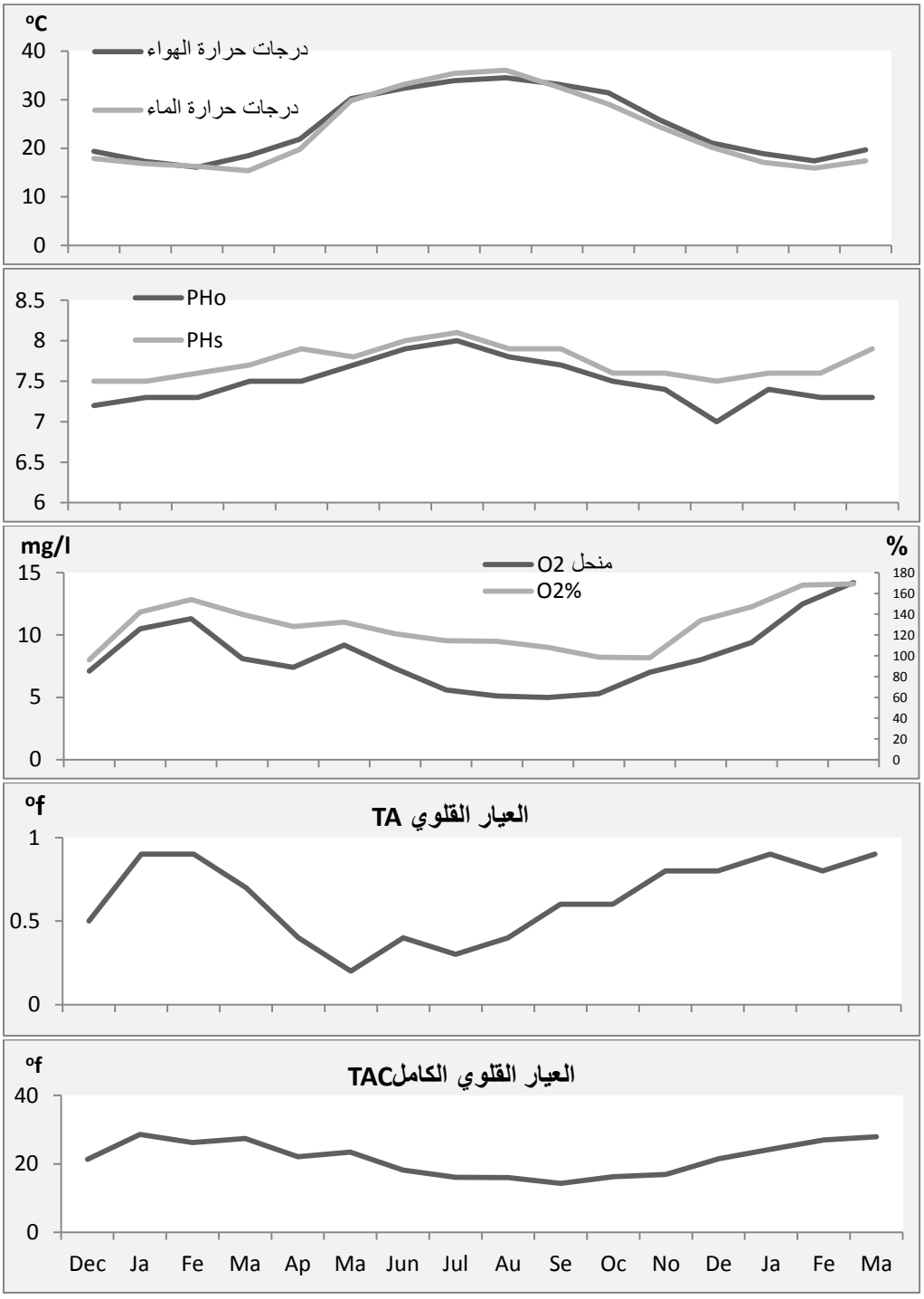
شكل (1): خارطة توضح محطة الدراسة

شكل (2): محطة أخذ العينات في نهر القنجرة

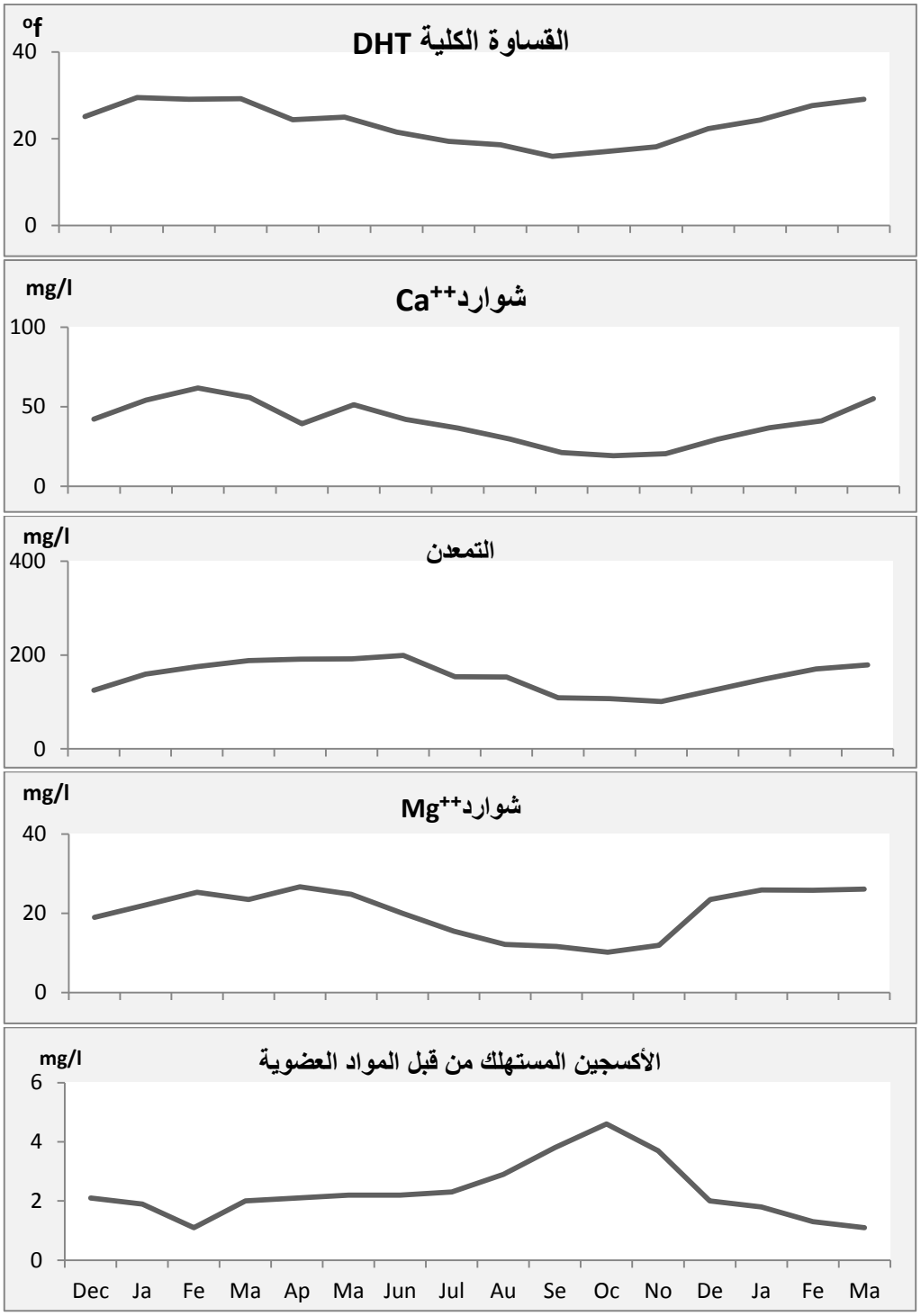
ب- الخواص الفيزيائية الكيميائية للوسط: شكل (3 و4) والجدول (1)

بلغت سعة التغيرات الحرارية السنوية 21 درجة مئوية تقريباً حيث بلغت درجة الحرارة الدنيا شتاء 15.4 وكانت درجة الحرارة القصوى صيفاً 36.1 وهي تابعة لدرجات حرارة الهواء المتغيرة تبعاً لفصول السنة في المحطة ذات المناخ المتوسطي الذي تنخفض فيه درجات الحرارة صيفاً وترتفع شتاءً، أما قيمة الـ pH فكانت بغالبيتها متأرجحة حول القيمة 7.5 وتراوحت بين 7.2 و 8، وكانت قيم درجات حموضة الإشباع أعلى بشكل دائم من درجة الحموضة المقاسة مما يدل على أن طبيعة الماء واخزة، وتراوحت قيم الأكسجين المنحل بين 5 و 14.2 وكانت أغلب القيم أعلى من 6 مما يشير الى أن المياه غنية بالأكسجين المنحل. أما أعلى القيم بنسبة الإشباع بغاز الأكسجين 169% فقد تم تسجيلها في نهاية الشتاء وبداية الربيع نظراً لنمو النباتات وسرعة جريان المياه الذي يؤدي لانحلال الأكسجين الجوي فيها، أما أدنى القيم فكانت في الخريف نتيجة تباطؤ جريان المياه وزيادة نسبة البقايا العضوية حيث بلغت 98%، لقد تراوحت قيم العيار القلوي بين 0.2 و 0.9 درجة فرنسية، وقيم العيار القلوي الكامل بين 14.3 و 28.6 درجة فرنسية وقيم القساوة الكلية بين 15.9 و 29.5 ^{0}f، وقيم القساوة الكلسية بين 9 و 19.2 ^{0}f. تراوحت قيم شوارد الكالسيوم بين 19.1 و 61.7 ملغ/ل، وشوارد المغنزيوم بين 10.2 و 26.7 ملغ/ل، وهذه القيم تتغير حسب الهطولات المطرية حيث تزداد بزيادتها نتيجة لجرف الأملاح من الأراضي المحيطة بالمحطة. لقد انخفضت قيم الأكسجين المستهلك من قبل المواد العضوية شتاءً إلى 1.1 ملغ/ل وارتفعت قيمها في نهاية الصيف وبداية الخريف إلى 4.6 ملغ/ل نتيجة تكدس بقايا النباتات الميتة وانخفاض سرعة جريان المياه. أما قيم غاز ثاني أكسيد الكربون فتتعلق بتنفس الكائنات الحية ومقدار التركيب الضوئي وأكسدة المواد العضوية وقد تراوحت بين 14 و 24.9 ملغ/ل. وتراوحت قيم شوارد الكلور بين 6.9 و 10.8 ملغ/ل حيث كانت منخفضة نسبياً مما يشير إلى وجود تلوث من أصل نباتي .

كانت قيم شوارد النتريت NO_2 منخفضة تراوحت بين 0.17 و 0.47 ملغ/ل حيث تتحول إلى شاردة النترات نتيجة لغنى الوسط بالأكسجين المنحل، وقد سجلت أعلى القيم بشاردة النترات في أواخر الربيع وبداية الصيف وبلغت 13.4 ملغ/ل، أما أدنى القيم فكانت في بداية الخريف وهي 5 ملغ/ل وترتبط زيادة قيمها بإضافة الأسمدة الآزوتية، أما شوارد الأمونيوم فتراوحت قيمها بين 5 و 13.4 ملغ/ل، وشوارد الكربونات بين 2.9 و 4.6 ملغ/ل، وتأرجحت شوارد البيكربونات بين 23.1 و 36.5 ملغ/ل، أما قيم شوارد الهدروكسيل فكانت معدومة.



شكل (3): تغيرات قيم درجات حرارة الماء والهواء ودرجات الحموضة المقاسة ودرجات حموضة الإشباع و كميات الأكسجين المنحل والإشباع به والعيار القلوي والقلوي الكامل خلال الفترة (كانون أول 2017– آذار 2019)



شكل (4): تغيرات قيم القساوة الكلية وشوارد الكالسيوم والمغنزيوم والتمعدن

و كميات الأكسجين المستهلك من قبل المواد العضوية خلال الفترة (كانون أول 2017– آذار 2019)

جدول (1) تغيرات قيم القساوة الكلسية والمغنيزية وشوارد الكلور وثاني أكسيد الكربون والكربونات والبيكربونات والهدروكسيل والنتريت والنترات والأمونيوم والكبريتات خلال فترة الدراسة

SO_4	NH_4	NO_2	NO_3	OH	HCO_3	CO_3^-	CO_2	Cl_2^-	D Mg	D Ca	التاريخ
179	0.02	0.23	6.1	0	23.1	3.2	14	10.8	2.1	12.2	2017/12/10
188	0.13	0.29	6.8	0	25.3	3.8	21.1	6.9	2.2	19.1	2018/01/11
198	0.15	0.17	7.2	0	34.2	3.9	21.2	7.4	2.6	17.4	2018/02/13
191	0.18	0.19	9.7	0	36.1	4.3	19.8	10.1	4.3	19.2	2018/03/07
152	0.1	0.24	13.4	0	36.5	4.6	15.2	12.3	5.2	15.1	2018/04/08
133	0.18	0.35	13.2	0	33.2	4.1	17	12.4	5	15	2018/05/16
112	0.14	0.38	11.5	0	33.7	4	22.4	9.2	4.6	13.9	2018/06/18
110	0.2	0.47	10.3	0	34.1	3.6	23	9.8	4.2	11.2	2018/07/14
109	0.21	0.36	9.6	0	32.6	3.5	24.2	8.2	4.1	10.4	2018/08/10
96	0.29	0.31	7.1	0	31.7	3.5	24.3	7.9	3.8	9	2018/09/11
93.2	0.29	0.22	6.3	0	30	3.2	22.1	7.8	3.4	9.1	2018/10/12
92.7	0.27	0.27	5	0	29.1	3.1	19.4	7	3.2	10.2	2018/11/14
134	0.18	0.2	5.1	0	25	2.9	19	8.3	2.9	18	15/12/2018
157	0.22	0.18	5.5	0	24.2	2.9	17.2	10.2	2.4	19.1	13/1/2019
171	0.23	0.17	5.8	0	29.4	3.2	16.5	10.4	2.4	19	16/2/2019
183	0.25	0.17	6.1	0	30.6	3.4	19.6	11.8	3.1	17.5	14/3/2019

ج- دراسة الرخوي *Lymnaea peregra*:

مميزات النوع: تلتف القوقعة حلزونياً وتكون اللفة الأخيرة أقل توسعاً وحافتها لا تنقلب للخارج (صفة تميزه عن النوع *Lymnaea auricularia*)، الحد العلوي لفتحة القوقعة يصنع مع الجسم زاوية حادة (ليست قائمة)، القمة أقل حدة، طرف القوقعة المقابل لفتحتها يصنع زاوية منفرجة.

الوصف: تتصف قواقع الأفراد التي تم جمعها من المحطات المدروسة بأنها ملتفة حلزونياً (هذا الالتفاف ليس في مستو واحد)، يمينية وملساء، شفافة ورقيقة بدون غطاء، تكون القمة ناتئة حادة نوعاً ما وفوق اللفة الأخيرة، تضم القوقعة (3-5) دورات الأخيرة منها كبيرة جداً وبيضوية وتشكل القسم الأعظم من القوقعة والأخرى صغيرة . تبدو فتحة القوقعة كبيرة وواسعة وحافتها لا تنقلب للخارج وهي ملساء (غير مسننة) وتشكل ثلثي طول القوقعة والحد العلوي لفتحة القوقعة يصنع مع الجسم زاوية حادة، تتوضع العيون على حدبة غير حادة في قاعدة زوج اللوامس التي تكون متمددة، والجسم لا يتمدد كثيراً خارج الجسم عندما يتحرك الحيوان، يبدي الرداء لطخاً سوداء كبيرة وغزيرة على حافته اليمنى ترى بالشفوف. لقد جمعنا 36 فرداً من محطة نهر القنجرة، وبلغت أبعاد أكبر فرد جمعناه (11.5-7.6) مم. ونعرض في الشكل (5) صور لقواقع النوع:

وجه بطني **وجه ظهري**

شكل (5) صور لقواقع النوع *Lymnaea peregra*

جدول (2) أنواع الرخويات وأعدادها في محطة نهر القنجرة في كل جولة حقلية وتاريخ جمعها والتكرار النسبي لها:

العام	2017	2018														2019			
الشهر	ك1	ك2	ش	آ	ن	أ	ح	ت	آ	أ	ت1	ت2	ك1	ك2	ش	آ	العدد الكلي
عدد أفراد النوع *Lymnaea peregra*				2	8	4	6	5	4	4						3	36
عدد أفراد النوع *Physa acuta*				10	11	12	14	10	15	10	3	1					86
عدد أفراد النوع *Physa fontinalis*							2				8						10
عدد أفراد النوع *Melanopsis praemorsa*				4	1												5
العدد الكلي لأفراد أنواع الرخويات				16	20	16	22	15	19	14	11	1				3	137
التكرار النسبي لأفراد النوع *Lymnaea peregra*				12.5	40	25	27.27	33.33	21.05	28.57						100	
التكرار النسبي لأفراد النوع *Physa acuta*				62.5	55	75	63.63	66.66	78.94	71.42	27.27	100					
التكرار النسبي لأفراد النوع *Physa fontinalis*							9.09				72.72						
التكرار النسبي لأفراد النوع *Melanopsis praemorsa*				25	5												

جدول (3) العدد الكلي للرخويات في محطة نهر القنجرة والتكرار النسبي الكلي ودرجة الثبات للنوع *Lymnaea peregra*:

عدد أفراد النوع *Lymnaea peregra* في كافة العينات	العدد الكلي لأفراد الأنواع المختلفة	التكرار النسبي الكلي للنوع *Lymnaea peregra*	الثبات للنوع *Lymnaea peregra*
36	137	26.27	50%

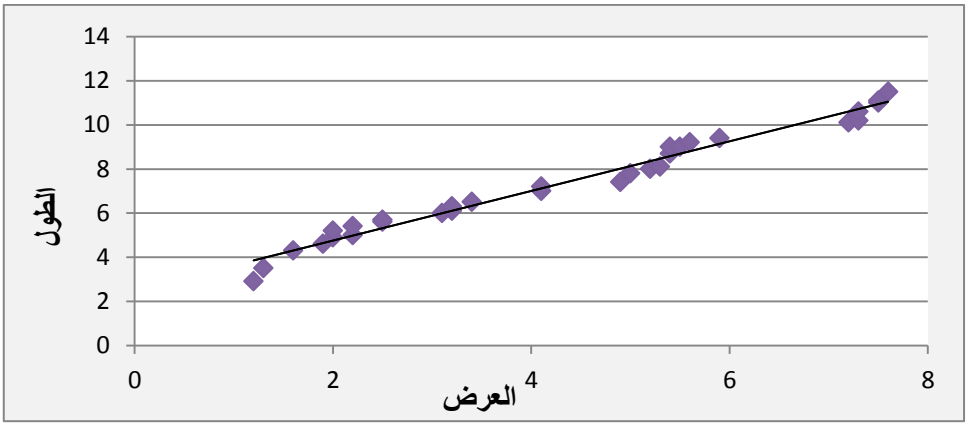
العلاقة بين النمو الطولي والنمو العرضي للقوقعة:

درست هذه العلاقة على 31 فرداً جمعت من نهر القنجرة، لقد تم قياس طول كل قوقعة وعرضها جدول (4) ومثلت النتائج في إحداثيات مليمترية وحملت أطوال القواقع على محور العينات وعرضها على محور السينات شكل(6)، ثم حسبنا معادلة خط التراجع وكانت من الشكل:

$Y=1.1252x + 2.5013$ ويمكن أن نستعمل هذه العلاقة لتحديد طول القوقعة لحيوان عرف عرض قوقعته أو بالعكس، وتدل هذه العلاقة على أن النمو الطولي أكبر من العرضي، وكان معامل الارتباط $R^2=0.9772$.

جدول (4) : أبعاد القواقع المدروسة

الطول (مم)	العرض (مم)	الطول (مم)	العرض (مم)
2.9	1.2	7.4	4.9
3.5	1.3	7.8	5
4.3	1.6	8	5.2
4.6	1.9	8.1	5.3
4.9	2	8.7	5.4
5	2.2	9	5.4
5.2	2	9	5.5
5.4	2.2	9.2	5.6
5.6	2.5	9.4	5.9
5.7	2.5	10.1	7.2
6	3.1	10.2	7.3
6.1	3.2	10.6	7.3
6.3	3.2	11	7.5
6.5	3.4	11.1	7.5
7	4.1	11.5	7.6
7.2	4.1		



شكل (6): العلاقة بين النمو الطولي والنمو العرضي للقوقعة عند أفراد النوع *Lymnaea peregra*

الاستنتاجات والتوصيات:

- بلغت سعة التغيرات الحرارية السنوية 21 °م بين الصيف والشتاء وهذا تابع لمناخ المحطة المتوسطي وتميزت المياه بطبيعتها الواخزة حيث كانت قيم درجات حموضة الإشباع أعلى باستمرار من قيم درجات الحموضة، وكانت مياه المحطة بحالة من فوق الإشباع بالأكسجين في أغلب أشهر الدراسة، وتراوحت قيم التمعدن بين 101–199 ملغ/ل، أما قيم شوارد الكلور فكانت منخفضة وقيم الأكسجين المستهلك من قبل المواد العضوية كانت مرتفعة مما يشير إلى وجود تلوث من أصل نباتي.
- يعد النوع *Lymnaea peregra* من الأنواع المساعدة لأن معامل ثباته يساوي 50% (Dajoz, 1975).
- تأخذ القوقعة الشكل الحلزوني المتطاول لأن نموها الطولي أكبر من العرضي.

ونوصي بمتابعة الدراسات التصنيفية والبيئية للرخويات المائية التي تقطن مختلف الأوساط المائية العذبة المنتشرة في الساحل السوري نظراً لوفرة المصادر المائية ولغناها الحيوي وتنوع مصادر تلوثها.

المراجع

1. رجب، إيفا. مساهمة في الدراسة التصنيفية والبيئية لرخويات المجرى السفلي لنهر الكبير الشمالي وبعضاً من روافده. رسالة ماجستير، جامعة تشرين، سوريا، 2016، 150 ص.
2. غضبان، إيمان. البنية الرخوية لنهر بردى. رسالة ماجستير، جامعة دمشق، سوريا، 1989، 90 ص.
3. فاضل، إقبال. دراسة بيئية للرخويات بطنيات القدم في مياه بحيرة السن. رسالة ماجستير، جامعة تشرين، كلية العلوم، 1996،157 ص.
4. فاضل، إقبال. دراسة بيئية وتصنيفية لرخويات الماء العذب في بعض الأوساط المائية في منطقة الساحل السوري (معطيات حول بعض مكونات الفونا المرافقة). رسالة دكتوراه في البيئة المائية، جامعة تشرين، كلية العلوم، 2003،323 ص.
5. فاضل، إقبال. دراسة بيئية لبطني القدم *Valvata saulcy* في إحدى محطات المجرى السفلي لنهر الصنوبر–محافظة اللاذقية. مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية. سلسلة العلوم البيولوجية، المجلد (36)، العدد 6، 2014 م، 20ص.
6. فاضل، إقبال. التوزع الجغرافي لرخويات الماء العذب في المنطقة الساحلية السورية، مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية، سلسلة العلوم البيولوجية، المجلد (39)، العدد (6)، 2017 م.

7. فاضل، إقبال. تسجيل جديد للنوع *Hydrobia ulvae* (Pennant, 1779)، في مصب نهر الصنوبر (اللاذقية–سورية)، مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية، المجلد (41)، العدد(2)، 2019 م.

8. قاسم، عصام . مساهمة في دراسة مجمعات رخويات المياه العذبة وتوزعها الجغرافي في السفح الشرقي لجبل الحرمون ، مجلة جامعة دمشق للعلوم الأساسية المجلد (17) العدد الثاني، 2001، 151 ص.

9. ناشد، فادية. دراسة تصنيفية وبيئية لرخويات الماء العذب في بعض الأوساط في شمال سوريا باستخدام التقانات الحديثة. رسالة دكتوراه، جامعة حلب، كلية العلوم، 1999، 328ص.

10. ناشد، فادية. دراسة تصنيفية وبيئية للرخويات معديات الأرجل في بعض الأوساط المائية في منطقة حلب. رسالة ماجستير، 1992، 188ص.

- ADAM, W. *Mollusques terrestres et dulcioles. Faunade Belgigue.* Inst, Rey, Sci, Nat pelg. 1960,,402p.
- AGUDO-PADRÓN. A. L. *Threatened freshwater and terrestrial molluscs (Mollusca, Gastropoda et Bivalvia) of Santa Catarina State, Southern Brazil*: check list and evaluation of regional threats. Biodiversity Journal, 2011, 2 (2): 59-66PP.
- AMARASINGHE. A. T AND. KRISHNARAJAH. S. R : D*istribution patterns of the genus paludomus (gastropoda: thiaridae: paludominae) in mahaweli, kelani, kalu, gin and maha-oya river basins of sri lanka*. October, 2009. Vol. 01, No. 02: 130-134PP.
- AUDONIN, J, V. *Descreption de l Egypt on recneil des observations et de recherchés quit out ete laits en Egypt pendant I expedicion de L armee.* Fraincaise. Histoire Naturelle, 202 ,2nd ed. 117-212 Paris. Explication sommaire des planches d Mollusques de I Egypt et de la Syrie publies. Par Jules. Ce sar savigng. 1827.
- BARGUES ,M,D; HORAK,V,P; DVORAK B,J; PATZNER,R,A POINTIER,J,P; JACKIEWICZ,M ; Meier-Brook,C. *European Lymnaeidae (Mollusca: Gastropoda), intermediate hosts of trematodiases, based on nuclear ribosomal DNA ITS-2 sequences* , Genetics and Evolution 1, 2001, 85–107PP.
- BOGAN,A,E; ALDERMAN,M,J. *Workbook and Key to the Freshwater Bivalves of South Carolina* ,2008, 66PP.
- CUPSA ,D. *Corbicula fluminea upstream expansion in Crisuri Rivers, Tisa hydrographical basin (Hungarian-Romanian cross-border) Citation as online-first paper:* North-western Journal of Zoology 10: art.142801 Oradea, Romania, 2014 University of Oradea, Faculty of Sciences, Department of Biology, Universitatii Street no.1, Oradea, Romania،
- DANIEL L. GRAF. *Patterns of Freshwater Bivalve Global Diversity and the State of Phylogenetic Studies on the Unionoida, Sphaeriidae, and Cyrenidae. American Malacological* Bulletin, 31(1):2013, 135-153pp.
- GRUVEL, A. *Les etats de Syria. Richesses marines et fluviales*. Exploitation auuelle- avenir. Bibliotheque des colonies francaise 3. 1931, 451p.
- HENRI G, K. *Voyage zoologique d Henri Gadeau de Kerville en Syrie*, edi, Baillier et fils. Paris, France, 1926.
- HOUSTON R. S. *Reproductive systems of neritimorph archaegastropoda from the eastern Pacific, with special reference to Nertia funiculate menke*, (1951) The veliger, vol.33N,1990, 103-110.
- *HUBENOV,*Z; *TEODORA TRICHKOVA*,T; *KENDEROV*,L. *DIMITAR KOZUHAROV*3. *Distribution of Corbicula fluminea (Mollusca: Corbiculidae) over an Eleven-Year Period of its Invasion in Bulgaria*. Acta zool. bulg., 65 (3),2013: 315-326p
- KEVIN, S, C; DANIEL, L, G. *Ecology and Classification 0f North American Freshwater Invertebrates (Third Edition) Chapter 11 – Mollusca: Bivalvia*, 2010, 309–384 p.

- KINZELBACH, R. *Fauna(history of some fresh water invertebrate of the northern levant (mollusca, crustacea)*. (proceeding of smpsium on the fauna and zoogeography of the middle east, Mains. Ed. By Krupp F,Schneider, W. and Kinzelbach, R. Beiheft zum Tavo A 28, 1987, 61p.
- KINZELBACH, R. *Zoology in the middle east*, vol 1,1986, 129p
- LUDWIG,S; TSCHÁ,M; PATELLA,R; OLIVEIRA,A; BOEGER,W. *Looking for a needle in a haystack: molecular detection of larvae of invasive Corbicula clams*, Management of Biological Invasions, Volume 5, Issue 2:2014, 143–149
- MACAN, T. T. *Akey to the British fresh-and brakish water gastropod with notes on their ecology. Sci. Publ. Fresh w. Biol. Ass. Ambleside. Vol.13. 1960, 47p.*
- MULLER H. J. *Bestimmung wirbelloser tier in Gelaende*, VEB Gustav Fischer verlag, Jena, 1 Auflage,1985, 280p.
- PALLARY, P. *Alafune malacogique de la Syria*. Mem Inst. Egypt. Vol.39, 1939. 1-127p.
- PENNAK, R. W. *Fresh water invertebrates of the United States* . John Weilg and sons, inc, 2ed, Moscow, 1978, 803p.
- REED, P, M . *Freshwater Mussels (Bivalvia: Margaritiferidae and Unionidae) of the Buffalo River Drainage, Tennessee*, A Thesis Presented for the Master of Science Degree The University of Tennessee, Knoxville .May 2014 ,89pp
- SCHUTT, H. *The mllusces of the osis Palmyra (proceeding of the symposium on the fauna and zoogeography of the Middle East* . Mains. Ed. By KRUP F. Schneider W. & Kinnzellbach R.) Beihete Zum Tavo A28, 1978.
- STURM, C. F. ; PEARCE, T. A; VALDE,S A. *(Eds.). The Mollusks: A Guide to Their Study, Collection, and Preservation.American Malacological Society. Ccapter 21Freshwater Gastropoda*. 2006, 253-259p.
- VINARSKIA,M,V; ANDREYEVB,N,I; ANDREYEVAC,S,I KARIMOVC,A,V; LAZUTKINAA,E,A . *Latitudinal Changes in the Diversity of Freshwater Gastropods (Mollusca: Gastropoda) in Waterbodies of Western Siberia* .Inland Water Biology, 2012, Vol. 5, No. 1, pp. 83–90..
- YACINE-KASSAB M., GOSSELEK F., & SPITTER R. *Some gastropods and bivalves of the Syrian Mediterranean coast*. Wiss, 1. Wpu. Rostokn, Rihe, 35, 1986 ,96-100pp.
- YACINE-KASSAB, M. *Contribution a'l'etude anatomique, biologique et e'cologique du Gaste'ropode Prosobranche Potamopyrgus jenkinsi (Smith)*. The'se Doct. 3 ecycle, Grenoble, 1975, 144p. Dactyle.
- YACINE-KASSAB, M. *Techniques d,etude et determination des Mollusques austero p des d,eau douce*. D. E. A. 1973, 33P+15h,g. Grenoble
- YILDIRIM,M,Z; AßKÝM, B,M; KEBAP,M, , KOCA,S,B. *The Basommatophora Pulmonate Species.* 485-445 pp. 2006 .(Mollusca: Gastropoda) of Turkey.