دراسة تصنيفية وبيئية لأنواع جديدة من الرخويات في نهر الفرات، سوريا

Taxonomic and Ecological Studies of New Mollusc Records in the Euphrates River, Syria

إعداد

علاء عثمان

Alaa Othman

طالب ماجستير- اختصاص بيئة وتصنيف حيواني، قسم علم الحياة الحيوانية- كلية العلوم – جامعة اللاذقية

د. إقبال فاضل

Ekbal Fadel

أستاذ مساعد- قسم علم الحياة الحيوانية، كلية العلوم- جامعة اللاذقية

د. زهير المجيد

Zuhair al Majid

أستاذ- قسم علم الحياة الحيوانية، كلية العلوم- جامعة اللاذقية

Doi: 10.21608/asajs.2025.459137

استلام البحث : ٧ / ٦ /٢٠٢٥

قبول النشـر : ١٢ / ٨ / ٢٠٢٥

عثمان، علاء و فاضل، إقبال و المجيد، زهير (٢٠٢٥). دراسة تصنيفية وبيئية لأنواع جديدة من الرخويات في نهر الفرات، سوريا. ***المجلة العربية للعلوم الزراعية***، المؤسسة العربية للتربية والعلوم والآداب، مصر، ٨(٢٨)، ٤٥- ٦٤.

http://asajs.journals.ekb.eg

دراسة تصنيفية وبيئية لأنواع جديدة من الرخويات في نهر الفرات، سوريا

المستخلص:

تم في هذه الدراسة تسجيل نوعين جديدين من الرخويات في نهر الفرات بمحافظة الرقة - سوريا، هما *Dreissena polymorpha* و *Dreissena bugensis*. جمعت العينات شهرياً من أيار ٢٠٢٣ حتى نيسان ٢٠٢٤ من منطقتي الجسر الجديد والجسر القديم. تميزت الدراسة بتسجيل النوع *D. bugensis* لأول مرة في سوريا. أظهرت النتائج اختلافات في توزع النوعين وخصائصهما البيئية مقارنة بدراسات سابقة في مناطق أخرى. تراوحت درجة حرارة المياه بين ١٣.٨ - ١٨.٥°م، مع انخفاض تركيز الأكسجين في المناطق الأكثر دفئاً. تشير النتائج إلى أهمية هذه الأنواع كمؤشرات حيوية لجودة المياه.

الكلمات المفتاحية :الرخويات، ثنائيات المصراع، نهر الفرات، الرقة، سوريا.

Abstract

In this study, two new species of mollusks were recorded in the Euphrates River in Raqqa Governorate, Syria; namely *Dreissena polymorph* and *Dreissena bugensis*. The latter was recorded for the first time in Syria. Samples were collected monthly during the period May 2023 till April 2024, from the New Bridge and Old Bridge areas. The results revealed differences in the distribution of the two species and their ecological characteristics compared to previous studies in other regions. Water temperature ranged from 13.8-18.5°, with a lower oxygen concentration in the warmer regions. The results indicate the importance of these species as environmental indicators of water quality.

Keywords: Mollusks, Bivalvia , Euphrates River, Raqqa, Syria.

مقدمة:

تشكل الفونا الرخوية عنصراً أساسياً في النظام البيئي، حيث تُعد جزءاً حيوياً من التنوع البيولوجي لنهر الفرات، إذ تساهم بشكل كبير في تعزيز هذا التنوع.

تؤدي الرخويات، وخاصة ثنائيات المصراع، دوراً مهماً في الحفاظ على توازن وصحة النظام البيئي من خلال وظائفها المتنوعة و أبرز ها تنقية المياه، إذ تقوم المحاريات بتصفية الشوائب والمواد العضوية، مما يؤدي إلى تحسين جودة المياه. كما تُشكل الرخويات مصدراً غذائياً رئيسياً للعديد من الكائنات الحية، مثل الطيور

ISSN: 2537-0804 eISSN: 2537- 0855

والأسماك، مما يجعل اختفاء أي نوع منها يهدد التوازن البيئي ويؤدي إلى تداعيات بيئية سلبية ضمن السلاسل والشبكات الغذائية. بالإضافة إلى ذلك، تُستخدم بعض أنواع الرخويات كمؤشرات بيئية لتقييم صحة النظام البيئي، وتساهم في تحديد عمر الطبقات الصخرية وتقييم جودة المياه. نظرًا لغياب دراسات سابقة حول الخصائص الحيوية واللاحيوية للمحطات المختارة للدراسة ولأهمية هذه المجموعة الحيوانية فقد تم اختيار هذا الموضوع .

أهمية البحث:

تكمن أهمية هذا البحث في أنه يتناول لأول مرة دراسة رخويات نهر الفرات في سورية والصفات اللاحيوية للأوساط المختارة للدراسة، من خلال التركيز على الخصائص الفيزيائية والكيميائية للمحطات المختارة، مما يساهم في فهم أعمق للنظام البيئي في هذه المنطقة.

أهداف البحث:

١. تصنيف الأنواع المنتمية لجنس *Drisenea*.
٢. دراسة بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية لمياه المحطات المدروسة.

الدراسات السابقة : أكدت الدراسات المرجعية بأن البحيرات العظمى في أمريكا الشمالية قد تعرضت مؤخراً للغزو من قبل نوعين متميزين وراثياً وشكلياً من الجنس *Dreissena* ، تم التعرف على النوع *Driessena polymorpha* لأول مرة من قبل عالم الحيوان الألماني بيتر سيمون بالاس في بحيرة سانت كلير في منطقة البحيرات الكبرى في لورينتيان في عام ١٩٨٦ ومن المرجح أن يكون قد تم نقل النوع *Dreissena polymorpha* إلى أمريكا الشمالية عن طريق السفن المائية وانتشر في جميع انحاء شرق أمريكا الشمالية وتبين ان لهذا النوع القدرة على العيش في معظم المياه العذبة في الولايات المتحدة الأمريكية ، أما النوع الثاني من *Dreissena* والذي يطلق عليه *Derissena bugensis* فقد تم التعرف عليه من قبل الباحث أندروسوف عام ١٨٩٧ في مجرى نهر الدنيبر في أوكرانيا، والان في منطقة البحيرات الكبرى السفلى في أمريكا الشمالية.

يوجد النوع *Dreissena bugensis* على عمق ١٣٠ متراً في البحيرات العظمى، ولكنه معروف في أوكرانيا من ٠ إلى ٢٨ متراً فقط.

يعتبر *Dreissena bugensis* أكثر وفرة من *Derissena polymorpha* في المياه العميقة في خزانات نهر دنيبر.

قد يتم الخلط بين النوعين كونهما يعيشان معاً في نفس الموطن، ومتشابهان جداً في المظهر، لكن هناك بعض الصفات الشكلية والتشريحية التي يمكن استخدامها من قبل الباحث المختص للتمييز بين هذين النوعين *Dreissena polymorph* و

ISSN: 2537-0804 eISSN: 2537- 0855

Dreissena bugensis اللذان يعيشان في المستنقعات ولديهما قدرة كبيرة على تحمل نقص الاوكسجين لمدة تصل حتى ٣٠ يوم خارج المياه.

يصل طول الصدفة عند النوع *Derissena polymorpa* إلى ١٥ مم، و شكل يشبه حبة البلح والتي يصل عمق مصراعها إلى ٦ مم وارتفاع الصدفة حتى ١٢مم. يختلف لونها من البني الفاتح إلى البني الداكن، وتكون مزينة بخطوط واضحة بلون بني غامق على شكل حمار وحشي، أما بالنسبة للنوع *Dreissena bugensis* فصدفته أكثر طولاً إذ يصل طول الصدفة إلى ٢٠ مم ، صدفته مثلثة الشكل منحنية عند القمة وضيقة، وتكون متسعة من الجهة الأخرى على شكل قوس، ولها شكل يشبه حرف D إذ تكون مسطحة وقليلة العمق ٥مم لون قوقعته شاحب بالقرب من المفصلة وعادة ما تتميز بأنها داكنة مزينة بخطوط متحدة المركز وكلا النوعين يمتلك خيوط صلبة عبارة عن ألياف قوية ولزجة، مما يسمح لها بالالتصاق بالصخور والأسطح الصلبة الأخرى.

يتميز النوعان *Dreissena polymorpha* و *Dreissena bugensis* بأنهما منفصلا جنس والإخصاب خارجي، تصل إلى مرحلة النضج الجنسي في نهاية عامها الأول ويوجد عندها فترتي تكاثر خلال الربيع و الصيف، ويمكن أن تضع الانثى أكثر من ٤٠٠٠٠ بيضة في الدورة التكاثرية الواحدة وقد يصل عدد البيوض إلى مليون بيضة خلال موسم التبويض ويتم الإخصاب في الماء و تتطور البيضة إلى يرقة عالقة تسبح بحرية وتسمى يرقة بعد ٣ إلى ٥ أيام .

تشكل قدرة النوع *Derissena buginsis* على الالتصاق بقوة على السطوح الصلبة والتكاثر عليها إلى مشاكل وأضرار اقتصادية خطيرة، مؤدية إلى انسداد أنابيب جر المياه وهذا ينعكس سلباً على قدرات ضخ محطات الطاقة ومعالجة المياه.

لابد من الإشارة إلى عدم قدرة أفراد جنس الـ *Dreissena* على مقاومة درجات الحرارة المرتفعة حيث تسبب درجة حرارة المياه البالغة ٢٨ درجة مئوية وفيات أعداد كبيرة وتعتبر الدرجة ٣٢- ٣٥ قاتلة لأنواع هذا الجنس (Mills *et al,* 1996).

يختلف العمق الذي يوجد فيه *Dreissena bugensis* حسب درجة حرارة المياه، وتغيب أفراد هذا النوع بشكل عام من البحيرات القريبة من الشاطئ خاصة في المياه الضحلة بسبب حركة الأمواج ، ومع ذلك فإن النوع *Dreissena bugensis* قادر على العيش في الطبقات السفلية الصلبة والناعمة مثل الرمل والطين (Mills *et al,*1996).

عثر على أفراد النوع *Dreissena bugensis* في موائل المياه العميقة حتى أعماق ١٣٠ متراً في البحيرات العظمى (Mills *et al,* 1996) وربما أعمق. وقد بلغت الكثافة القصوى للنوع *Dreissena bugensis* في بحيرة ميشيغان على عمق

ISSN: 2537-0804 eISSN: 2537- 0855

٣٠ – ٩٠ متراً (Rowe *et al*, 2015a). لكن لم يقتصر وجوده على الأماكن العميقة بل تم العثور عليه في الأنهار والبحيرات الكبيرة وحتى على أعماق ضئيلة من متر وحتى مترين حسب توفر الشروط المناسبة كالغذاء والمستندات والخصائص اللاحيوية.

أشارت بعض الدراسات إلى قدرة النوع *Dreissena buginsis* على إزاحة أفراد النوع *Dreissena polymorpha* في جميع المناطق الشاطئية لبحيرة ميشيغان وربما يعود ذلك إلى تكافؤه البيئي المرتفع. (Nalepa *et al*, 2014) (Rowe *et al*. 2015a) و بحيرة هورون (Nalepa *et al*, 2018) وبحيرة اونتاريو (Wilson *et al* ,2006).

على الرغم من أن أفراد النوع *Dreissena polymorpha* قد حظيت باهتمام علمي وبحثي كبير إلا أن انتشار وتوزع أفراد النوع *Dreissena bugensis* أكثر اتساعاً في البحيرات الكبيرة وأكثر وفرة *Dreissena polymorph* خاصة جنوب بحيرة ميشيغان (Nalepa *et al* , 2010) .

يوجد العديد من الميزات الشكلية التي تساعد في تحديد هوية النوع يحتوي *Dreissena bugensis* من خلال زاوية مستديرة بين الاسطح البطنية والظهرية (May and Marsden,1992) إذ يحتوي *Dreissena bugensis* على جانب بطني محدب يمكن تمييزه أحياناً عن طريق وضع الاصداف على جانبها البطني فالنوع *Dreissena bugensis* سوف يسقط في حين أن *Dreissena polymorpha* لا يسقط .

لكن قد يحدث احياناً اختلاطاً في التمييز بين النوع *Dreissena polymorpha* و *Dreissena bugensis* kerambrun *et al*.2018,Beggel *et al*.2015) لذلك فقد تم اعتماد طرق مختلفة للمقارنات الجينية (e.g. May and Marseden 1992; Brown and Stepien 2010; Ram *et al*.2012)

تمت دراسة بعض الجوانب البيولوجية للنوع *Dreissena polymorpha* في العراق في محطة المسيب للطاقة الحرارية، جنوب غربي بغداد خلال اللفترة الممتدة من نوفمبر ٢٠٠٢ إلى أكتوبر ٢٠٠٣، باستثناء شهر ابريل، حيث تمت دراسة حركية الجماعة وتبين بأنهم يتألفون من خمس فئات عمرية ٠ و ١ و ٢و ٣و ٤ حلقات على التوالي وأثبتت الدراسة أيضاً صحة القراءات الحلقية لتحديد العمر والنمو وكان متوسط الطول المحسوب للنوع *Dreissena polymorpha* الذي تم تربيته في المختبر ٢.٥ مم مقارنة بـ ٥.٤ مم في البيئة الطبيعية، كما تم التعرف على الغدد التناسلية الناضجة خلال مارس ويونيو واكتوبر حيث تم تحديد نسبة الجنس

ISSN: 2537-0804 eISSN: 2537- 0855

حيث لوحظ فترتان من النضج والتفريخ الأول كان في أواخر يونيو ويوليو، والثاني امتد من سبتمبر حتى فبراير. (Tarik Rashad Al-Rawi, *et al* ٢٠١١)

طرائق البحث ومواده

الموقع الجغرافي والمناخي

تقع محافظة الرقة في شمال شرق سوريا، وتتميز بتضاريس سهلية تشمل مناطق صحراوية وسهول خصبة تتوزع حول نهر الفرات، الذي يُعد الشريان المائي الرئيسي للمنطقة (شكل ١). يلعب نهر الفرات دوراً حيوياً في دعم النشاط الزراعي من خلال ري المحاصيل مثل القمح والشعير والقطن، بالإضافة إلى توفير مياه الشرب للسكان. يسود المنطقة مناخ صحراوي حار، حيث ترتفع درجات الحرارة في الصيف لتصل إلى ٤٠ درجة مئوية أو أكثر، بينما يكون الشتاء معتدلاً مع هطول أمطار محدودة. كما تتسم المنطقة بانخفاض الرطوبة، مما يزيد من الشعور بالحرارة خلال فصل الصيف.

الشكل ١ :خريطة توضح موقع نهر الفرات في سوريا.

المحطات المدروسة

أُجريت الدراسة على نهر الفرات ضمن محافظة الرقة، حيث تم اختيار موقعين متميزين من حيث الخصائص الحيوية واللاحيوية على امتداد النهر داخل المدينة، وهما: منطقة الجسر الجديد ومنطقة الجسر القديم. تبلغ المسافة بين الموقعين حوالي ٥ كم. جُمعت العينات المائية والحيوانية (الرخويات) شهريًا على مدار عام كامل، من أيار ٢٠٢٣ حتى نيسان ٢٠٢٤.

ISSN: 2537-0804 eISSN: 2537- 0855

المحطة الأولى: منطقة الجسر الجديد

تقع هذه المحطة في الجزء الجنوبي من محافظة الرقة، وتحيط بها تجمعات سكانية كبيرة، مما يجعلها نقطة استراتيجية بفضل الجسر الذي يربط ضفتي النهر ويُعتبر ممراً حيوياً للمسافرين (شكل ٢). تبلغ أبعاد المنطقة حوالي ٢٠ متراً في الطول و٦ أمتار في العرض، بينما يتراوح عمق المياه بين ٢٠ و٦٠ سم حسب التغيرات الموسمية. تزداد غزارة المياه خلال فصلي الشتاء والربيع نتيجة الهطولات المطرية، وتقل في الصيف والخريف. يتكون القاع من خليط رملي حصوي، وتنتشر النباتات المائية وشبه المائية، مثل القصب، على ضفتي النهر.

الشكل ٢ :منطقة الجسر الجديد.

المحطة الثانية: منطقة الجسر القديم

تقع هذه المحطة على نهر الفرات ضمن الحدود الإقليمية لمحافظة الرقة (شكل ٣). تشبه المحطة الأولى من حيث طبيعة القاع الرملي الحصوي وانتشار نبات القصب على الضفتين، لكنها تختلف بعدم وجود تجمعات سكانية قريبة وبعمق أقل يتراوح بين ١٥ و٣٠ سم حسب الفصول.

الشكل ٣ :منطقة الجسر القديم.

ISSN: 2537-0804 eISSN: 2537- 0855

طرائق الدراسة البيئية

جمع العينات

استُخدمت الطريقة الكيفية لجمع العينات نظراً لصعوبة تطبيق الطريقة الكمية بسبب عمق المياه، كثافة النباتات، وطبيعة القاع. جُمعت العينات شهرياً من ٢٥ أيار ٢٠٢٣ حتى ٨ نيسان ٢٠٢٤ باستخدام شبكة مخصصة لجمع الرخويات تتألف من ساعد خشبي بطول ١.٥ متر وحلقة معدنية بقطر ٢٥ سم مزودة بجيب قماشي بثقوب ٠.٣ مم تتيح هذه الأداة الوصول إلى مناطق أعمق دون الحاجة إلى الغوص، وتُستخدم بشكل خاص في المواقع الغنية بالنباتات المائية وشبه المائية. في المحطات ذات القاع الصخري أو الحواف الحجرية، استُخدمت الملاقط لجمع الرخويات الصغيرة المتواجدة بين الصخور أو في الشقوق، بينما جُمعت الرخويات الكبيرة باليد أو الملقط بعد غسل الحجارة والنباتات الحاملة لها (شكل ٤). وُضعت العينات في عبوات بلاستيكية مُعنونة باسم المنطقة وتاريخ الجمع.

الشكل ٤ :طريقة جمع العينات.

حفظ العينات

حُفظت العينات بطريقتين :

- **الطريقة الجافة :**تم غسل الرخويات بالكحول، ثم تجفيفها في بيئة نظيفة وجافة، وحفظها في عبوات بلاستيكية محكمة الإغلاق مزودة بملصقات مقاومة للماء تحمل اسم النوع وتاريخ الجمع
- **الطريقة السائلة :**حُفظت العينات في كحول بتركيز ٧٥%، وهو تركيز مناسب للحفاظ على الشكل الطبيعي للرخويات، مما يتيح إجراء الدراسات البيئية والتشريحية لاحقًا. كما حُفظت البيوض بهذه الطريقة.

تصنيف العينات

استند تصنيف الرخويات إلى المعايير الشكلية المعتمدة من قبل عدد من الباحثين المتخصصين في مجال الرخويات، ومنهم(1960) Adam :، Macan (1960)، Fretter & Graham (1962)، Grasse (1968)، Waren &

ISSN: 2537-0804 eISSN: 2537- 0855

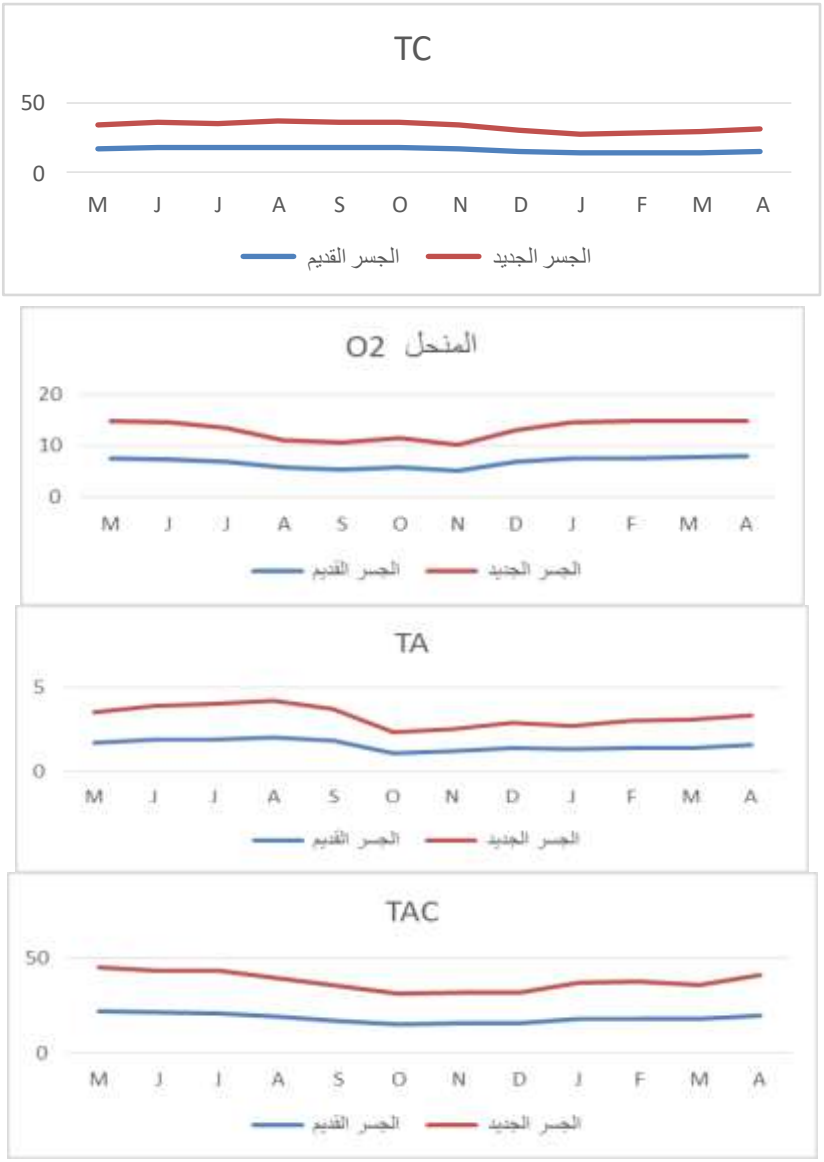
Bouchet (1990)، Yacine-Kassab (1973, 1994)، ناشد (١٩٩٢)، فاضل (١٩٩٦, ٢٠٠٣)، رجب (٢٠١٦)، حسن (٢٠٢٢)، وحمكو (٢٠٢٣). ركز التصنيف على شكل الصدفة وأبعادها لدى ثنائيات المصراع (*Bivalvia*) أو أسفينيات القدم (*Pelecypoda*). تتكون الصدفة من مصراعين متماثلين مضغوطين جانبياً ومرتبطين ظهرياً برباط المفصل، وهو حبل مرن بني داكن يربط المصراعين ويسمح بتمفصلهما. قد يحتوي المفصل على أسنان أو يكون خالياً منها. يظهر على كل مصراع نتوء قمي يُعرف بقمة القوقعة أو السرة، وهي أقدم جزء في الصدفة، وتحيط بها خطوط النمو المتعاقبة. يكون سطح الصدفة خشنًا (نتوءات أو أعراف) أو أملساً، ويتباين لونه حسب النوع والوسط المعيشي (كروم، ١٩٨٠). تُحدد أبعاد الصدفة وفقاً لـ Jadin (1952) ، حيث يُقاس الارتفاع من القمة إلى القاعدة، والطول من الحافة الأمامية إلى الخلفية عموديًا على محور القمة-القاعدة، والسماكة كأكبر بعد بين المصراعين عند انطباقهما التام (شكل ٥)

الشكل ٥: أبعاد الصدفة عند ثنائيات المصراع.

نتائج الدراسة البيئية

الصفات الفيزيائية والكيميائية لمياه المحطات المدروسة :تراوحت درجات حرارة المياه بين ١٣.٨ و١٨.٥ درجة مئوية، متأثرة بالظروف البيئية المحيطة. سُجلت أعلى درجة حرارة (١٨.٥ درجة مئوية) في منطقة الجسر الجديد خلال شهر آب، بينما سُجلت أدنى درجة (١٣.٨ درجة مئوية) في منطقة الجسر القديم خلال شهر كانون الثاني. لوحظ وجود علاقة عكسية بين درجات الحرارة ونسبة الأكسجين المنحل، حيث ارتبطت القيم المنخفضة للأكسجين المنحل مع درجات الحرارة المرتفعة والعكس صحيح. أما بالنسبة للعيار القلوي(TA) ، فقد تراوحت قيمه بين ١.١ و٢.٢ درجة فرنسية، بينما تراوحت قيم العيار القلوي الكامل (TAC) بين ١٥ و٢٢.٩ درجة فرنسية. كانت قيم العيار القلوي الكامل دائماً أعلى من قيم العيار القلوي، مما يشير إلى طبيعة المياه الواخزة.

ISSN: 2537-0804 eISSN: 2537- 0855



الشكل (٦): تغيرات درجات حرارة الماء والهواء وتغييرات قيم الاوكسجين المنحل ونسبة الاشباع به والعيار القلوي والعيار القلوي الكامل في منطقتي الجسر الجديد والجسر القديم

ISSN: 2537-0804 eISSN: 2537- 0855

دراسة جماعة النوع *Dreissena polymorpha*

دراسة بنية الجماعة: العلاقة بين النمو الطولي والعرضي للقوقعة

تمت دراسة العلاقة بين النمو الطولي والنمو العرضي لقوقعة النوع *Dreissena polymorpha*من خلال قياس أطوال وعروض القواقع لـ ٤٢ فرداً تم جمعها عشوائيا من محطتي الجسر الجديد والجسر القديم.

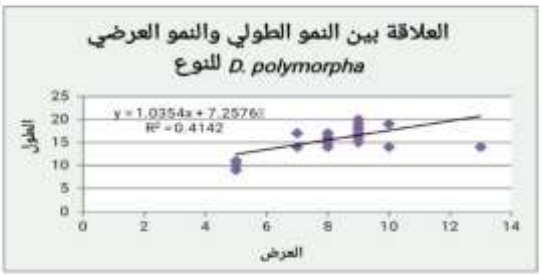
يشير الجدول (١) إلى نتائج قياس أبعاد الطول والعرض عند النوع *D.polymorph*

الجدول (١) القياسات الشكلية للنوع *D.polymorp*

الطول (mm)	العرض (mm)	الطول (mm (	العرض (mm)	الطول (mm)	العرض (mm)	الطول (mm)	العرض mm)
١٨	٩	١٩	١٠	١٥	٨	١٤	١٣
١٧	٧	١٨	٩	١٦	٨	١٤	٧
١٦	٩	١٤	٨	١٥	٩	١٧	٩
١٦	٨	١٤	٧	١٨	٩	١٧	٨
١٩	١٠	٩	٥	٢٠	٩	١٥	٨
١١	٥	١٤	١٠	١٩	١٠	١٧	٧
١٠	٥	١٥	٨	١٨	٩	١٩	٩
١٧	٩	١١	٥	١٧	٨	١٦	٨
١٦	٩	١٤	٦	٢٤	١٢	١٥	٨
١٤	٨	١٤	٨	١٤	٧.٥		
١٥	٧.٥	١٤	٧	١٥	٨		

لقد حسبنا معادلة خط الانحدار شكل (٧) وكانت من الشكل : Y=1.0354 x+7.2576.

وكان معامل الارتباط 0.4142= R^2مما يشير إلى علاقة ارتباط قوية جداً بين النمو الطولي والعرضي للقوقعة وأن النمو الطولي للقوقعة موجب وأسرع من النمو العرضي .



الشكل (٧): العلاقة بين النمو الطولي والنمو العرضي عند النوع *Dreissena polymorpha*

ISSN: 2537-0804 eISSN: 2537- 0855

دراسة جماعة النوع *Dreissena bugensis*

دراسة بنية الجماعة: العلاقة بين النمو الطولي والعرضي للقوقعة

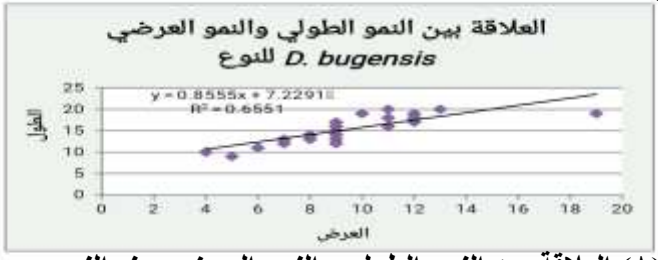
تمت دراسة العلاقة بين النمو الطولي والنمو العرضي لقوقعة النوع *Dreissena bugensis*من خلال قياس أطوال وعروض القواقع لـ ٢٨ فرداً تم جمعها عشوائياً من محطتي الجسر الجديد والجسر القديم.

الجدول (٢) القياسات الشكلية للنوع *D. bugensis*

الطول (mm)	العرض (mm)	الطول (mm)	العرض (mm)
15	9	20	11
16	9	14	8
19	10	12	7
17	12	16	9
19	12	10	4
18	12	9	5
16	9	20	13
17	9	13	9
17	9	16	11
11	6	14	8
18	11	13	7
14	9	13	7
13	8	12	9
13	7	19	19

لقد حسبنا معادلة خط الانحدار شكل (٨) وكانت من الشكل Y=0.8555x +7.2291 .

وكانت معادلة الارتباطR^2 =0.6551 مما يشير إلى علاقة ارتباط قوية بين النمو الطولي والعرضي للقوقعة وأن النمو الطولي للقوقعة موجب وأسرع من النمو العرضي .



الشكل (٨) العلاقة بين النمو الطولي والنمو العرضي عند النوع *Dreissena bugensis*

ISSN: 2537-0804 eISSN: 2537- 0855

نتائج الدراسة التصنيفية

تم تصنيف نوعين من الجنس *Dreissena* وفق التصنيف التالي:

- شعبة الرخويات(*Mollusca*)
- صف ثنائيات المصراع(*Bivalvia*)
- تحت صف صفيحيات الغلاصم(*Lamellibranchia*)
- رتبة مختلفات الأسنان(*Heterodonata*)
- فصيلة *Dreissenidae*
- الجنس *Dreissena*
- النوع *D. polymorpha*
- النوع *D. bugensis*

فصيلة Dreissenidae:

تمتلك أصداف هذه الفصيلة أصداف ثنائية المصراع متوسطة القد وتشبه الزورق المقلوب وتكون حادة من الامام والسرة منبسطة، يجتمع المصراعان بمفصلة مسننة، وتلتصق الصدفة بالركيزة بواسطة خيوط ليفية (الرسن) تكون حافتا البرنس ملتحمين، ويكون الزراق الشهيقي أكبر من الزراق الزفيري يبرز القدم بين المصراعين ويحوي غدداً مفرزة. تتساوى الصفائح الغلصمية قداً ويكون التطور غير مباشر يتميز بوجود مرحلة يرقية حرة سابحة (Jadin,1952).

النوع *Dreissena polymorpha* (Pallas, 1771)

يوجد هذا النوع في أوساط المياه العذبة الدائمة والجارية كالبحيرات والينابيع والانهار والسواقي والجداول وينتشر هذا النوع انتشاراً عالمياً فقد عثر على ممثلاته في انهار وسواقي أوربة في المانيا (Clegg,1980) وفي روسيا (Jadin,1952) تم التعرف عليه لأول مرة بواسطة عالم الحيوان الألماني بيتر سيمون بالاس في بحيرة سانت كلير بمنطقة البحيرات العظمى في لورنتيان عام ١٩٨٦.

لقد سجل وجود هذا النوع لأول مرة في القطر العربي السوري في بحيرة الأسد في مدينة الثورة ملتصقاً على الصخور وعلى الاعمدة الحديدية لأحواض تربية الأسماك (ناشد، ١٩٩٢) في هذه الدراسة، تم تسجيله لأول مرة في نهر الفرات بمحافظة الرقة في محطتي الجسر الجديد والجسر القديم، حيث وُجد بين الرمل في القاع وملتصقًا على الصخور. تم جمع ٤٢ فرداً، بأطوال تتراوح بين ٩ مم و٢٠ مم. تتميز صدفة هذا النوع بشكل يشبه حبة البلح، حيث بلغ ارتفاع أكبر مصراع لفرد تم جمعه ٧ مم، وطول الصدفة ٢٢ مم، وعرضها ١٢ مم. يتراوح لون الصدفة بين البني الفاتح والداكن، وتزينها خطوط بنية غامقة واضحة على شكل حمار وحشي. يتميز النوع بانفصال الجنسين والإخصاب الخارجي، حيث يصل إلى النضج الجنسي بنهاية عامه الأول. يمتلك فترتي تكاثر في الربيع والصيف، ويمكن للأنثى أن تضع أكثر من

ISSN: 2537-0804 eISSN: 2537- 0855

٤٠٠٠ بيضة في الدورة التكاثرية الواحدة، وقد يصل إجمالي البيوض إلى مليون بيضة خلال موسم التبويض.

الشكل (٩) : صدفة النوع *D.polymorpha*

النوع *Dreissena bugensis* (Androsov, 1897)

يتواجد هذا النوع في المسطحات المائية العذبة مثل الأنهار والبحيرات، مفضلاً المياه الهادئة ذات التدفق المنخفض، وقد يوجد في مناطق ذات ملوحة منخفضة مع تفضيله للمياه العذبة. يعيش عادةً على الأسطح الصلبة في قاع المسطحات المائية، مثل الصخور، الأرصفة، السدود، والأصداف الأخرى.

يُعتبر هذا النوع غازياً، وقد تم التعرف عليه لأول مرة بواسطة الباحث أندروسوف عام ١٨٩٧ في نهر الدنيبر بأوكرانيا، ولاحقاً في منطقة البحيرات الكبرى السفلى في أمريكا الشمالية. يُعد أكثر وفرة من النوع *Dreissena polymorpha* في المياه العميقة بخزانات نهر الدنيبر. أشارت دراسات إلى قدرة *D. bugensis* على إزاحة *D. polymorpha* في المناطق الشاطئية لبحيرات ميشيغان (Nalepa et al., 2014; Rowe et al., 2015a)، هورون(Nalepa et al., 2018) ، وأونتاريو(Wilson et al., 2006; Birkett et al., 2018) ، وربما يعود ذلك إلى تكافؤه البيئي العالي.

في هذه الدراسة، تم تسجيل النوع لأول مرة في نهر الفرات بمحافظة الرقة في محطتي الجسر الجديد والجسر القديم، حيث وُجد بين الرمل في القاع وملتصقًا على الصخور. تم جمع ٢٨ فرداً، بأطوال تتراوح بين ٩ مم و٢٠ مم

تتميز صدفة النوع *Dreissena bugensis* بشكل مثلثي منحنٍ عند الفتحة وضيق، ومتسع على شكل قوس من الجهة الأخرى، مما يشبه حرف .D الصدفة مسطحة وقليلة العمق (٥ مم)، شاحبة اللون بالقرب من المفصلة وداكنة عادةً مع خطوط متحدة المركز. يصل طول الصدفة إلى ٢٠ مم.

ISSN: 2537-0804 eISSN: 2537- 0855

وجه ظهري **وجه بطني**

الشكل ١٠: صدفة النوع *Dreissena bugensis*

الاستنتاجات

١. تم توثيق الجنس *Dreissena* لأول مرة في مياه نهر الفرات بمحافظة الرقة، مما يُعد إضافة نوعية للتنوع الحيوي في المنطقة.
٢. تم تسجيل النوع *Dreissena bugensis* لأول مرة في القطر العربي السوري، مما يشكل إسهاماً هاماً في إثراء الفونا السورية.
٣. تم التعرف على نوعين من الجنس *Dreissena*، وهما *Dreissena polymorpha* و*Dreissena bugensis*. تم جمع ٤٢ فرداً من *D. polymorpha* عبر ١٢ عينة شهرية خلال الفترة من مايو ٢٠٢٣ إلى أبريل ٢٠٢٤، بأطوال تتراوح بين ٩ مم و٢٠ مم. كما تم جمع ٢٨ فرداً من *D. bugensis* خلال الفترة نفسها، بأطوال تتراوح بين ٩ مم و٢٠ مم.
٤. تم قياس الخصائص اللاحيوية لمياه المحطات المدروسة، بما في ذلك درجة الحرارة، الأكسجين المنحل(O2) ، العيار القلوي(TA) ، والعيار القلوي الكامل (TAC). تراوحت درجات الحرارة بين ١٣.٨ و١٨.٥ درجة مئوية، حيث سُجلت أعلى درجة حرارة (١٨.٥ درجة مئوية) في محطة الجسر الجديد، وأدنى درجة (١٣.٨ درجة مئوية) في محطة الجسر القديم.
٥. تراوحت قيم العيار القلوي (TA) بين ١.١ و٢.٢ درجة فرنسية، وقيم العيار القلوي الكامل (TAC) بين ١٥ و٢٢.٩ درجة فرنسية، مما يعكس الطبيعة الواخزة للمياه.
٦. لم يتم العثور على بيوض سليمة بسبب فقس البيوض المجموعة نتيجة البُعد الجغرافي بين مواقع الجمع ومكان الدراسة، إلى جانب الظروف الخاصة التي تمر بها سوريا.

المقترحات والتوصيات

١. مواصلة إجراء الدراسات البيئية المماثلة في جميع الأوساط المائية العذبة في المنطقة الشرقية لتعزيز فهم التنوع الحيوي.

ISSN: 2537-0804 eISSN: 2537- 0855

٢. استكشاف إمكانية استزراع أنواع *Dreissena* ودراسة استخدامها في المكافحة الحيوية نظراً لتكافؤها البيئي العالي، بالإضافة إلى دورها المحتمل في تنقية المياه.
٣. دراسة إمكانية استخدام هذه الأنواع كمؤشرات بيولوجية للتلوث العضوي وتقييم جودة المياه في الأنظمة المائي

ISSN: 2537-0804 eISSN: 2537- 0855

المراجع

١. كروم، محمود، ١٩٨٠- **الوجيز في تصنيف الحيوان،** الطبعة الأولى، مديرية الكتب والمطبوعات الجامعية، جامعة حلب، ٦٧٠ صفحة.

٢. ناشد، فادية، (1992). **دراسة بيئية وتصنيفية للرخويات معديات الأرجل في بعض الأوساط المائية في منطقة حلب.** رسالة ماجستير، جامعة حلب: سورية. ١٨٨ص.

٣. ناشد، فادية، (١٩٩٩). **دراسة تصنيفية وبيئية لرخويات الماء العذب في بعض الأوساط في شمالي سوريا باستخدام التقانات الحديثة.** رسالة دكتوراه، جامعة حلب، سورية. ٣٢٨ص.

٤. فاضل، إقبال **. دراسة بيئية للرخويات بطنيات القدم في مياه بحيرة السن.** رسالة ماجستير، جامعة تشرين، كلية العلوم ، ١٩٩٦، ١٥٧ص

٥. فاضل ، إقبال. **دراسة بيئية وتصنيفية لرخويات الماء العذب في بعض الاوساط المائية في بعض الاوساط المائية في منطقة الساحل السوري (معطيات حول بعض مكونات الفونا المرافقة) .** رسالة دكتوراه في البيئة المائية ، جامعة تشرين ، كلية العلوم ، ٢٠٠٣، ٣٢٣ص.

٦. فاضل ، إقبال **دراسة بيئية لبطني القدم *Valvata saulcyi* في أحدى محطات المجرى السفلي لنهر الصنوبر – محافظة اللاذقية** . مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية ، سلسلة العلوم البيولوجية، المجلد (٣٦)، العدد (٦)، ٢٠١٤.

٧. فاضل، أقبال. **التوزع الجغرافي لرخويات الماء العذب في المنطقة الساحلية السورية. محافظة اللاذقية.** مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية، سلسلة العلوم البيولوجية، المجلد (٣٩). العدد ٦.

٨. رجب، إيفا **. مساهمة في الدراسة التصنيفية والبيئية لرخويات المجرى السفلي لنهر الكبير الشمالي وبعضاً من روافده.** رسالة ماجستير ، جامعة تشرين، كلية العلوم، ٢٠١٦، ١٣٢ ص .

٩. رجب، ايفا. **دراسة تصنيفية وبيئية للحشرات Insecta (فصيلتي Simuliidae&Chironomida) وللرخويات Mollusca في بعض الأوساط المائية العذبة شمال مدينة اللاذقية.** رسالة دكتوراه، جامعة تشرين، كلية العلوم، (٢٠٢٠) .

ISSN: 2537-0804 eISSN: 2537- 0855

١٠. حمكو، ثناء. **دراسة بيئية وتصنيفية لبعض اللافقاريات المائية (الرخويات) في حوض الرميلة – اللاذقية** سورية – رسالة ماجستير، جامعة تشرين – كلية العلوم، ٢٠٢٣، ١٣٦ ص.

11. Beggel, S. Cerwenka, A.F., Brandner, J., Geist, J., 2015. Shell morphological versus genetic identification of quagga mussel(Dreissena bugensis) and zebra mussel (Dreissena Polymorpha). Aquat. Invasions 10: 93-99.
12. Brown, J. E., and C. A. Stepien. 2010. Population genetic history of the dreissenid mussel invasions: expansions patterns across North American. Biological Invasions 12: 3687- 3710.
13. ClEGG J.,1980:The observer s book of Pond life. Frederick warne. London-459p.
14. JADIN W.I., (1952): Mallusca of fresh water in USSR. scientific academy of USSR. Moscow, 376p.
15. Kerambrun,E., Delahaut, L., Geffard, A., David, E.2018. Differentiation of sympatric zebra and Quagga mussels in ecotoxicological studies: A comparison of morphometric date, gene expression, and body metal concentrations. Ecotoxicology and Environmental Safety 154:321-328.
16. Mills, E.L., G. Rosenberg, A. P. Spidle, M. Ludyanskiy, Y. Pligin, and B. May.1996. A review of the biology and ecology of the quagga mussel (Dreissena bugensis),a second species of fresh water dreissenid introduced to North America. American Zoology 36: 271-286.
17. May , B., and J.E. Marsden. 1992. Genetic identification and implications of another invasive species of dreissenid mussel in the Great Lake. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Science 49:1501-1506.

ISSN: 2537-0804 eISSN: 2537- 0855

18. 18-Nalepa,TF.,C.M.Riseng,A,K.Elgin,and G.A. Lang. Abundance and Distribution of Benthic Macroinvertebrates in the Lake Huron System; Saginaw Bay,2006-2009, and Lake Huron, including Georgian Bay and North Channel,2007 and 2012. NOAA. Technical Memorandum GLERL-172. NOAA, Great Lakes Environmental Research Laboratory, Ann Arbor, Ml, 54pp.(2018)
19. Nalepa, TF , Fanslow, DL, Lang, GA, Mabrey, k, and Rowe, M. 2014. Tech Memo 164: Lake- wide benthic surveys in Lake Michigan in 1994-5, 2000, 2005, and 2010: Abundances of the Amphipod Diporeia spp. and abundances and biomass of the mussels Dreissena polymorpha and Dreissena rostriformis bugensis. 22pp. NOAA Tech Memo, NOAA, GLERL.
20. Rowe,M,D, E. J. Anderson, J. Wang, and H.A. Vanderploeg. 2015b. Modeling the effect of invasive quagga mussels on the spring phytoplankton bloom in Lake Michigan Jouranal of Great Lakes Research 41; 49-65.
21. Ram, J .L., Karim, A.S., Banno, F., kashian, D.R. 2012. Invading the invaders: reproductive and other mechanisms mediating the displacement of zebra mussels by quagga mussels. Invertebrate Reproduction and Development 56: 21-32,
22. Rowe, M.D.,D.R. Obenour, T.F. Nalepa , h. A. Vanderploeg, F. Yousef, and W. C. Kerfoot. 2015a. Mapping the spatial distribution of the biomass and filter- feeding effect of invasive dreissenid mussels on the winter- spring phytoplankton bloom in Lake Michigan, Freshwater Biology 60; 2270-2285.

ISSN: 2537-0804 eISSN: 2537- 0855

23. Vanderploeg, H. A., J.R. Liebig, T. F. Nalepa, G.L. Fahnenstiel, And S. A. Pothoven. 2010. Dreissena and the disappearance of the spring phytoplankton bloom in Lake Michigan, Journal of Great Lakes Research 36;50-59.
24. 24-Wilson, K. A., E. T. Howell, and D.A. Jackson. 2006. Replacement of zebra mussels by quagga mussels in the Canadian nearshore of Lake Ontario: the importance of substrate, round goby abundance, and upwelling frequency. Journal of Great Lakes Research 32:11-28.

ISSN: 2537-0804 eISSN: 2537- 0855