Age structure and morphometric traits of the southern banded newt *Ommatotriton vittatus* in an artificial cement reservoir within the coastal mountain range of Latakia Governorate, Syria

Diaa Jawad Alkhayer*
Dr. Nahla Ibrahem**
Dr. Aroub AlMasri***

(Received 1 / 6 / 2026. Accepted 25 / 6 /2026)

□ ABSTRACT □

This study analyzed the age structure, growth patterns, and morphological characteristics of a local population of *Ommatotriton vittatus* inhabiting a site previously affected by wildfires in Latakia Governorate, Syria, using skeletochronology. The study included 37 individuals, comprising 19 females and 18 males. Female ages ranged from 2–4 years (2.9 ± 0.91), while males ranged from 2–5 years (3.38 ± 1.19). The population exhibited an age structure dominated by middle-aged individuals, with a reduced representation of older age classes.

Males showed greater body length and body mass than females. Mean snout–vent length (SVL) was 56.9 mm in males and 52 mm in females, while mean body mass was 4.18 g and 2.29 g, respectively.

The results suggest that the population is undergoing partial recovery following a past environmental disturbance, with ongoing reproductive activity and evidence of regenerative capacity. These findings highlight the species' sensitivity to local environmental changes and emphasize the importance of skeletochronology as a reliable tool for assessing amphibian population dynamics and ecological responses to disturbance in Mediterranean ecosystems.

Keywords: *Ommatotriton vittatus* – skeletochronology – age structure – amphibians – Syria.

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

* **Master's Student, Faculty of Science, Latakia University(formerly Tishreen), Latakia, Syria. diaa.alkhayer@latakia-univ.edu.sy**
** **Associate Professor Faculty of Science, Latakia University(formerly Tishreen), Latakia, Syria**
*** **Researcher, the General Commission for Biotechnology, Ministry of Higher Education and Scientific Research, Damascus, Syria.**

التركيب العمري والصفات المورفومترية في السمندل المخطط الجنوبي *Ommatotriton vittatus* في خزان إسمنتي اصطناعي ضمن السلسلة الجبلية الساحلية في محافظة اللاذقية، سوريا

ضياء جواد الخير *

د. نهلة ابراهيم **

د. عروب المصري ***

(تاريخ الإيداع 1 / 6 / 2026. قبل للنشر في 25 / 6 / 2026)

ملخّص

هدفت هذه الدراسة إلى تحليل التركيب العمري وأنماط النمو والخصائص الشكلية للجماعة المحلية من النوع *Ommatotriton vittatus* في موقع متأثر سابقًا بالحرائق في محافظة اللاذقية، سورية، وذلك باستخدام تقنية الهيكل العظمي الزمني (Skeletochronology) شملت الدراسة 37 فردًا، منها 19 أنثى و18 ذكرًا. تراوحت أعمار الإناث بين 2–4 سنوات بمتوسط (2.9 ± 0.91 سنة)، في حين تراوحت أعمار الذكور بين 2–5 سنوات بمتوسط (3.38 ± 1.19 سنة). أظهرت الجماعة بنية عمرية يغلب عليها الأفراد متوسطة العمر مع انخفاض واضح في تمثيل الأعمار الكبيرة.

أظهرت الذكور أطوالاً وأوزان أكبر مقارنة بالإناث، بلغ متوسط الطول القياسي (SVL) لدى الذكور (56.9 مم) مقابل (52 مم) لدى الإناث، كما بلغ متوسط الوزن 4.18 غرام لدى الذكور و2.29 غرام لدى الإناث.

تشير النتائج إلى أن الجماعة المدروسة تمثل حالة تعافٍ جزئي بعد اضطراب بيئي سابق، مع استمرار واضح للنشاط التكاثري ووجود قدرة على التجدد، مما يؤكد حساسية النوع للتغيرات البيئية المحلية وأهمية تقنية الهيكل العظمي الزمني في دراسة ديناميكية جماعات البرمائيات.

الكلمات المفتاحية: الهيكل العظمي الزمني – التركيب العمري – *Ommatotriton vittatus* – البرمائيات – سورية.

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

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

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

*** **باحث ، الهيئة العامة للتقانة الحيوية، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، دمشق، سوريا.**

مقدمة:

تُعد البرمائيات من أكثر مجموعات الفقاريات حساسيةً للتغيرات البيئية نتيجة اعتمادها الوثيق على الأنظمة البيئية المائية والرطبة خلال مراحل متعددة من دورة حياتها، إضافة إلى نفاذية جلدها العالية وتأثرها المباشر بالتغيرات الفيزيائية والكيميائية للموائل. ولذلك تُستخدم البرمائيات على نطاق واسع كمؤشرات حيوية لتقييم جودة الأنظمة البيئية المائية واستقرارها [1,2].

شهدت جماعات البرمائيات خلال العقود الأخيرة تراجعًا عالميًا ملحوظًا نتيجة تأثير مجموعة واسعة من العوامل البيئية، من بينها تدهور الموائل والتلوث والتغيرات المناخية وانتشار الأمراض والاضطرابات البيئية المختلفة، بما في ذلك الحرائق واسعة النطاق التي تؤثر بصورة مباشرة وغير مباشرة في البنية الديموغرافية لهذه الجماعات [3].

وتؤثر الحرائق في البرمائيات من خلال عدة آليات تشمل فقدان الغطاء النباتي، وتغير الرطوبة المحلية، وارتفاع درجات الحرارة، واضطراب الموائل الدقيقة الضرورية للاختباء والتغذية والتكاثر، مما يؤدي في كثير من الحالات إلى تغيرات واضحة في معدلات البقاء والتركيب العمري وديناميكية الجماعات [4].

يُعد السمندل الجنوبي المخطط *Ommatotriton vittatus* (سمندل الماء) أحد الأنواع المهمة ضمن فصيلة Salamandridae في منطقة شرق المتوسط، حيث ينتشر في البيئات الرطبة والمسطحات المائية الجبلية والمؤقتة والدائمة. ويتميز هذا النوع بحساسية بيئية مرتفعة نسبيًا تجاه التغيرات المحلية في جودة الموائل، الأمر الذي يجعله مناسبًا للدراسات البيئية والديموغرافية.

وعلى الرغم من وجود بعض الدراسات المتعلقة بالتوزع والتصنيف والبيئة العامة للنوع *Ommatotriton vittatus* في تركيا وبلدان شرق المتوسط، فإن الدراسات المرتبطة بالتركيب العمري وديناميكية الجماعات باستخدام تقنيات الهيكل العظمي الزمني ما تزال محدودة نسبيًا، وخاصة في سورية.

تُستخدم تقنية الهيكل العظمي الزمني (Skeletochronology) على نطاق واسع في دراسة أعمار البرمائيات والزواحف، وتعتمد على تحليل خطوط توقف النمو السنوية (Lines of Arrested Growth; LAGs) المتشكلة ضمن المقاطع العظمية للسلاميات. وتُعد هذه التقنية من أكثر الطرائق دقة في تقدير الأعمار ودراسة النمو والبنية الديموغرافية لدى البرمائيات [5,6].

تم إثبات موثوقية هذه الطريقة، استنادًا إلى الأنماط الديناميكية لنمو العظام المسجلة من خلال الأنسجة، وتعتبر الطريقة جيدة لتقييم العمر الفردي، وطول العمر، والعمر عند النضج، وكذلك معدلات النمو [7,8,6].

حيث أصبح إعادة بناء تاريخ النمو من خلال علم الهيكل العظمي الزمني خلال العقود الماضية، أي استخدام علامات النمو الإضافية الملونة في المقاطع العرضية للعظام، إجراءً قياسيًا لتقدير عمر البرمائيات [9].

وقد ساهمت هذه التقنية في تفسير العديد من الجوانب المتعلقة بتاريخ الحياة لدى البرمائيات، بما في ذلك العمر عند النضج الجنسي، ومتوسط الأعمار، والاختلافات بين الجنسين، وتأثير الظروف البيئية في معدلات النمو والبقاء [10].

تشير العديد من الدراسات إلى أن العوامل البيئية المحلية قادرة على التأثير بصورة مباشرة في التركيب العمري واستراتيجيات التاريخ الحيوي لدى البرمائيات، حيث ترتبط الموائل المستقرة غالبًا بوجود جماعات متنوعة عمريًا وأكثر استقرارًا، في حين تؤدي الاضطرابات البيئية إلى اختلالات ديموغرافية وتراجع تمثيل الأعمار الكبيرة [11,12].

وفي سورية، ما تزال الدراسات المتعلقة بالتركيب العمري وديناميكية هذه الجماعات محدودة للغاية، على الرغم من الأهمية البيئية العالية لهذه الأنواع وحساسيتها للتغيرات البيئية المحلية.

أهمية البحث وأهدافه:

تكتسب هذه الدراسة أهمية خاصة كونها تتناول أحد الأنواع البرمائية الحساسة للتغيرات البيئية في منطقة شرق المتوسط، حيث تُعد البرمائيات مؤشرات حيوية فعّالة لتقييم جودة النظم البيئية واستقرارها. كما تبرز أهمية الدراسة في كونها تُجرى في موقع متأثر سابقًا بالحرائق، مما يتيح فهم تأثير الاضطرابات البيئية على التركيب العمري وديناميكية الجماعات. إضافة إلى ذلك، فإن استخدام تقنية الهيكل العظمي الزمني(Skeletochronology) يُعد من الأساليب الحديثة نسبيًا والمحدودة التطبيق في الدراسات المحلية، مما يعزز القيمة العلمية لهذه الدراسة.

وتهدف هذه الدراسة إلى تحليل التركيب العمري وأنماط النمو والخصائص الشكلية لجماعة محلية من النوع *Ommatotriton vittatus* في موقع متأثر سابقًا بالحرائق في محافظة اللاذقية باستخدام تقنية الهيكل العظمي الزمني، إضافة إلى دراسة العلاقة بين العمر والطول القياسي(SVL) ، وتقييم أثر الاضطرابات البيئية السابقة على استقرار وبنية الجماعة.

طرائق البحث ومواده:

منطقة الدراسة

أُجريت الدراسة بالقرب من قرية مرنيو في جبال منطقة القرداحة في شهر اذار من عام 2024، وقد تعرضت المنطقة لحرائق متتالية خلال صيفي عامي 2022 و2023، الأمر الذي انعكس بوضوح على الغطاء النباتي والخصائص البيئية المحيطة بموقع الدراسة. يتمثل الموقع بخزان مائي دائم نسبيًا، شكله دائري بقطر 2 متر وعمق 5 أمتار تقريباً كما يوضح الشكل 1، وتحيط به بقايا غطاء نباتي متجدد.

الشكل 1 – الخزان المائي الاصطناعي في الموقع المدروس

جمع العينات

تم جمع العينات خلال موسم النشاط التكاثري باستخدام شباك الغمس. شملت الدراسة 37 فردًا من النوع *Ommatotriton vittatus*، منها 19 أنثى و18 ذكرًا. تم تحديد الأفراد البالغة جنسياً اعتماداً على الصفات الجنسية الثانوية، حيث يُعد ظهور العرف الظهري التكاثري والألوان الزاهية الأكثر وضوحاً مع مقذرة متضخمة معياراً لتحديد الذكور البالغين، في حين تُميز الإناث بغياب العرف الظهري وألواناً أكثر قتامة ووجود منطقة مقذرة متضخمة مع احتمال ملاحظة بيوض على السطح الخارجي للجسم في بعض الحالات، مع دعم ذلك بنطاقات الأحجام الجسمية

المعروفة للبالغين في الأدبيات السابقة، مع استبعاد الأفراد صغيرة الحجم التي لا تُظهر علامات النضج الجنسي كما هو موضح في الأشكال (2 و3).

الشكل 2 – يوضح العرف الظهري الممتد الى الرأس والذيل عند ذكر *Ommatotriton vittatus*.

الشكل 3 – انثى *Ommatotriton vittatus* تفتقر الى عرف ظهري وتظهر ألواناً أغمق من الذكور.

تم قياس الطول الكلي (Total Length, TL) والطول القياسي من مقدمة الخطم إلى فتحة المقذرة (Snout–Vent Length, SVL) لجميع الأفراد المدروسة باستخدام شريط قياس مرن بدقة 1 ملم، كما تم قياس الوزن باستخدام ميزان إلكتروني حساس.

تقنية الهيكل العظمي الزمني

لتحديد العمر، تم تطبيق تقنية الهيكل العظمي الزمني وفق البروتوكول القياسي الموصوف من قبل

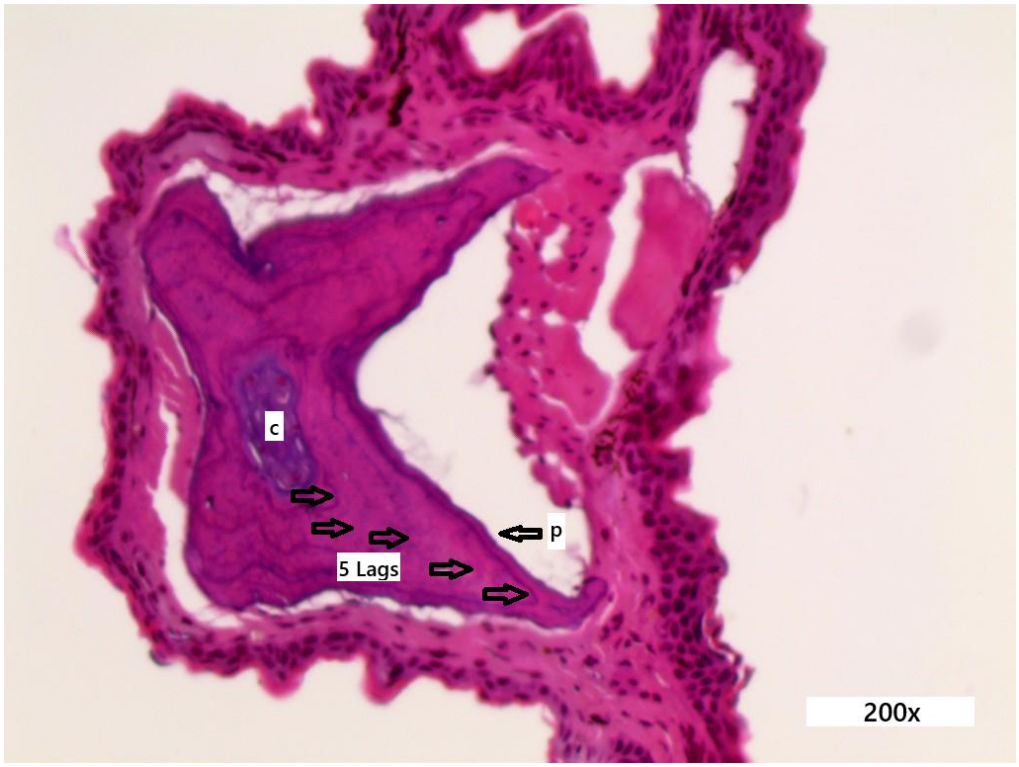
Castanet and Smirina (1990) ، والتي تُعد من أكثر الطرق استخداماً وموثوقية لتقدير العمر، وتحديد عمر النضج الجنسي، ودراسة معدلات النمو لدى البرمائيات [8–5].

تم قص أطول إصبع من القدم الخلفية بحيث تتضمن العينة السلاميتين الأولى والثانية، ثم عُقِّم موضع القص وأُعيد الحيوان إلى بيئته الطبيعية مباشرة بعد أخذ القياسات.

ثُبِّتت السلاميات في محلول فورمالين 10% ثم حُفظت لاحقاً في إيثانول 70%. بعد ذلك غُسلت العينات بالماء وأُزيلت التكلسات باستخدام حمض النتريك 5% لمدة تراوحت بين 30–120 دقيقة تبعاً لحجم العينة، ثم ثُبِّتت في محلول بوين. بعد التثبيت ونزع التكلسات، جرى تجفيف العينات تدريجياً بسلسلة من تراكيز الإيثانول، ثم شُفِّفت بالزيلين وضُمِّنت بالبارافين. استُخدم الميكروتوم للحصول على مقاطع عرضية بسماكة 10–12 ميكرومتر من الجزء الأوسط الضيق للسلامية الثانية، ثم ثُبِّتت المقاطع على شرائح زجاجية.

صُبغت المقاطع باستخدام الهيماتوكسيلين والإيوزين (H&E) وفق الإجراءات النسيجية القياسية، ثم فُحصت تحت المجهر الضوئي بتكبير تراوح بين 100× و400×، مع التقاط صور رقمية للتوثيق.

تم تقدير العمر اعتماداً على عدد خطوط توقف النمو السنوية (Lines of Arrested Growth; LAGs) الظاهرة في النسيج العظمي كما يوضح الشكل 4 مقطعاً نسيجياً في العظم يحتوي على خطوط توقف النمو.



الشكل 4 – مقطع عرضي في نسيج عظمي لسلامية أحد الأصابع يُظهر خمس خطوط توقف النمو (LAGs) مع وجود الغضروف في المركز (C)، ويحيط به السمحاق (P)، وذلك بتكبير ×200.

التحليل الإحصائي

تم تحليل البيانات إحصائياً باستخدام برنامج SPSS، حيث تم حساب المتوسط الحسابي والانحراف المعياري للصفات المورفولوجية والعمرية لكل جنس. كما شملت قاعدة البيانات القيم الفردية لكل عينة، والتي تضمنت الطول

القياسي (SVL) المقاس ميدانياً والعمر المقدر باستخدام تقنية الهيكل العظمي الزمني (skeletochronology) عبر عد حلقات النمو المتوقف (LAGs) في عظام سلاميات الأصابع.

أُجري تحليل العلاقة بين العمر والطول القياسي (SVL) باستخدام تحليل الارتباط لبيرسون (Pearson correlation analysis) والانحدار الخطي البسيط (Simple Linear Regression) لتقييم أنماط النمو المرتبطة بالعمر، حيث اعتُبر العمر المتغير المستقل، بينما اعتُبر الطول القياسي المتغير التابع. وتم إدخال البيانات إلى نموذج الانحدار الخطي في برنامج SPSS لاشتقاق معادلة العلاقة بين المتغيرين لكل جنس على حدة. تُكتب معادلة الانحدار على الشكل:

$$SVL = a + b \times Age$$

حيث يمثل (a) الحد الثابت (Intercept) الناتج من التحليل الإحصائي، ويمثل (b) معامل الانحدار (Slope) الذي يعكس مقدار التغير في SVL مع كل سنة عمر إضافية. وقد استُخرجت معاملات الانحدار مباشرة من تحليل SPSS، حيث بلغت قيم ($a = 47.07$ و $b = 1.67$) للإناث، و($a = 52.93$ و $b = 1.18$) للذكور.

وقد اعتُبرت النتائج ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($p < 0.05$)، وتم استخدام معاملات الارتباط (r) وقيم الدلالة الإحصائية (p) لتحديد قوة واتجاه العلاقة بين المتغيرين.

النتائج والمناقشة:

التركيب العمري

أظهر تحليل الأعمار باستخدام تقنية الهيكل العظمي الزمني أن أعمار الإناث تراوحت بين 2–4 سنوات بمتوسط (2.9 ± 0.91 سنة)، في حين تراوحت أعمار الذكور بين 2–5 سنوات بمتوسط (3.38 ± 1.19 سنة) غلبت الفئات العمرية 2–3 سنوات على الجماعة المدروسة، مع انخفاض واضح في تمثيل الأعمار الكبيرة، حيث لم تُسجل أعمار ≥5 سنوات إلا لدى عدد محدود من الذكور وأظهر تحليل المقاطع العظمية أن النضج الجنسي تحقق بعمر 2–3 سنوات، حيث كانت أصغر الأفراد البالغة تحمل حلقتي نمو واضحتين.

الملاحظات الحقلية والنشاط التكاثري

لوحظ وجود عدد كبير من البيوض ضمن الموقع خلال أواخر شهر نيسان، في حين كانت أعداد اليرقات والأفراد غير البالغة محدودة نسبيًا. وقد يشير ذلك إلى استمرار النشاط التكاثري أو امتداد فترة وضع البيوض ضمن الموقع.

مثنوية الشكل والحجم الجنسية

أظهرت الجماعة المدروسة مثنوية شكلية وحجمية واضحة بين الجنسين. كانت الإناث أصغر حجمًا وأخف وزنًا من الذكور، وتميزت بألوان باهتة نسبيًا وأطراف ورؤوس أصغر، كما لوحظ بقاؤها غالبًا قرب قاع الخزان مع نشاط سباحي محدود، في المقابل، كانت الذكور أكبر حجمًا وأكثر وزنًا، مع تطور واضح للعرف الظهري وازدياد النشاط الحركي خلال موسم التكاثر.

بلغ أكبر طول كلي للذكور 120 مم (المدى 112–120 مم)، في حين بلغ أكبر طول كلي للإناث 105 مم (المدى 90–105 مم)، كما بلغ متوسط الطول القياسي (SVL) لدى الذكور 56.9 مم (المدى 50–60 مم)، مقارنة بـ

52.0 مم لدى الإناث (المدى 50–55 مم)، أما متوسط الوزن فقد بلغ 4.18 غرام لدى الذكور و2.29 غرام لدى الإناث كما توضح الجداول 1 و2 متوسطات القياسات والتركيب العمري للجماعة المدروسة.

جدول 1: متوسطات الأعمار والقياسات المورفولوجية

الجنس	n	المجال العمري	متوسط العمر	متوسط الطول القياسي	متوسط الطول الكلي	متوسط الوزن
ذكور	18	2-5	3.38 ± 1.19	56.9 mm	116.8 mm	4.18 g
إناث	19	2-4	2.94 ± 0.91	52 mm	97.1 mm	2.29 g

جدول 2: التركيب العمري للجماعة المدروسة (العدد والنسبة المئوية لكل فئة عمرية) .

العمر	العدد	النسبة المئوية
2	14	37.8
3	7	18.9
4	12	32.4
5	4	10.8
المحصلة	37	100.0

العلاقة بين العمر والطول القياسي

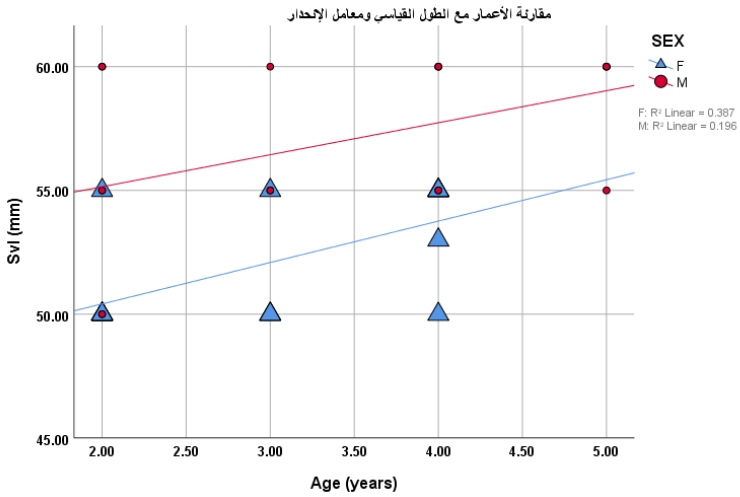
أظهر تحليل الانحدار الخطي وجود علاقة إيجابية ذات دلالة إحصائية بين العمر والطول القياسي (SVL) لدى الإناث ($r = 0.622$، $p = 0.0046$، $R^2 = 0.387$، $n = 19$)، ووصفت العلاقة بالمعادلة التالية:

$$SVL = 47.07 + 1.67 \times Age$$

في المقابل، أظهرت الذكور علاقة إيجابية غير ذات دلالة إحصائية بين العمر والطول القياسي ($r = 0.443$، $p = 0.066$، $R^2 = 0.196$، $n = 18$)، ووصفت العلاقة بالمعادلة التالية:

$$SVL = 52.93 + 1.18 \times Age$$

أظهرت الإناث نمط نمو أكثر انتظامًا وارتباطًا بالعمر مقارنة بالذكور، التي أبدت تباينًا فرديًا أكبر في قيم SVL ضمن الفئات العمرية المختلفة كما يوضح الشكل 5 العلاقة بين العمر والطول القياسي.



الشكل 5 – العلاقة بين العمر والطول القياسي (SVL) موضحًا خط الانحدار الخطي ومعامل الارتباط (r).

النتائج والمناقشة:

يشير التركيب العمري للجماعة المدروسة في الموقع إلى سيادة واضحة للأفراد متوسطي العمر مع انخفاض ملحوظ في تمثيل الأعمار الكبيرة، وهو نمط ديموغرافي قد يعكس انخفاض معدلات البقاء التراكمي طويل الأمد نتيجة التعرض السابق لاضطرابات بيئية. وتُعد هذه النتيجة مختلفة نسبيًا عن الجماعات المستقرة التي تتميز عادة بوجود تمثيل أوسع لمختلف الفئات العمرية واستمرار واضح للأفراد كبيرة السن [11,12].

وعلى الرغم من تسجيل نشاط تكاثري واضح ووجود أعداد كبيرة من البيوض ضمن الموقع، فإن محدودية الأعمار الكبيرة وندرة الأفراد اليافعة واليرقات تشير إلى أن الجماعة ما تزال في مرحلة إعادة تشكل ديموغرافي بعد اضطراب سابق. ومن المرجح أن تكون الحرائق التي تعرض لها الموقع قد أثرت بصورة مباشرة وغير مباشرة في استقرار الجماعة من خلال تغيير الغطاء النباتي والرطوبة المحلية والموائل الدقيقة الضرورية لبقاء البرمائيات، وهو ما يتوافق مع ما أشار إليه Wells في عام 2007 ... [1] حول الحساسية العالية للبرمائيات تجاه اضطرابات الموائل.

تدعم سيادة الفئات العمرية الصغيرة والمتوسطة فرضية التعافي الجزئي للجماعة، حيث يبدو أن الأفراد الصغيرة والمتوسطة استطاعت إعادة استغلال الموقع بعد فترة الاضطراب، في حين تراجعت الأعمار الكبيرة الأكثر حساسية للتغيرات البيئية طويلة الأمد. وقد لوحظ نمط مشابه في العديد من جماعات البرمائيات التي تعرضت لضغوط بيئية أدت إلى إعادة تشكيل التركيب العمري واختفاء الأعمار المتقدمة تدريجيًا [13,12]

أظهر النوع في الموقع المدروس نضجًا جنسيًا بعمر يقارب 2–3 سنوات، وفي دراسة هيكلية زمنية أجريت على النوع *O. vittatus* في تركيا كان أكبر عمر تم العثور عليه هو 8 سنوات، تراوحت اعمار الاناث بين 4–8 سنوات، (المتوسط 5.82) بينما الذكور بين 3–8 سنوات (المتوسط 5.65) وكان عمر النضج الجنسي لكلا الجنسين بين 3–4 سنوات [14].

كما يتوافق هذا العمر جزئيًا مع دراسات هيكلية زمنية سابقة على النوع المشابه *Ommatotriton ophryticus* التي أشارت إلى أن عمر النضج الجنسي غالبًا ما يتراوح بين 2–3 سنوات [15,16].

كما أظهرت الجماعة مثنوية شكلية وحجمية واضحة، حيث كانت الذكور أكبر حجمًا وأكثر وزنًا من الإناث، إضافة إلى امتلاكها عرفًا ظهريًا أكثر تطورًا ونشاطًا حركيًا أعلى خلال موسم التكاثر. ويُعد هذا النمط شائعًا لدى العديد من أنواع السمندلات ويرتبط غالبًا بالسلوك التكاثري والتنافس بين الذكور وتطور الصفات الجنسية الثانوية [17,18].

وبمقارنة النتائج المورفومترية، نجد أن متوسط الطول القياسي (SVL) في الموقع كان قريبًا مما توصلت إليه الدراسة التي أجريت على النوع نفسه في سوريا [19].

كما كانت النتائج متوافقة بصورة عامة مع دراسة على جماعات تركية من النوع نفسه [14] والتي أظهرت أيضًا مثنوية حجمية جنسية منحازة للذكور. إلا أن متوسطات الوزن في الدراسة الحالية كانت أقل نسبيًا، وهو ما قد يرتبط بالاختلافات البيئية المحلية وتوفر الغذاء وكثافة الجماعات.

وعلى الرغم من أن كلا الجنسين بلغا أعمارًا متقاربة نسبيًا، فقد أظهرت الإناث علاقة أكثر انتظامًا ووضوحًا بين العمر والطول القياسي مقارنة بالذكور، حيث ارتبط ازدياد العمر بزيادة تدريجية في حجم الجسم. في المقابل، أبدى الذكور تباينًا فرديًا أكبر في قيم SVL ضمن الفئات العمرية المختلفة، وهو ما قد يرتبط بتأثير السلوك التكاثري والاختلافات الفردية في تخصيص الطاقة بين النمو والنشاط التناسلي.

تتوافق هذه النتائج مع الدراسات السابقة [17,20] حيث أظهرت العديد من أنواع السمندلات تباينًا أكبر في النمو بين الذكور نتيجة تأثير الصفات الجنسية الثانوية والنشاط التكاثري الموسمي.

وتؤكد هذه النتائج أن جماعات *Ommatotriton vittatus* تمتلك درجة من المرونة البيئية وقدرة على إعادة التشكّل بعد الاضطرابات، إلا أن استمرار غياب الأعمار الكبيرة قد يشير إلى أن الجماعة لم تستعد بعد كامل استقرارها الديموغرافي. كما تبرز الدراسة أهمية استخدام تقنية الهيكل العظمي الزمني في فهم ديناميكية جماعات البرمائيات وتقييم تأثير الاضطرابات البيئية المحلية عليها.

الاستنتاجات والتوصيات:

1- أظهرت النتائج أن الجماعة المدروسة تتميز بسيادة الأعمار الصغيرة والمتوسطة مع غياب نسبي للأعمار الكبيرة، مما يشير إلى تأثير اضطرابات بيئية سابقة يُرجح ارتباطها بالحرائق.

2- أظهرت الجماعة استمرارًا واضحًا في النشاط التكاثري، مما يعكس قدرة نسبية على التعافي وإعادة تشكيل الجماعة.

3- تؤكد النتائج حساسية هذا النوع للتغيرات البيئية المحلية.

4- ضرورة حماية المسطحات المائية الطبيعية الصغيرة والبرك الربيعية التي تؤوي جماعات *Ommatotriton vittatus*، خاصة في المناطق الجبلية الساحلية، لما تمثله من موائل حيوية ضرورية لاستمرار النوع، مع تعزيز استخدام البرمائيات، وخاصة هذا النوع، كمؤشرات حيوية في برامج تقييم جودة المياه وصحة الأنظمة البيئية الرطبة في سورية.

5- توسيع الدراسات الهيكلية الزمنية لتشمل أنواعًا أخرى من البرمائيات السورية، بهدف إنشاء قاعدة بيانات وطنية حول أعمار البرمائيات وديناميكيات جماعاتها.

References:

[1] K. D. Wells, **The ecology and behavior of amphibians**. Chicago, IL: University of Chicago Press, 2007.

[2] A. R. Blaustein and J. M. Kiesecker, "Complex causes of amphibian declines," **Annual Review of Ecology and Systematics**, vol. 33, pp. 421–450, 2002.

[3] D. B. Wake and V. T. Vredenburg, "Are we in the midst of the sixth mass extinction? A view from the world of amphibians," **Proceedings of the National Academy of Sciences**, vol. 105, pp. 11466–11473, 2008.

[4] D. S. Pilliod, R. B. Bury, E. J. Hyde, C. A. Pearl, and P. S. Corn, "Fire and amphibians in North America," **Forest Ecology and Management**, vol. 178, pp. 163–181, 2003.

[5] J. Castanet and E. M. Smirina, "Introduction to the skeletochronological method in amphibians and reptiles," **Annales des Sciences Naturelles – Zoologie et Biologie Animale**, vol. 11, pp. 191–196, 1990.

[6] E. M. Smirina, "Age determination and longevity in amphibians," **Gerontology**, vol. 40, pp. 133–146, 1994.

[7] J. Castanet, "Bone, growth and age estimation in vertebrates," **Biology of the Reptilia*, vol. 16. Edited by C. Gans and A. S. Gaunt*. Ithaca, NY: Society for the Study of Amphibians and Reptiles, 1994, pp. 245–308.

[8] J. Castanet, H. Francillon-Vieillot, F. J. Meunier, and A. de Ricqlès, "Bone and individual aging," in B. K. Hall (Ed.), **Bone**, vol. 7. Boca Raton, FL: CRC Press, 1993, pp. 245–283.
[9] J. Castanet, H. Francillon-Vieillot, V. de Buffrénil, and J. Géraudie, **Skeletochronology of Amphibians and Reptiles*. Berlin, Germany: Springer, 2002.*
[10] U. Sinsch, "Review: Skeletochronological assessment of demographic life-history traits in amphibians," **Herpetological Journal**, vol. 25, pp. 5–13, 2015.
[11] C. Miaud, R. Guyétant, and J. Elmberg, "Variations in life-history traits in the common frog *Rana temporaria*," **Journal of Zoology**, vol. 249, pp. 61–73, 1999.
[12] C. Morrison and J. M. Hero, "Geographic variation in life history characteristics of amphibians: A review," **Journal of Animal Ecology**, vol. 72, pp. 270–279, 2003.
[13] A. S. M. Hemelaar, "Age, growth and other population characteristics of *Bufo bufo* from different latitudes and altitudes," **Journal of Herpetology**, vol. 22, pp. 369–388, 1988.
[14] A. Altunışık, "The first demographic data and body size of the southern banded newt, *Ommatotriton vittatus*," **Acta Herpetologica**, vol. 13, pp. 107–112, 2018.
[15] N. Üzüm, K. Olgun, and A. Avcı, "Age structure and body size of a population of *Ommatotriton ophryticus* from northern Turkey," **Amphibia-Reptilia**, vol. 25, pp. 237–246, 2004.
[16] N. Üzüm, A. Avcı, K. Olgun, and U. Kaya, "Age structure and body size of *Ommatotriton ophryticus* in Turkey: A skeletochronological approach," **Amphibia-Reptilia**, vol. 35, pp. 123–131, 2014.
[17] T. R. Halliday and P. A. Verrell, "Body size and age in amphibians and reptiles," **Journal of Herpetology**, vol. 22, pp. 253–265, 1988.
[18] A. Romano, G. Bruni, and C. Paoletti, "Sexual dimorphism in salamanders," **Amphibia-Reptilia**, vol. 30, pp. 425–434, 2009.
[19] S. Bogaerts, M. Sparreboom, F. Pasmans, A. Almasri, W. Beukema, A. Shehab, and Z. S. Amr, "Distribution, ecology and conservation of *Ommatotriton vittatus* and *Salamandra infraimmaculata* in Syria," **Salamandra**, vol. 49, pp. 87–96, 2013.
[20] D. Seglie, D. Roy, and C. Giacoma, "Sexual dimorphism and age structure in *Tylototriton verrucosus* from the Himalayan region," **Copeia**, vol. 2010, no. 4, pp. 600–608, 2010.