

First Record of *Spironucleus vortens* Parasite in the Common Angelfish *Pterophyllum scalare* in Syria

Hiba Mohamad Mansour* 

Dr. Zoher ALmageed**

Dr. Hassan Mohammad Salman***

(Received 19 / 10 / 2025. Accepted 11 / 2 / 2026)

□ ABSTRACT □

Parasitic infections in ornamental fish are an increasing concern in freshwater aquaculture because they affect fish health, biodiversity, and the market value of infected fish, causing economic losses in the ornamental fish trade. This study reports the first confirmed record of *Spironucleus vortens* in the common angelfish *Pterophyllum scalare* in Syria.

Twenty fish, both clinically affected and apparently asymptomatic, were collected from a private ornamental farm in rural Latakia during five seasonal sampling campaigns (2023–2024). Light microscopy (100×, 400×, 600×) revealed trophozoites in the posterior intestine and in head lesions of severely infected fish.

The parasite showed a pear-shaped, bilaterally symmetrical body, two anterior nuclei, eight flagella (six anterior, two posterior), and active spiral motility. Identification relied on classical morphological criteria, assigning the parasite to the order Diplomonadida and the family Hexamitidae. This first Syrian record adds to regional parasitological data and underlines the need to monitor intestinal flagellates in sensitive ornamental species, particularly under closed culture conditions where they may contribute to hole-in-the-head disease.

Keywords: Ornamental fish – *Pterophyllum scalare* – Hole-in-the-head disease – *Spironucleus vortens* – Parasite taxonomy

Copyright



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

* Master Student, Faculty of Science, Latakia University(formerly Tishreen), Latakia, Syria. hiba.mansour@latakia-univ.edu.sy

** Professor- Faculty of Science, Latakia University(formerly Tishreen), Latakia, Syria

*** Professor- Faculty of Science, Latakia University(formerly Tishreen), Latakia, Syria

أول تسجيل للطفيلي *Spiroucleus vortens* في السمكة الملائكية الشائعة *Pterophyllum scalare* في سورية

هبة محمد منصور*

د. زهير المجيد**

د. حسن محمد سلمان***

(تاريخ الإيداع 19 / 10 / 2025. قبل للنشر في 11 / 2 / 2026)

□ ملخص □

تُعد العدوى الطفيلية في أسماك الزينة من القضايا المتزايدة الأهمية في نُظم الاستزراع المائي العذب، نظراً لتأثيرها المباشر على الصحة الحيوانية، والتنوع الحيوي، وانخفاض القيمة التسويقية للأسماك المصابة، وما يترتب على ذلك من خسائر اقتصادية في تجارة أسماك الزينة. توثق هذه الدراسة أول تسجيل مؤكد لطفيلي *Spiroucleus vortens* في السمكة الملائكية الشائعة *Pterophyllum scalare* في سورية.

جُمعت 20 عينة من أسماك مصابة سريريا وأخرى بدون أعراض واضحة من مزرعة خاصة في ريف محافظة اللاذقية خلال 5 جولات موسمية بين عامي 2023-2024. أظهرت الفحوصات الطفيلية باستخدام المجهر الضوئي (بتكبيرات 100×، 400×، 600×) وجود أشكال إغاشية للطفيلي في الجزء الخلفي من الأمعاء، وفي تقرحات الرأس لدى الأسماك المصابة بشدة.

تميّز الطفيلي بشكل إحصائي متناظر، ونواتين أماميتين، وثمانية سيات (ستة أمامية، واثنان خلفيان)، بالإضافة إلى نمط حركة لولبي نشط. استند في التعريف التصنيفي إلى المعايير الشكلية التقليدية، مما وضع الطفيلي ضمن رتبة Diplomonadida وفصيلة Hexamitidae. تمثل هذه النتائج إضافة نوعية إلى سجل الطفيليات في المنطقة، وتؤكد أهمية رصد السوطيات المعوية في الأنواع الحساسة من أسماك الزينة، لا سيما في بيئات التربية المغلقة، حيث قد تُسهم هذه الطفيليات في تطور مرض ثقب الرأس.

الكلمات المفتاحية: أسماك الزينة - السمكة الملائكية الشائعة - مرض ثقب الرأس - *Spiroucleus vortens* - التصنيف الطفيلي.

حقوق النشر : مجلة جامعة اللاذقية (تشرين سابقاً) - سورية، يحتفظ المؤلفون بحقوق النشر بموجب



الترخيص 04 CC BY-NC-SA

* طالب ماجستير ، كلية العلوم ، جامعة اللاذقية (تشرين سابقاً) ، اللاذقية، سوريا. hiba.mansour@latakia-univ.edu.sy

** أستاذ ، كلية العلوم ، جامعة اللاذقية (تشرين سابقاً) ، اللاذقية، سوريا

*** أستاذ ، كلية العلوم ، جامعة اللاذقية (تشرين سابقاً) ، اللاذقية، سوريا

مقدمة:

تُعدّ أسماك الزينة من الركائز الأساسية لصناعة تربية الأحياء المائية العالمية، إذ تجمع بين القيم الجمالية والاقتصادية والبحثية، وتلعب دوراً متنامياً في التجارة الدولية والبحوث البيئية. ومع ذلك، يقترن نجاح هذه الصناعة بضرورة الحفاظ على صحة الأسماك وبيئتها، إذ أن أي خلل في هذا الجانب قد يؤدي إلى خسائر كبيرة على الصيادين البيطري والاقتصادي. تُعدّ الطفيليات الداخلية والخارجية من أكثر العوامل تهديداً لسلامة أسماك الزينة، لما تسببه من أمراض مزمنة، وتدهور في الوظائف الحيوية، ونفوق مفاجئ في بعض الحالات [1,2].

يبرز الطفيلي *Spironucleus vortens* كأحد الطفيليات المثيرة للاهتمام في هذا المجال، وهو سوطي معوي ارتبط ظهوره بعدد من الحالات السريرية لمرض ثقب الرأس (Hole-in-the-Head Disease)، لا سيما في أسماك المشطيات كالسمكة الملائكية الشائعة *Pterophyllum scalare*، المعروفة بجمالها وسلوكها الاجتماعي وتموضعها ضمن أصناف الزينة النادرة والحساسة بيئياً. وقد أظهرت دراسات سابقة العلاقة بين هذا الطفيلي والتقرحات الرأسية التي تصيب هذه السمكة، مما دفع إلى تصنيفه كعامل إمراضي محتمل في ظروف تربية محددة [3,4].

تأتي أهمية هذه الدراسة من كونها تُسجل لأول مرة الطفيلي *S. vortens* في أسماك المياه العذبة في سورية، وذلك ضمن مزرعة خاصة لتربية أسماك الزينة في ريف محافظة اللاذقية. ولم يسبق توثيق هذا الطفيلي في الأنواع المستزرعة محلياً، مما يمنح الدراسة قيمة مضافة على مستوى التنوع الطفيلي الوطني ويُسهم في تعزيز الفهم العلمي لعلاقة الطفيليات ببيئة التربية المغلقة في الأحواض الزجاجية.

يهدف البحث إلى التحقق من وجود الطفيلي *S. vortens* عبر الفحص المجهرى المباشر وعزل الطفيلي من مواقع الإصابة المعوية والجلدية، بالإضافة إلى تقديم توصيف شكلي دقيق يدعم الهوية النوعية للطفيلي وفق المعايير التصنيفية المعتمدة.

تساهم هذه الدراسة في سد فجوة معرفية في مجال أمراض أسماك الزينة في سورية، وتقديم نتائج يمكن أن تُستخدم لاحقاً في تصميم استراتيجيات وقائية وعلاجية فعالة تحسن من ممارسات الاستزراع وتقلل من مخاطر الطفيليات على الأنواع الحساسة كالسمكة الملائكية.

لمحة عن السمكة الملائكية الشائعة *Pterophyllum scalare*

السمكة الملائكية الشائعة *P. scalare* هي سمكة استوائية موطنها الأصلي أحواض نهر الأمازون في أمريكا الجنوبية، وتحديدًا في كل من البرازيل وبيرو وكولومبيا وما يجاورها [5].

تعيش الملائكية الشائعة في المياه العذبة الدافئة، الهادئة، وبطيئة الجريان، مثل المستنقعات والأراضي المغمورة التي تكثر فيها النباتات المائية [6]، وتتطلب نطاق حرارة 24-30 درجة مئوية مع درجة حموضة معتدلة، حوالي 6.0 - 8.0 pH، مما يجعلها سمكة استوائية قادرة على العيش ضمن نطاق مناخي حار ورطب [7].

تُصنّف السمكة الملائكية الشائعة *P. scalare* ضمن رتبة المشطيات (Cichliformes) وفصيلة المشطيات (Cichlidae)، وفق قواعد البيانات المعتمدة [5,8]. تتميز بجسم مضغوط جانبيًا وزعانف ظهرية وشرجية طويلة، مع لون فضي تتخلله خطوط عمودية داكنة يقل عددها مع التقدم بالعمر [6,7,9]. ويبلغ الطول الكلي للأسماك البالغة نحو 15 سم، وقد يكون أقل في ظروف التربية ضمن الأحواض [7].



الشكل 1: الشكل العام لأحد أسماك الملائكية الشائعة *P. scalare* المدروسة

لمحة عن مرض ثقب الرأس في أسماك الزينة

مرض ثقب الرأس (Hole-in-the-Head Disease / تآكل الخط الجانبي) هو مرض جلدي مزمن يصيب عدة أنواع من أسماك الزينة، ولا سيما المشطيات كبيرة الحجم [10].

يتميز المرض بظهور ثقب أو تقرحات على منطقة الرأس وقد تمتد إلى الخط الجانبي كما يوضح الشكل (2). ما تزال أسبابه موضع نقاش، إلا أن أبرز الفرضيات تشير إلى ارتباطه بسوطيات معوية من رتبة *Diplomonadida* (خصوصاً *Hexamita* و *Spiroucleus*)، إضافة إلى اختلالات غذائية وعوامل بيئية مؤهبة مثل تدهور جودة المياه والازدحام والضغط البيئي [1,3].



الشكل 2: صورة توضح ثقب الرأس في أحد الاسماك المدروسة

تكمن خطورة المرض في آثاره البيطرية والاقتصادية، إذ قد تؤدي الحالات المزمنة إلى تراجع القيمة الجمالية أو نفوق الأسماك وما يرافق ذلك من خسائر للمربين [11]. ويرتبط الطفيلي *S. vortens* ببعض الحالات الموثقة، دون أن يُعد سبباً وحيداً للمرض في جميع الحالات [3].

العلاقة المسجلة بين الطفيلي *S. vortens* والسمة الملائكية الشائعة *P. scalare*

أشارت عدة دراسات إلى ارتباط الطفيلي *S. vortens* بالسمة الملائكية الشائعة *P. scalare*، حيث تم توثيقه في الأمعاء، وفي بعض الحالات ضمن آفات رأسية مرتبطة بمرض ثقب الرأس. سُجّل أول توثيق مرضي لهذه العلاقة في كندا عام 1993، تلاه وصف نوعي للطفيلي وعزله من القناة الهضمية وتصنيفه باسم *Spiroucleus vortens* عام 1995 [4]. كما أبلغت دراسة لاحقة عن وجود الطفيلي ذاته في تقرحات الرأس لدى أسماك ملائكية مصابة، ما يدعم فرضية مساهمته في تطور المرض ضمن ظروف تربية معينة [3] وتشير

هذه الأدلة إلى أن *P. scalare* تُعد عائلاً مناسباً للطفيلي، ما يستدعي إدراجه ضمن فحوصات المراقبة الروتينية في نظم تربية أسماك الزينة.

طرائق البحث ومواده:

أولاً: منطقة الدراسة

أجريت الدراسة على السمكة الملائكية الشائعة *P. scalare* ضمن وحدة تربية داخلية (أحواض زجاجية معزولة عن بقية الأنواع) في مزرعة خاصة بريف محافظة اللاذقية. اتسمت الأحواض الزجاجية بأبعاد تقديرية 120×75 سم، ويعمق ماء 45-55 سم (حجم ماء تقريبي 405-495 لتر/حوض). تراوح عدد الأسماك في الحوض بين 12-15 سمكة، بما يعادل كثافة تربية تقارب 2.4-3.7 سمكة/100 لتر.



الشكل 3: أحد الأحواض الزجاجية الخاصة بتربية الأسماك الملائكية المستخدمة في الدراسة

يوثق الجدول (1) العوامل البيئية المصاحبة لجولات جمع العينات، حيث تم قياس العوامل اللاحيوية في أحواض تربية السمكة الملائكية قبيل أخذ العينات مباشرة خلال كل جولة موسمية، بما يشمل درجة حرارة الماء (C°)، ودرجة الحموضة (pH)، وتركيز الأوكسجين المنحل (mg/L)، إضافةً إلى تسجيل عدد الأسماك في العينة وعدد الأسماك المصابة ونسبة الإصابة في كل جولة.

الجدول 1: العوامل البيئية المقاسة فصلياً في أحواض تربية السمكة

الملائكية خلال جولات جمع العينات

رقم الجولة	الموسم	عدد الأسماك في العينة	عدد الأسماك المصابة	نسبة الإصابة (%)	متوسط درجة حرارة الماء C°	متوسط درجة الحموضة pH	متوسط الأوكسجين المنحل في الماء mg/l
1	ربيع 2023	5	1	20	24.46	6.77	7.16
2	صيف 2023	4	2	50	26.42	7.28	6.13
3	خريف 2023	3	2	66.66	25.80	7.15	6.4
4	شتاء 2023	3	0	0	24.10	6.65	7.3
5	ربيع 2024	5	1	20	24.57	6.77	7.15
	الإجمالي / المتوسط العام	20	6	31	25.07	6.92	6.83
	الانحراف المعياري	26.62	0.99	0.27	0.53

يتضح من الجدول أن نسبة الإصابة بالطفيلي لدى السمكة الملائكية قد اختلفت باختلاف المواسم. إذ سُجِّلت أدنى نسبة إصابة في موسم شتاء 2023 حيث لم تُرصد أي حالة إيجابية (0%)، ويُحتمل أن يُعزى ذلك إلى محدودية حجم العينة الشتوية، وإلى انخفاض انتقال الطفيلي أو الحمل الطفيلي إلى ما دون حد الكشف خلال هذا الموسم، إضافةً إلى تأثير التغيرات الموسمية في نشاط الأسماك وإدارة الأحواض (مثل تحسين التنظيف وتبديل المياه) على خفض فرص العدوى. بينما بلغت ذروتها في خريف 2023 بنسبة 66.6% من العينات المدروسة، تلتها جولة الصيف بنسبة 50%. أما في ربيع 2023 وربيع 2024، فقد ظهرت نسب إصابة معتدلة بلغت 20% في كل منهما. وبشكل عام، فإن المتوسط العام لنسبة الإصابة في جميع الجولات كان 31% بانحراف معياري قدره 26.62%، ما يعكس تفاوتاً موسمياً واضحاً في شدة انتشار الطفيلي.

ثانياً: جمع العينات والفحص الطفيلي للأسماك

بلغ العدد الكلي للأسماك المدروسة 20 سمكة ملائكية *P. scalare*. شملت العينة 15 سمكة من الأحواض المُبلَّغ عنها (6 أسماك بأعراض سريرية واضحة، و9 أسماك دون أعراض ظاهرة لكنها من نفس الحوض)، إضافةً إلى 5 أسماك من أحواض أخرى للتحقق من وجود إصابات كامنة. جُمعت العينات باستخدام شبكة صغيرة دقيقة الثقوب بما يتناسب مع حجم الأسماك، ونُفذت عمليات الجمع عبر خمس جولات موسمية خلال عامي 2023-2024. بالتزامن مع كل جولة، تم قياس درجة حرارة الماء ودرجة الحموضة وتركيز الأوكسجين المنحل باستخدام جهاز قياس حثلي (WTW Multi 340i).

نُقلت العينات إلى مختبر الدراسات العليا التابع لقسم علم الحياة الحيوانية في كلية العلوم بجامعة اللاذقية، ضمن أوعية بلاستيكية مكشوفة ووضعت في أحواض نظيفة ومعقمة وبمياه مزوّدة بالأوكسجين وبدرجة حرارة مثلى. وأجري الفحص الطفيلي للأسماك بالاعتماد على المنهج المباشر للفحص المجهرى الرطب (Wet Mount Direct Microscopy) [1,12].

رابعاً: عزل وتثبيت الطفيليات

تم إنهاء حياة الأسماك وفق البروتوكولات المعتمدة [13]، ثم عُزلت الطفيليات من الجزء الخلفي من أمعاء السمكة المصابة، ومناطق القرع الظاهرة على الرأس في بعض الحالات المصابة. ووضعت على شرائح زجاجية وفحصت بالمجهر الضوئي بتكبيرات مختلفة (100×، 400×، 600×)، وباستخدام العدسة الميكرومترية عند تكبير 400× (الوحدة العينية الواحدة = 2.5 μm). وخصص جزء من العينات للفحص الحَيّ دون تثبيت، حيث وُضعت في محلول كلوريد الصوديوم (0.9% NaCl) تحت ساترة زجاجية بغرض مراقبة نمط الحركة اللولبية للطفيلي الحَيّ، وهو ما يُعد معياراً مساعداً في تحديد الهوية النوعية له. أما الجزء الآخر من العينات فقد نُتبت باستخدام محلول لوغول المخفف بنسبة 1-2% لتوضيح تفاصيل البنية الخلوية، والفورمالين المحايذ بتركيز 10% للحفاظ على الشكل العام للطفيلي لأغراض التوثيق والمقارنة [1,12,14].

خامساً: المعايير التصنيفية المعتمدة في تحديد نوع الطفيلي *S. vortens*

تم تحديد هوية الطفيلي اعتماداً على المعايير المورفولوجية التقليدية تحت المجهر الضوئي، بالاستناد إلى الأوصاف المرجعية المعتمدة لـ *Spironucleus vortens*، ولا سيما وصف النوع في دراسة Poynton وآخرين [4]، مع الاستئناس بالمراجع التشخيصية الخاصة بسوطيات رتبة Diplomonadida [12]. اعتمد التشخيص على السمات المميزة للشكل الإعاشي، بما يشمل الشكل الإجاصي ثنائي التناظر، وجود نواتين أماميتين، وعدد السياط وتوزعها، ونمط الحركة اللولبية. وقد صنفت الدراسة الطفيلي على النحو الآتي [4, p. 738]:

المملكة (Kingdom): وحيدات الخلية – Protozoa

الشعبة (Phylum): اللحيمات السوطية – Sarcomastigophora

الصف (Class): السوطيات الحيوانية – Zoomastigophorea

الرتبة (Order): ثنائيات البنية الخلوية – Diplomonadida

الفصيلة (Family): Hexamitidae

الجنس (Genus): *Spironucleus*

النوع (Species): *S. vortens* Poynton et al., 1995

سادساً: منهجية التصنيف

اعتمدت الدراسة على المنهج التصنيفي التقليدي القائم على المعايير المورفولوجية والتدرج الهرمي (حتى مستوى النوع)، وذلك لملاءمته لأدلة التشخيص الميداني لطفيليات الأسماك ولأن إجراءات الدراسة اقتصرت على الفحص المجهرى دون التحليل الجزيئي الذي يعيد ترتيب البنية التصنيفية بشكل كامل [12,15]. وبناءً عليه، تم اعتماد التصنيف الوصفي المتداول لـ *S. vortens* ضمن رتبة Diplomonadida وفصيلة Hexamitidae وفق المراجع الوصفية المعتمدة [4,12].

النتائج والمناقشة:

الدراسة التصنيفية للطفيلي *S. vortens*

أدت نتائج الفحص المجهرى والتحليل التشريحي في هذه الدراسة إلى عزل النوع الطفيلي *S. vortens* من الجزء الخلفي لأمعاء الأسماك المصابة، ومن منطقة الرأس، وتحديدًا من تقرحات وتقوب ظهرت على الخط الجانبي والرأس لدى بعض الأسماك التي أظهرت إصابات شديدة، حيث شوهد الطفيلي في جميع حالات الإصابة المسجلة في شكله الإعاشي Trophozoite.

شكليانية الطفيلي *S. vortens*

الصفات الشكلية المجهرية

جدول 1-2: بعض القياسات الميكرومترية لطفيلي *S. vortens*

القياسات	الخاصية	القيمة الدنيا (µm)	القيمة العليا (µm)	المتوسط (µm)	الانحراف المعياري (µm)	عدد الطفيليات المدروسة (n)
الجسم	طول الجسم الكلي	8.4	12.3	10.7	0.59	32
	عرض الجسم الكلي	3.7	6.8	4.9	0.47	
	نسبة الطول إلى العرض	1.81	2.47	2.21	0.15	

جدول 2-2: التوصيف البنوي لأهم السمات الشكلية لطفيلي *S. vortens*

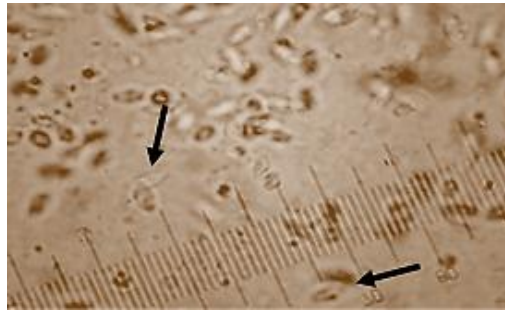
العضو	الخاصية	التوصيف البنوي أو العدد	الملاحظات
السياط	عدد السياط	8	واضحة بصعوبة
	توزيع السياط	6 أمامية + 2 خلفية	تساهم في الحركة الحلزونية/ الملتوية
النوى	عدد النوى	2 نوى متمثلتان	متموضعتان قرب القطب الأمامي
الحزوز	وجود حزوز سطحية	نمط طولي يمتد من الأمام إلى الخلف	غير واضحة بالتصوير الفوتوغرافي

الخصائص البنيوية العامة

يُظهر الجدولان (1-2) و(2-2) والشكلان (4) و(5) أن الطفيلي المعزول يتميز بشكل إجابي ثنائي التناظر يتناقص تدريجياً نحو القطب الخلفي، مع سمات بنيوية نموذجية لطفيليات جنس *Spironucleus*. تراوح طول الجسم الكلي بين 8.4-12.3 μm بمتوسط 10.72 ± 0.59 μm (n=32)، بينما تراوح العرض الكلي بين 3.7-6.8 μm بمتوسط 4.87 ± 0.47 μm (n=32). تتوافق هذه القياسات مع ما ورد في الدراسات المرجعية [4,12,16] التي أشارت إلى أن طول الشكل الإعاشي (Trophozoite) يقع عادةً ضمن مجال 8-20 μm ويعرض 3.5-11 μm .

بلغ متوسط نسبة الطول إلى العرض 2.21 ± 0.15 ، ما يدل على أن الطفيلي يتخذ شكلاً متطوياً مائلاً إلى النحافة، وهو ما يتوافق تماماً مع الوصف النوعي لـ *S. vortens* [4,16,17]، حيث يُعد ذلك عاملاً للتفريق بينه وبين أنواع مشابهة مثل *Hexamita*.

بدأت الطفيليات تحت المجهر شفافة إلى شبه شفافة مع سيتوبلازما متجانسة نسبياً، ولُوِجِظَ لدى معظم العينات حوزر سطحية طولية دقيقة تمتد من القطب الأمامي إلى الخلفي، وإن لم تكن واضحة في جميع العينات، وهي سمة وُصفت كعلامة فارقة لجنس *Spironucleus* مقارنةً بجنس *Hexamita* [3,4]. ولم تُشاهد أي بنى كيسية خارجية، مما يدعم أن الطفيليات المدروسة كانت في الشكل الإعاشي النشط (Trophozoite) المناسب للتشخيص المجهرى عند التكبيرات المستخدمة [17].



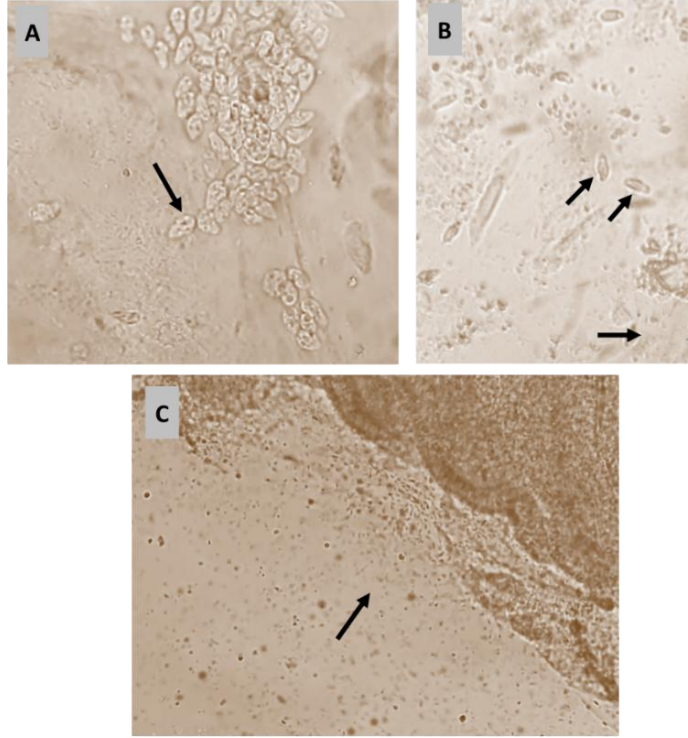
الشكل 4: مسحة من أمعاء أحد الأسماك المصابة تظهر قياسات الطفيلي (يبدو الطول 10 μm).

(التكبير $\times 400$ ، الوحدة العينية الواحدة = 2.5 μm). تشير الأسهم إلى الطفيليات المقاسة باستخدام العدسة الميكرومترية.

بدأت النواتان متماثلتان من حيث الشكل البيضوي إلى شبه المستدير، والحجم، وموقع التوازي، وتبدوان كزوج متمركز في الثلث الأمامي للطفيلي، بشكل متناظر على جانبي المحور الطولي المركزي. يتوافق هذا التوضع للنوى تماماً مع ما ورد في الوصف النوعي لطفيلي *S. vortens* [3,4]. حيث تُصنف هذه الخاصية كعلامة مميزة لفصل جنس *Spironucleus* عن أجناس أخرى ضمن نفس الرتبة. فمثلاً، في بعض أنواع *Hexamita*، تُلاحظ اختلافات طفيفة في توزيع النوى أو حجمها أو تباعدها النسبي.

كما أظهر الفحص المجهرى للسياط أن الطفيلي *S. vortens* يمتلك ثمانية سيات (flagella)، وهو العدد المعروف والمُميّز لأفراد هذا الجنس ضمن رتبة Diplomonadida. وقد تم رصد هذه السيات بصعوبة نسبياً في العينات الحية المعزولة، وهو أمر شائع عند استخدام المجهر الضوئي مقارنةً بالمجهر الإلكتروني.

توزعت السياط كالتالي: ستة سياط أمامية (anterior flagella) تتخذ موقعها من القطعة الأمامية لخلية الطفيلي، وتبدو على هيئة أزواج متوازية، في حين لوحظ وجود زوج خلفي (posterior flagella) يمتد نحو القطب الخلفي للطفيلي. يتماشى هذا التوزيع للسياط مع ما ورد في الدراسات المرجعية لوصف *S. vortens* والطفيليات المعزولة من أسماك المشطيات Cichlidae والأسماك الملائكية، ويُعتقد أن هذا التوزيع - ولا سيما السياط الأمامية الستة - يلعب دوراً محورياً في توليد الحركة الحلزونية/ اللولبية النشطة (spiral motility) التي تميز أفراد هذا الجنس [3,4,12].



الشكل 5: صور متنوعة للطفيلي *S. vortens* تحت تكبيرات مختلفة تظهر هيئته العامة وأعضائه. تظهر الصورة A الغزو الطفيلي في مسحة مأخوذة من ثقب الرأس، حيث شوهدت النواتان المتناظرتان بوضوح كما يشير السهم (تكبير 600×). تظهر الصورة B الشكل العام للطفيلي المعزول من ثقب الرأس وتفقرحاته (تكبير 400×). تظهر الصورة C الغزو الطفيلي في مسحة مأخوذة من الجزء الخلفي للأمعاء (تكبير 100×).

كان لكل من نمط الحركة اللولبية، وموضع إصابة الأسماك (تقرح الرأس والإصابة المعوية) دوراً أساسياً داعماً في تصنيف الطفيلي [4,18]. يقتضي التوضع المزدوج للطفيلي (معوي + جلدي/رأسي) كعامل ممرض متعدد المواقع، الحاجة إلى مراقبة العلامات السريرية المعوية والجلدية عند فحص حالات الإصابة في أسماك الزينة.

الاستنتاجات والتوصيات:

1. توصلت هذه الدراسة إلى تسجيل وجود مؤكد للطفيلي *S. vortens* لأول مرة في السمكة الملائكية الشائعة *P. scalare* في سورية.

2. توصي الدراسة بضرورة إدراج *S. vortens* ضمن قائمة الطفيليات التي ينبغي فحصها دورياً في نظم تربية أسماك الزينة، خاصة لدى الأنواع الحساسة مثل الملائكية الشائعة *P. scalare*.
3. توصي الدراسة بإجراء دراسات مستقبلية كمية وموسعة لتحري انتشار هذا الطفيلي، ودراسة علاقته بالعوامل البيئية، وشدة الإصابة، والتأثيرات المرضية المتقدمة، بهدف تطوير برامج رقابة بيطرية فعالة والحد من الخسائر المحتملة في قطاع تربية أسماك الزينة في سورية.

References:

- [1] E. Noga, *Fish disease: Diagnosis and treatment*, 2nd ed. USA: Wiley-Blackwell Publishing, Inc, 2010.
- [2] G. Esposito, M. Coppola, E. Di Giannatale, and G. Messina, "Ornamental fish: a potential source of zoonotic diseases and biosecurity concerns," *Vet. Sci.* , vol. 10, no. 1, p. 30, 2023.
- [3] G. Paull and R. Matthews, "Spiroucleus vortens, a possible cause of hole-in-the-head disease in cichlids," *Dis. Aquat. Organ.* , vol. 45, no. 3, pp. 197–202, 2001, doi: 10.3354/dao045197.
- [4] S. L. Poynton, W. Fraser, R. Francis-Floyd, P. Rutledge, P. Reed, and T. A. Nerad, "Spiroucleus vortens N. Sp. from the Freshwater Angelfish *Pterophyllum scalare*: Morphology and Culture," *J. Eukaryot. Microbiol.* , vol. 42, no. 6, pp. 731–742, Nov. 1995, doi: 10.1111/j.1550-7408.1995.tb01625.x.
- [5] *FishBase*, "Pterophyllum scalare (Schultze, 1823)," Sep. 2024. [Online]. Available: <https://www.fishbase.se/summary/Pterophyllum-scalare.html>
- [6] P. Keith, L. Bail, P.-Y., and P. Planquette, *Atlas des poissons d'eau douce de Guyane*, Tome 2. Paris: Publications scientifiques du Muséum national d'Histoire naturelle, 2000.
- [7] *U.S. FWS*, "Freshwater Angelfish (*Pterophyllum scalare*) Ecological Risk Screening Summary," 2020. [Online]. Available: [https://www.fws.gov/sites/default/files/documents/Ecological-Risk-Screening-Summary-Freshwater-Angelfish.pdf#:~:text=%28scalare%29,not fall below the lower](https://www.fws.gov/sites/default/files/documents/Ecological-Risk-Screening-Summary-Freshwater-Angelfish.pdf#:~:text=%28scalare%29,not%20fall%20below%20the%20lower)
- [8] *ITIS*, "Pterophyllum scalare (Schultze in Lichtenstein, 1823)," 2024. [Online]. Available: https://it.is.gov/servlet/SingleRpt/SingleRpt?search_topic=TSN&search_value=169845#null
- [9] J. H. Liew, H. H. Tan, and D. C. J. Yeo, "Some cichlid fishes recorded in Singapore," *Nat. Singapore*, vol. 5, no. 1, pp. 229–236, 2012.
- [10] H. Ferguson, *Systemic Pathology of Fish: A Text and Atlas of Normal Tissues in Teleosts and their Response in Disease*, 2nd Edition. London: UK: Scotia Press, 2006
- [11] R. Whittington and R. Chong, "Global trade in ornamental fish from an Australian perspective: The case for revised import risk analysis and management strategies," *Prev. Vet. Med.* , vol. 81, no. 1–3, pp. 92–116, Sep. 2007, doi: 10.1016/j.prevetmed.2007.04.007.
- [12] E. Sterud and S. Poynton, "Spiroucleus vortens (Diplomonadida) in the Ide, *Leuciscus idus* (L.) (Cyprinidae): a Warm Water Hexamitid Flagellate Found in Northern Europe," *J. Eukaryot. Microbiol.* , vol. 49, no. 2, pp. 137–145, Mar. 2002, doi: 10.1111/j.1550-7408.2002.tb00357.x.

- [13] *European Parliament and Council*, “Directive 2010/63/EU on the protection of animals used for scientific purposes,” 2010. [Online]. Available: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32010L0063>
- [14] L. Garcia, *Diagnostic medical parasitology*, 5th ed. Washington, DC: American Society for Microbiology - ASM Press, 2007.
- [15] A. Simpson, “Cytoskeletal organization, phylogenetic affinities and systematics in the contentious taxon Excavata (Eukaryota),” *Int. J. Syst. Evol. Microbiol.*, vol. 53, no. 6, pp. 1759–1777, Nov. 2003, doi: 10.1099/ijs.0.02578-0.
- [16] S. U. Gallani, F. de A. Sebastião, G. M. R. Valladão, A. Z. Boaratti, and F. Pilarski, “Pathogenesis of mixed infection by *Spironucleus* sp. and *Citrobacter freundii* in freshwater angelfish *Pterophyllum scalare*,” *Microb. Pathog.*, vol. 100, pp. 119–123, Nov. 2016, doi: 10.1016/j.micpath.2016.09.002.
- [17] S. Poynton, S. Chair, J. Robertson, T. Caceci, and D. Lindsay, “*Spironucleus Vortens* of the Freshwater Angelfish (*Pterophyllum Scalare*): Growth Requirements, Chemotherapeutants, Pathogenesis and Immunity,” Ph.D dissertation, Faculty of the Virginia Polytechnic Institute and State University, 1999.
- [18] S. Sangmanedet and S. Smith, “In vitro studies on optimal requirements for the growth of *Spironucleus vortens*, an intestinal parasite of the freshwater angelfish,” *Dis. Aquat. Organ.*, vol. 39, pp. 135–141, 2000, doi: 10.3354/dao039135.

