



دراسة حالة مورفولوجية لسلاحف بحرية هجينة محتملة بين السلاحف الخضراء (*Chelonia mydas*) والسلاحف

ضخمة الرأس (*Caretta caretta*) في شواطئ جزيرة فروة - زوارة، ليبيا

<sup>1</sup> د. أكرم عريبي حلب <sup>2</sup> نادر نجيب العزازي <sup>3</sup> نادر عبدالرحمن غربية <sup>4</sup> رياض بن خليفة

<sup>1</sup> المركز الليبي لبحوث البيئة البرية والبحرية زوارة، ليبيا، <sup>2</sup> كلية العلوم والتقنية زوارة، <sup>3</sup> المشروع الوطني للزراعة

المائية - وزارة الثروة البحرية، <sup>4</sup> المجمع الكيماوي/ أبو كماش

[akramhalap94@gmail.com](mailto:akramhalap94@gmail.com)

A Morphological Case Study of a Potential Hybrid Sea Turtle Between the Green Turtle (*Chelonia mydas*) and the Loggerhead Turtle (*Caretta caretta*) on the Shores of Farwa Island, Zuwara, Libya

AKRAM ARIEBI HALAP<sup>1</sup>, NADER NAGEB ELAZZABI<sup>2</sup>, NADER AB OMRAN

GAREBA<sup>3</sup>, REYAD FARHAT A ALMALOL<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Libyan Center for Terrestrial and Marine Environmental Research, Zuwarah, Libya;

<sup>2</sup> Faculty of Science and Technology, Zuwarah; <sup>3</sup> National Hydroponics Project -

Ministry of Marine Resources; <sup>4</sup> Chemical Complex/Abu Kammash

تاريخ الاستلام: 2026/05/05 - تاريخ المراجعة: 2026/05/28 - تاريخ القبول: 2026/06/07 - تاريخ النشر: 2026/06/25

## ملخص البحث

تُعد السلاحف البحرية من المجموعات الحيوية المهددة بالانقراض في حوض البحر الأبيض المتوسط، وتكتسب دراسة أنماطها وحالاتها الشاذة نادرًا أهمية بيئية بالغة. يوثق هذا البحث حالة دراسية مورفولوجية وصفية لسلاحف بحرية يافعة (Juvenile) عُثر عليها أثناء المسح الميداني لشواطئ جزيرة فروة بمدينة زوارة، ليبيا. أظهرت القياسات المورفولوجية الأولية كلاً من سمات السلاحف الخضراء (*Chelonia mydas*) والسلاحف ضخمة الرأس (*Caretta caretta*)، حيث بلغ طول الدرقة التقديري 40-45 سم، بعمر تقريبي يتراوح بين 5 إلى 10 سنوات. تم رصد تداخل في الصفات الفيزيائية مثل حجم الرأس، شكل الفك، والخصائص الهيكلية للدرقة ولونها، مما يعزز فرضية التهجين الطبيعي المحتمل بين النوعين. يناقش البحث المسببات البيئية المحتملة لهذه الظاهرة، مثل التغيرات المناخية وتداخل مناطق التغذية، مع الإشارة إلى تعذر إجراء التحاليل المخبرية الجينية نظراً للافتقار إلى الإمكانيات اللوجستية المباشرة. يوصي البحث بتكثيف برامج المراقبة الميدانية على طول الساحل الليبي لحماية هذه المجموعات

الحيوية الحساسة.

الكلمات المفتاحية: السلحفاة الخضراء، السلحفاة ضخمة الرأس، تهجين محتمل، جزيرة فروة، ليبيا، تقييم مورفولوجي،

السلحفاة البحرية.

## Abstract

Marine turtles are highly endangered key bio-indicators in the Mediterranean basin, making the documentation of their rare phenotypic anomalies essential for understanding population dynamics. This study presents a descriptive morphological assessment of a juvenile sea turtle encountered during a routine field survey on the shores of Farwa Island in Zuwara, Northwest Libya. Preliminary physical evaluations revealed an overlapping mosaic of diagnostic traits split between the Green sea turtle (*Chelonia mydas*) and the Loggerhead sea turtle (*Caretta caretta*). The specimen exhibited a Curved Carapace Length (CCL) of approximately 40–45 cm, placing its estimated developmental age between 5 to 10 years. Key intermediate morphological characteristics were recorded, including a transitional head volume, hybrid lower and upper jaw structures, and structural variance in the carapace's peripheral scutes and coloration. These visual data strongly indicate a potential natural hybridization event between the two sympatric species. Due to localized logistical and infrastructure limitations, molecular verification (such as mtDNA or nuclear DNA analysis) could not be executed. This paper discusses potential environmental drivers for this phenomenon, including climate change impacts on migratory routes and nesting site overlaps, and stresses the urgent need for non-invasive long-term monitoring

networks along the Libyan coast to safeguard these vulnerable marine populations.

**Keywords:** *Chelonia mydas*, *Caretta caretta*, Potential Hybridization, Farwa Island, Libya, Morphological Assessment, Sea Turtles.

## 1. المقدمة (Introduction)

تشكل السلاحف البحرية ركيزة أساسية في الحفاظ على التوازن البيئي وتنوع النظم البحرية الساحلية. تواجه هذه الكائنات في البحر الأبيض المتوسط ضغوطاً بيئية وبشرية حادة تشمل التلوث البحري، الصيد العرضي، وفقدان شواطئ التعشيش، فضلاً عن تداعيات التغير المناخي العالمي [1]. يضم البحر المتوسط نوعين رئيسيين يمارسان التعشيش بانتظام هما: السلحفاة الخضراء (*Chelonia mydas*) والسلحفاة ضخمة الرأس (*Caretta caretta*) [1]. تعتبر ظاهرة التهجين (Hybridization) بين أنواع السلاحف البحرية المختلفة من الظواهر النادرة علمياً، إلا أنها بدأت تُسجل بمعدلات متزايدة عالمياً نتيجة للتغيرات الهيدروغرافية والمناخية وتناقص أعداد الشركاء الجنسيين من نفس النوع، مما يدفعها للتزاوج المتقاطع. يهدف هذا البحث إلى توثيق ووصف حالة مورفولوجية لسلحفاة بحرية هجينة محتملة تم رصدها في جزيرة فروة، بهدف إثراء السجل العلمي الليبي والإقليمي حول التنوع البيولوجي الوراثي للسلاحف البحرية بالاعتماد على الفحص الفيزيائي والمقارنة المورفولوجية المرجعية.

### 1.1 السلحفاة الخضراء (*Chelonia mydas*)

تتنتمي إلى طائفة الزواحف، وتتميز علمياً بدرقة بيضاوية انسيابية ملساء يميل لونها إلى البني الممتزج بظلال زيتونية أو رمادية، وتحتوي نمطياً على 4 حراشف جانبية (Pleural scutes) على كل جانب من الدرقة، وتمتلك زوجاً واحداً من الحراشف الجبهية بين العينين (Prefrontal scales)، ويكون البلاستيون (البطن) ذا لون أبيض مائل للاصفرار.

### 2.1 السلحفاة ضخمة الرأس (*Caretta caretta*)

تتميز برأس كبير الحجم مقارنة بالجسم، وفكوك عضلية قوية معدة لسحق الرخويات والقشريات. يميل لون درقتها

القياسي إلى البني المحمر، وتحتوي نمطياً على 5 حراشف جانبية أو أكثر على كل جانب من الدرقة، وزوجين من الحراشف الجبهية بين العينين.

### 3.1 الدراسات السابقة (Literature Review)

شهدت العقود الأخيرة توثيقاً متزايداً لحالات التهجين الطبيعي بين أنواع السلاحف البحرية المختلفة، ولا سيما بين السلحفاة الخضراء والسلحفاة ضخمة الرأس [2]. وتشير الدراسات التاريخية في حوض البحر الأبيض المتوسط والمحيط الأطلسي إلى أن رصد هذه الحالات يعتمد بشكل أولي وكبير على التقييم المورفولوجي الظاهري (Morphological Assessment)، نظراً للصعوبات اللوجستية والمالية التي تواجه الباحثين ميدانياً في إجراء فحص الـ DNA الفوري في بعض المناطق الحيوية [2].

في دراسة مرجعية قام بها (Karl et al.)، تم إثبات أن السلاحف البحرية الهجينة الناتجة عن هذين النوعين تحديداً تظهر بانتظام "صفات وسيطة" (Transitional Traits) تشمل تداخل نمط حراشف الرأس، وتباين عدد الحراشف الجانبية للدرقة، وحجم فكوك يقع في منتصف المسافة التشريحية بين فك السلحفاة الخضراء المخصص لرعي الأعشاب وفك السلحفاة ضخمة الرأس المعد لسحق القشريات. كما أشارت تقارير الاتحاد الدولي لحفظ الطبيعة (IUCN) إلى أن هذه الظواهر المورفولوجية المختلطة تظهر بمعدلات أعلى في جمهرات السلاحف اليافعة (Juveniles) التي تقضي مراحل نموها الأولى في مناطق تغذية مشتركة ومتداخلة، وهو ما يتطابق بشكل وثيق مع بيئة الساحل الغربي الليبي وجزيرة فروة.

### 2. منطقة الدراسة وطرق العمل (Materials and Methods)

#### 1.2 موقع الدراسة (Study Area)

أُجريت هذه الدراسة في جزيرة فروة الواقعة على الساحل الغربي لليبي بالقرب من الحدود التونسية (منطقة زوارة). تتميز الجزيرة بنظام بيئي بحري فريد غني بمروج الأعشاب البحرية والشواطئ الرملية، مما يجعلها بيئة مثالية لتغذية الكائنات البحرية المهاجرة وموقعاً حيوياً لتعشيش ومراقبة السلاحف البحرية.

## 2.2 جمع البيانات والتحليل المورفولوجي

خلال المسح الميداني الدوري لشواطئ الجزيرة، تم العثور على سلحفاة بحرية حية تعاني من ملامح فيزيائية مختلطة غير متطابقة كلياً مع الأنواع القياسية المنفردة. تم إخضاع الكائن لقياسات فيزيائية عينية شملت: الطول المنحني للدرقة (CCL)، عرض الدرقة، فحص عدد الحراشف الجانبية والرأسية، وتوثيق شكل الفك الهيكلية ولون غطاء الجسم.

بناءً على القياس الميداني المباشر، تبين أن طول الدرقة يقارب 40-45 سم، وهي أبعاد تضع الكائن في المرحلة العمرية "اليافعة" (Juvenile)، حيث تنمو السلاحف الخضراء ببطء شديد ويُقدر عمر هذا الكائن تقريباً بين 5 إلى 10 سنوات (علماً بأن البلوغ الجنسي الكامل يبدأ عند طول درقة يتراوح بين 80-90 سم في عمر 20-30 سنة).

## 3. النتائج والمناقشة (Results and Discussion)

## 3.1 النتائج المورفولوجية المرصودة

أظهر الفحص الظاهري المورفولوجي للسلحفاة المدروسة صفات وسيطة تجمع بين خصائص السلحفاة الخضراء والسلحفاة ضخمة الرأس، ويلخص الجدول التالي مقارنة الصفات الفيزيائية المرصودة:

السلحفاة الهجينة المرصودة	السلحفاة ضخمة الرأس (C. caretta)	السلحفاة الخضراء (C. mydas)	الصفة المورفولوجية
متوسط الحجم (وسيط)	كبير وضخم جداً	صغير ومتناسق	حجم الرأس
مختلط (بني داكن مظلل بزيثوني)	بني محمر داكن	أخضر زيتوني / رمادي بني	لون الدرقة
متوسط القوة والبنية	قوي وفك سحق عريض	ناعم / ضعيف نسبياً	بنية الفك
مختلط السمك والانسيابية	سميك ومسنن الخلفية	انسيابي بيضاوي أملس	شكل وانسيابية الدرع



شكل 1: قياس الطول المنحني لدرقة السلحفاة اليافعة



شكل 2: قياس عرض المنحني لدرقة السلحفاة اليافعة



شكل 3: ملامح البلاستيرون السفلي والترتيب الهيكلي للحراشف



شكل 4: المعاينة العينية وتوثيق الحجم النسبي للرأس والفك

## 2.3 المناقشة

يعزز التداخل المورفولوجي المرصود في شواطئ جزيرة فروة الفرضية العلمية القائلة بوجود حالات تهجين طبيعية بين السلاحف البحرية في حوض البحر الأبيض المتوسط. يمكن تفسير هذه الظاهرة ارتباطاً بالتغيرات الهيدرولوجية والمناخية الشاملة التي تؤثر على سلوك ومسارات الهجرة التقليدية لهذه الكائنات، حيث أدى ارتفاع درجات حرارة المياه وتغير توزيع مغذيات البحر إلى تداخل متزايد في مناطق التغذية والتكاثر بين الأنواع [3]. علاوة على ذلك، فإن التناقص الحاد في الكثافة العددية لجمهرات السلاحف الخضراء في بعض قطاعات المتوسط بالمقارنة مع السلاحف ضخمة الرأس قد يدفع الأفراد المنعزلة إلى التزاوج المتقاطع لضمان البقاء الاستمراري، وهو تكيف بيئي شوهد في فصائل حيوانية أخرى. تلعب مروج الأعشاب البحرية والمغذيات المتوفرة في جزيرة فروة دوراً أساسياً في جذب كلا النوعين في مساحات جغرافية متقاربة ومطابقة بيئياً [4]. وعلى الرغم من غياب التحليل الجيني المخبري الراهن نتيجة للعوائق اللوجستية، فإن التدقيق المورفولوجي العيني الموثق بالصور الفوتوغرافية يشكل دليلاً أولياً قوياً كافياً للتوثيق العلمي الإقليمي.

## 4. الاستنتاجات والتوصيات (Conclusions &amp; Recommendations)

## 1.4 الاستنتاج

توصلت هذه الدراسة الميدانية إلى توثيق حالة فريدة لسلفاة بحرية يافعة في شواطئ جزيرة فروة تحمل صفات مورفولوجية هجينة مشتركة تجمع بين السلفاة الخضراء والسلفاة ضخمة الرأس. يفتح هذا الرصد آفاقاً جديدة لفهم ديناميكية الجمهرات الحيوانية والتغيرات الوراثية الظاهرية تحت تأثير الضغوط البيئية في الساحل الليبي.

## 2.4 التوصيات

1. إطلاق قاعدة بيانات وطنية: تأسيس قاعدة بيانات رقمية شاملة تحت إشراف الهيئات البحثية والجمعيات البيئية لتتبع ومراقبة السلاحف البحرية في ليبيا.
2. البرامج الحماية الصارمة: تشديد الحماية على شواطئ جزيرة فروة باعتبارها منطقة تعشيش وتغذية حرجة،

والحد من الصيد العرضي والتلوث البلاستيكي.

3. التوعية المجتمعية والتعاون الدولي: تفعيل دور الإرشاد البيئي للصيادين المحليين، مع فتح آفاق التعاون المستقبلي مع المعاهد الدولية لمن يرغب في التوسع في إجراء دراسات جينية متقدمة لهجائن المنطقة في السنوات القادمة.

### المراجع (References)

- [1] Marine Turtle Research in the Mediterranean: Distribution, threats, and conservation priorities. *Cambridge University Press & Assessment*.
- [2] Genetic diversity and hybridization patterns in Loggerhead and Green sea turtles. MDPI Diversity.
- [3] Climate change impacts on the migratory and nesting behavior of sea turtles in the Mediterranean Sea. *Nature Climate Change*.
- [4] Feeding ecology and sympatric behaviors of Mediterranean marine turtles. SpringerLink: Marine Biology.