Distribution of *Moina* Species (Crustacea: Cladocera: Moinidae) in Freshwater Habitats of Latakia Governorate, and Study of the Morphological Structure of Trunk Appendages in *Moina micrura*

Heba Traekiah [*]
Dr. Adib Zeini [**]

(Received 4 / 3 / 2026. Accepted 29 / 4 /2026)

□ ABSTRACT □

This study aimed to document the distribution of species belonging to the genus *Moina* (Crustacea: Cladocera) in freshwater habitats- rivers, reservoirs, and streams-within Latakia, Syria, as a contribution to the aquatic biodiversity and the determination of species abundance in Syrian freshwaters. These organisms represent essential component of freshwater ecosystems and an important part of natural diet of fish. Samples were collected from September 2024 to September 2025 at varying times from four sites in Latakia Governorate, with a sampling frequency of once per month, using a plankton net with a mesh size of 200 µm. The study documented the presence of three species of the genus *Moina: Moina micrura*, *Moina brachiata*, and *Moina macrocopa*. The species *Moina micrura* was found to be the most widespread and abundant in the studied areas compared to the other species. the anatomical structure of *Moina micrura* was examined, with particular attention to the thoracic appendages, in order to elucidate the mechanism of filter feeding. To clarify the geographical distribution of *Moina* species, most of the studies conducted in Syria and worldwide were incorporated.

Key word: Zooplankton-Cladocera-Freshwater-Latakia, Syria.

Copyright **:**Latakia University journal (formerly Tishreen) -Syria, The authors retain the copyright under a CC BY-NC-SA 04

[*] **Master Student, Faculty of Sciences-Latakia University(formerly Tishreen) -Latakia-Syria.**
Hebatrikeah@latakia-univ-edu.sy
****Professor- Faculty of Sciences-Latakia University(formerly Tishreen) -Latakia-Syria.**
adibdaphnia@gmail.com

توزع أنواع جنس *Moina* من القشريات (Cladocera- Moinidae) في الأوساط المائية العذبة لمحافظة اللاذقية، ودراسة البنية المورفولوجية لزوائد الجذع عند النوع *Moina micrura*

هبة تريكية*

د. أديب زيني**

(تاريخ الإيداع 4 / 3 / 2026. قبل للنشر في 29 / 4 / 2026)

□ ملخّص □

جاءت هذه الدراسة عن توزع الأنواع التابعة لجنس *Moina* من القشريات متفرعات القرون Cladocera في الأوساط المائية العذبة من أنهار وسدود ومجاري مائية لمحافظة اللاذقية في سورية كمساهمة في دراسة التنوع المائي ومعرفة غزارة الأنواع في المياه العذبة السورية، إذ تعد مكوناً أساسيا من مكونات النظام البيئي المائي العذب، وتشكل جزءً مهماً من الغذاء الطبيعي للأسماك. جُمعت العينات اعتباراً من بداية شهر أيلول 2024 وحتى نهاية شهر أيلول 2025 بأوقات متفاوتة، من أربعة مواقع بمحافظة اللاذقية وبمعدل إعتيان واحد شهرياً باستخدام شبكة بلانكتونية قطر ثقوبها200 ميكرون. وثقت هذه الدراسة وجود ثلاثة أنواع من جنس *Moina*: *Moina micrura*، *Moina brachiata*، *Moina macrocopa*. وجد أن النوع *Moina micrura* هو الأكثر إنتشاراً ووفرة في المناطق المدروسة مقارنة بالأنواع الأخرى، كما تم دراسة البنية التشريحية للنوع *Moina micrura* والتدقيق على الزوائد الصدرية بغية معرفة آلية التغذية بالترشيح عند هذا الكائن. ولإيضاح التوزع الجغرافي لأنواع جنس *Moina* تم ادراج معظم الدراسات التي تمت في سورية وفي دول العالم.

الكلمات المفتاحية: العوالق الحيوانية، متفرعات القرون، المياه العذبة، اللاذقية، سورية.

حقوق النشر : مجلة جامعة اللاذقية (تشرين سابقاً)- سورية، يحتفظ المؤلفون بحقوق النشر بموجب الترخيص CC BY-NC-SA 04

*طالبة ماجستير -كلية العلوم- جامعة اللاذقية(تشرين سابقاً) - اللاذقية- سوريا.
Hebatrikeah@latakia-univ-edu.sy

**أستاذ -كلية العلوم-جامعة اللاذقية(تشرين سابقاً) - اللاذقية، سوريا. adibdaphnia@gmail.com

مقدمة

تُعد القشريات متفرعات القرون Cladocera واحدة من أهم مجموعات العوالق الحيوانية في النظم البيئية المائية العذبة، وتمثل عنصراً رئيسياً في ديناميكية الشبكات الغذائية من خلال دورها الوسيط بين المنتجين الأوليين والمستهلكين الأعلى [1]، ويعود هذا الدور الحيوي الى انتشارها الواسع وتنوعها الكبير مقارنة بغيرها من المجموعات الحيوانية الصغيرة، إذ تضم أكثر من 700 نوع موصوف عالمياً، تنتشر في مختلف أنواع المسطحات المائية من البحيرات العميقة إلى البرك المؤقتة [2].

يُعد التوزع الجغرافي والبيئي لمتفرعات القرون نتيجة تفاعل معقد بين عدد من العوامل الفيزيائية والكيميائية والبيولوجية، فمن جهة تتأثر هذه المجموعات بدرجة حرارة الماء، وتوافر المغذيات، وتركيز الاوكسجين المذاب، الحموضة بالإضافة إلى طبيعة الرسوبيات وعمق المسطح المائي[3]، ومن جهة أخرى تلعب التفاعلات البيولوجية مثل الافتراس والمنافسة دوراً محورياً في تحديد وفرة وهيمنت القشريات متفرعات القرون ضمن المجتمعات المائية [4] ، ويُلاحظ عادةً أن الأنواع العائدة إلى جنس *Daphnia* (برغوث الماء) تسود في البيئات الغنية بالمغذيات نظراً لقدرتها بالحصول على الغذاء عن طريق الفلترة والاستفادة من الإنتاج الأولي، بينما تنتشر الأنواع الأصغر حجماً مثل *Bosmina* و *Ceriodaphnia* في البيئات الأقل إنتاجية أو تلك التي تتعرض لضغط افتراسي مرتفع [1].

تتميز متفرعات القرون بكفاءة تكاثرية عالية تمكّنها من الاستجابة السريعة للتغيرات البيئية، فهي تعتمد بصورة رئيسة على التكاثر البكري Parthenogenesis في الفترات الملائمة، وهذا ما يسهم بالزيادة السريعة لأعدادها، بينما تتحول الى التكاثر الجنسي في الظروف غير الملائمة (في الشتاء خاصة)، حيث نقص O_2، قلة الغذاء والكثافة العالية للأفراد في وحدة الحجم، وتغيرات درجات الحرارة الحدية، مُنتجةً ما يسمى بالمحافظ Ephippia التي تُحاط بقشرة كيتينية تحميها من الظروف الخارجية القاسية [5].

إن التوزع الواسع لمتفرعات القرون وحساسيتها العالية للتغيرات البيئية يجعلان منها مؤشرات حيوية فعالة لرصد التغيرات البيئية وتستخدم في تقييم جودة المياه ورصد مستويات التلوث نظراً لحساسيتها العالية لمختلف الملوثات والظروف البيئية [6]

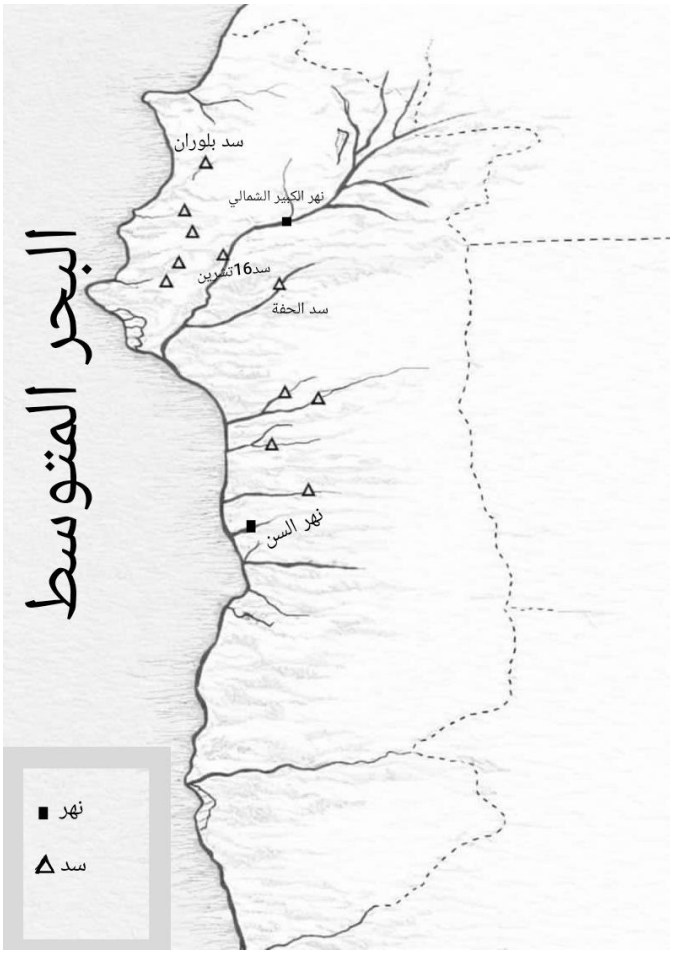
وعليه فإن دراسة التوزع البيئي والجغرافي لأنواع متفرعات القرون لا تساهم فقط في فهم ديناميكية المجتمعات المائية، بل توفر أيضاً اساساً علمياً لإدارة الموارد المائية، والمحافظة على التنوع الحيوي، وتقييم الآثار البيئية للأنشطة البشرية، ولهذا السبب أصبحت هذه المجموعة محوراً لعدد كبير من الأبحاث في علم البيئة المائية، والسموم البيئية، وإدارة النظم البيئية العذبة.

أهمية البحث وأهدافه:

هدفت هذه الدراسة إلى تحديد التنوع الحيوي للقشريات من متفرعات القرون، جنس *Moina* في الأنهار وخزانات السدود التابعة لمحافظة اللاذقية، كونها تشكل أفضل غذاء حي ليرقات الأسماك، إضافة إلى أهميتها البيئية ومعرفة توزع الأنواع المحلية، كما تهدف الدراسة لمعرفة البنية المورفولوجية الدقيقة للواحق الجذعية عند *Moina micrura* وآلية التغذية بالترشيح وبالتالي تأكيد أهمية دراسة هذا النوع كهدف للاستزراع، وتأثير العامل الغذائي في نموه وتكاثره.

طرائق البحث ومواده:

منطقة الدراسة: جُمعت العينات من عدة أنهار وخزانات مائية خلف السدود في محافظة اللاذقية (نهر الكبير الشمالي، خزان سد بلوران، نهر السن، خزان سد الحفة)، كما هو موضح بالشكل (1).



الشكل (1) خريطة للمواقع التي جُمعت منها العينات

وقد تم الإعتيان من المواقع الأربعة المذكورة لمدة عام بأوقات متفاوتة اعتباراً من شهر أيلول 2024 وحتى شهر أيلول عام 2025 ومن عدة أعماق وصلت حتى متر تقريباً، باستخدام شبكة بلانكتونية قطر ثقوبها 200 ميكرون ثم ثُبتت العينات باستخدام الفورمول تركيز4% وحُفظت بشكل دائم في عبوات بلاستيكية وزجاجية مملوءة بالكحول تركيز75%، فُحصت العينات بعد حفظها وقُيست أبعادها باستخدام المجهر مع العدسة العينية المجهرية، رُسمت بعض اللواحق الجذعية باستخدام قلم تحبير أسود(Pigment lnk) 0.1 وأوراق زبدة، ثم نقلت على ورق أبيض A4 وتم تصويرها، وصُنفت الأنواع اعتماداً على المعايير التصنيفية المعتمدة عالمياً باستخدام المفاتيح التصنيفية التالية: [7]; [8]; [9] .

النتائج والمناقشة:

قامت العديد من الدراسات حول متفرعات القـــــرون في المياه العذبة السورية في اللاذقية: منها دراســـة [10]، والدراسة التي أجـــريت في أحواض وحـــــدة السن لتـــــربية الأســماك
[11] ، وأيضاً دراسة [12] ، في الساحل السوري، كما تم دراسة متفرعات القرون في الدول المجاورة مثل تركيا: في [13] ، وفي بحيرة Diyarbakr [14] ، وفي العراق: في شط العرب جنوب العراق [15] ، دُرست في العالم: في مصر [16] ، وفي فلسطين المحتلة [17].

جُمعت 12عينة على مدار العام بمعدل اعتيان واحد شهرياً من كل موقع من المواقع المذكورة وتم دراسة 30 فرداً من النوع *Moina micrura* و10 أفراد من النوع *moina brachiata* بالإضافة الى 10 أفراد من النوع *moina macrocopa* واعتماداً على ذلك تم تسجيل ثلاثة أنواع من جنس *Moina* التابعة لمتفرعات القرون Cladocera في عدة مواقع من محافظة اللاذقية، حيث سُجل النوع *Moina micrura* في (نهر الكبير الشمالي (خزان سد16 تشرين) – نهر السن– خزان سد بلوران –خزان سد الحفة)، وسُجل النوع *Moina brachiata* في (نهر الكبير الشمالي (خزان سد16 تشرين))، بينما سجل النوع *Moina macrocopa* في (نهر الكبير الشمالي (خزان سد 16 تشرين) –نهر السن)، كما هو موضح في الجدول (1).

جدول (1): يبين توزع أنواع جنس *Moina* المسجلة في محافظة اللاذقية – سورية.

المنطقة / النوع	نهر الكبير الشمالي	نهر السن	سد بلوران	سد الحفة
Moina micrura	+	+	+	+
Moina brachiata	+	–	–	–
Moina macrocopa	+	+	–	–

العوامل البيئية في المواقع المدروسة:

– نهر الكبير الشمالي (سد 16 تشرين): تراوحت درجة الحرارة بين 10.3– 32 مْ، وكانت قيمتها الدنيا في نهاية شهر كانون الثاني وقيمتها العظمى في بداية شهر آب، وبلغ متوسط درجات الحرارة 21.81 مْ، وتراوحت درجة الحموضة (PH) ما بين 7.08–8.34، وكانت قيمتها الدنيا في بداية شهر آب وقيمتها العظمى في نهاية شهر شباط، وبلغ متوسط درجات الحموضة 7.68، وتراوحت كمية الأوكسجين المنحل في الماء ما بين 4.47–9.29 ملغ/ل، وكانت قيمتها الدنيا في بداية شهر آب وقيمتها العظمى في نهاية كانون الثاني، وبلغ متوسط كمية الأوكسجين المنحل في الماء 7.2 ملغ/ل.

– سد بلوران: تراوحت درجة الحرارة بين 16.1–31.9 مْ، كانت قيمتها الدنيا في فصل كانون الثاني والعظمى في شهر آب، وبلغ متوسط درجات الحرارة 22.69 مْ، وتراوحت درجة الحموضة ما بين 7.2–7.8، وكانت قيمتها الدنيا في شهر آب والعظمى في شهر شباط، وبلغ متوسط درجات الحموضة 7.47، وتراوحت كمية الأوكسجين المنحل بالماء ما بين 4.8–9.7 ملغ/ل، وكانت قيمتها الدنيا في بداية شهر آب والعظمى في بداية شهر آذار، وبلغ متوسط كمية الاوكسجين المنحل بالماء7.15 ملغ/ل

– مزارع وحدة السن: تراوحت درجات الحرارة بين 16.5–31 مْ، بلغت قيمتها الدنيا في شهر كانون الثاني والعظمى في شهر آب، بلغ متوسط درجات الحرارة 22.6 مْ، وتراوحت درجة الحموضة ما بين6.8–8.1، كانت قيمتها الدنيا في

شهر آب والعظمى في شهر تشرين الثاني، بلغ متوسط درجات الحموضة 7.23. وتراوحت كمية الأوكسجين المنحل بالماء ما بين 4.50–8.90 ملغ/ ل، وبلغ متوسط كمية الأوكسجين المنحل بالماء6.68 ملغ/ ل.

– سد الحفة: تراوحت درجات الحرارة بين11.1–32.5 مْ، كانت قيمتها الدنيا في شهر كانون الثاني والعظمى في شهر آب، وبلغ متوسط درجات الحرارة 22.31 مْ، وتراوحت درجة الحموضة ما بين 6.58–8.55، كانت قيمتها الدنيا في شهر آذار والعظمى في شهر آب، وبلغ متوسط درجات الحموضة 7.79. تراوحت كمية الأوكسجين المنحل بالماء ما بين 4.40–8.95 ملغ/ل، وبلغ متوسط كمية الأوكسجين المنحل بالماء 6.72 ملغ/ ل.

إن لهذه العـــوامل دور كبير في تـــوزع وانتشار القشريات متفرعـات القــرون وخاصـــة درجـــات الحرارة.

توزع الأنواع التابعة لجنس *Moina* في سورية ودول الجوار.

سُجل النوع *Moina micrura* في سورية في أحواض وحدة السن لتربية الأسماك [18] ، وفي سد بلوران [19]، وفي بحيرة الأسد [5]، وفي عدة أحواض مائية في سورية[20]، وفي سد الحفة [21]، وفي نهر الفرات في دير الزور [22]، وفي نهر الكبير الشمالي [23]، كما سُجل في تركيا: في Edirne [13] ، وفي بحيرة سد [24] ikizcetepeler، وفي بحيرة Diyarbakr [14]، وفي بحيرة سد Gatalan-Adana [25] ، وفي بحيرات وبرك ومستنقعات في تركيا[26]، و[27] ، سُجل في العراق: في شط العرب أيضاً [15]، وفي أحواض مائية مختلفة[28] ، وسجل في مصر[16] .

سُجل النوع *Moina macocopa* في سورية وحدة السن لتربية الأسماك [19]، وفي نهر الكبير الشمالي [24]، وفي تركيا في Edirne [13] ، وفي عدة بحيرات في تركيا (Guher, 2014 :([29])، وفي فلسطين المحتلة [17]، سُجل النوع *Moina brachiata* في سورية في نهر الكبير الشمالي [24]، وسجل في الفرات نهر كرمة علي– العراق [30]، وفي شط العرب جنوب العراق [15] ، وسُجل في تركيا في Edirne [13] ، وفي عدة بحيرات في تركيا [29]، إضافة الى نهر سكاريا في تركيا [31]، ولإيضاح التوزع الجغرافي لأنواع جنس *Moina* تم ادراج معظم الدراسات التي تمت في سورية وفي دول الجوار في الجدول (2).

جدول (2): يبين توزع الأنواع التابعة لجنس *Moina* المسجلة في سورية وفي دول الجوار.

النوع / المنطقة	*Moina brachiata*	*Moina macrocopa*	*Moina micrura*	إسم المؤلف والعام
سورية	–	+	+	[18]
	–	–	+	[19]
	–	–	+	[5]
	–	–	+	[20]
	–	–	+	[21]
	–	–	+	[22]
	+	+	+	[23]
تركيا	+	+	+	[13]
	–	–	+	[24]
	–	–	+	[14]
	–	–	+	[25]
	–	–	+	[26]
	–	–	+	[27]
	+	+	–	[29]
	+	–	–	[30]

العراق	+	−	+	[15]
	−	−	+	[28]
	+	−	+	[31]
مصر	−	−	+	[16]
فلسطين المحتلة	−	+	−	[17]

بعد مقارنة توزع الأنواع التابعة لجنس *Moina* نستنتج أن المناخ في سورية وفي دول الجوار معتدل ومناسب لبقاء وازدهار هذه الأنواع من متفرعات القرون والتي يمكن أن تنتقل من مكان الى آخر عن طريق التصاق البيوض بالطمي الملتصق على أقدام الطيور المائية.

النوع *Moina micrura* (kurz.,1850) :

The classification of *Moina micrura*

Phylum: Arthropoda
Class: Branchiopoda
Order: Cladocera
Family: Moinidae
Genus: *Moina*
Species: *Moina micrura*

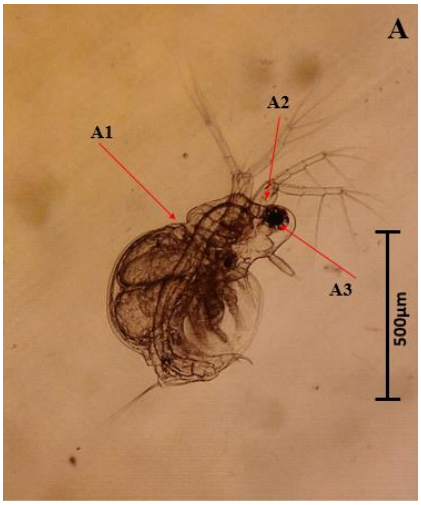
Synonymy

*Moinapropinqua*Sars, 1885*; Moinaweberi* Richard, 1891.
Moinadubia De Guerne& Richard,1892*; Moinaparadoxa*Stingelin, 1900;
Moinaciliata Da-day, 1905; *Moinamakrophthalma*Stingelin, 1913;
*Moinaweismanni*Tsi Chung & Clement, 1954

الوصف المورفولوجي لـ *Moina micrura*

الشكل العام: **(الشكل A-1)**

يتميز الجسم بشكل مدوّر، الجهة الظهرية للدرقة محدبة ولا تغطي الرأس، تغيب الأشعار عن الرأس والجهة الظهرية للدرقة، الحيزوم (المنقار) غائب، والعين مركبة وعديمة الصباغ، يوجد انخماص فوق العين وأيضاً انخماص عنقي واضح.



الشكل (1) :A :الشكل العام*Moina micrura*

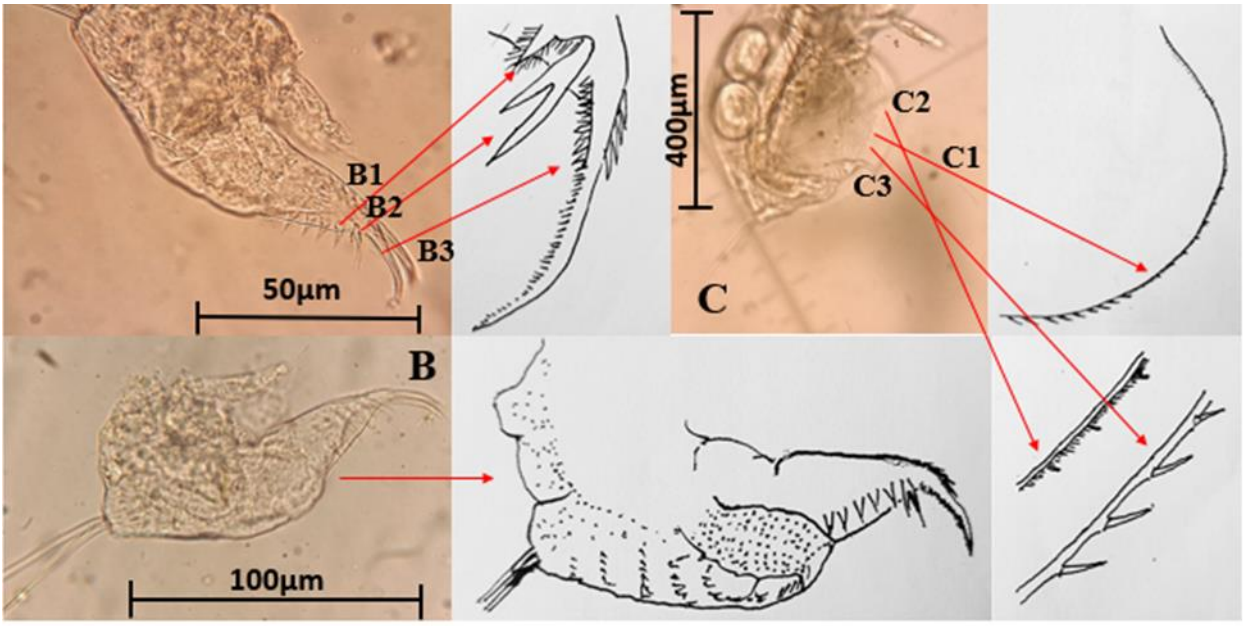
A1: انخماص عنقي

A2: انخماص رأسي

A3: العين المركبة

السنينات والأمشاط:

السنينات على الحافة الخلفية للدرقة مرتبة ضمن مجموعات، كل مجموعة مؤلفة من 7–10 سنينات يزداد حجمها نحو الخلف **(الشكل 2-C1,C2,C3)**، نهاية البطن (Postabdomen) مزوّدة بـ 4–5 أسنان حرشفية وصف من الأهداب الهامشية، السن المضاعف (Bident) غير متكافئ، الجزء البعيد أطول، مع صف شعيرات دقيقة عند القاعدة. **(الشكل 2-B,B1,B2,B3)**، على المخلب الخارجي ثلاث مجموعات من السنينات والأمشاط: المشط القاعدي: 4–5 أشواك قوية، المشط المتوسط: 8–12 أشواك قوية، المشط البعيد: أشواك دقيقة، غالبًا ما يتحد المشط القاعدي مع المتوسط لتشكيل صف مستمر.



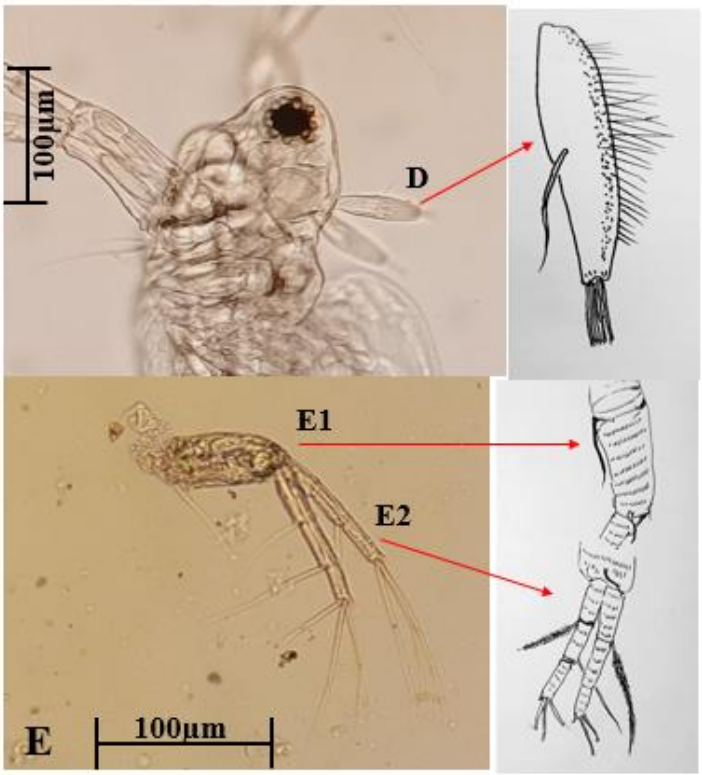
الشكل(2): B: نهاية البطن، B1: سن حرشفية عليها أهداب هامشية
B2: السن المضاعف
B3: صف شعيرات دقيقة عند القاعدة
C: منطقة الجذع عند *Moina micrura*
C1: الحافة البطنية للدرقة
C2: الحافة البطنية الخلفية للدرقة
C3: الحافة البطنية الأمامية للدرقة

القرينات وقرون الاستشعار:

القرينات متطاولة ومتحركة وحيدة الشعبة ويحملان في نهايتهما أشعار حسية، مع صف شعيرات طويلة على الوجه الأمامي وشعرة حسية مركزية، ومجموعة من السنينات الدقيقة غير المنتظمة. **(الشكل 3-D)**

قرون الاستشعار كبيرة وثنائية الشعبة وتحمل أشعار غزيرة تستخدم في السباحة حيث يتحرك بفضل ضربات القرون نحو الأسفل لتؤمن صعود الحيوان نحو الأعلى ثم لا يلبث أن ينحدر ببطئ مستعملاً قرونه كالمظلة(باراشوت) وتكون

مزودة بشعرتين حسيتين على القطعة الحرقفية (واحدة قصيرة وأخرى طويلة)، والشوكة الدقيقة على الوجه الظهري للشريحة القاعدية، بالإضافة إلى شعرة حسية طويلة على الوجه البطني. **(الشكل 3-E,E1,E2)**



الشكل (3): D: القرين، E: قرن الاستشعار، E1: قاعدة قرن الاستشعار
E2: فرعا القرن مع الأشعار السباحية وشوكة قاعدة القرن.

دراسة مورفولوجية للواحق الصدرية عند *Moina micrura*

تهدف هذه الدراسة إلى توصيف البنية المورفولوجية للواحق الصدرية في النوع *Moina micrura*، مع تحليل دورها الوظيفي في آلية التغذية بالترشيح. تعتمد هذه الآلية على حركات إيقاعية متزامنة للواحق الصدرية، تُسهم في توليد تيارات مائية مستمرة داخل الحجرة الدرعية، مما يتيح نقل الجزيئات العالقة نحو جهاز الترشيح. وتُوجَّه هذه الجزيئات لاحقًا إلى الميزابة البطنية الوسطية المتموضعة عند قواعد اللواحق، حيث يتم تجميعها قبل انتقالها إلى الفم، لتخضع لعمليات طحن ميكانيكي بين سطحي الفكين (الفقيمين)، ومن ثم دخولها إلى تجويف الفم.

تشير المعطيات إلى أن حواجز التصفية المتموضعة على الزوجين الثالث والرابع من الأرجل الصدرية ورقية الشكل تؤدي دورًا أساسيًا في توليد التيارات المائية وتوجيهها، في حين تتم داخل حجرة التصفية عملية دفع الماء عبر هذه الحواجز، مما يسمح باحتجاز الجزيئات ضمن نطاقات حجمية محددة، ويعكس ذلك وجود نمط انتقائي في التغذية يعتمد أساسًا على حجم الجسيمات العالقة، ومن هذا المنطلق فإن الفهم المتكامل لهذه الآلية يقتضي تحليلًا مورفولوجيًا تفصيليًا للزوائد الصدرية، كما يأتي:

الزوج الأول من اللواحق الصدرية (الشكل 4-A): يتكون من أربع عقل متميزة بنيويًا، إذ تحمل العقلة الأولى أربع شعيرات ريشية، في حين تقتصر العقلة الثانية على شعيرة واحدة، أما العقلة الثالثة فتضم شعيرة ريشية وأخرى أمامية

قصيرة مسننة، بينما تحمل العقلة الرابعة ثلاث شعيرات، إحداها خارجية مسننة والبقية ريشية، كما يتميز الجزء القاعدي بوجود خطافين واضحين.

الزوج الثاني من الواحق الصدرية (الشكل 4–B):

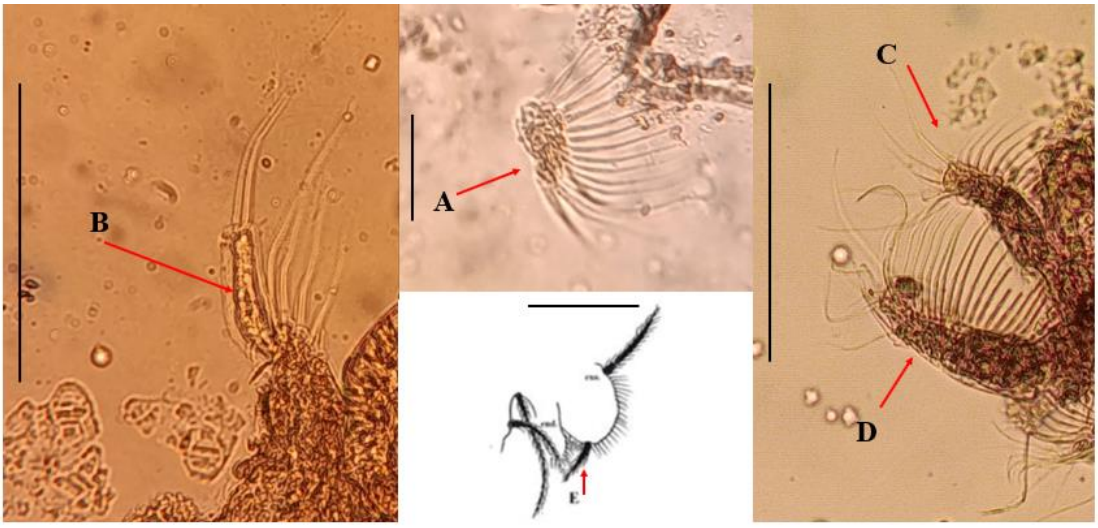
تتخذ اللاحقة شكلاً قوسياً وتفتقر إلى أمشاط التصفية، وتتكون من رجيلة خارجية (Exopod) وأخرى داخلية (Endopod) بالإضافة إلى قاعدة فكية، تتميز الرجيلة الخارجية ببنية أسطوانية وتحمل شعيرة ريشية طويلة، أما الرجيلة الداخلية فتتألف من ثلاث عقل، حيث تحمل العقلة الأولى شعيرة ريشية صغيرة على الحافة المتوسطة الداخلية وأخرى قصيرة قاعدية، بينما تزود العقلتان الثانية والثالثة بأربع شعيرات ريشية طويلة وشعيرة أمامية قصيرة، وتحمل القاعدة الفكية صفًا من الشعيرات المنظمة في ثلاث مجموعات: مجموعتان داخليتان تختلفان في الطول وكثافة الأهداب، ومجموعة وسطية تتكون من تسع شعيرات مقسمة إلى جزأين ومقوسة طرفيًا.

الزوجان الثالث والرابع من اللواحق الصدرية (الشكلان4–D,C):

يُظهر هذان الزوجان تماثلًا بنيويًا واضحًا، ويتميز كل منهما بوجود مشط تصفية متطور على الرجيلة الداخلية، يتكون هذا المشط من صف كثيف من الشعيرات الريشية، حيث يتراوح عددها في الزوج الثالث بين 23–25 شعيرة، بينما يزداد في الزوج الرابع ليصل إلى 32–35 شعيرة، مما يشير إلى تدرج وظيفي في كفاءة الترشيح، أما الرجيلة الخارجية فهي كبيرة ومروحية الشكل، وتحمل خمس شعيرات طويلة وشعيرة ريشية قصيرة مزودة بأهداب طويلة.

الزوج الخامس من اللواحق الصدرية (الشكل 4–E):

يُعد هذا الزوج أقل تعقيدًا من الناحية المورفولوجية، إذ تظهر الرجيلة الداخلية درجة من الاختزال البنيوي، في حين تحتفظ الرجيلة الخارجية ببنية مروحية واضحة، وتحمل كل من الرجيلة الداخلية والخارجية أربع شعيرات ريشية بالإضافة إلى أشعار حافية، مما يعكس تراجعًا نسبيًا في الدور الوظيفي مقارنة بالأزواج الأمامية[32] .



الشكل (4): A: اللاحقة الصدرية الأولى، B: اللاحقة الصدرية الثانية،
C: اللاحقة الصدرية الثالثة، D: اللاحقة الصدرية الرابعة، E: اللاحقة الصدرية الخامسة (end وexo)

الاستنتاجات والتوصيات:

الاستنتاجات:

- تسجيل النوع *Moina micrura* يعد الخطوة الأولى في دراسته كهدف للاستزراع كغذاء حي ليرقات الأسماك.
- تسجيل أنواع جديدة في المياه العذبة السورية يؤكد أن دراسة القشريات فيها غير مكتمل وبحاجة لمتابعة واستمرار.
- هاك تنوع كبير في قشريات المياه العذبة السورية.
- المناخ في سورية وفي دول الجوار متشابه نوعاً ما (معتدل) وملائم لوجود متفرعات القرون.

التوصيات:

- متابعة دراسة متفرعات القرون Cladocera كجزء هام من العوالق الحيوانية في الأنظمة البيئية المائية العذبة.
- التوسع بدراسة الجوانب الحيوية للأنواع بهدف استثمارها في الزراعة المائية.
- إجراء تجارب بيولوجيا واستزراع للقشريات متفرعات القرون لما لها أهمية غذائية عالية كغذاء حي ليرقات الأسماك.

References:

[1] W.Lampert and U.Sommer. "Limnoecology: The Ecology of Lakes and Stream". Vol. 30. No. 4. 489-490pp. 2007.

[2] L.Forró, N.M.Korovchinsky, A.A.Kotov and A.Petrusek. "Global diversity of cladocerans (Cladocera; Crustacea) in freshwater".* Hydrobiologia* ,vol.595, 177–184pp. 2008.

[3] R.G.Wetzel. *Limnology: Lake and River • Ecosystems*.1006pp. 2001.

[4] G.G. Mittelbach, T.L. Darcy-Hall,N.J. Dorn, E.A.Garcia, C.F. Steiner and J.M. Wojdak" The impact of density-independent mortality on species coexistence: an experimental test with zooplankton",*Oikos*.vol.107,415-421pp.2004.

[5] S.Dehneh." Ecological and taxonomic study of Cladoceran crustaceans (Cladocera) in the waters of Lake Al-Assad. M.Sc. Thesis", Faculty of Science, University of Aleppo. (in Arabic). 286 pp. 2005.

[6] O.Schmitz, M.Alivernini, M.Yasuhara and P.Frenzel." Ostracoda (Crustacea) as indicators of anthropogenic impacts – A review",*Earth-Science Reviews*,vol.263.23pp.2025.

[7] C.E.Goulden. "The systematics and evolution of the Moinidae".* Transactions of the American Philosophical Society*, vol.58. no.6, 1-101. 1968.

[8] N.N.Smirnov. "Guides to the identification of the microinvertebrates of the continental waters of the world, Cladocera:the Chydorinae and Sayciinae (Chydoridae)of the world". *state Uni of Gent, Belgium, sp B Acdemic*. vol.11, 196pp. 1996.

[9] T.Chatterjee, A.A.Kotov, K.Van Damme, V.A.S.Chandrasekhar and S.Padhye. "An annotated checklist of the Cladocera (Crustacea: Branchiopoda) from India". *Zootaxa*, vol. 3667. no.1, 1-89pp. 2013.

[10] A.Zeini. "A biological study of individuals of the species Daphnia magna Straus, 1820 (Crustacea: Cladocera: Daphniidae) under laboratory conditions". *Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies – Biological Sciences Series* .(in Arabic). Vol. 31. No.3. 2009.

[11] A.Zeini.; M.M. Battal; K. Jaber. "Record of new species of crustacean zooplankton in Al-Sinn fish farm, Baniyas". *Al-Baath University Journal* . (in Arabic). Vol.39. no. 1. 2017.

[12] A.Zeini. "Taxonomic study of Cladoceran crustaceans in some freshwater bodies of the Syrian coast". *Tishreen University Journal, Syria* . (in Arabic). (1999).

[13] H.Güher, "Hüseyin. AFaunies study on the Fresyhwater Cladocera speciesinTurkish thrace (Edirne, Tekirdag,Kirklareli)". *Turk J Zool. Department of Biology.Faculty of Artsand Science. Trakya University, Edirne-Turkey*.vol.24,237-243pp. 2000.
[14] A.Bekleyen. "A Taxonomical Study on the Zooplankton of Göksu Dam Lake (Diyarbak›r)". *Turk J Zool. Dicle University, Faculty of Science, Department of Biology, Diyarbak›r – turkey*. Vol.27, 95 – 100pp. 2003.
[15] G.S.Ajeel and F.M.Abbas. "Diversity of Cladocera of the Shatt AlArab River, Southern Iraq". *Mesopot. J. Mar. Sci. Marine Science Centre, University of Basrah, Basrah-Iraq * . (in Arabic). Vol. 27. No. 2, 126. 139pp. 2012.
[16] M.M.Hassan, T.M.Khalil, A.A.Saad, H.S.Shakir and M. Gamal. "Zooplankton Community Structure of Lake Edku,Egypt". *Egyptian Journal of Aquatic Biology & Fisheries Zoology Department, Facultyof Science*, Ain Shams University, Cairo, Egypt. Vol. 21. No. 3, 55-77pp. 2017.
[17] Y.Hii, J.Loh, G.Khoo, H.Ong, T.Smith and M.Lock. " Impact of potential food sources on the life table of the cladoceran, Moina macrocopa." * Israeli Journal of Aquaculture-Bamidgeh*.vol.65,8pp.2013.
[18] J.Haddad. "Contribution to the study of the natural food base in the ponds of Al-Sin Fish Farming Unit and its role in increasing biological productivity". M.Sc. Thesis, Faculty of Science, Tishreen University, Syria. (In Arabic). 169 pp. 1996.
[19] H.Wadah. "Contribution to the ecological and taxonomic study of freshwater crustaceans in selected aquatic habitats of Lattakia Governorate". M.Sc. Thesis, Faculty of Science, University of Lattakia. (In Arabic). 185 pp. 2004.
[20] A.Zeini. "Biodiversity of Cladoceran crustaceans (Cladocera) in Syria and their role in the productivity of freshwater bodies". *Zoology section, Proceedings of the International Conference on Biological Sciences*. Vol.5.82–84pp. (in Arabic). (Proc. 5th Int. Conf. Biol. Sci.). 2008
[21] K.Jaber. "Ecological and taxonomic study of Cladoceran crustaceans (Cladocera) and Copepods (Copepoda) in Al-Haffeh Dam Reservoir". Department of Zoology, Faculty of Science, Tishreen University, Syria. (In Arabic). 2012.
[22] N.Khalil and S.Jawish. "Contribution to the study of biodiversity of zooplankton Cladocerans (Cladocera) and Copepods (Copepoda) in the Euphrates River, Deir ez-Zor Governorate, Syria". *Al-Furat University Journal*. (In Arabic). Vol.71. 2025.
[23] R.Qablan. "Identification of Crustacea as a food base for fish in the Northern Al-Kabir River Dam Lake. M.Sc. Thesis, Faculty of Agriculture", Tishreen University (in Arabic). 125 pp. 2025.
[24] A.Alper, E.Çelebi, H.Çam and S.Karaytuğ. "Cladocera and Copepoda (Crustacea) Fauna of İkizcetepeler Dam Lake (Balıkesir, Turkey)". *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, Turkey*. Vol.7, 71-73pp. 2007.
[25] A.T.Aladağ, C.Erdem and S.Karaytuğ. "Cladocera and Copepoda (Crustacea) Fauna of Çatalan Dam Lake (Adana,Turkey)". *Ege Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*. Vol. 23. No. 3-4, 427- 428pp. 2006.
[26] A.Bozkurt and M.AKTAŞ. "Distribution of Cladocera Species in Different Waters of Turkey". *Journal of Limnology and Freshwater Fisheries Research* . vol.2. no. 3, 137-143pp. 2016.
[27] Z.Dorak, L.Köker, Ö.Gaygusuz, C.Gürevin, R.Akçaalan and M.Albay. "zooplankton biodiversity in reservoirs Different Geographical Regions of Turkey: Composition and Distribution Related with Some Environmental Conditions". Aquatic Sciences and Engineering. Vol. 34. No.1, 29–38pp. 2019.

[28] F.A.Merza, "Ameen. Feryal. Checklist of Cladocera and CopepodaTaxa in Iraqi Waters". *International Journal of Scientific & Engineering Research*. Vol.8. no.4. 2017.
[29] H.Güher. "A Checklist for zooplankton (Rotifera, Copepoda, Cladocera) of European Turkey inland waters". *Ege J Fish Aqua Sci*.vol.31. no. 4, 221-225pp. 2014.
[30] P.Gürbüzer, Ö.Buyurgan, Ç.Tekatli and A.Altindağ. "Species diversity and community structure of zooplankton in threedifferent types of water body within the Sakarya River Basin, Turkey". *Turkish Journal of Zoology*. Vol. 41,848-859pp. 2017.
[31] G.S.Ajeel, B.S.Abdullah and H.H.Mohammed. "Abundance and distribution of zooplankton in the Karma Ali River". *Basrah Journal of Agricultural Sciences*. Marine Science Center, University of Basrah, Iraq (in Arabic). Vol.17. no.1, 167–178pp. 2004.
[32] A.M.Hussein, S.A.Mostafa, A.H.Obaid Allah and A.A.Mahmoud. "Taxonomic and ecological studies on the genus Moina (Crustacea: Cladocera) in Qena Governorate, Egypt". *Journal of the Egyptian German Society of Zoology*. (in Arabic). Vol.27. 1110-5364pp. 1998.