Kharazmi University

Nova Biologica Reperta

Print ISSN: 2423-6330
Online ISSN: 2476-7115

Homepage: https://nbr.khu.ac.ir/

# Study of reproductive characteristics and distribution of the hawksbill turtle (*Eretmochelys imbricata*) on Hendorabi Island, Hormozgan Province

**Majid Askari Hesni*[1], Mahdi Iranmanesh[1], Somayeh Zangiabadi[1], Mohammad Hashemabadi[1,4], Morteza Akbarpour[1], Mahmood Sinaei[2], Mohammad Talebi Matin[3], Mehdi Bolouki-Kourandeh[3], Mohammad Sadegh-Saba[3], Nastaran Zare-Nadimibin[3]**

1- Department of Biology, Faculty of Science, Shahid Bahonar University of Kerman. Kerman, Iran. E-mail: mahesni@uk.ac.ir
2- Department of Biology, Marine Environment Research Center, Chabahar Branch, Islamic Azad University, Chabahar, Iran. E-mail: oceanography.sina@gmail.com
3- Marine Ecosystems Office, Department of Environment, Tehran, Iran. E-mail: m.sadeghsaba2@gmail.com
4- Department of Cellular and Molecular Biology, Faculty of Life science and Biotechnology, Shahid beheshti university, Tehran, Iran. E-mail: mohammadhashemabadi@gmail.com

## Article Info

**Article type:**
Research Article

**Article history:**
Received 02 December 2025
Received in revised form 14 April 2026
Accepted 02 June 2026
Available online 22 September 2026

***Keywords***:
Sea Turtles,
Persian Gulf,
Morphometric characteristics,
Distribution,
Conservation

## ABSTRACT

**Objective**: Ecosystems conservation requires knowing and monitoring habitats and study on their species. This goal is achieved when there is a suitable understanding of the current state of the environment and the living conditions of the species. In the present study, the distribution and biometry of adult and hatchlings of hawksbill turtles were investigated on Hendorabi Island in Hormozgan province.

**Methods**: This study was performed in sea turtles nesting season from March to June 2019. After observing the turtles, species identification, biometry of the adults including carapace curve length (CCL) and carapace curve width (CCW) as well as egg biometry including diameter and weight were conducted.

**Results**: During this study, 28 turtles were examined biometrically. Some areas in the north and south of Hendorabi Island were identified as high-density nesting areas, while the eastern part of the island was low-density nesting area. The average of CCL and CCW of the hawksbill turtle were measured 70.38 ± 3.27 and 64.84 ± 2.53 cm, respectively. On average, 87.6 ± 21.7 eggs were laid per nest, and the highest and lowest numbers of eggs were recorded 110 and 44, respectively. The number of normal and abnormal eggs were 74.2± 9.02 and 13.6± 5.81, respectively. Normal and abnormal eggs have an average diameter of 38.66± 2.02 and 24.87± 4.43 mm and weights of 32.69± 4.27 and 11.21± 6.26 gr respectively.

**Conclusions**: The results showed that the hawksbill turtles of Hendorabi Island are smaller than those of other parts of the world. The average total number of eggs on Hendorabi Island is higher than in some parts of the Persian Gulf but lower than the global average with significant difference and there is no difference in egg diameter and weight compared with other parts of the world.

**Cite this article:** Askari Hesni, M., Iranmanesh, M., Zangiabadi, S., Hashemabadi, M., Akbarpour, M., Sinaei, M., Talebi Matin, M., Bolouki-Kourandeh, M., Sadegh-Saba, M., Zare-Nadimibin N. (2026). Study of reproductive characteristics and distribution of the hawksbill turtle (Eretmochelys imbricata) on Hendorabi Island, Hormozgan Province. *Nova Biologica Reperta*, *13* (1), 1-21. https://doi.org/10.22034/nbr.2026.9342

© The Author(s).
Publisher: Kharazmi University.
DOI: https://doi.org/10.22034/nbr.2026.9342

## Introduction

Marine ecosystems are sustained by complex ecological interactions among species, and any decline or local extinction of a key species may disrupt ecosystem structure, biodiversity, and ecological functions (Bjorndal, 1997; Domenech et al., 2019; Askari Hesni et al., 2019). Consequently, understanding the ecology, reproductive biology, and population dynamics of threatened marine organisms is fundamental for designing effective conservation and management strategies (Gasperetti et al.,1993; Tollab et al., 2015; Askari Hesni et al., 2016; Farahvashi et al., 2026). Among marine vertebrates, sea turtles are key species because they contribute significantly to maintaining the health and resilience of coral reefs, seagrass meadows, and other coastal ecosystems. By regulating prey populations, transporting nutrients, and influencing benthic community structure, sea turtles play an essential role in preserving marine biodiversity (Gasperetti et al.,1993; Bjorndal, 1997).

Despite their ecological importance, global populations of sea turtles have decreased in recent decades. Marine pollution, plastic debris, incidental capture in fisheries, vessel collisions, habitat degradation, global warming, coastal development, infectious diseases such as fibropapillomatosis, and illegal harvesting of adults and eggs have collectively threatened the survival of all sea turtle species (Phu &Palaniappan, 2019; Domenech et al., 2019; Loganathan et al., 2021; Pakgohar et al., 2026). Consequently, every extant sea turtle species is currently listed by the International Union for Conservation of Nature (IUCN) as Vulnerable, Endangered, or Critically Endangered. Five of the world's seven sea turtle species occur in the Persian Gulf and the Gulf of Oman, including the hawksbill turtle (*Eretmochelys imbricata*), green turtle (*Chelonia mydas*), olive ridley turtle (*Lepidochelys olivacea*), loggerhead turtle (*Caretta caretta*), and leatherback turtle (*Dermochelys coriacea*). Among these, only the hawksbill, green, and olive ridley turtles have been confirmed to nest along the Iranian coastline (Tollab et al., 2015; Razaghian et al., 2019; Farahvashi et al., 2026a,b).

Several studies have investigated the nesting ecology and morphometric characteristics of hawksbill turtles along the Iranian coast, particularly on Hormuz, Kish, Shidvar, Hengam, Nakhiloo, Kharkoo, and Ommolgorm Islands.

The present study represents the first comprehensive assessment of hawksbill turtle nesting ecology on Hendorabi Island. Specifically, the objectives were to (1) identify and map nesting beaches and determine areas with high and low nesting density, (2) evaluate morphometric characteristics of hawksbill turtle, (3) and investigate reproductive characteristics. The findings provide valuable baseline information for conservation planning, habitat management, and long-term monitoring of this Critically Endangered species in the Persian Gulf.

## Method

The present study was conducted on Hendorabi Island, located between Kish and Lavan Islands in Hormozgan Province, northern Persian Gulf, southern Iran. The island covers approximately 22.8 km² and includes a variety of coastal habitats ranging from rocky shorelines to sandy beaches. Continuous monitoring of nesting activities was subsequently performed from March to June 2019. Because hawksbill turtles primarily emerge during nighttime, field observations were conducted every night from 19:00 until 07:00 by trained experts together with local volunteers. During each survey, nesting activity, nesting success or failure, beach characteristics, tidal conditions, and turtle behavior were recorded. Newly encountered females were tagged, whereas individuals carrying previous identification tags were recognized as recaptured turtles. Morphometric measurements of nesting turtles included curved carapace length (CCL) and curved carapace width (CCW), both measured using a flexible measuring tape following standard sea turtle monitoring protocols. Following oviposition, clutch characteristics were investigated by recording clutch size, egg diameter, egg weight, nest dimensions, nest depth, and the distance between nests and shoreline under both high- and low-tide conditions. Nest density and distribution was recorded. Descriptive statistical analyses, including mean values and standard deviations, were calculated using SPSS version 24.

## Results

A total of three nesting beaches were identified on Hendorabi Island, located along the northern, southern, and eastern coastlines. Nest distribution varied considerably among these beaches. The

northern coast supported the largest number of nests and represented the principal nesting habitat of hawksbill turtles. Two additional sandy beaches located on the southern shoreline also exhibited relatively high nesting densities. In contrast, only two nests were recorded on the eastern coast, while no nesting activity was observed along the predominantly rocky western shoreline. GIS-based analyses confirmed that the northern and southern beaches constitute the major nesting hotspots of the island. During the study period, 28 nesting hawksbill turtles were observed that six females had been tagged previously and were recaptured, whereas twenty-two females were tagged for the first time. Nesting activity reached its highest level during May, accounting for approximately 40% of all recorded nesting females, while the lowest activity occurred during March (8%). No nesting females were observed during July, indicating the end of the reproductive season. Morphometric analyses demonstrated relatively limited size variation among nesting females. More than half of the turtles (54%) possessed curved carapace lengths between 70 to 75 cm, whereas 31% measured between 65 to 70 cm. Only a small proportion (9%) exhibited CCL values between 75 and 80 cm, and approximately 6% measured less than 65 cm. The mean curved carapace length was 70.38±3.27 cm. Curved carapace width varied between 60 and 70 cm, with 63% of females exhibiting widths between 65 and 70 cm and the remaining 37% between 60 and 65 cm. The mean curved carapace width was 64.84±2.53 cm. Reproductive measurements revealed an average clutch size of 87.6±21.7 eggs per nest, ranging from 44 to 110 eggs. On average, each clutch contained 74.2±9.02 normal eggs and 13.6±5.81 abnormal eggs. Mean diameter and weight of normal eggs were 38.66±2.02 mm and 32.69±4.27 g, respectively, whereas abnormal eggs averaged 24.87±4.43 mm in diameter and 11.21±6.26 g in weight. Most nesting events occurred during the late-night and early-morning hours. Approximately 46.15% of all nesting females emerged between 01:00 and 04:00, confirming a strong nocturnal nesting pattern. Successful nests were located at an average distance of 24.8 ± 8.6 m from the shoreline during low tide and 15.2 ± 6.9 m during high tide. Mean nest depth, egg chamber depth, sand cover above the eggs, nest width, nest length, and track width measured 53.5 ± 9.3 cm, 27.2 ± 4.1 cm, 32.3 ± 3.9 cm, 98 ± 16.1 cm, 112 ± 18.4 cm, and 84 ± 12.6 cm, respectively. Field observations further indicated that several natural and anthropogenic factors potentially threaten nesting success on Hendorabi Island. Rocky coastal barriers, artificial coastal development, increasing tourism activities, local fishing operations, and predators such as ghost crabs and seabirds were identified as the principal pressures affecting nesting habitats.

## Conclusions

The present study provides the first comprehensive assessment of the nesting ecology and reproductive characteristics of the critically endangered hawksbill turtle (*Eretmochelys imbricata*) on Hendorabi Island in the northern Persian Gulf. The results demonstrate emphasize the importance of beach geomorphology and substrate characteristics in determining nesting-site selection by hawksbill turtles. The restricted distribution of nesting sites appears to be strongly influenced by both natural and anthropogenic factors. Extensive rocky shorelines reduce the availability of suitable nesting habitat, whereas increasing coastal development, tourism activities, artificial lighting, and human disturbance may further discourage females from emerging onto beaches. Hawksbill turtles generally exhibit high nesting-site fidelity and prefer quiet, undisturbed beaches with appropriate sediment characteristics and limited human activity. Therefore, continued coastal development without appropriate environmental planning may progressively reduce the suitability of existing nesting habitats on Hendorabi Island. Morphometric measurements indicated that nesting females on Hendorabi Island possess body sizes comparable to other nesting populations within the Persian Gulf but noticeably smaller than populations reported from many Indo-Pacific regions, including Malaysia, Australia, and the Seychelles. Similar patterns have previously been documented for hawksbill turtles nesting along the Iranian coastline, suggesting that relatively small adult body size may represent a characteristic feature of the regional population rather than an isolated phenomenon. Environmental conditions, sea surface temperature, food availability, growth rates, and the age at sexual maturity may collectively contribute to these regional differences, although additional long-term studies are required to clarify the underlying mechanisms. The average clutch size recorded during this study was generally lower than that reported for several other Iranian nesting beaches and substantially lower than values documented from many

tropical nesting populations worldwide. Because reproductive output in sea turtles is positively correlated with female body size, the relatively small carapace dimensions observed on Hendorabi Island may partially explain the reduced clutch size. Nevertheless, egg diameter and egg weight were similar to those reported from other nesting populations within the Persian Gulf, indicating that females may compensate for producing fewer eggs by maintaining relatively large egg size. Nocturnal nesting behavior likely represents an adaptive strategy that minimizes thermal stress and reduces the risk of predation and human disturbance. The observed nesting distances from the shoreline and measured nest dimensions also fall within the range reported for hawksbill turtle populations elsewhere in the Persian Gulf, indicating broadly similar nesting behavior despite local environmental variation.

Overall, this study establishes an important ecological baseline for hawksbill turtle conservation on Hendorabi Island. The identification of nesting beaches, evaluation of reproductive and morphometric characteristics, and documentation of current threats provide valuable information for developing evidence-based conservation strategies in the Persian Gulf.

### *Author Contributions*

**M.A.H.**; Writing – original draft, Project administration, Methodology, Investigation, Funding acquisition, Data curation, **M.I., M.H., M.A.** and **M.S.**; Methodology and Data curation, Investigation; **S.Z.**; Writing – original draft, Formal Analysis, Software, writing—review and editing; **M.T.M** and **M.B.K.**; Methodology and Formal Analysis; **M.S.S.** and **N.Z.N.**; Investigation and Methodology. All authors have read and agreed to the published version of the manuscript.

### *Data Availability Statement*

Data available on request from the authors.

### *Acknowledgements*

The Authors thank the Department of Marine Environment and Wetlands of Iranian Department of the Environment (DOE, IR) and Shahid Bahonar University of Kerman for financial supports. We are especially grateful to DOE Hormozgan Province for the inestimable collaboration in monitoring and data collection. We also thank Ms. Maryam Mohammadi and her colleagues at the Department of the Environment of Kish Free Zone Organization for their supports. The authors would like to thank the local communities from Hendorabi Island for their help in coastal monitoring.

### *Ethical Considerations*

The authors avoided data fabrication, falsification, plagiarism, and misconduct.

### *Funding*

The study was funded by Iranian DOE with project number of 97/170.

### *Conflict of Interest*

The authors declare no conflict of interest.

یافته‌های نوین در علوم زیستی
Homepage: https://nbr.khu.ac.ir/
شاپا چاپی: ۲۴۲۳-۶۳۳۰
شاپا الکترونیکی: ۲۴۷۶-۷۱۱۵
دانشگاه خوارزمی

# بررسی صفات تولیدمثلی و پراکنش لاک پشت منقار عقابی (*Eretmochelys imbricata*) در جزیره هندورابی، استان هرمزگان

**مجید عسکری حصنی[۱*]، مهدی ایرانمنش[۱]، سمیه زنگی آبادی[۱]، محمد هاشم آبادی[۱،۴]، مرتضی اکبرپور[۱]، محمود سینایی[۲]**
**محمد طالبی متین[۳]، مهدی بلوکی کورنده[۳]، محمد صادق صبا[۳]، نسترن زارع ندیمی بین[۳]**

۱. گروه زیست شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه شهید باهنر کرمان. رایانامه: mahesni@uk.ac.ir
۲.گروه زیست شناسی، مرکز تحقیقات محیط زیست دریایی، واحد چابهار، دانشگاه آزاد اسلامی، چابهار، ایران. رایانامه: oceanography.sina@gmail.com
۳. دفتر زیست بوم های دریایی، سازمان حفاظت محیط زیست، تهران، ایران. رایانامه: m.sadeghsaba2@gmail.com
۴.گروه سلولی و مولکولی، دانشکده علوم و فناوری های زیستی، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران. رایانامه: mohammadhashemabadi@gmail.com

**اطلاعات مقاله**

**نوع مقاله:**
مقاله پژوهشی

**تاریخ دریافت:** ۱۴۰۴/۰۹/۱۱
**تاریخ بازنگری:**
۱۴۰۵/۰۱/۲۵
**تاریخ پذیرش:** ۱۴۰۵/۰۳/۱۲
**تاریخ انتشار:** ۱۴۰۵/۰۶/۳۱

**کلیدواژه‌ها:**
لاکپشت های دریایی،
خلیج فارس،
صفات مورفومتریک
پراکنش،
حفاظت.

**چکیده**

**مقدمه:** حفاظت از زیست‌بوم‌ها مستلزم شناخت و پایش زیستگاه‌ها و بررسی گونه‌های موجود در آنها می‌باشد. این هدف زمانی فراهم می‌شود که شناخت مناسبی از وضعیت فعلی محیط زیست و شرایط زیستی گونه‌ها فراهم گردد. در مطالعه حاضر پراکنش و زیست سنجی مولدین ماده و جوجه‌های لاک‌پشت منقارعقابی در سواحل جزیره هندورابی در استان هرمزگان بررسی شد.

**مواد و روش ها:** تحقیق حاضر در طی فصل لانه گزینی لاکپشت های دریایی، از اسفندماه ۱۳۹۷ تا اوایل تیرماه۱۳۹۸ صورت گرفت. بعد از مشاهده لاک‌پشت‌ها، مواردی مانند تعیین نوع گونه مراجعه‌کننده، زیست‌سنجی مولدین شامل طول منحنی کاراپاس(CCL) و عرض منحنی کاراپاس(CCW) همچنین، زیست‌سنجی تخم‌ها شامل قطر و وزن انجام گردید.

**نتایج:** در طی این مطالعه ۲۸ لاک‌پشت زیست‌سنجی شد و برخی نواحی در شمال و جنوب جزیره هندورابی جزء مناطق پرتراکم و شرق جزیره جزء مناطق کم‌تراکم تخمگذاری لاک‌پشت‌های منقارعقابی شناسایی شدند. میانگین طول و عرض منحنی کاراپاس لاک‌پشت منقارعقابی به ترتیب ۳/۲۷ ± ۷۰/۳۸ و ۲/۵۳± ۶۴/۸۴ سانتیمتر بدست آمد. میانگین تعداد تخم ۸۷/۶±۲۱/۷ عدد در هر لانه بود که بیشترین و کمترین تعداد تخم‌های ثبت شده به ترتیب ۱۱۰ و ۴۴ عدد ثبت شد. تعداد تخم‌های طبیعی و غیرطبیعی به ترتیب۹/۰۲± ۷۴/۲ و ۵/۸۱±۱۳/۶ عدد و تخم‌های طبیعی و غیرطبیعی به ترتیب به طور متوسط دارای قطر ۲/۰۲±۳۸/۶۶ و ۴/۴۳±۲۴/۸۷ میلی‌متر و وزنی برابر با ۴/۲۷±۳۲/۶۹ و ۶/۲۶±۱۱/۲۱ گرم بود.

**نتیجه گیری:** بطور کلی نتایج نشان می‌دهد که لاک‌پشت‌های منقارعقابی جزیره هندورابی از سایر نقاط دنیا کوچکتر بوده و میانگین کل تخم‌ها از برخی نقاط خلیج فارس بالاتر ولی به طور معنی داری پایین تر از متوسط جهانی است و از نظر قطر و وزن تخم تفاوتی با سایر نقاط دنیا وجود ندارد.

**استناد**: عسکری حصنی، مجید؛ ایرانمنش، مهدی؛ زنگی آبادی، سمیه؛ هاشم آبادی، محمد؛ اکبرپور، مرتضی؛ سینایی، محمود؛ طالبی متین، محمد؛ بلوکی کورنده، مهدی؛ صادق صبا، محمد؛ زارع ندیمی بین، نسترن (۱۴۰۵). پراکنش لاک پشت منقار عقابی (*Eretmochelys imbricata*) در جزیره هندورابی، استان هرمزگان. *یافته‌های نوین در علوم زیستی*، ۱۳ (۱)، ۲۱-۱. https://doi.org/10.22034/nbr.2026.9342

ناشر: دانشگاه خوارزمی.
© نویسندگان.

## مقدمه

ارتباط متقابل موجودات در یک اکوسیستم، کاهش تنوع و یا حتی انقراض منطقه ای یک موجود می تواند بر بقای دیگر موجودات آن منطقه و یا حتی مناطق دیگر موثر باشد. بنابراین پایش و بررسی صفات زیستی و بوم شناسی گونه ها در هر منطقه می تواند در ارائه راهکارها و برنامه های حفاظتی گونه ها بخصوص گونه های درخطر انقراض موثر باشد. یکی از گروه های جانوری شاخص و مهم در اکوسیستم های دریایی، لاکپشت های دریایی می باشند که بیشتر در منطقه گرمسیری و نیمه گرمسیری دنیا پراکنش دارند. لاک پشت های دریایی به عنوان یکی از سطوح مهم هرم غذایی نقش موثری در تنوع و شکوفایی بسترهای مرجانی و همچنین بستر های علفی به عنوان مکان هایی برای رشد ماهیان دارند (Askari Hesni, 2015; Sinaei, 2015). کاهش جمعیت لاک پشت های دریایی در سراسر جهان تحت تاثیر عوامل متعددی از جمله گرمایش زمین، آلودگی ها و زباله های دریایی (Domenech et al., 2019; Ahmadi et al., 2024; Pakgohar et al., 2026)، برخورد با قایق و ادوات صیادی (Phu &Palaniappan, 2019)، بیماری های عفونی مانند فیبروپاپیلوماتوز (Loganathan et al., 2021) و بهره‌برداری غیرقانونی از لاک‌پشت‌های دریایی بخصوص در آسیای جنوب شرقی (Jeethvendra et al., 2023) باعث شده است که گونه های لاکپشت های دریایی در لیست قرمز IUCN به عنوان گونه های در خطر یا به شدت در خطر انقراض معرفی شوند.

از میان هفت گونه لاک پشت دریایی در دنیا، پنج گونه لاک پشت منقار عقابی (*Eretmochelys imbricata*)، لاک پشت سبز (*Chelonia mydas*)، لاک پشت زیتونی (*Lepidochelys olivacea*)، لاک پشت سرخ (*Caretta caretta*) و لاک پشت پشت چرمی (*Dermochelys coriacea*) در آب های خلیج فارس و دریای عمان حضور دارند. طبق مطالعات انجام شده تنها سه گونه لاک پشت منقار عقابی، سبز و زیتونی در آب‌های ساحلی ایران لانه گزینی انجام داده اند (Tollab et al., 2015; Sinaei et al., 2018; Askari Hesni et al., 2019; Razaghian et al., 2019; Farahvashi et al., 2026a). در این پژوهش به بررسی مناطق تخمگذاری و زیست سنجی لاک پشت های منقارعقابی و تخم ها در جزیره هندورابی واقع دراستان هرمزگان پرداخته شده است.

لاک پشت های دریایی منقار عقابی با نام علمی*Eretmochelys imbricata* (Linnaeus 1766) و نام انگلیسی Hawksbill turtle در خانواده کلونیوئیدا (Chelonioidea) و در زیرراسته کریپتودیرا (Cryptodira) و راسته (Testudines) طبقه بندی می شوند (Gasperetti et al., 1993). مهمترین مشخصه ظاهری لاک پشت منقار عقابی همان طور که از نام آن مشخص است، وجود ی پوزه V شکل شبیه به منقار عقاب است. کاراپاس بیضوی و پهنای آن حدود ۷۵درصد طول آن می باشد. اندازه سر متوسط (حدود ۲۷٪ طول کاراپاس)، دارای دو جفت فلس جلو پیشانی و پوزه شاخی است (Carr *et al.*, 1978). لبه های اسکیوت‌های (Scutes) لاکِ پشتی روی هم قرار گرفته اند. کاراپاس دارای پنج اسکیوت مرکزی و چهار جفت اسکیوت جانبی می باشد که جفت قدامی اسکیوت های جانبی یا اسکیوت پریسنترال (Precentral scute) تماس ندارند. چهار جفت اسکیوت زیرحاشیه ای روی پلاسترون و دو زائده یا ناخن بر روی هر باله وجود دارد (Plotkin, 1995). پوزه باریک و کشیده و فلس های ضخیم ناحیه پوزه و سر، در حقیقت نوعی سازگاری برای به دست آوردن غذا در میان مرجان ها و صخره هاست. سطح پلاسترون به وسیله ۵ جفت اسکیوت پوشیده شده که به همراه آن یک یا دو فلس بین گلویی و یک صفحه کوچک انتهایی نیز وجود دارد (Pritchard & Mortimer, 1999). فلس های سر و باله ها قهوه ای یا سیاه رنگ بوده و دارای حاشیه های زردرنگ است. لاک پشت عقابی از نظر اندازه گونه ای کوچک محسوب می شود (Eckert, 1993).

لاک پشت عقابی معمولاً در آبسنگ‌های مرجانی و صخره های ساحلی اقدام به چرا می کند اما همچنین از علف های دریایی موجود در جنگل های حرّا نیز بهره می گیرد. بیشترین تغذیه این لاک پشت از اسفنج ها، مرجانیان، عروس های دریایی و سایر ژلی فیش ها می باشد به طوری که در مطالعه ای بر روی تغذیه لاک پشت های عقابی در دریای کارائیب مشخص شد که ۹۵٪ از محتویات شکمی لاک پشت های عقابی در این دریا را اسفنج ها تشکیل می دهند (Gasperetti et al.,1993; Bjorndal, 1997). نوزادان لاک پشت عقابی در مرحلهٔ پلاژیک معمولاً از جلبک سارگاسوم تغذیه می کنند. همچنین در معدهٔ آنها کشتی چسب، تخم ماهی های پلاژیک، تونیکت ها و چنگال خرچنگ نیز یافت شده است (Limpus, 1992, Wyneken et al., 2013). وقتی که لاک پشت های عقابی زندگی پلاژیک خود را به اتمام می رسانند، شروع به چرا در زیستگاه های بنتیک می

کنند. لاک پشت های دریایی گونه هایی تخمگذار هستند که جهت تخمگذاری به سواحل مراجعه می کنند. با شروع فصل جفت گیری و تولیدمثل، جمعیت‌های لاک‌پشت‌های دریایی شامل مولدین نر و ماده، به محل‌های جفت گیری مهاجرت می کنند (Zug et al.,2001).

تاکنون مطالعات متعددی در زمینه بررسی شرایط اکولوژیک و زیست سنجی لاک پشت های منقارعقابی انجام شده است از جمله Loghmani و همکاران (2010) به بررسی لانه گزینی لاک پشت عقابی در سواحل جزیره هرمز، خلیج فارس پرداخته اند. Askari Hesni (2015) در پژوهشی به احیاء و بازسازی زیستگاه های تخمگذاری لاک پشت های دریایی در سواحل استان بوشهر پرداخته است. Jim و همکاران (2022) به بررسی جمعیت شناسی، رفتارشناسی (ارزیابی محدوده محل سکونت، مهاجرت پس از لانه‌سازی و محدوده زیستگاه‌های تغذیه ای) لاک پشت های منقارعقابی با استفاده از ردیاب های ماهواره ای بین ۲۰۱۸ تا ۲۰۲۰ در جزیره موسو در سواحل جمهوری وانواتو پرداختند. Holland (2017) در پژوهشی به بررسی موانع, چالش ها و تهدیدات انسانی در مسیر مهاجرت لاک پشت های دریایی پرداخته است. Miller و همکاران (2020) به بررسی نقش و اهمیت مشارکت ذینفعان در برطرف کردن موانع مهاجرتی در گونه های مهاجر دریایی از قبیل لاک پشت منقار عقابی پرداخته اند. Revuelta و همکاران (2015) به بررسی اهمیت مناطق حفاظت شده دریایی بمنظور حفاظت و مدیریت زیستگاه های لاک پشت منقارعقابی در سواحل جمهوری دومینیکان پرداخته اند. Jeethvendra و همکاران (2023) به بررسی شرایط زیستگاهی و شکار غیرقانونی لاک پشت منقارعقابی در منطقه صخره های باتوروآ در مالزی پرداختند. Migliaccio و همکاران (2020) به بررسی زیست سنجی و شرایط رویشگاهی لاک پشت سبز و منقارعقابی در آب های جزیره پوم-پوم مالزی پرداختند. تاکنون هیچ مطالعه ای به بررسی لاک پشت های منقارعقابی در جزیره هندورابی نپرداخته است و این مطالعه نخستین تحقیق در این زمینه در این منطقه می باشد.

## مواد و روش ها

### منطقه مورد مطالعه

جزیره هندورابی یا به گویش محلی "هِندُرابی" از توابع بخش کیش، شهرستان بندر لنگه در استان هرمزگان واقع در جنوب ایران است. این جزیره در حد فاصل بین جزیره کیش و جزیره لاوان قرار گرفته و طول آن حدود ۷ کیلومتر و عرض آن حدود ۴ کیلومتر است و ۲۲/۸ کیلومترمربع مساحت دارد (شکل ۱). نزدیکترین روستای سرزمینی به این جزیره بندر چیرویه می باشد. فاصله هندرابی تا بندر چیرویه ۹ کیلومتر، تا جزیره کیش ۲۸ کیلومتر، تا بندر لنگه ۱۳۳ کیلومتر و تا بندرعباس ۳۲۵ کیلومتر است. این جزیره سرزمینی هموار و تقریباً بدون عوارض طبیعی است و در بخش شمالی آن روستای هندورابی قرار دارد که بر طبق سرشماری سال ۱۳۹۵، دارای ۱۹۰ نفر جمعیت می باشد و شغل اصلی مردم این جزیره صید و صیادی می باشد. از نظر سواحل در نواحی اطراف جزیره انواع سواحل شنی و صخره ای دیده می شود که بیشترین طول سواحل شنی در ناحیه شرقی جزیره می باشد (GOA, 2004, Hormozgan DOE Link, 2023).

### نمونه برداری میدانی و جمع آوری اطلاعات

اوایل اسفندماه ۱۳۹۷ از جزیره هندورابی بازدید شد و مناطق مستعد تخم‌گذاری لاک پشت های دریایی با استفاده از اطلاعات افراد بومی و همچنین بررسی سواحل ماسه ای منطقه مورد مطالعه مشخص گردید. جهت انجام پایش موفق کارشناسان و تعدادی از افراد آموزش دیده بومی جهت جمع آوری اطلاعات مشارکت نمودند. پایش در این جزیره از ۲۰ اسفند سال ۱۳۹۷ لغایت ۶ تیرماه ۱۳۹۸ صورت گرفت. با توجه به حضور مولدین در شب لذا پایش بیشتر از ساعت ۱۹ لغایت ۷ صبح به صورت مداوم و هر شب انجام شد. تمام اطلاعات ساحل، شرایط جزر و مدی، موفقیت یا عدم موفقیت تخمگذاری مولدین ثبت و همچنین اطلاعات تمامی نمونه هایی که برای تخمگذاری به سواحل مورد مطالعه مراجعت نموده اند ثبت و حتی الامکان از نمونه ها عکسبرداری صورت گرفت. در تمامی مراحل پایش نمونه های جدید تگ گذاری و نمونه های بازیابی از سال های گذشته زیست سنجی گردیدند. زیست سنجی لاک پشت‌های مولد شامل اندازه گیری طول منحنی کاراپاس یا Curved Carapace Length (CCL)

و عرض منحنی کاراپاس یا Curved Carapace Width (CCW) بود که جهت زیست سنجی طول و عرض منحنی از متر پارچه ای استفاده شد. همچنین پس از تخمگذاری، قطر و وزن تخم ها اندازه گیری شد. برای اندازه گیری قطر تخم ها از کولیس دیجیتال با خطای ۰/۰۰۱ میلی متر و برای اندازه گیری وزن تخم ها از ترازوی دیجیتال با خطای ۰/۰۰۱ گرم استفاده شد (شکل-۲) و تمام اطلاعات مربوطه در فرم مخصوص ثبت گردید. همچنین تهدیدات لاک پشت های دریایی در منطقه یادداشت شد.

جهت بررسی میانگین، انحراف داده ها و نرمال سازی داده ها از نرم افزار SPSS نسخه ۲۴ استفاده شد. جهت نرمال سازی داده ها از آزمون کولموگروف-اسمیرنف استفاده شد. به منظور رسم نمودارها و شکل ها از نرم افزار Excel نسخه ۲۰۱۶ استفاده گردید.

**شکل ۱** -موقعیت جزیره هندورابی نسبت به بندر چیرویه

**Figure 1**. The location of Hendorabi Island in relation to Chirouye Port.

**شکل ۲-** مراحل انجام زیست سنجی تخم لاک پشت دریایی منقارعقابی

**Figure 2.** The steps of bioassay of eagle-billed sea turtle eggs.

در زمان پایش محل لانه گزینی لاک پشت های منقارعقابی در سواحل مختلف علامتگذاری و فاصله لانه ها نسبت به خط مد و یا خط جزر با متر ۵۰ متری اندازه گیری گردید. در زمان پایش بخصوص در زمان اوج تخمگذاری ها در سواحلی که تخمگذاری انجام می گردید ترانسکت خطی ۱۰۰ متری انداخته شد و تراکم لانه های ایجاد شده در هر ساحل ارزیابی گردید. موقعیت جغرافیایی تمامی سواحل و نقاط تخمگذاری با دستگاه GPS ثبت گردید و سپس بر اساس اطلاعات به دست آمده مناطق کم تراکم و پرتراکم تعیین و نقشه های GIS هر منطقه در نرم افزار ArcGIS ترسیم گردید. بر اساس اطلاعات به دست آمده در طی دوره پایش سواحل مستعد تخم گذاری لاک پشت های دریایی منقارعقابی، مناطق کم تراکم و پرتراکم از نظر لانه گزینی لاک پشت های دریایی مشخص گردید. مناطقی که به ندرت در طی پایش تخمگذاری مشاهده گردید (بین ۱ تا ۳ لانه) به عنوان کم تراکم و مناطق با تخمگذاری مداوم در کل دوره پایش به عنوان مناطق شاخص یا پرتراکم معرفی شدند. بر این اساس تمام مناطق تخمگذاری لاک پشت های دریایی به عنوان نقاط حساس معرفی شدند.

## نتایج

### شناسایی مناطق مستعد در جزایر مورد مطالعه

سواحل صخره ای بخش بزرگی از خط ساحلی شرقی جزیره هندورابی را شامل می شوند که در برخی نقاط بین سواحل صخره ای، سواحل شنی نیز دیده می شود که مستعد تخمگذاری هستند در این ناحیه تنها دو لانه در نواحی شنی ثبت شد. در ناحیه جنوبی علاوه بر سواحل صخره ای، بخش های کوچکی از سواحل شنی مشاهده گردید اما تراکم لانه گزینی در این سواحل شنی نسبتا بالا بود. بخش اعظم تخمگذاری ها در سواحل شنی ناحیه شمالی جزیره ثبت گردید. در ناحیه غربی جزیره هیچگونه لانه گزینی و مراجعت مولدین در ساحل مشاهده نگردید (شکل ۳) و (جدول ۱).

**شکل ۳-** سواحل ماسه ای مستعد تخم گذاری لاک پشت منقار عقابی در جزیره هندورابی (خطوط قرمز)

**Figure 3**. Sand beaches prone to nesting of the hawksbill turtle in Hendorabi Island.

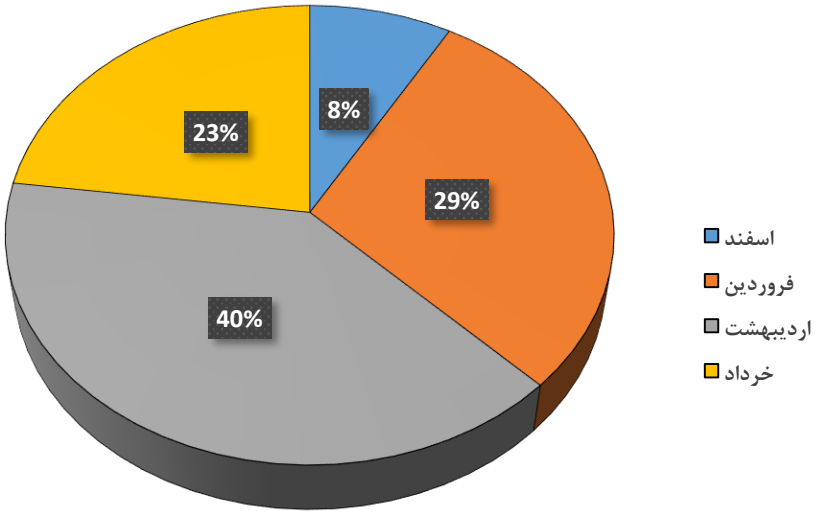
**جدول ۱**- موقعیت جغرافیایی سواحل تخم گذاری لاک پشت دریایی در جزیره هندورابی.

**Table 1**. Geographical location of sea turtle spawning beaches in Hendorabi Island.

| ردیف | ساحل شناسایی شده | مختصات جغرافیایی | |
|---|---|---|---|
| | | E | N |
| ۱ | جنوب | ۵۳۳۷۳۳۶ | ۲۶۳۹۴۰۳ |
| ۲ | شمال | ۵۳۳۸۱۹۸ | ۲۶۴۱۱۵۸ |
| ۳ | شرق | ۵۳۳۹۴۸۵ | ۲۶۴۰۵۱۲ |

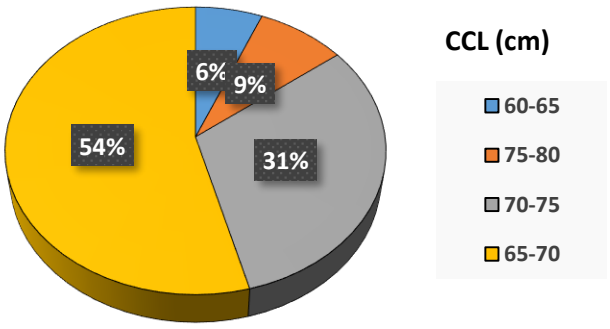
در طی دوره پایش تعداد ۲۸ لاک پشت منقار عقابی در سواحل جزیره هندورابی مشاهده شد که از این تعداد، ۶ لاک پشت دارای تگ قدیم (برگشتی و بازیابی) و ۲۲ لاکپشت تگ گذاری جدید شدند. در طی پایش بیشترین تراکم مولدین معادل ۴۰ درصد نمونه های مشاهده شده در اردیبهشت ماه زیست سنجی شدند و کمترین حضور در اسفندماه به میزان ۸ درصد بود. در تیرماه هیچ مولدی مشاهده نگردید (شکل ۴).

نتایج حاصل از زیست سنجی مولدین لاک پشت های منقار عقابی جزیره هندورابی نشان می دهد که ۵۴ ٪ جمعیت لاک پشت های این جزیره طول منحنی کاراپاس ۷۵-۷۰ سانتیمتر دارند. ۳۱٪ از جمعیت لاک پشت ها طول منحنی کاراپاس ۷۰-۶۵ سانتیمتر و در حدود ۹٪ از جمعیت واجد کاراپاسی با طول منحنی ۸۰-۷۵ سانتیمتر هستند. همچنین نتایج نشان داد که تنها ۶ ٪ از جمعیت لاک پشت های ثبت شده در این جزیره طول منحنی کاراپاسی بین ۶۵-۶۰ سانتیمتر دارند (شکل ۵).




**شکل ۴**- درصد مشاهده مولدین لاک پشت های منقارعقابی در ماه های مختلف

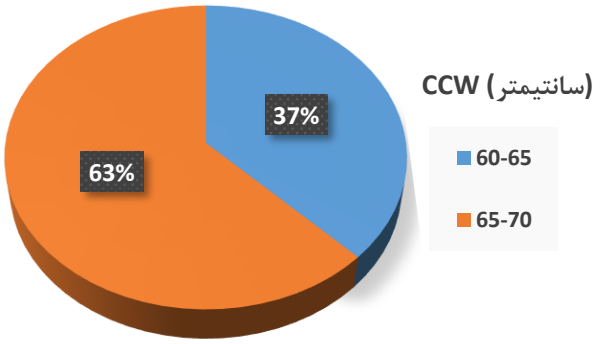
**Figure 4**. The percentage of the parents hawksbill turtles observed in different months.




**شکل ۵**- درصد فراوانی طول منحنی کاراپاس لاک پشت های منقار عقابی جزیره هندورابی.

**Figure 5.** Frequency percentage of curved carapace length of hawksbill turtles of Hendorabi Island.

تنوع اندازه در عرض منحنی کاراپاس لاک پشت های منقار عقابی جزیره هندورابی تنها در محدوده اندازه ۷۰-۶۰ سانتیمتر بود. بررسی های انجام شده بر روی اطلاعات حاصل از زیست سنجی کاراپاس لاک پشت های منقار عقابی جزیره هندورابی نشان داد که ۶۳ ٪ از جمعیت لاک پشت های ثبت شده واجد کاراپاسی با عرض منحنی ۷۰-۶۵ سانتیمتر هستند و ۳۷ ٪ باقی مانده جمعیت کاراپاسی با عرض منحنی ۶۵-۶۰ سانتیمتر دارند (شکل ۶).




**شکل ۶**- درصد فراوانی عرض منحنی کاراپاس لاک پشت های منقار عقابی جزیره هندورابی

**Figure 6**. Frequency percentage of curved carapace width of hawksbill turtles of Hendorabi Island.

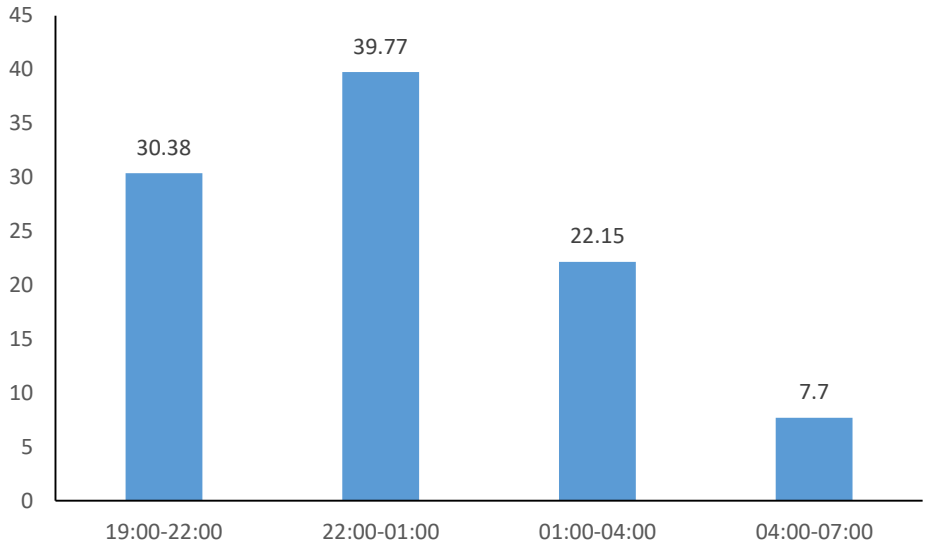
خلاصه نتایج حاصل از زیست سنجی تخم لاک پشت های منقار عقابی جزیره هندورابی در جدول-۲ ارائه شده است. به طور میانگین تعداد کل تخم ها، ۸۷/۶ عدد تخم در هر لانه بود که بیشترین تعداد تخم های ثبت شده ۱۱۰ عدد و کمترین تعداد تخم گذاری ۴۴ عدد ثبت شد. به طور متوسط تعداد تخم های طبیعی ۷۴/۲ عدد و تعداد تخم های غیر طبیعی ۱۳/۶ عدد می باشد. تخم های طبیعی دارای قطر ۳۸/۶۶ میلی متر و وزنی برابر با ۳۲/۶۹ گرم داشتند (جدول ۳). میانگین قطر تخم های غیر طبیعی لاک پشت های منقار عقابی جزیره هندورابی ۲۴/۸۷ میلی متر و میانگین وزن این تخم ها ۱۱/۲۱ گرم ثبت شده است (جدول ۳).

**جدول ۲** - زیست سنجی تخم لاک پشت های منقار عقابی جزیره هندورابی.

**Table 2.** Egg biometry of hawksbill turtles of Hendorabi Island.

| زیست سنجی تخم ها | میانگین | بیشترین | کمترین | انحراف معیار |
|---|---|---|---|---|
| تعدادکل تخم | ۸۷/۶ | ۱۱۰ | ۴۴ | ۲۱/۷ |
| تعداد تخم طبیعی | ۷۴/۲ | ۸۷ | ۴۳ | ۹/۰۲ |
| تعداد تخم غیر طبیعی | ۱۳/۶ | ۳۰ | ۱ | ۵/۸۱ |
| قطر تخم طبیعی (میلی متر) | ۳۸/۶۶ | ۴۵/۱ | ۳۵/۰۹ | ۲/۰۲ |
| وزن تخم طبیعی (گرم) | ۳۲/۶۹ | ۴۶/۷ | ۲۷/۱ | ۴/۲۷ |
| قطر تخم غیر طبیعی (میلی متر) | ۲۴/۸۷ | ۳۱/۴ | ۹/۱ | ۴/۴۳ |
| وزن تخم غیر طبیعی (گرم) | ۱۱/۲۱ | ۳۵/۳ | ۰/۵ | ۶/۲۶ |

بررسی ساعت حضور لاک پشت های منقار عقابی جزیره هندورابی در شکل ۶ نشان داده شده است. براساس این نمودار بیشترین درصد حضور (۴۶/۱۵ ٪) لاک پشت های منقار عقابی در سواحل جزیره هندورابی مربوط به ساعت های یک بامداد تا چهار صبح می باشد (شکل ۶). بر اساس نتایج بدست آمده در این تحقیق میانگین فاصله لانه گزینی موفق تا خط آب در زمان جزر ۸/۶± ۲۴/۸ متر و تا خط آب در زمان مد ۶/۹±۱۵/۲ متر ثبت گردید.




**شکل ۶**. ساعت حضور لاک پشت های منقار عقابی در سواحل جزیره هندورابی

**Figure 6**. Time of presence of hawksbill turtles on the coast of Hendorabi Island.

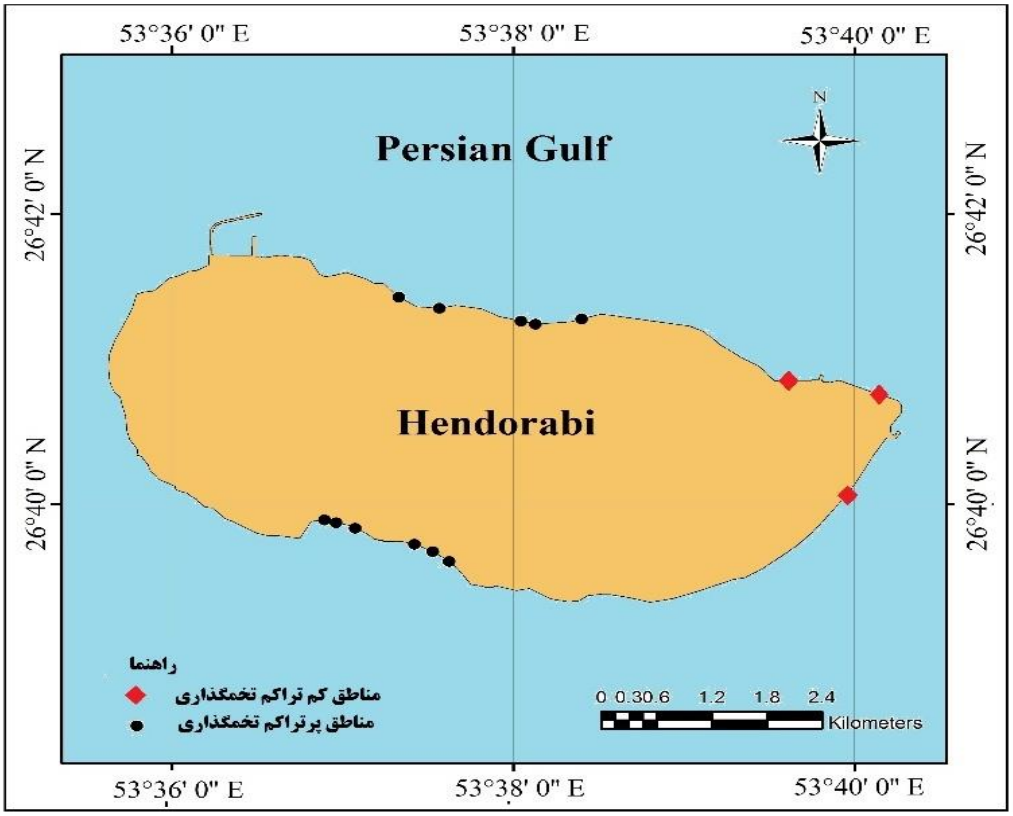
اطلاعات مربوط به لانه و رد پای لاک‌پشت‌های منقار عقابی در سواحل جزیره هندورابی در جدول-۴ ارائه شده است. میانگین اندازه عمق لانه، عمق حفره تخم و عمق حفره بالای تخم به ترتیب ۵۳/۵±۹/۳، ۲۷/۲±۴/۱ و ۳۲/۳±۳/۸۹ سانتی متر ثبت شد (جدول ۴).

**جدول۴** - اطلاعات لانه و رد پای لاک‌پشت‌های منقار عقابی در جزیره هندورابی

**Table 4** - Information on nests and footprints of hawksbill turtles in Hendorabi Island.

| فاکتورهای مورد بررسی | اندازه (سانتیمتر) |
|---|---|
| عمق لانه | ۵۳/۹±۵/۳ |
| عمق حفره تخم | ۲۷/۴±۲/۱ |
| عمق بالای تخم | ۳۲/۳±۳/۸۹ |
| عرض لانه | ۱۶±۹۸/۱ |
| طول لانه | ۱۸±۱۱۲/۴ |
| عرض رد پا | ۱۲±۸۴/۶ |

در این مطالعه با مشاهده لاک پشت در سواحل و ثبت نقاط GPS و همچنین بر اساس استفاده از ترانسکت خطی مناطق با تخمگذاری بالا (۳ لانه در هر ده مترمربع) تعیین شدند و در نهایت نقشه های مناطق تخمگذاری زیاد و کم ترسیم شدند. بر اساس بررسی سواحل جزیره هندورابی، ناحیه شمال و دو قطعه شنی در جنوب جزیره جزء مناطق پرتراکم بودند اما در شرق تراکم لانه ها کمتر مشاهده گردید و جزء مناطق کم تراکم دسته بندی شد (شکل ۷).




**شکل ۷**- نقشه پراکنش مناطق تخمگذاری لاکپشت های منقارعقابی در جزیره هندورابی

**Figure 7**. Distribution map of spawning areas in Hendorabi Island.

## بحث

بر اساس گزارشات موجود از جمله آخرین گزارش اتحادیه بین المللی حفاظت از طبیعت ( The International Union for Conservation of Nature و همچنین گزارش ضمائم کنوانسیون منع تجارت گونه های گیاهی و جانوری در خطر انقراض (The Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora) وضعیت حفاظتی لاک پشت های دریایی بسیار نگران کننده می باشد و گونه هایی از جمله لاک پشت منقار عقابی و لاک پشت چرمی به عنوان گونه به شدت در معرض خطر انقراض (بحرانی) گزارش شده اند. لذا در پژوهش حاضر برای نخستین بار به بررسی مناطق تخمگذاری لاک پشت منقارعقابی در سواحل جزیره هندورابی پرداخته شده است و نتایج حاصل از زیست سنجی والد و تخم ها بررسی شده است.

نتایج پایش نشان می دهد، از آنجا که بخش های زیادی از جزیره هندورابی سواحل صخره ای مرتفع می باشد و از طرفی وجود شرایط اکوتوریسمی (آلودگی های صوتی و نوری)، ساخت و ساز های انسانی از جمله ساخت هتل در بخش شرقی جزیره هندورابی باعث شده است در این مناطق تخمگذاری یا اتفاق نیافتد یا به میزان کم صورت بگیرد. لاک پشت های منقار عقابی اکثراً در طی ساعاتی از شب که سواحل دارای امنیت نسبتاً بالایی است برای تخم گذاری به ساحل می آیند ( Hays et al., 1993). از آن جا که لاک پشت ها در هنگام تخم گذاری توجهی به محیط اطراف ندارند اگر در طول روز برای تخم گذاری به ساحل بیایند ممکن است با خطراتی چون حیوانات شکارچی (روباه و خدنگ، پرندگان) و یا انسان برای صید مواجه شوند لذا لاک پشت های دریایی قبل از مراجعه به ساحل در طول روز و قبل از بالا آمدن در شب چندین نوبت در اطراف سواحل گشت زنی کرده و به سطح آب آمده و سواحل را ارزیابی می کنند و در صورت عدم وجود هر گونه موجودی به سمت ساحل حرکت می کنند به همین علت یکی از نکات مهم در زمان پایش عدم ایجاد آلودگی صوتی و نوری در سواحل تخمگذاری می باشد. در این تحقیق لاک پشت های منقار عقابی عمدتاً در ساعات شب به ساحل مراجعه کردند به گونه ای که در جزایر بین ساعت ۱۹

شب الی ۱ بامداد بیشترین مراجعه لاک پشت های منقار عقابی و تخم گذاری آنها مشاهده گردید که با مطالعات Askari Hesni (2015) در استان بوشهر و Askari Hesni و همکاران (2016) در جزیره کیش، Loghmani و همکاران (2010) در جزیره هرمز همخوانی دارد.

در پژوهش حاضر متوسط طول منحنی کاراپاس (CCL) در جزیره هندورابی ۷۰/۳۸ سانتیمتر بود که در مقایسه با سایر سواحل ایرانی خلیج فارس مانند مطالعه Askari Hesni (2015) در نایبند، جزایر ام الگرم، نخیلو و خارکو، به ترتیب ۷۱/۹ ، ۷۱/۶ ، ۷۱/۴ و ۷۰/۹ سانتیمتر و در جزیره هنگام ۷۱/۳۵ سانتیمتر(Saeedpour et al., 2003) و جزیره کیش ۷۱/۷۵ سانتیمتر (Tabib et al., 2012) و ۷۱/۶۸ سانتیمتر (Askari Hesni et al., 2016) اختلاف معنی داری وجود ندارد ($p<0.05$). مقایسه طول منحنی با میانگین طول منحنی کشورهای حوزه خلیج فارس ۷۰/۳ سانتیمتر (Pilcher et al., 2014) نیز اختلاف معنی داری نشان نداد. مقایسه میانگین طول منحنی لاک پشت های منقار عقابی خلیج فارس و دریای عمان با سایر نقاط دنیا مانند منطقه هند-آرام و کشورهای مالزی با متوسط طول منحنی ۸۲/۳ سانتیمتر (Chan & Liew, 1999)، استرالیا با متوسط طول منحنی ۸۱/۶ سانتیمتر (Dobbs et al., 1999)، السالوادور با متوسط طول منحنی ۸۱/۶ سانتیمتر (Liles et al., 2011) و جزیره موسو در سواحل جمهوری وانواتو با متوسط CCL ۹۱/۲۸ سانتیمتر و متوسط CCW ۸۴/۷۵ (Jim et al, 2022) و در سواحل Seychells با متوسط طول منحنی ۸۵ سانتیمتر (Hitchins et al., 2004) نشان می دهد که لاک پشت های منقار عقابی منطقه خلیج فارس و دریای عمان از لاک پشت های منقار عقابی منطقه هند- آرام کوچکتر هستند. بطور کلی متوسط میانگین طول کاراپاس در لاک پشت منقارعقابی بالغ حدود ۷۵ سانتیمتر و در نابالغ ۴۴/۳ سانتیمتر می باشد ( Jeethvendra et al., 2023). نتایج مطالعات Migliaccio و همکاران (2020) در طی سال های ۲۰۱۲-۲۰۱۸ در جزیره پوم مالزی نشان داد میانگین CCL و CCW در لاک پشت های منقارعقابی به ترتیب ۵/۵ ± ۸۰/۶ و ۷۷/۸±۷/۶ سانتیمتر می باشد.

در این تحقیق میانگین عرض منحنی کاراپاس (CCW) در جزیره هندورابی، ۶۴/۸۴ سانتیمتر بدست آمد که در مقایسه با مطالعه Askari Hesni (2015) در منطقه نایبند و جزایر ام الگرم، نخیلو و خارکو به ترتیب ۶۴/۵، ۶۳/۵، ۶۱/۰۵ و ۵۹/۱ سانتیمتر و لاک پشت های منقار عقابی جزیره هرمز با عرض منحنی ۶۴/۷۱ سانتیمتر (Loghmani et al., 2010)، جزیره هرمز با عرض منحنی ۶۶ سانتیمتر (Dehghani et al., 2011) و جزیره کیش با عرض ۶۵/۲۴ سانتیمتر ( Askari Hesni et al., 2016) اختلاف فاحشی ندارند. با توجه به طول و عرض کم منحنی کاراپاس در مناطق خلیج فارس به نظر می رسد لاک پشت های منقار عقابی خلیج فارس در سنین پایین تر به مرحله بلوغ رسیده و برای لانه گزینی و تخم گذاری به سواحل مراجعه می کنند که می تواند به دلیل مناسب بودن شرایط اکولوژیکی منطقه خلیج فارس و شرایط دمایی مناثر از عرض عرض جغرافیایی باشد.

مطالعات Migliaccio و همکاران (2020) در سواحل جزیره پوم مالزی نشان داد که طی سال های ۲۰۱۲- ۲۰۱۸ لاک پشت های منقارعقابی تعداد ۲۸ لانه در سواحل این جزیره ایجاد کرده اند و جمعاً ۶۷۶۸ تخم در لانه ها وجود داشت. به طورمتوسط میانگین تعداد تخم در هر لانه۲۰/۳ ±۹۵/۸ گزارش گردید. در این تحقیق میانگین تعداد تخم لاک پشت منقارعقابی در جزایر هندورابی ۸۷/۶ بود که در مقایسه با سایر سواحل ایرانی خلیج فارس مانند منطقه نایبند و جزایر ام الگرم، نخیلو و خارکو به ترتیب ۱۱۰، ۱۱۱، ۱۰۴/۸ و ۱۰۹، (Askari Hesni, 2015) جزیره هنگام با میانگین ۹۷ عدد (Saeedpour et al., 2003)، جزیره هرمز با ۹۳/۳۸ عدد (Dehghani et al., 2011)، جزیره شیدور با ۹۲/۶ عدد (Zare et al., 2009) و جزیره کیش ۹۲/۵ عدد نشان دهنده تعداد کمتری در جزیره هندورابی می باشد و اختلاف معنی دار می باشد. مقایسه میانگین تعداد تخم با سایر کشورهای خلیج فارس مانند قطر با ۷۸ عدد (Tayab & Quiton, 2003)، عربستان با ۶۸/۶ عدد ( Chaloupka & Musick, 1997) و محدوده دریای عمان با دامنه تعداد تخم ۷۰ الی ۹۰ عدد (IUCN, 1999) میانگین بالاتری را نشان می دهد. در مقایسه با سایر نقاط دنیا مانند جزیره Cousin با میانگین تعداد تخم ۱۷۶/۷ عدد (Horrocks & Scott, 1991)، کوبا با ۱۳۵/۲ عدد (Moncada & Nodarse, 1994)، جزیره باهاما در برزیل با ۱۴۰ عدد (Marcovaldi & Laurent, 1996) و در جزایر تورکس و کایکوس در غرب هند ۱۴۲ عدد (Henderson & Nash, 2013) نشان دهنده میانگین پایین تر است. با توجه به وجود همبستگی بین طول و عرض مستقیم و منحنی و وزن در لاک پشت های منقار عقابی (Tabib et al., 2012) و کوچکتر

بودن لاک پشت های منقار عقابی جزیره هندورابی در استان هرمزگان از سایر نقاط دنیا می توان انتظار داشت که میانگین تعداد تخم آن ها کمتر از سایر نقاط دنیا باشد. این نتیجه با نتایج مطالعه Garnett بر روی گونه منقار عقابی در جزیره Cousin منطبق است که با افزایش طول کاراپاس مولدین تعداد تخم ها نسبت به نمونه های کوچکتر بیشتر بود (Garnett, 1996).

در این تحقیق میانگین قطر تخم های طبیعی در جزیره هندورابی۳۸/۲ میلیمتر بود که در مقایسه با سایر جزایر خلیج فارس مانند منطقه نایبند و جزایر ام الگرم، نخیلو و خارکو به ترتیب ۳۵/۱۴، ۳۶/۹۴، ۳۶/۴۲ و ۳۹/۰۳ میلی متر (Askari Hesni, 2015)، جزیره شیدور با میانگین قطر تخم ۳۸/۴۹ میلی متر (Zare et al., 2009)، جزایر هنگام و هرمز با قطر تخم ۳۹/۲ میلی متر (Saeedpour et al., 2003)، جزیره هرمز با قطر تخم ۳۷/۲ میلی متر (Loghmani et al., 2010) و جزیره کیش ۳۷/۹۲۷ میلی متر (Tabib et al., 2012) اختلاف زیادی نشان نداد. در مقایسه با کشورهای منطقه خلیج فارس در کشور امارات با قطر تخم ۳۸/۶ میلی متر (Al-Ghais, 2006) و در کشور قطر میانگین قطر تخم ۳۹/۱ میلی متر (U. A. E. Fish and Wildlife, 2001) در محدوده نزدیک به هم می باشند. بزرگتر بودن اندازه تخم در مناطق مورد مطالعه و به طور کلی منطقه خلیج فارس نسبت به سایر نقاط دنیا به دلیل کمتر بودن میانگین تعداد تخم های گذاشته شده توسط لاک پشت های منقار عقابی این منطقه است.

در این تحقیق میانگین وزن تخم های طبیعی در جزیره هندورابی۳۲/۴ گرم بدست آمد که مشابه با سایر سواحل ایرانی خلیج فارس مانند منطقه نایبند و جزایر ام الگرم، نخیلو و خارکو به ترتیب ۲۸/۸۸۸، ۲۹/۰۴۳، ۲۹/۲۷۲ و ۳۴/۵۹ گرم (Askari Hesni, 2015)، جزیره شیدور با میانگین وزن تخم ۳۲/۹۴ گرم (Zare et al., 2009)، جزایر هنگام و هرمز با وزن تخم ۳۲/۴ گرم (Saeedpour et al., 2003)، جزیره هرمز با وزن تخم ۳۰/۵ گرم (Loghmani et al., 2010) و جزیره کیش با وزن تخم ۳۰/۷۹۳ گرم می باشد. در مقایسه با سواحل جنوبی خلیج فارس در کشور قطر میانگین وزن تخم ۲۸ گرم (U. A. E. Fish and Wildlife, 2001) باز هم اختلاف فاحشی ندارد. اما در مقایسه با سایر نقاط دنیا مانند کشور مکزیک با میانگین قطر تخم ۳۶/۲ میلیمتر و میانگین وزن تخم ۳۰/۸ گرم و کشور استرالیا با قطر تخم ۳۶/۴ میلیمتر و وزن تخم ۲۶/۴ گرم به نظر می رسد که اندازه تخم لاک پشت های منقار عقابی در استان هرمزگان و به طور کلی منطقه خلیج فارس از برخی نقاط دنیا بزرگتر است. افزایش تعداد تخم ها با کاهش قطر و وزن آنها همراه است (Redford & Cannon, 1996). بزرگتر بودن اندازه تخم جمعیت های لاکپشت های عقابی در خلیج فارس نسبت به سایر نقاط دنیا به دلیل کمتر بودن میانگین تعداد تخم های گذاشته شده توسط این گونه در این منطقه است.

بر اساس نتایج بدست آمده در این تحقیق میانگین فاصله لانه گزینی موفق تا خط آب در زمان جزر ۸/۶± ۲۴/۸ متر و تا خط آب در زمان مد ۶/۹±۱۵/۲متر ثبت گردید. در نایبند، ام الگرم و نخیلو فاصله تا خط جزر به ترتیب ۳/۶±۱۹/۲، ۴/۲±۱۶/۱ و ۳/۱±۲۱/۷ متر مشاهده شده است اما در جزیره خارکو در زمان جزر لاک پشت های منقار عقابی هیچ گونه مراجعتی به ساحل نداشته اند و میانگین فاصله لانه گزینی موفق تا خط آب در زمان مد در ایستگاه های نایبند، ام الگرم، نخیلو و خارکو به ترتیب ۶/۴±۱۳/۲، ۳/۶±۱۴/۲، ۶/۷±۱۳/۳ و ۳/۱±۱۲/۴متر بدست آمده است (Askari Hesni, 2015). محل لانه گزینی لاک پشت های دریایی بر اساس خط آب دریا در شرایط مختلف جزر و مدی در گونه های مختلف، متفاوت می باشد و بسیار وابسته به شیب ساحل، موانع موجود در مسیر حرکت لاک پشت ها از جمله موانع صخره ای، بستر نامناسب شنی-صخره ای، وجود گیاهان متراکم، عوارض انسانی مثل ساخت و سازها و لایروبی و برداشت شن و ماسه سواحل، میزان رطوبت موجود در بستر است (Mortimer, 1990, Hays et al., 1995). بر اساس مطالعات فاصله تخم گذاری گونه لاک پشت منقار عقابی تا خط مد بین ۳ تا ۲۲/۵ متر و به طور میانگین ۸ متر (Horrock & Scott, 1991) و در لاک پشت دریایی سرخ (*Caretta caretta*) بین ۱۰ تا ۶۰ متر و در گونه لاک پشت سبز (*Chelonia mydas*) بین ۴ تا ۸۰ متر بوده است (Hays et al., 1995). بر اساس مطالعات Mortimer در سال ۱۹۹۰ پس از بررسی ویژگی های فیزیکی و شیمیایی بیش از پنجاه ساحل تخم گذاری لاک پشت در سراسر دنیا، فیزیوگنومی (سیما، ریخت شناسی) و دانه بندی ماسه سواحل را مهم ترین عامل در لانه گزینی بیان نمود.

بر اساس مطالعات صورت گرفته در خلیج فارس و سایر نقاط دنیا بهترین راهکار مدیریتی جهت حفاظت از گونه های در خطر انقراض از جمله لاکپشت های دریایی، پایش مداوم، آگاه سازی و آموزش ذینفعان، تعیین و گسترش مناطق حفاظت شده،

استفاده از جوامع محلی در حفاظت از زیست بوم ها و احیاء زیستگاه های تخریب شده است (Pilcher et al., 2014; Askari et al., 2019; Miller et al., 2020; Jim et al., 2022).

## نتیجه گیری

این مطالعه اولین تحقیق در ارتباط با بررسی صفات تولیدمثلی و وضعیت جمعیتی لاکپشت منقارعقابی در جزیره هندورابی می باشد که تاکنون هیچگونه اطلاعاتی در این زمینه وجود نداشت. این مطالعه نشان داد که جمعیت لاکپشت های منقارعقابی این جزیره اندازه کوچکتری دارند و از نظر صفات تولیدمثلی لاکپشت های عقابی جزیره هندورابی تعداد تخم کمتری نسبت به سایر جمعیت های لاکپشت های منقارعقابی در سایر جزایر ایرانی می‌گذارند. در این مطالعه سواحل تخمگذاری لاکپشت های دریایی تعیین شد که می توان بر اساس تراکم لانه ها در هر ساحل نقاط حساس تخمگذاری را تعیین و حفاظت از این زیستگاه ها در فصول مختلف بخصوص در فصل تولیدمثل را افزایش داد و از طرفی از توسعه ناپایدار و ساخت و سازهای غیراصولی در این سواحل بخصوص سواحل شرقی و جنوبی جزیره جلوگیری به عمل آید. از عمده ترین تهدیدات لاکپشت های منقار عقابی در جزیره هندورابی می توان، شکارچیان طبیعی مانند خرچنگ روح و پرندگان، وجود موانع صخره ای، وجود توریسم و صیادان محلی، ساخت و ساز (ساخت هتل) در بسترهای شنی ناحیه شرقی جزیره اشاره کرد.

## سپاسگزاری

از معاونت دریایی سازمان حفاظت محیط زیست کشور به علت حمایت مالی و معنوی از پروژه حاضر با شماره قرارداد ۹۷/۱۷۰، تشکر و قدردانی می نماییم. از تمامی کارشناسان محترم دفتر زیست‌بوم‌های دریایی کشور و اداره کل حفاظت محیط زیست استان هرمزگان و دانشگاه شهید باهنر کرمان تشکر و قدردانی می‌نماییم. همچنین از تمامی جوامع محلی و صیادی جزیره هندورابی، بندر چیرویه و کارشناسان محترم اداره محیط زیست بندرلنگه و مدیریت محترم و کارشناسان اداره محیط زیست منطقه آزاد کیش به خاطر همکاری در این مطالعه تقدیر و تشکر می نماییم.

**ملاحظات اخلاقی**

نویسندگان اصول اخلاقی را در انجام و انتشار این پژوهش علمی رعایت نموده‌اند و این موضوع مورد تأیید همه آنهاست.

**مشارکت نویسندگان**

مشارکت نویسندگان در مقاله مستخرج از طرح پژوهشی به شکل زیر می باشد:

مجید عسکری حصنی: طراحی پژوهش، مدیریت پروژه، زیست سنجی و گردآوری داده‌ها، انجام محاسبات، تحلیل و تفسیر اطلاعات و نتایج، تهیه پیشنویس مقاله، بازبینی و نهایی‌سازی مقاله.

مهدی ایرانمنش، محمد هاشم آبادی، مرتضی اکبرپور و محمود سینایی: مطالعات کتابخانه ای و تحقیق، جمع آوری اطلاعات میدانی، زیست سنجی و گردآوری داده‌ها.

سمیه زنگی آبادی: انجام محاسبات، تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها، تهیه نقشه های GIS، تهیه پیشنویس مقاله

محمد طالبی متین و مهدی بلوکی کورنده: نظارت بر مراحل انجام پژوهش، تجزیه و تحلیل نتایج.

محمد صادق صبا و نسترن زارع ندیمی بین: مطالعات تئوری و تحقیقی، نظارت بر مراحل انجام پژوهش.

**تعارض منافع**

بنا بر اظهار نویسندگان این مقاله تعارض منافع ندارد.

**حامی مالی**

پژوهش حاضر با حمایت مالی دفتر زیست بوم های دریایی، معاونت محیط زیست دریایی و تالاب ها، سازمان حفاظت محیط زیست کشور به شماره طرح ۹۷/۱۷۰ انجام شد.

## References

**Ahmadi, F., Pazira, A., Tabatabaei, T. & Askari Hesni M.** 2024. Trace elements accumulation and maternal transfer in critically endangered sea turtle, Eretmochelys imbricata. Polish Journal of Environmental Studies 33(4): 3555-3566, https://doi.org/10.15244/pjoes/177616.

**Al-Ghais, M.S.** 2006. Conservation and management needs of two turtle species of the Persian Gulf. 23th International Symposium on Sea Turtle Biology and Conservation. Kualalumpur, Malaysia, 283p.

**Askari Hesni, M.** 2015. Restoration and rehabilitation of sea turtle nesting habitats on the coasts of Bushehr province (with emphasis on the Ommolgorm, Nakhiloo and Kharkoo Islands, and the coasts of Nayband), DOE, Tehran, 282 p. (In Persian).

**Askari Hesni, M., Rezaie-Atagholipour, M., Zangiabadi, S., Tollab, M.A., Moazeni, M., Jafari, H., Talebi Matin, M., Ghorbanzadeh, G.Z., Shojaei, M. & Motlaghnejad, A.** 2019. Monitoring hawksbill turtle nesting sites in some protected areas from the Persian Gulf. Acta Oceanologica Sinica 38 (12): 43–51, https://doi.org/10.1007/s13131-019-1514-3.

**Askari Hesni, M., Tabib, M. & Hadi Ramaki, A.** 2016. Nesting ecology and reproductive biology of the hawksbill turtle, *Eretmochelys imbricata*, at Kish Island, Persian Gulf. Journal of the Marine Biological Association UK 96: 1373-1378, https://doi.org/10.1017/S0025315415001125.

**Bjorndal, K. A.** 1997. Foraging ecology and nutrition of sea turtles. In: Lutz P.L. Musick J. A. (eds.). The biology of sea turtles, Boca Raton, Florida: CRC Press, 199–231.

**Carr, A.F., Carr, M. & Meylan, A. B.** 1978. The ecology and migrations of sea turtles. 7. The west Caribbean green turtle colony. Bulletin of the American Museum of Natural History 162(1): 1-46.

**Chaloupka, M.Y. & Musick J. A.** 1997. Age growth and population dynamics. 233-276. In: Lutz P. L. Musick J. A. (Editors), The Biology Of sea Turtles. CRC press, Boca Raton, Florida.

**Chan, E. H. & Liew, H. C.** 1999. Hawksbill turtles, *Eretmochelys imbricata*, nesting on Redang Island, Terengganu, Malaysia, from 1993 to 1997. Chelonian Conservation and Biology 3: 326–329.

**Dehghani H, Keshavarz M, Kamrani E, Mehvari A & Asadi M.** 2010. Study on nesting biology considerations of hawksbill seaturtle (*Eretmochelys imbricata* Linnaeus, 1766) in the Hormoz Island- Persian Gulf. Journal of Oceanography 3 (9):1-8 (In Persian).

**Dobbs, K. A., Miller, J. D., Limpus, C. J. & Landry, J. R.** 1999. Hawksbill turtle, *Eretmochelys imbricata*, nesting at Milman Island, northern Great Barrier Reef, Australia. Chelonian Conservation and Biology 3: 344–361.

**Domenech, F., Aznar, F. J., Raga, J. A., & Tomas, J.** 2019 Two decades of monitoring in marine debris ingestion in loggerhead sea turtle, *Caretta caretta*, from the western Mediterranean. Environmental Pollution 244: 367-378, https://doi.org/10.1016/j.envpol.2018.10.047.

**Eckert, K. L.** 1993. The biology and population status of marine turtles in the Northern Pacific Ocean. NOAA Tech. Memo. NMFS-SWFSC, 156 pp.

**Farahvashi M., Mohammadabadi, M., Askari-Hesni, M., Amiri Ghanatsaman, Z. & Asadollahpoor Nanaee, H.** 2026a. Population structure of Hawksbill turtles (*Eretmochelys*

*imbricata*) nesting along the Persian Gulf coastline revealed by Inter-Simple Sequence Repeat (ISSR) markers. Scientific Reports **16**: 4753, https://doi.org/10.1038/s41598-025-34749-y.

**Farahvashi M., Mohammadabadi, M., Askari-Hesni, M., Amiri Ghanatsaman, Z. & Asadollahpoor Nanaee, H.** 2026b. Genomic Differentiation and Diversity in Persian Gulf Hawksbill Turtles (*Eretmochelys imbricata*) Revealed by the First Whole-Genome Sequencing Study. Animals 16(2): 169; https://doi.org/10.3390/ani16020169.

**Garnett, M. C.** 1996. The breeding biology of hawksbill turtles (*Eretmochelys imbricata*) on Cousin Island, Seychelles, London, 23p.

**Gasperetti, J., Stimson, A. F., Miller, J. D., Ross, J. P. & Gasperetti, P. R.** 1993. Turtles of Arabia. In: Büttiker W, Krupp F (eds). Fauna of Saudi Arabia, Basle and Jeddah, pp. 170-367.

**Geographical Organization of the Armed Forces (GOA)** 2004. Geography of the Iranian Islands of the Persian Gulf: Bushehr Province and Hormozgan Province. Tehran, Geographical Organization of the Armed Forces, 320p (In Persian).

**Hays, G. C., Adams, G. & Speakman, J. R.** 1993. Reproductive investment by green turtles nesting on Ascension Island. Canadian Journal of Zoology 71: 1098-1103, https://doi.org/10.1139/z93-149

**Hays, G.C., Macka, A., Adams, C.X., Mortimer, J.A., Speakman, J.R. & Boerema, M.** 1995. Nest site selection by sea turtles. Journal of the Marine Biological Association UK 75: 667-674, https://doi.org/10.1017/S0025315400039084.

**Henderson, A. C. & Nash, M.** 2013. Confirmation of recent hawksbill turtle *Eretmochelys imbricata* nesting activity on South Caicos, Turks and Caicos Islands. Marine Biodiversity Records 6: 1-4, https://doi.org/10.1017/S1755267213000729.

**Hitchins, P.M., Bourquin, O., Piper, S.E.** 2004. Biometric data on hawksbill turtles (*Eretmochelys imbricata*) nesting at Cousine Island, Seychelles. Journal of Zoology 264: 371–381, https://doi.org/10.1017/S0952836904005850.

**Holland, J.S.** 2017. The Turtle Trackers: In the Pacific Ocean's remote Arnavon Islands, a project to help endangered sea turtles is unlocking the mysteries of migration. Nature Conservancy Magazine. Spring, 2017.

**Hormozgan DOE**, https://hormozgan.doe.ir/Portal/Home/default.aspx.

**Horrocks J. A. & Scott, N. M.** 1991. Nest site location and nest success in the hawksbill turtles (*Eretmochelys imbricata*) in Barbados West Indies. Marine Ecology 69: 1-8. http://seaturtlestatus.org(OBIS-SEAMAP, 2009)

**IUCN**. 1999. Research and management techniques for the conservation of sea turtles.

**Jeethvendra, K., Nishizawa, H., Alin, J., Muin H. & Joseph, J.** 2023. Illegal tortoiseshell harvest of hawksbill turtles (*Eretmochelys imbricata*) in southeast Asia: evidence from Baturua reef, Swmporna, Sabah, Malaysia. Journal of Sustainability Science and Management 18(7): 53-66, https://doi.org/http://doi.org/10.46754/jssm.2023.07.004.

**Jim, L.M.R., M.R. Rice, F.R. Hickey & G.H. Balazs**. 2022. Destination revealed: Post-Nesting migrations of hawksbill turtles (*Eretmochelys imbricata*) from Moso Island, Republic of Vanuatu, Micronesica 2022-01, https://micronesica.org/sites/default/files/jimetal2022_0.pdf.

**Liles, M.J., Jandres, M.V., Lopez, W.A., Mariona, G.I., Hasbun, C.R. & Seminoff, J.A.** 2011. Hawksbill turtles *Eretmochelys imbricata* in El Salvador nesting distribution and mortality at the largest remaining nesting aggregation in the eastern Pacific Ocean. Endangered Species Research 14: 23-30, https://doi.org/10.3354/esr00338.

**Limpus, C. J**. 1992. The hawksbill turtle, *Eretmochelys imbricata*, in Queensland: population structure within a southern Great Barrier Reef feeding ground. Wildlife Research 19:489-506, https://doi.org/10.1071/WR9920489.

**Loganathan, A. L., Palaniappan, P., & Subbiah, V. K.** 2021. First evidence of Chelonid Herpesvirus 5 (ChHV5) infection in green turtles (*Chelonia mydas*) from Sabah, Borneo. Pathogens 10(11): 1404, 10.3390/pathogens10111404.

**Loghmani, M., Savari, A., Mobaraki, A. & Sadeghi, P.** 2010. Study of nesting of hawksbill turtle (*Eretmochelys imbricata*) on the coast of Hormuz Island. Iranian Journal of Biology 23(6): 884-892. (In Persian).

**Marcovaldi, M.A. & Laurent, A.** 1996. A six season study of marine turtle nesting at Praia do forte Bahaia, Brazil, with implications for conservation and management. Chelonian Conservation and Biology 2: 55-59.

**Migliaccio, O., Jolis, G., Bin Bondong, P., Boro, E. A. & Tuuga, A.** 2020. Nesting activity of *Chelonia* mydas and *Eretmochelys imbricata* at Pom-Pom Island, Sabah, Malaysia. Marine Turtle Newsletter 160: 8-13.

**Miller, R.L., H. Marsh, C. Benham & M. Hamann.** 2020. Stakeholder engagement in the governance of marine migratory species: barriers and building blocks. Endangered Species Research 43: 1-19, https://doi.org/10.3354/esr01049.

**Moncada, F. & Nodarse, G.** 1994. Length composition and size of sexual maturation of hawksbill turtle in the Cuba platform. In: Study of the hawksbill turtle in Cuba (I). Havana: Ministry of fishing Industries. Pp. 19-25.

**Mortimer, J. A.** 1990. The influence of beach sand characteristics on the nesting behavior and clutch survival of green turtles. Copeia 3: 802 -817.

**Pakgohar, N., Mohammadabadi, M., Askari-Hesni, M., & Farahvashi, M.** 2026. Evaluation of genetic markers for assessing sex-related differences in the hawksbill turtle (*Eretmochelys imbricata*). Agricultural Biotechnology Journal 18(1): 481-498. 10.22103/jab.2026.26653.1835.

**Phu, J. L., & Palaniappan, P.** 2019. Recaptured wild green sea turtles (*Chelonia mydas*) with newly documented boat strike injuries in Mabul Island, Sabah, Malaysia. Chelonian Conservation and Biology 18(2): 265-272, https://doi.org/10.2744/CCB-1363.1.

**Pilcher, N.J., Antonopoulou, M., Lisa Perry, L., Abdel-Moati, M.A., Al Abdessalaam, T.Z., Albeldawi, M., Al Ansi, M., Al-Mohannadi, S.F., Al Zahlawi, N., Baldwin, R., Chikhi, A., Sekhar Das, H., Hamza, S., Kerr, O.J., Al Kiyumi, A., Mobaraki, A., Al Suwaidi, H.S., Ali Saqar Al Suweidi, A.S., Sawaf, M., Tourenq, C., Williams, J. & Willson A.** 2014. Identification of Important Sea Turtle Areas (ITAs) for hawksbill turtles in the Arabian Region. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology 460: 89-99, https://doi.org/10.1016/j.jembe.2014.06.009.

**Plotkin, P.T.** 1995. National Marine Fisheries Service and U.S. Fish and Wildlife Service Status Reviews for Sea Turtles Listed under the Endangered Species Act of 1973. National Marine Fisheries Service, Silver Spring, Maryland. 139 p.

**Pritchard, P. C. H. & Mortimer J. A.** 1999. Taxonomy, external Morphology, and species identification, p.21- 38. In: K. L. Eckert, K. A. Bjorndal, F. A. Abreu G. and M. A. Donnelly (eds.), Research and management techniques for the conservation of sea turtles. IUCN/SSC Marine Turtle Specialist Group Publ. No. 4. Washington, D.C.

**Razaghian, H., Shams Esfandabad, B., Askari Hesni, M., Vafaei Shoushtari, R. & Toranjzar, H.** 2019. Distribution patterns of biofouling barnacles on the Hawksbill turtle, Eretmochelys

imbricate. Regional Studies in Marine Science, Regional Studies in Marine Science 27 (2019) 100527. https://doi.org/10.1016/j.rsma.2019.100527.

**Redford, D. & Cannon, A.C.** 1996. Diving behavior of immature hawksbills, *Eretmochelys imbricata*, in a Caribbean cliff-well habitat. Oceanographic Literature Review 44: 1168- 1170.

**Revuelta, O., L. Hawkes, Y.M. León, B.J. Godley, J.A. Raga & J. Tomás.** 2015. Evaluating the importance of Marine Protected Areas for the conservation of hawksbill turtles *Eretmochelys imbricata* nesting in the Dominican Republic. Endangered Species Research 27(2): 169–180.

**Saeedpour, B., Savari, A. & Ahmadi, M.R.** 2003. The investigation of sea of biological aspects of sea turtles in Hormuz and Hengam Islands. Pajouhsh and Sazandegi 61: 76-81. (In Persian).

**Sinaei, M.** 2015. Restoration and reconstruction of sea turtle nesting habitats on the coasts of Sistan and Baluchestan Province (with emphasis on Lipar, Kacho and Tang coasts), DOE, Tehran, 327 p. (In Persian).

**Sinaei, M., Bolouki, M., Ghorbqanzadeh-Zaferani, G., Matin, M.T., Alimoradi, M. & Dalir, S.,** 2018. On a poorly known rookery of Green Turtles (*Chelonia mydas*) nesting at the Chabahar beach, northeastern Gulf of Oman. Russian Journal of Marine Biology 44(3): 254-261, https://doi.org/10.1134/S1063074018030094.

**Tabib, M., Frootan, F. & Askari Hesni, M.** 2014. Genetic diversity and phylogeography of hawksbill turtle in the Persian Gulf. Journal of Biodiversity and Environmental Sciences 4(4): 51-57.

**Tabib, M., Tahmasbi, S., Vazirizadeh, A., Mohammadi, M., Hadi Ramaki, A.** 2012. Biometric survey of hawksbill turtles in Kish Island, Persian Gulf. Animal Environment Journal 3 (3): 19-26. (In Persian).

**Tayab, M. R. & Quiton, P.** 2003. Marine turtle conservation at Ras Laffan Industrial City, Qatar. Mar. Turtle Newsletter 99: 14-16.

**Tollab, M A., Dakhteh, M. H., Askari Hesni, M. et al**. 2015. The olive ridley turtle, *Lepidochelys olivacea*, in the Persian Gulf: a review of the observations, including the first nesting of the species in the area. Chelonian Conservation and Biology 14(2): 192 -196.

**U.A.E. Fish and Wildlife**. 2001. Endangered species program; sea turtles, United Arab Emirates.

**Wyneken, J., Lohmann, K. J. & Musick, J. A.** 2013. The Biology of Sea Turtles. CRC Press, CRC Press Taylor & Francis Group, Boca Raton, FL, USA, 44pp.

**Zare, R., Nabavi, M.B., FadakarT S. & Eftekhar-Vaghefi, M.** 2009. Study of Nesting Hawksbill Turtle (*Eretmochelys imbricata*) on Shidvar Island (Hormozgan Province). Journal of Animal Biology 1(3): 47-53. (In Persian).

**Zug, R. G., Lauries, S. C. & Janalee, P. C**. 2001. Herpetology (An Introductory Biology of Amphibians and Reptiles), Academic Press, California, U.S.A.