Journal of Agricultural, Environmental and Veterinary Sciences
Volume (6), Issue (3) : 30 Jun 2022
P: 83 - 101

ISSN: 2522-3364

مجلة العلوم الزراعية والبيئية والبيطرية
المجلد (6)، العدد (3) : 30 يونيو 2022م
ص: 83 - 101

An ecological study of the mollusk Lymnaea auricularia near Al-Qabo River mouth - Lattakia Governorate – Syria

Dima Husien Hasan
Mohamed Yacine Kassab
Ikbal Ahmad Fadel
Faculty of Sciences || Tishreen University || Syria

Abstract: The study was conducted on an important freshwater medium near the mouth of the Al-Qabu river, this medium is considered to be significant in terms of its physical and chemical properties, the study was conducted in the period between 07/10/2016 and 27/10/2017, on a basis of twice a month during autumn, spring and summer, and once a month during winter.

The species Lymnaea auricularia was studied by collecting 1088 individuals from the mentioned station, where it was found that this species has two main breeding periods, a major one in spring and secondary in autumn, and the life span of the individual is 19 months.

The dry weight was estimated by knowing the length of the animal as well as knowing the transverse growth of the shell in terms of longitudinal growth.

The station water is mostly of a stinging nature, because that the values of saturation pHs were higher than the measured $pH_{\circ}$. and it was also characterized by a high chemical consumption of oxygen > 2 mg/L, especially in autumn and summer. Its high values were associated with a decrease in dissolved oxygen < 6 mg/L. as high values indicate Chemical consumption of oxygen and chlorine ions > 120 mg/L indicates the presence of organic contamination of human origin (sewage).

Keywords: Al-Qabo river, Freshwater mollusks, Gastropods, Population kinetics, Population structure.

دراسة بيئية للرخوي *Lymnaea auricularia* قرب مصب نهر القبو – محافظة اللاذقية – سوريا

ديما حسين حسن
محمد ياسين قصاب
إقبال أحمد فاضل
كلية العلوم || جامعة تشرين || سوريا

المستخلص: تمت دراسة وسط مائي عذب وهام من حيث خواصه الفيزيائية والكيميائية وهو قرب مصب نهر القبو خلال الفترة الممتدة بين 2016/10/07 و2017/10/27 بمعدل مرتين شهرياً خلال فصول الخريف والربيع والصيف ومرة واحدة شهرياً خلال فصل الشتاء، درس النوع Lymnaea auricularia من خلال جمع 1088 فرد من المحطة المذكورة حيث تبيّن أن لهذا النوع فترتي تكاثر ربيعية رئيسية وخريفية ثانوية، ومدة حياة الفرد 19 شهر، تم تقدير الوزن الجاف من خلال معرفة طول الحيوان وكذلك معرفة النمو العرضي للقوقعة بدلالة النمو الطولي.

وكانت مياه المحطة ذات طبيعة واخزة نظراً لأن قيم درجات حموضة الاشباع pH_S أعلى من درجات الحموضة المقاسة pH_e، وتميزت أيضاً بارتفاع نسبة الاستهلاك الكيميائي للأوكسجين > 2 ملغم/لتر خصوصاً في الخريف والصيف وترافقت قيمه المرتفعة مع انخفاض الأوكسجين المنحل < 6 ملغم/لتر، وتشير القيم المرتفعة للاستهلاك الكيميائي للأوكسجين وشوارد الكلور > 120 ملغم/لتر إلى وجود تلوث عضوي من أصل بشري (صرف صحي).

الكلمات المفتاحية: نهر القبو، رخويات المياه العذبة، بطنيات القدم، حركية الجماعة، بنية الجماعة.

المقدمة.

تعدّ شعبة الرخويات Mollusca من بين الشعب الحيوانية الأكثر تنوعاً ووفرة، فهي ثاني أكبر الشعب الحيوانية بعد مفصليات الأرجل Arthropoda، وهي ذات سجل مستحاثي واسع النطاق يعود إلى الحقب الكامبري فقد سمح وجود القوقعة الكلسية بتحديد عمر الطبقات الصخرية القديمة، كما قدمت معلومات هامة عن التسلسل الزمني لظروف المحيطات والتغيرات المناخية الماضية [19]، تتضمن شعبة الرخويات عدداً من الصفوف ويعدّ صفا بطنيات القدم Gastropoda وثنائيات المصراع Bivalvia الصفين الأكبر بينها.

تتصف هذه المجموعة الحيوانية بتكافؤها البيئي العالي الذي يسمح لها بالتكيف مع الأوساط البيئية المختلفة البرية والمائية (العذبة والمالحة). وتعدّ الرخويات ذات أهمية كبيرة من الناحية الصحية إذ يشكل بعض أنواعها وخاصة تلك التي تقطن أوساط المياه العذبة الراكدة والضحلة عوائل وسيطة لبعض الديدان الطفيلية التي تصيب الانسان والحيوان [15].

كما أنها تتمتع بأهمية اقتصادية كبيرة حيث يشكل بعض أنواعها غذاءً هاماً في كثير من دول العالم الأمر الذي يدفع بهذه الدول إلى استزراعها واكثارها، وتستخدم برقاتها كطعم أثناء الصيد، بالإضافة إلى أن جاذبية قواقعها وجمالها جعلها محط اهتمام العديد من الهواة العلميين. وعلى الصعيد البيئي تؤدي الرخويات دوراً هاماً في السلاسل الغذائية وشبكاتها نظراً لكونها تشكّل قاعدة غذائية لكثير من الأنواع الحيوانية مثل الأسماك والفقاريات لما تحتويه من عناصر غذائية ضرورية [18]، بالإضافة إلى إمكانية استخدام بعض أنواعها في المكافحة الحيوية [37].

تناولت الأبحاث والدراسات في العالم النواحي التصنيفية والبيولوجية والبيئية للرخويات المائية العذبة حيث اعتمدت بعض الدراسات في تصنيف الرخويات على صفات القوقعة وشكل المبرد والرداء [36,14]، واستخدم بعض الباحثين خلال دراستهم التصنيفية التقانات المتوفرة كدراسة الطابع النووي [28,26]، وتطرقت الكثير من الدراسات البيئية إلى دراسة تنوع وتوزع وكثافة الرخويات في أوساط المياه العذبة وتأثير العوامل الفيزيائية والكيميائية عليها [35,31,23,22,21,17]، وفي القطر العربي السوري أجريت دراسة تصنيفية وبيئية لرخويات الماء العذب في بعض الأوساط في شمال سوريا باستخدام التقانات الحديثة [11]، ودراسة مجمعات رخويات المياه العذبة وتوزعها الجغرافي في السفح الشرقي لجبل الحرمون [8]، بالإضافة إلى أبحاث متنوعة على رخويات المياه العذبة في أوساط عديدة ضمن الساحل السوري [7,6,5,4,3,2,1].

مشكلة الدراسة:

يتميز القطر العربي السوري بكثرة الأوساط المائية العذبة وخاصة في المنطقة الساحلية وتحتوي هذه الأوساط على تنوع حيوي هام وكبير، ونظراً للنقص الواضح في دراسة الصفات الفيزيائية والكيميائية لمياه هذه الأوساط وفي دراسة الأنواع الحيوانية الموجودة فيها وخاصة فيما يتعلق بالرخويات المائية العذبة، وبغية استكمال دراسات التنوع الأحيائي التي بدأت في القطر العربي السوري في السنوات الأخيرة ورفدها بمعطيات جديدة بيئية

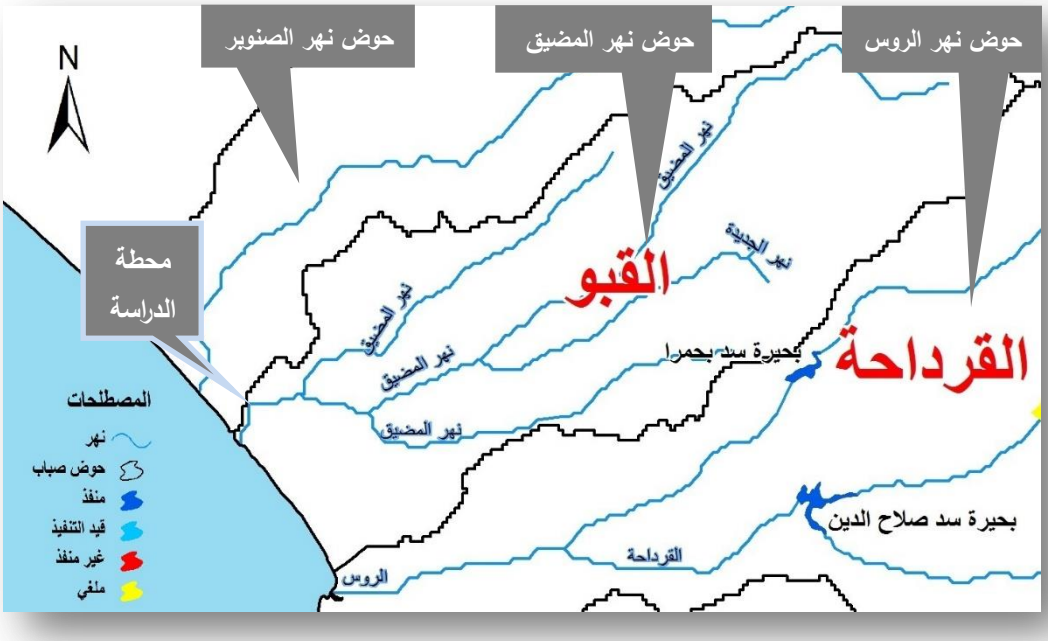
وتصنيفية للأنواع الحية، فقد عمدنا إلى اجراء دراسة بيئية معمقة لأحد أنواع الرخويات المائية العذبة التي تعيش في وسط بيئي هام في المنطقة الساحلية وهو قرب مصب نهر القبو حيث لا يوجد أي دراسات سابقة للرخويات فيه، فقد درسنا الصفات الفيزيائية والكيميائية لمياهه وكذلك حركية جماعة النوع *Lymnaea auricularia* وبنيتها من حيث تحديد القياسات الحيوية للأفراد التي تم جمعها وذلك بهدف دراسة العلاقة بين النمو في ارتفاع القوقعة ونموها العرضي، وكذلك العلاقة بين النمو في ارتفاع القوقعة ووزن الحيوان بالكامل.

المواد وطرائق البحث.

أولاً- الصفات العامة للوسط:

يوجد نهر المضيق في المرتفعات الواقعة بين البحر المتوسط والجبال الساحلية، ويقع حوضه بين حوضي نهر الصنوبر ونهر الروس، على ارتفاع حوالي 550 متر، وهو عبارة عن تجمع لعدة أفرع منها نهر الجديدة الذي ينبع من ناحية الجديدة التابعة لمنطقة القرداحة وأيضاً الفرع الذي يخرج من خزان سد بحمرا لتلتقي الأفرع مع نهر المضيق في مستوى منطقة القبو، ويصب أخيراً في منطقة الرميمين في البحر الأبيض المتوسط (N 35°26'33" E 35°53'37")، الشكل (1).

تبلغ مساحة المحطة 450 متر مربع، قاعها رملي، مياهها دائمة الجريان ولكنها تكون بطيئة الجريان خلال فصلي الخريف والصيف وسريعة في فصلي الشتاء والربيع، وتتراوح سرعتها بين (0.4 و 1 متر بالثانية) تبعاً للفصل المعتبر، يصل عمق مياهها إلى حوالي (2 متر) في الوسط وإلى (60 سم) على الأطراف حسب كمية الهطولات المطرية الشكل (2)، والمحطة غنية بطحلب ال Cladophora sp، وتحيط بضفافها نباتات القصب نصف المائية Phragmites communis، وأشجار الحمضيات وبعض أنواع الخضروات الموسمية.



الشكل (1) خارطة توضح المحطة المدروسة بالقرب من مصب نهر القبو في محافظة اللاذقية (حوض الساحل)

A B

الشكل (2): (B،A) صور للمحطة المدروسة

ثانياً- طرائق الدراسة الفيزيائية والكيميائية للمياه:

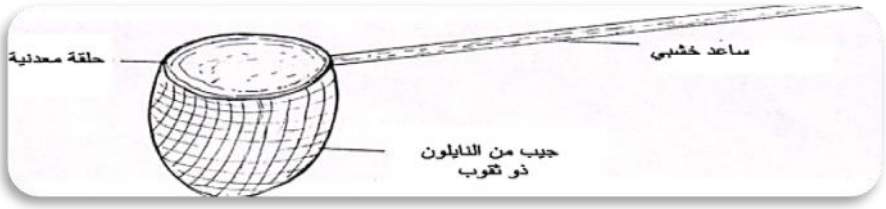
جمعت العينات من المحطة المدروسة بمعدل مرتين شهرياً خلال أشهر الخريف والربيع والصيف ومرة واحدة خلال أشهر الشتاء وذلك لمدة سنة من تاريخ 2016/10/07 ولغاية 2017/10/27 (ثم لمدة خمسة أشهر إضافية بمعدل مرة واحدة شهرياً لغاية 2018/03/30 بهدف المراقبة)، ووضعت العينات المائية ضمن قوارير من البولي ايتيلين وأجريت عليها بعض التحاليل في الحقل مباشرة حيث قيست درجة حرارة الماء بواسطة محرار مدرج من -20 إلى +100 م° وبدقة ±0.1 م° كما تم تقدير درجات الحموضة المقيسة بالطريقة اللونية وجهاز قياس الـ pH وحددت درجة حموضة الاشباع pH_s بالاعتماد على مخطط Hoover et langelier، وتم تحديد كمية الأوكسجين المذاب في الماء وذلك بتطبيق طريقة ونكلر Winkler [34]، أما بقية العوامل فقد تم قياسها بعد الوصول إلى المختبر مباشرة أو بعد حفظها في البراد بدرجة حرارة +4 م°، حيث تم تحديد كميات المواد العضوية في الماء بطريقة الاستهلاك الكيميائي للأوكسجين [29]، كما قمنا بحساب قيم العيار القلوي TA والعيار القلوي الكامل TAC والقساوة الكلية DHT والقساوة الكلسية DCa^{+2} بطريقة المعايرة [33]، ثم حسبت قيم شوارد الكالسيوم بضرب قيم القساوة الكلسية بالثابت 4.008، أما قيم القساوة المغنيزية تساوي الفرق بين القساوة الكلية والقساوة الكلسية ثم نضرب قيم القساوة المغنيزية بالثابت 2.432 وتقدر قيم شوارد الكالسيوم والمغنيزيوم بالملغم/لتر.

وحددت قيم شوارد الكلور بطريقة (Mohr in Rodier) المبسطة، أما قيم شوارد NH_4^+، NO_2^-، NO_3^-، SO_4^{-2}، فتعتمد على طريقة القياس باستخدام جهاز الطيف الضوئي Spectrophotometer في مخابر مؤسسة المياه في اللاذقية، وتم حساب قيم شوارد الهيدروكسيل والبيكربونات والكربونات اعتباراً من جدول (HOLL, 1958).

ثالثاً- طرائق الدراسة البيئية.

1- جمع العينات: جُمعت العينات بالطريقة الكيفية وقمنا باستخدام شبكة جمع الرخويات والتي تتألف

من ساعد خشبي بطول 1.5 متر ويحمل في نهايته حلقة معدنية قطرها حوالي 25 سم يربط فيها جيب من النايلون ذو ثقوب صغيرة 0.3 ملم الشكل (3) حتى نتمكن من جمع كافة أفراد الرخويات الفتية [36,32,11,4].



الشكل (3) شبكة جمع الرخويات

2- حفظ العينات: وُضعت العينات المجموعة في عبوات بلاستيكية، ونقلت إلى المختبر حيث تم غسلها وفصلها عن الشوائب وثُبتت بالكحول 75% وتركت حتى تجف لدراستها.

حُفظت العينات بحالتها الجافة ضمن قوارير سجل عليها اسم النوع وتاريخ الجمع وعدد الأفراد كما تم قياس ارتفاع القوقعة وعرضها بوساطة مبكرة ذات عدسة ميكرومترية (للعينات أصغر من 3 ملم) وتم استخدام جهاز Pied coulisse للعينات الكبيرة (أكبر من 3 ملم).

3- دراسة بنية الجماعات:

1- **القياسات الحيوية – الشكلية Morphometric**: قيست أبعاد القواقع التي تتجاوز أطوالها 2 ملم بوساطة جهاز Pied a coulisse أما القواقع الأقل طولاً من 2 ملم وكذلك الكبسولات والمحافظ البيضية والبيوض فقد تم قياسها بوساطة العدسة الميكرومترية بدقة 0.1 ملم، ولقد استخدمنا في وزن القواقع أو الحيوان بالكامل ميزاناً حساساً بدقة 10^{4-} غ.

2- **حساب نسبة كربونات الكالسيوم**: جمعت قواقع الأفراد ونظفت من الشوائب بشكل جيد ثم وضعت في فرن بدرجة حرارة 110°م لمدة زمنية محددة حتى ثبات الوزن، ومن ثم أخرجت من الفرن ووضعت في مجفف حتى لا تمتص رطوبة الجو، ثم وزنا القواقع ووضعناها في حمض كلور الماء N/100 حتى الذوبان الكامل لكربونات الكالسيوم منها ومن ثم رُشّح المحلول الناتج بورق الترشيح لعزل القواقع وبقاياها، حيث جففت ووزنت من جديد، يعتبر الفرق بين الوزنين هو وزن كربونات الكالسيوم في القواقع، لقد تم بعد ذلك حساب النسبة المئوية لوزن كربونات الكالسيوم في القواقع [11,4].

3- **العلاقة بين النمو الطولي للقوقعة والنمو العرضي**: دُرست هذه العلاقة على 60 فرداً قمنا بجمعهم عشوائياً من محطة الدراسة وتراوحت أطوالها بين 0.8-16.7 ملم، وعرضها بين 0.5-11.4 ملم، ثم مُثلت النتائج على مخطط التبعثر، إذ وُضعت أطوال القواقع على محور العينات وعرضها على محور السينات ومن ثم استخراج معادلة الانحدار الدالة [11,4].

4- **العلاقة بين النمو الطولي للقوقعة ووزن الفرد الجاف بالكامل**: دُرست هذه العلاقة على 16 مجموعة من القواقع التي جمعناها تراوحت أطوالها من 1-16 ملم، حيث تم جمع 60 فرداً لها القياس نفسه ذات الأطوال الصغيرة (1-6 ملم)، و30 فرداً ذات الأطوال الكبيرة (7-16 ملم) وحسبنا الوزن المتوسط للقوقعة الواحدة لكل طول ثم مثلت النتائج على مخطط التبعثر لكل نوع ووُضعت أطوال القواقع على محور العينات والأوزان على محور السينات ومن ثم استخراج معادلة خط الانحدار الدالة [11,4].

5- دراسة حركية الجماعة Study population dynamics:

قيست أطوال قواقع الأفراد المجموعة في كل عينة ووزعت الأطوال في صفوف بحيث يزيد طول الفرد في كل صف بمقدار (2 ملم) عن طول الفرد في الصف الذي يسبقه (0.5-2) (2-4) (4-6) (6-8) (8-10) (10-12)...، ثم حسبنا النسبة المئوية للأفراد في كل صف بالنسبة لكافة أفراد العينة (التكرار النسبي) ومثلنا النتائج بمخططات توزع حيث حُملت الصفوف على محور السينات والتكرار النسبي على محور العينات [11,4].

النتائج والمناقشة.

أولاً- النتائج الفيزيائية والكيميائية لمياه المحطة:

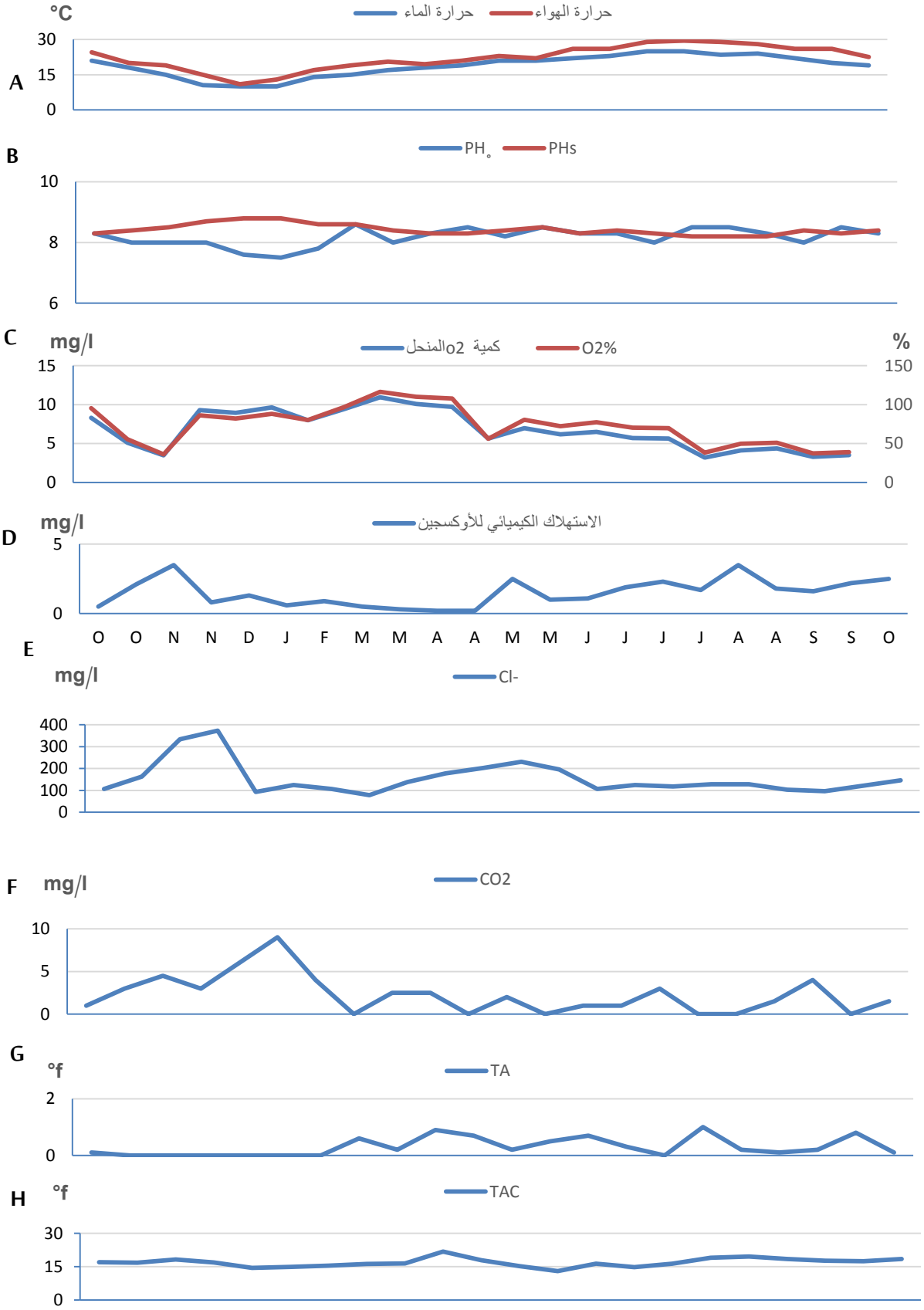
بلغت سعة التغيرات الحرارية لمياه هذه المحطة خلال أشهر الدراسة حوالي 14.5 م° فهي تبدي القيمة الدنيا 10 م° بتاريخ 2016/01/13 في فصل الشتاء والقيمة العليا 25 م° بتاريخ 2017/07/28 في فصل الصيف ويعود ذلك إلى التبدلات الفصلية في درجات حرارة الهواء وموقع المحطة الجغرافي، وتراوحت درجات الحموضة المقيسة $pH_{\circ}$ بين 7.5 – 8.6 وأغلب القيم كانت تتجاوز 7.5، أما قيم درجات حموضة الاشباع pH_S فتراوحت بين 8.2 – 8.8 وكانت أعلى في معظم العينات من درجات الحموضة المقيسة مما يعكس طبيعة الماء الواخزة نسبياً، وكانت المياه مرسبة في خمس عينات فقط حيث تجاوزت قيم $pH_{\circ}$ قيم pH_S [34,9].

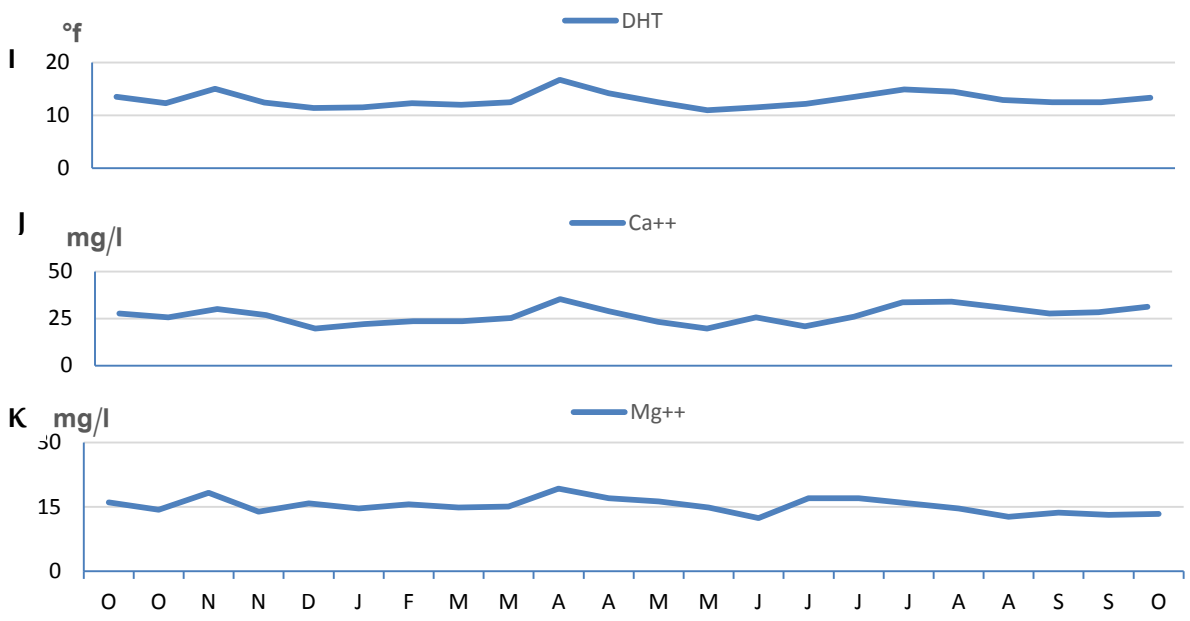
وبما يخص الأوكسجين المنحل في الماء لوحظت القيمة العليا 10.9 ملغم/لتر خلال أشهر الشتاء والربيع نتيجة نمو النباتات وسرعة جريان المياه ودرجة حرارته المنخفضة التي تزيد من انحلالية الأوكسجين الجوي [9]، في حين لوحظت القيمة الدنيا 3.19 ملغم/لتر في فصل الصيف نتيجة ارتفاع درجات الحرارة وازدياد عمليات أكسدة المواد العضوية التي تستهلك الأوكسجين، كما ولوحظت قيم منخفضة للأوكسجين المنحل خلال فصل الخريف حيث يعتقد أن ازدياد كمية المواد العضوية وبقايا الكائنات الحية الميته كانت السبب في هذه الانخفاض، هذا وتشير قيم نسبة الاشباع بالأوكسجين إلى حالة من تحت الاشباع العام بهذا الغاز مع بعض الاستثناءات خلال أشهر الربيع حيث بلغت حينها 116.33%.

وتراوحت قيم الاستهلاك الكيميائي للأوكسجين بين 0.2 – 3.5 ملغم/لتر وترافقت قيمه المرتفعة مع انخفاض الأوكسجين المنحل خصوصاً في أشهر الخريف والصيف بسبب كثرة المواد العضوية وبقايا الكائنات الحية. تغيرت قيم العيار القلوي بين 0 – 1 درجة فرنسية وقيم العيار القلوي الكامل TAC بين 13 – 21.8 درجة فرنسية، وقيم القساوة الكلية بين 11 – 16.7 درجة فرنسية، وتراوحت قيم شوارد الكالسيوم بين 19.63 – 35.27 ملغم/لتر، وقيم شوارد المغنيزيوم بين 12.4 – 19.21 ملغم/لتر ويرتبط ارتفاع هذه العوامل مع موسم هطول الأمطار وانجراف كميات كبيرة من الأملاح من الأراضي المحيطة بالمحطة. وتراوحت قيم شوارد الكلور بين 78.1 – 372.75 ملغم/لتر حول متوسط قدره 154.1 ملغم/لتر، التوافق في القيم المرتفعة للطلب الكيميائي للأوكسجين وشوارد الكلور خلال أشهر فصلي الصيف والخريف يعكس تلوث عضوي من أصل بشري (صرف صحي) [9]، الشكل (4).

أما شوارد الكبريتات فقد تراوحت قيمها بين 112.5 – 275 ملغ/ل وذلك يعود إلى طبيعة التربة غالباً. كما تغيرت قيم شوارد الأمونيوم بين 0.04 – 0.21 ملغ/ل، وسجلت القيم العليا لشاردة النترات في أواخر الربيع وبداية الصيف فبلغت 8.8 ملغ/ل أما القيم الدنيا فكانت في بداية الخريف 3.5 ملغ/ل، أما قيم شوارد النتريت فتراوحت بين 0.05 – 0.32 ملغ/ل.

وتراوحت قيم شوارد الكربونات بين 0 – 12 ملغ/ل. وقيم شوارد البيكربونات بين 146.4 – 244 ملغ/ل، أما قيم شوارد الهيدروكسيل كانت معدومة، تتأثر قيم هذه الشوارد تبعاً للتغيرات الفصلية على مدار العام الجدول (1).





الشكل (4): تغيرات قيم A: درجات حرارة الماء والهواء B: درجات الحموضة المقيسة ودرجة حموضة الاشباع C: الأوكسجين المنحل والاشباع به

D: الاستهلاك الكيميائي للأوكسجين E: شوارد الكلور F: غاز CO2 الحر G: العيار القلوي H: العيار القلوي الكامل I: القساوة الكلية J: شوارد الكالسيوم

K: شوارد المغنيزيوم (من تاريخ 07/10/2016 ولغاية تاريخ 27/10/2017).

الجدول (1): تغيرات قيم شوارد الكبريتات والأمونيوم والنتريت والنترات والهيدروكسيل والبيكربونات والكربونات ملغم/لتر

التاريخ	SO_4^{2-}	NH_4^+	NO_2^-	NO_3^-	OH^-	HCO_3^-	CO_3^{2-}
07/10/2016	162.5	0.08	0.11	5.03	0	204.96	1.2
21/10/2016	112.5	0.11	0.05	5	0	204.96	0
04/11/2016	125	0.08	0.06	4.7	0	222.04	0
25/11/2016	137.5	0.04	0.07	4.3	0	206.18	0
23/12/2016	275	0.13	0.27	6.1	0	176.9	0
13/01/2017	232	0.11	0.18	5.8	0	181.78	0
10/02/2017	175	0.08	0.12	6.5	0	189.1	0
15/03/2017	175	0.05	0.2	7.2	0	183	7.2
31/03/2017	187.5	0.05	0.15	7.6	0	196.42	2.4
15/04/2017	200	0.06	0.1	7.9	0	244	10.8
30/04/2017	203.7	0.1	0.16	8.4	0	201.3	8.4
12/05/2017	207.3	0.14	0.22	8.8	0	180.56	2.4
26/05/2017	210.9	0.11	0.21	8.6	0	146.4	6
09/06/2017	214.5	0.07	0.19	8.4	0	181.78	8.4
23/06/2017	199.3	0.09	0.21	7.5	0	173.24	3.6

التاريخ	SO_4^{2-}	NH_4^+	NO_2^-	NO_3^-	OH^-	HCO_3^-	CO_3^{2-}
07/07/2017	184	0.1	0.23	6.5	0	198.86	0
28/07/2017	190	0.13	0.28	5.5	0	207.4	12
15/08/2017	196	0.15	0.32	4.5	0	234.24	2.4
30/08/2017	210.3	0.14	0.29	4.2	0	223.26	1.2
15/09/2017	224.5	0.13	0.25	3.9	0	211.06	2.4
30/09/2017	218.7	0.17	0.22	3.7	0	193.98	9.6
27/10/2019	212.9	0.21	0.18	3.5	0	223.26	1.2

ثانياً- نتائج الدراسة البيئية:

يعتبر النوع L. auricularia من الأنواع الرخوية واسعة الانتشار حيث وجد في كثير من الأوساط المائية في شمال افريقيا، وفي أوروبا كـ فرنسا [38]، وألمانيا [30]، وبلجيكا [12]، وفي بلغاريا [20]، وفي البرك والمياه بطيئة الجريان في روسيا [16]، وفي أمريكا [32]، وتركيا [39]، وفي إيران [25]، كما عثر على هذا النوع في لبنان [13]، أما في القطر العربي السوري فقد سجل وجوده في منطقة حندرات شمال مدينة حلب (نهر قويق) [10]، وفي منطقة جسر الشغور (نهر العاصي) [11]، وفي بحيرة السن [3]، وأنهار الحصين والكبير الجنوبي والأبرش [4]، وفي بعض المحطات التي تقع على نهر الكبير الشمالي (مفرق قسمين والمنطقة الصناعية والشلفاطية والسامية وساقية القبارصية) [1].

جُمع عدد كبير من أفراد هذا النوع (1088 فرداً)، متوضعة على تربة القاع وبين النباتات المائية، حيث الشروط ملائمة لوجوده (المياه بطيئة الجريان).

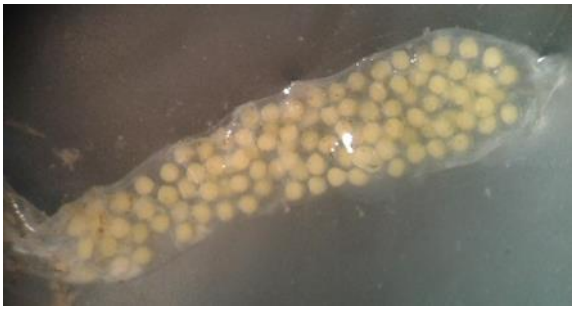
1- الصفات الشكلية للأفراد وأبعادها:

تتصف قواقع الأفراد التي جمعت بكونها يمينية ملساء رقيقة وشفافة، ذات لون أصفر مسمر لامع، وملتفة حلزونياً وتتألف من 3-5 لفات وتكون اللفة الأخيرة كبيرة جداً ومدورة الشكل وتشغل القسم الأكبر ¾ طول القوقعة، أما اللفات الأخيرة فصغيرة الحجم، تكون قمة القوقعة حادة والفتحة كبيرة جداً وواسعة وتشغل ثلثي طول القوقعة الشكل (5)، وكانت نسبة كربونات الكالسيوم في القوقعة تساوي 83.4% من وزن القوقعة بالكامل، وبلغ طول أكبر فرد جمعناه 16.7 ملم وعرضه 11.4 ملم.

وتتصف بيوض هذا الرخوي بشكلها الكروي (قطرها 1.75 ملم) وتتوضع ضمن كتل جيلاتينية تأخذ أشكالاً اسطوانية مستقيمة أو منحنية (كبيرة أو صغيرة)، طولها (15-30 ملم) وتحتوي عدداً من البيوض (50-150 بيضة) تلتصق هذه الكتل على المستندات الخارجية المتنوعة وهذا يتفق مع [36] في الوسط وكانت أبعاد الكتل الجيلاتينية التي وجدناها خلال دراستنا تتراوح بين (50-110 بيضة) الشكل (6). لوحظت هذه الكتل الجيلاتينية خلال فترتين من العام الأولى رئيسية خلال أشهر الربيع والثانية أقل أهمية خلال أشهر الخريف وهذا يتفق مع [32,11].

وجه بطني وجه ظهري

الشكل (5): قوقعة النوع *L. auricularia*

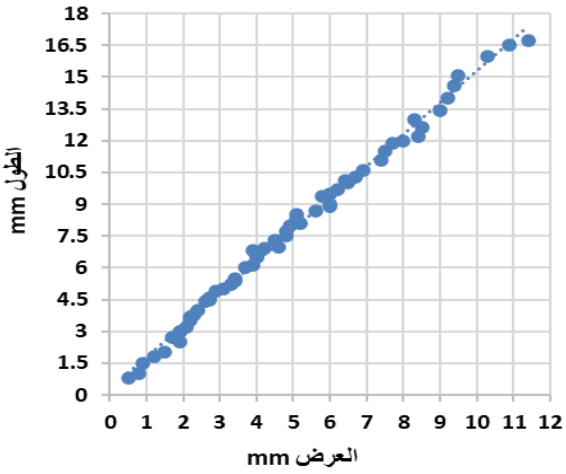


الشكل (6): الكتل الجيلاتينية البيضية عند النوع *L. auricularia*

2- دراسة بنية الجماعة:

- العلاقة بين النمو الطولي والنمو العرضي للقوقعة:

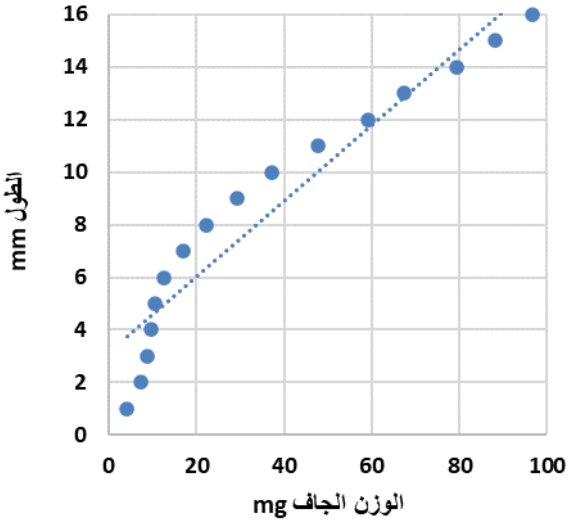
كانت معادلة خط الانحدار الشكل (7) من الشكل $y = 1.499x + 0.2908$، حيث يدل ميل المستقيم على أن النمو الطولي للقوقعة موجب وأسرع من النمو العرضي، وكان معامل الارتباط $R^2 = 0.9948$ مما يشير إلى علاقة ارتباط إيجابية قوية جداً بين النمو الطولي والعرضي للقوقعة.



الشكل (7) العلاقة بين النمو الطولي والنمو العرضي للقوقعة عند النوع *L. auricularia*

- **العلاقة بين النمو الطولي والوزن الجاف للحيوان بالكامل:**

كانت معادلة خط الانحدار الشكل (8) من الشكل y= 0.144x + 3.1247، وكان معامل الارتباط $R^2 = 0.9151$ مما يشير إلى علاقة ارتباط إيجابية قوية جداً بين النمو الطولي والوزن الجاف للحيوان كاملاً، تمكننا هذه العلاقة من تحديد الوزن الجاف لحيوان عرف طول قوقعته.



الشكل (8) العلاقة بين النمو الطولي للقوقعة والوزن الجاف للحيوان كاملاً عن النوع *L. auricularia*

3- دراسة حركية الجماعة:

سنعطي فيما يلي تفسيراً لمخططات حركية جماعة هذا النوع الرخوي الشكل (9):

- عينات الخريف 07/10/2016 و 21/10/2016:

تشير المخططات الممثلة لهذه العينات إلى وجود ثلاثة أجيال، الجيل الأول I والذي يضم أفراداً أعدادها قليلة ويزيد أطوال قواقعها عن 12 ملم ويرجح أنها ظهرت في خريف (أيلول وتشرين الأول) عام 2015، والجيل الثاني II ويتمثل بأفراد أعدادها كبيرة وتتراوح أطوال قواقعها بين 8 – 12 ملم يبدو أنها ظهرت في ربيع (نيسان وأيار) عام 2016، والجيل الثالث III (الجيل الخريفي الجديد) ويتمثل بأفراد يقل أطوال قواقعها عن 8 ملم من المحتمل أنه ظهر في بداية خريف (أيلول) عام 2016.

- عينات الخريف 04/11/2016 و 25/11/2016:

تبدي المخططات الممثلة لهذه العينات ازدياد بسيط في عدد أفراد الجيل الثالث الفتي، ويتوافق ذلك مع نمو أفراد الجيلين الثاني II والأول I، ويتمثل أفراد الجيل الثاني بأعداد كبيرة مقارنة بباقي أفراد العينة.

- عينة الشتاء 23/12/2016:

يظهر المخطط الممثل لهذه العينة انخفاض عدد الأفراد الفتية (الجيل الثالث III) مما يشير إلى انخفاض معدل التكاثر ويلاحظ بطء نموها نتيجة انخفاض درجات الحرارة ويشكل أفراد الجيل الثاني II العدد الأكبر في العينة ويصل بعض أفراد الجيل الأول I لأكثر من 16 ملم.

- عينات الشتاء 13/01/2017 و 10/02/2017:

تُبين مخططات هذه العينات عدم وجود أفراد فتية (الجيل الثالث III) حيث يتوقف التكاثر في فصل الشتاء بسبب الشروط الحرارية الغير ملائمة في الوسط (انخفاض درجات الحرارة)، ويتمثل الجيل الثاني II بأعداد كبيرة جداً وتختفي معظم أفراد الجيل الأول I حيث بلغت عمرها الأقصى.

- عينات الربيع 15/03/2017 و 31/03/2017:

نلاحظ من خلال مخططات هذه العينات بداية وجود أفراد فتية جديدة أعدادها قليلة وتمثل بداية جيلاً جديداً هو الجيل الرابع IV (الجيل الربيعي) ونلاحظ نمو أفراد الجيلين الثالث III والثاني II وتقل أفراد الجيل الأول I إلى أن تختفي بالكامل.

- عينات الربيع 15/04/2017 و 30/04/2017 و 13/05/2017 و 26/05/2017:

تشير هذه المخططات إلى ازدياد واضح وكبير في أفراد الجيل الرابع IV وخاصة في نهاية شهر نيسان وبداية شهر أيار، حيث يعتبر الجيل الربيعي أكثر أهمية من الجيل الخريفي ويزداد نمو أفراد كلاً من الجيلين الثالث والثاني لتتجاوز أطوال أفرادهما 10 ملم للجيل الثالث و14 ملم للجيل الثاني.

- عينات الصيف 09/06/2017 و 23/06/2017 و 07/07/2017 و 28/07/2017:

تبدي مخططات هذه العينات انخفاض التكاثر للجيل الرابع IV (الربيعي) في حين يستمر نمو أفراد الأجيال المختلفة نتيجة الشروط البيئية الملائمة (ارتفاع درجة الحرارة)، مع ملاحظة وجود تداخل بينهما خاصة أن أفراد الجيل الخريفي III قليلة مقارنة مع أفراد الجيل الربيعي II.

- عينات الصيف 15/08/2017 و 30/08/2017:

تُبين مخططات هذه العينات توقف التكاثر للجيل الرابع IV بشكل كامل، ويستمر نمو أفراد الجيلين الثالث III والثاني II ويبلغ معظم أفراد الجيل الثاني أكثر من 16 ملم.

- عينات الخريف 15/09/2017 و 30/09/2017:

تشير مخططات هذه العينات إلى بداية وجود أفراد فتية جديدة قليلة وتمثل بداية جيلاً جديداً هو الخامس V (الجيل الخريفي) وتنمو خلال هذه الفترة أيضاً أفراد الجيلين الرابع IV والثالث III ويختفي معظم أفراد الجيل الثاني II نتيجة الموت.

- عينات الخريف 27/11/2017 و 30/11/2017:

تُبين مخططات هذه العينات ازدياد عدد أفراد الجيل الخامس الفتي V، وتتابع أفراد كلاً من الجيلين الرابع IV والثالث III نموها، وتشكل أفراد الجيل الرابع العدد الأكبر بالنسبة لأفراد العينة، وتختفي كل أفراد الجيل الثاني II.

- عينات الشتاء 29/12/2017 و 31/01/2018 و 28/02/2018:

أظهرت مخططات هذه العينات عدم وجود أفراد فتية تعود للجيل الخامس V مما يشير إلى توقف التكاثر بسبب الشروط الحرارية الغير ملائمة للوسط في تلك الفترة (فصل الشتاء)، ويتمثل الجيل الرابع بأعداد كبيرة جداً ويستمر نموها لتتجاوز 12 ملم، وبلوغ معظم أفراد الجيل الثالث III أكثر من 16 ملم واختفاء بعضها حيث بلغت عمرها الأقصى.

- عينة الربيع 30/03/2018:

يبدي مخطط هذه العينة وجود أفراد فتية جديدة وهي تمثل جيلاً جديداً هو الجيل السادس VI (الجيل الربيعي) ونلاحظ ازدياد في نمو أفراد الجيلين الخامس V والرابع IV مع وجود تداخل بينهما واستمرار اختفاء أفراد الجيل الثالث III.

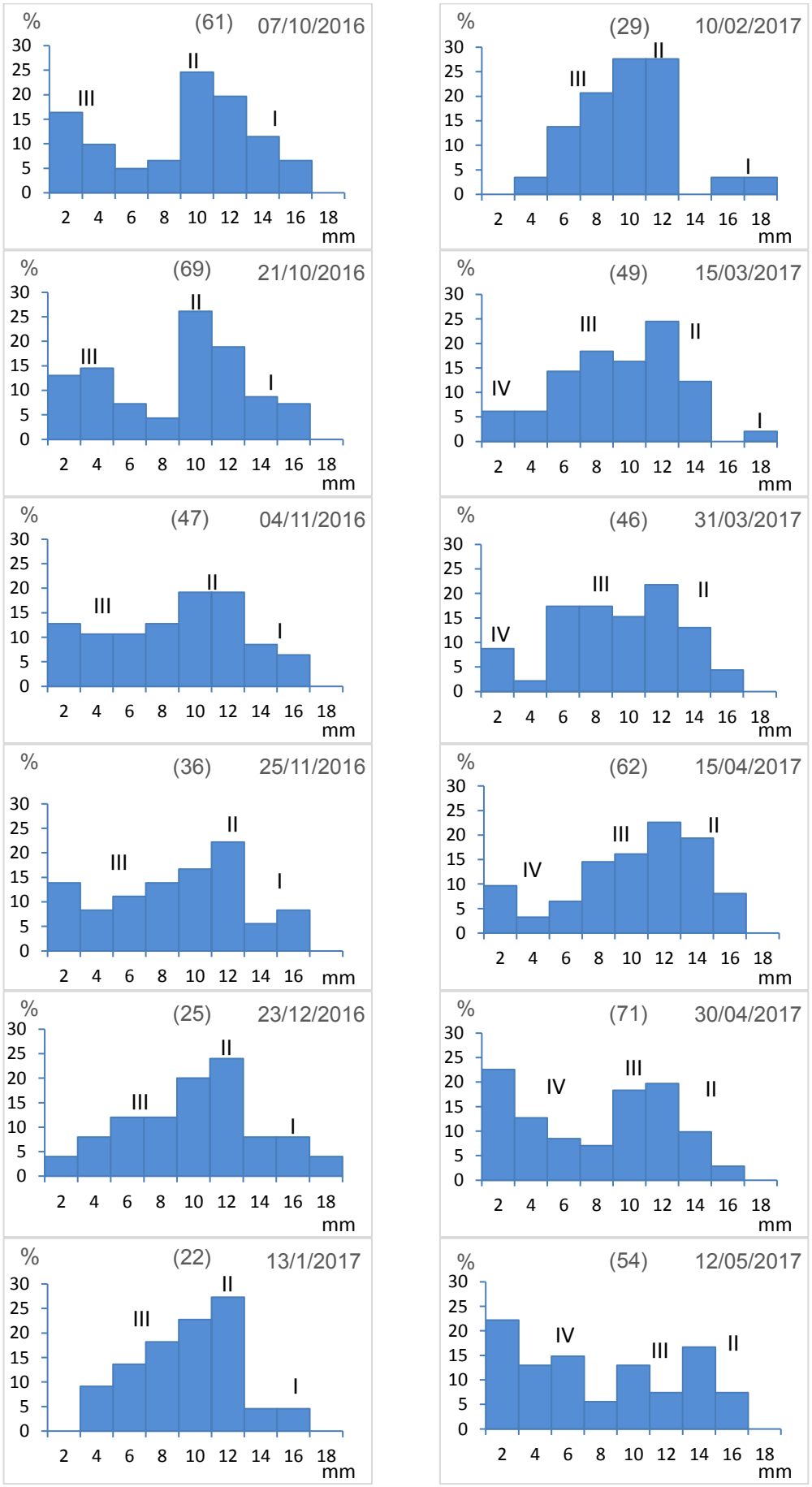
مما تقدم نلاحظ مايلي:

وجود فترتي تكاثر لهذا النوع الرخوي، الفترة الأولى رئيسية هامة تبدأ من شهر آذار وتستمر حتى نهاية شهر أيار، ولاحظنا ذروتها مع نهاية شهر نيسان وبداية شهر أيار، والفترة الثانية أقل أهمية تبدأ من شهر أيلول وتستمر

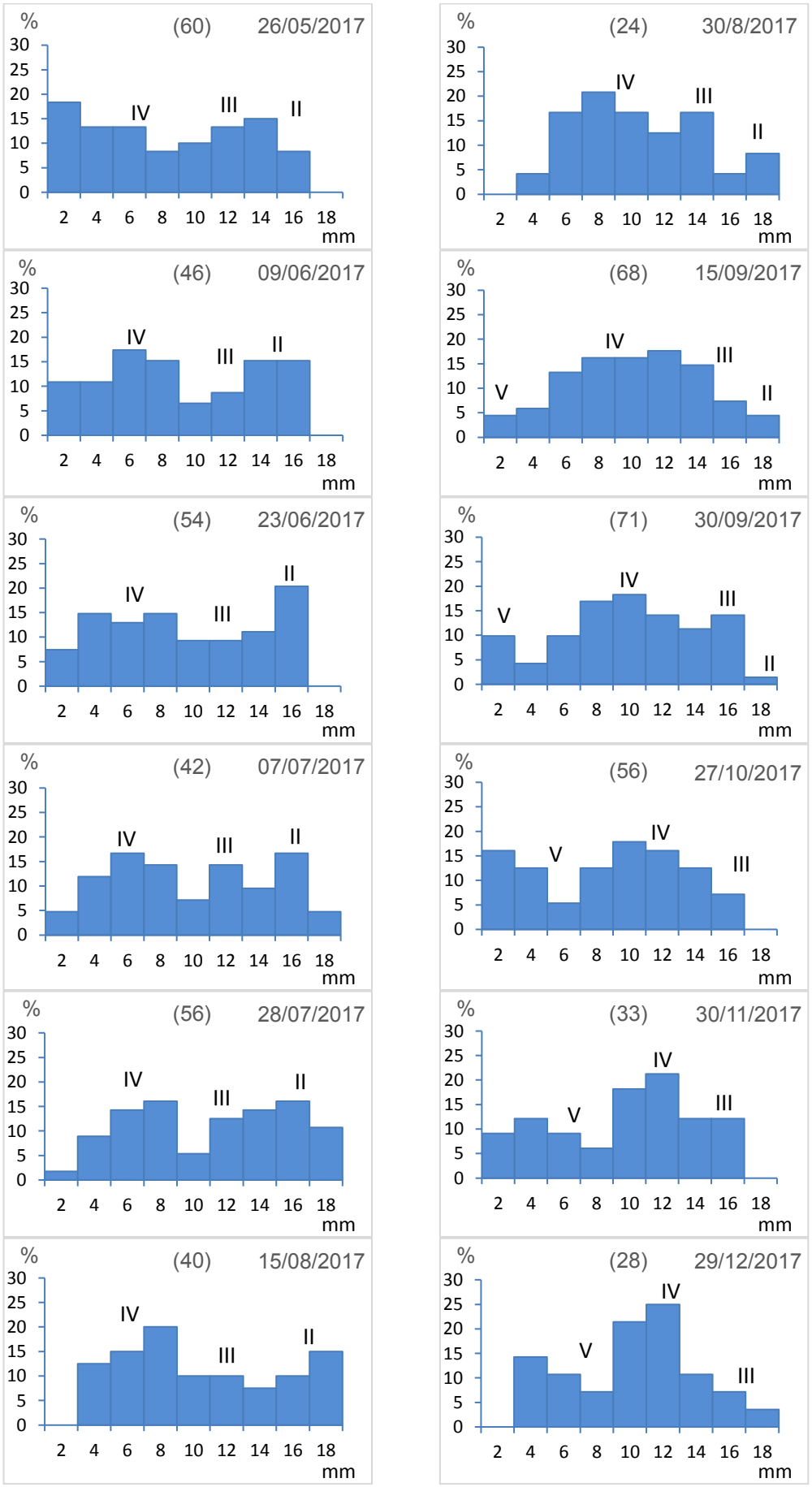
حتى شهر تشرين الثاني، أي يوجد جيلين في العام جيل ربيعي أكثر أهمية من الجيل الخريفي، يمكننا تقدير عمر الحيوان بحوالي 19 شهر.

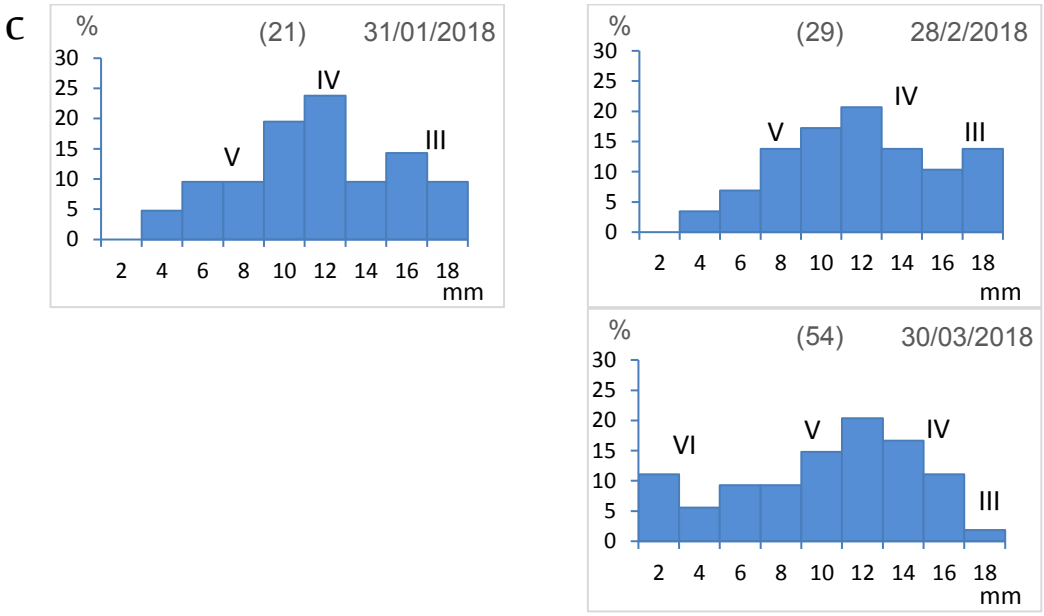
تتفق دراستنا هذه مع نتائج الدراسة على حركية جماعة هذا النوع الرخوي في وسط مائي عذب (نهر قويق ضمن منطقة حندرات قرب مدينة حلب) [11] من حيث وجود جيلين في العام جيل ربيعي أكثر أهمية من الجيل الخريفي، وارتفاع معدلات التكاثر خلال نهاية شهر نيسان وبداية شهر أيار، في حين تختلف بما يتعلق بمدة حياة الفرد حيث يعتقد خلال دراسة هذا الرخوي في نهر قويق أن مدة حياته 18 شهراً، وقد يعود ذلك إلى الظروف البيئية المحلية والتي تتميز بانخفاض درجات الحرارة في المنطقة الشمالية مقارنة بالمنطقة الساحلية التي تبدي درجات حرارة أعلى.

A


% (61) 07/10/2016
III II I
% (29) 10/02/2017
III II I
% (69) 21/10/2016
III II I
% (49) 15/03/2017
IV III II I
% (47) 04/11/2016
III II I
% (46) 31/03/2017
IV III II
% (36) 25/11/2016
III II I
% (62) 15/04/2017
IV III II
% (25) 23/12/2016
III II I
% (71) 30/04/2017
IV III II
% (22) 13/1/2017
III II I
% (54) 12/05/2017
IV III II
0 5 10 15 20 25 30
2 4 6 8 10 12 14 16 18
mm

B


% (60) 26/05/2017
IV III II
% (24) 30/8/2017
IV III II
% (46) 09/06/2017
IV III II
% (68) 15/09/2017
V IV III II
% (54) 23/06/2017
IV III II
% (71) 30/09/2017
V IV III II
% (42) 07/07/2017
IV III II
% (56) 27/10/2017
V IV III
% (56) 28/07/2017
IV III II
% (33) 30/11/2017
V IV III
% (40) 15/08/2017
IV III II
% (28) 29/12/2017
V IV III
0 5 10 15 20 25 30
2 4 6 8 10 12 14 16 18
mm



الشكل (9): A، B، C حركية جماعة الرخوي *L. auricularia* من تاريخ 07/10/2016 ولغاية تاريخ 30/03/2018
تشير الأرقام بين قوسين إلى عدد الأفراد المجموعة من النوع في كل عينة
تشير الأرقام الرومانية إلى الأجيال

الاستنتاجات والتوصيات.

1- وجود فترتي تكاثر لهذا النوع الرخوي L. auricularia الفترة الأولى رئيسية هامة تبدأ من شهر آذار وتستمر حتى نهاية شهر أيار، ولاحظنا ذروتها مع نهاية شهر نيسان وبداية شهر أيار، والفترة الثانية أقل أهمية تبدأ من شهر أيلول وتستمر حتى شهر تشرين الثاني أي يوجد جيلين في العام جيل ربيعي أكثر أهمية من الجيل الخريفي ويقدر عمر الحيوان بحوالي 19 شهر.

2- تحديد الوزن الجاف للفرد اعتباراً من معرفة طول قوقعته.

3- تم تحديد بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية لمياه المحطة المدروسة وتبيّن أن المياه ذات طبيعة واخزة وتبيّن أيضاً وجود تلوث عضوي (صرف صحي) في الصيف والخريف.

4- ارتفاع قيم شوارد الكلور ويعود ذلك إلى قرب المحطة من المصب.

5- نوصي بمتابعة هذه الدراسات نظراً لأهميتها العلمية والبيئية والتطبيقية.

المراجع Referense:

أولاً- المراجع بالعربية:

1- رجب إيفا. دراسة بيئية وتصنيفية لرخويات الماء العذب في المجرى السفلي لنهر الكبير الشمالي وبعضاً من روافده. رسالة قدمت لنيل درجة الماجستير في الحياة الحيوانية. جامعة تشرين. سوريا. 129 ص. (2016).

2- رجب إيفا. دراسة تصنيفية وبيئية للحشرات Insecta (فصيلتي Simuliidae & Chironomidae) وللرخويات Mollusca في بعض الأوساط المائية العذبة شمال مدينة اللاذقية. رسالة قدمت لنيل درجة الدكتوراه في الحياة الحيوانية. جامعة تشرين. سوريا. 151 ص. (2020).

3- فاضل اقبال. دراسة بيئية لبطني القدم Valvata saulcyi في إحدى محطات المجرى السفلي لنهر الصنوبر-محافظة اللاذقية. مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية – سلسلة العلوم البيولوجية (ISSN:2079-3056) في المجلد (36) العدد (6). (148). (2014).

4- فاضل، إقبال. التوزع الجغرافي لرخويات الماء العذب في المنطقة الساحلية السورية. محافظة اللاذقية. سلسلة العلوم البيولوجية. مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية. المجلد 39. العدد 6. (2017).

5- فاضل، إقبال. تسجيل جديد للنوع Hydrobia ulvae (Pennant 1777) (Mesogastropoda) في مصب نهر الصنوبر (اللاذقية-سوريا) ودراسته بيئياً. مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية – سلسلة العلوم البيولوجية. المجلد (41) العدد (2). (2019).

6- فاضل، إقبال. دراسة بيئية للرخويات بطنيات القدم في بحيرة السن. رسالة ماجستير، كلية العلوم، جامعة تشرين: سوريا. 157 ص. (1996).

7- فاضل، إقبال. دراسة بيئية وتصنيفية لرخويات الماء العذب في بعض الأوساط المائية في منطقة الساحل السوري (معطيات حول مكونات الفونا المرافقة). رسالة دكتوراه في البيئة المائية، كلية العلوم، جامعة تشرين: سوريا. 323 ص. (2003).

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 2. (2001).

9- كروم، محمود. ياسين قصاب، محمد. شاغوري، غالية. عملي البيئة الحيوانية، الطبعة الأولى، مديرية الكتب والمطبوعات الجامعية، جامعة حلب، 100 ص، (1997).

10- ناشد، فادية (1999). دراسة تصنيفية وبيئية لرخويات الماء العذب في بعض الأوساط في شمال سوريا باستخدام التقانات الحديثة. رسالة دكتوراه، جامعة حلب: سوريا. 328 ص. (1999).

11- ناشد، فادية. دراسة بيئية وتصنيفية للرخويات معديات الأرجل في بعض الأوساط المائية في منطقة حلب. رسالة ماجستير، جامعة حلب: سوريا. 188 ص. (1992).

ثانياً- المراجع بالأجنبية:

12- a GHULAM, Israa. N. The population dynamics of the Melanopsis costata Olivier, 1804 (Mollusca: Gastropoda) in the holy Kerbala city. journal of kerbala university, 17(4), 113-119. (2019).

13- Adam, William. Mollusques terrestres et dulcicoles. I. Faune de Belgique. Inst. Roy. Sc. Nat. Belg., 402. (1960).

14- b GHULAM, Israa. N. Ecological of Viviparus bengalensis Lamarck, 1822 (Mollusca: Gastropoda) in the Holy Karbala. Journal of Pharmaceutical Sciences and Research, 11(2), 643-646. (2019).

15- Bogan, Arthur. E., & Alderman, John. M. Workbook and key to the freshwater bivalves of South Carolina. South Carolina State Documents Depository. USDA Forest Service. Columbia, South Carolina. 64 pp. (2008).

16- Bößneck, Ulrich. New records of freshwater and land molluscs from Lebanon: (Mollusca: Gastropoda & Bivalvia). Zoology in the Middle East, 54(1), 35-52. (2011).

17- Caron, Yannick; Martens, Koen; Lempereur, Laetitia; Saegerman, Claude; & Losson, Bertrand. New insight in lymnaeid snails (Mollusca, gastropoda) as intermediate hosts of Fasciola hepatica (Trematoda, Digenea) in Belgium and Luxembourg. Parasites & Vectors, 7(1), 1-8. (2014).

18- Dasternace, R. C. Life of animals 2 ed, Moscow, 446p. (1988).

19- El-khayat, Hanaa. M., Mahmoud, Kadria., & Sayed, Sara. S. Distribution and Seasonal Abundance of Freshwater Snails in Some Egyptian Water Courses. Journal of the Egyptian Society of Parasitology, 47(3), 541-548. (2017).

20- Fagundes, Camilia. K., Behr, Evertin. R., & Kotizian, Carla. B. Diet of Iheringichthys labrosus (Siluriformes, Pimelodidae) in the Ibicuí river, southern Brazil. Iheringia. Série Zoologia, 98(1), 60-65. (2008).

21- Fortunato, Helena. Mollusks: tools in environmental and climate research. American Malacological Bulletin, 33(2), 310-324. (2015).

22- Georgiev, Diliana., & Hubenov, Zdravko. Freshwater snails (Mollusca: Gastropoda) of Bulgaria: an updated annotated checklist. Folia Malacologica, 21(4), 237-263. (2013).

23- Gondal, Muhammad. Asif., Waheed, Qazal; Tariq, Sana; Haider, Waseem; Khan, Aisha; Rasib, Qudsia; & HAroon, Ahmed. Morpho-Ecological Study of Freshwater Mollusks of Margalla Foothills, Pakistan. Pakistan Journal of Zoology, 52(3), 863. (2020).

24- Holl, k. Untersuchung, Beurteilung von wasser. w. de Gruyter et Co. Berlin. 191p. (1958).

25- Karimi, G. R; Derakhshanfar, M; & Peykari, H. Population density, trematodal infection and ecology of Lymnaea snails in Shadegan, Iran. Archives of Razi Institute. Vol. 58. Issue 1, 125-129. (2004).

26- LUDWIG, S; TSCHÁ, M. K; PATELLA, R; OLIVEIRA, A. J; & BOEGER, W. A. Looking for a needle in a haystack: molecular detection of larvae of invasive Corbicula clams. Management of biological Invasions, 5(2), 143. (2014).

27- Macan, T. T. A key to the British fresh-and brackish-water gastropods: with notes on their ecology. Volume: 13. (No. 13). Freshwater Biological Association. 45p. (1960).

28- Martin, Kelly. Rose. Comparison of Biogeography Patterns of Two Freshwater Snails-Physa acuta and Helisoma cf. trivolvis (Doctoral dissertation, University of Colorado at Boulder). (2019).

29- MOUNIER, P. Parvianalyses chimiques et Toxicologique des eaux Potables. Maloine, Paris, 296p. (1963).

30- MÜLLER, H. J. Bestimmung wirbelloser tiere in Geläende, VEB Gustav Fischer verlag, Jena, 1 Auflage, 208p. (1985).

31- Oloyede, Oyebayo. O; Otarigho, Benson; & Morenikeji, Olajumoke. Diversity, distribution and abundance of freshwater snails in Eleyele dam, Ibadan, south-west Nigeria. Zoology and Ecology, 27(1), 35-43. (2017).

32- PENNAK, Robert. William. Fresh-water invertebrates of the United States. John Weilg and sons, inc, 2ed, Moscow, 803p. (1978).

33- RODIER, J. L' analyse de L' eau, unsd technique baradas Paris (France). (1978).

34- RODIER, J. L' analyse physique et physico-Chimique de L' eauPunod, Paris, 358p. (1960).

35- WANI, Z. A; SHARDAR, R. A; BULBUL, K. H; ASHRAF, Aimn; ALLAIE, I. M; KHAN, Azmat. A; Mudasir, syed; Bilal, S; & GUL, Gowhar. Population density of snails in central zone of Kashmir valley. Journal of Entomology and Zoology studies; 7(2): 1062-1067. (2019).

36- YACINE-KASSAB, Muhammad. Contribution a'létude anatomique, biologique et e'cologique du Gastéropode Prosobranche Potamopygrus jenkinsi (Smith). Thése Doct. 3 ecycle, Grenoble. 144p. dactyle. (1975).

37- YACINE-KASSAB, Muhammad. Étude e'cologique des Mollusques Gastéropodes d'eau douce de quelques milieux a quatiques. Peu profonds de la vallée du phône en amont de Lyon. Thèse Doct d'etat es'science, Grenoble. 247p. dactyle+ Documents annexes. (1979).

38- YACINE-KASSAB, Muhammad. Techniques d'etude et determination des Mollusques Gastérop des d'eau douce. D. E. A. 33P. +15 h.g. Grenoble. (1973).

39- YILDIRIM, M. ZEKI., GÜMÜŞ, BURÇIN. AŞKIM., KEBAPÇI, ÜMIT., & KOCA, SEVAL. BAHADIR. The basommatophoran pulmonate species (Mollusca: Gastropoda) of Turkey. Turkish Journal of Zoology, 30(4), 445-458. (2006).