



اولین همایش ملی پارک‌های ملی و مناطق تحت حفاظت

مروری بر دو دهه حفاظت از لاک‌پشت‌های پوزه عقابی در سواحل خلیج فارس

زهره نصیری^۱ سید محمود قاسمپوری^{۲*}

۱- دانشجوی دکتری، گروه علوم و مهندسی محیط زیست، دانشکده منابع طبیعی و علوم دریایی، دانشگاه تربیت مدرس

۲- دانشیار، دکتری محیط زیست، گروه علوم و مهندسی محیط زیست، دانشکده منابع طبیعی و علوم دریایی، دانشگاه تربیت مدرس

* نویسنده مسئول: ghasempm@modares.ac.ir

چکیده

حفاظت از لاک‌پشت‌های پوزه عقابی (*Eretmochelys imbricata*) یک نگرانی مهم جهانی است که نیازمند توجه است. طی دو دهه گذشته، سایت‌های هجری با هدف کاهش مرگ و میر و افزایش تعداد نوزادان در خلیج فارس راه اندازی شده‌اند. در این مطالعه، از مجموع ۴۱۵ آشیانه، ۲۱۶ تا در محل اصلی خود (درجا) نظارت شدند و باقی آشیانه‌ها به دلیل وجود شکارچیان طبیعی، توسعه سواحل، فشار اکوتوریسم و امواج دریا به محل هجری (دگرجا) منتقل شدند. هدف از این تحقیق بررسی اثربخشی هجری‌ها در موفقیت خروج و دوره تفریح در مقایسه با لانه‌های طبیعی طی سال‌ها لانه‌سازی (۱۳۸۹-۱۴۰۱) است. میزان موفقیت خروج در شرایط دگرجا به طور قابل توجهی بیشتر از درجا بوده است ($P < 0/05$). طول دوره تفریح در حفاظت دگرجا ($57/38 \pm 7/39$ روز) به طور معنی‌دار ($P < 0/05$) $3/68$ روز کوتاه‌تر از آشیانه‌های درجا ($61/25 \pm 8/46$ روز) بود. انتقال تخم‌ها به هجری از سواحل دور با کاهش موفقیت خروج، $47/02$ در مقایسه $58/18$ درصد تفاوت معنی‌دار از خود نشان داد ($P < 0/05$). نتایج نشان داد که جابجایی آشیانه‌ها در حداقل زمان می‌تواند موفقیت و بقای جوجه‌آوری‌های لاک‌پشت را به طور قابل توجهی افزایش دهد. از سوی دیگر، کاهش دوره تفریح به دلیل جا به جایی ممکن است چالش مهمی در آینده باشد. تحقیقات بیشتری باید برای بررسی تأثیر جابجایی آشیانه‌ها بر ویژگی‌های مورفولوژیکی، فیزیولوژیکی، ایمنولوژیکی و بیومتریکی و نسبت جنسی نوزادان انجام شود. **واژگان کلیدی:** لاک‌پشت دریایی پوزه عقابی، دوره تفریح، موفقیت خروج، حفاظت دگرجا، خلیج فارس

مقدمه

لاک‌پشت پوزه عقابی (*Eretmochelys imbricata*; Linnaeus, 1766) یکی از هفت گونه لاک‌پشت‌های دریایی موجود است که در سال ۱۹۹۶ به دلیل کاهش ناشی از شکار گسترده به عنوان گونه در معرض خطر



اولین همایش ملی پارک‌های ملی و مناطق تحت حفاظت

جدی انقراض به فهرست قرمز IUCN اضافه شد (۱). این گونه در اکوسیستم‌های دریایی گرمسیری و نیمه گرمسیری واقع در اقیانوس اطلس، هند و اقیانوس آرام تولید مثل می‌کند. آشیانه‌ها در زمان تخم گذاری ماده‌ها در سواحل با تهدیدات مختلفی شامل آسیب توسط امواج، توسعه و اکوتوریسم در سواحل، برداشت تخم‌ها توسط مردم محلی و شکارچیان طبیعی مانند مورچه‌ها، خرچنگ‌های منزوی، همه‌چیزخواران وحشی و گوشته‌خواران مواجه است (۲، ۳، ۴، ۵).

به طور کلی، دو تکنیک متفاوت (درجا^۱، دگرجا^۲) برای حفاظت از تخم‌ها در سواحل آشیانه‌سازی پیشنهاد شده است. اولی شامل نظارت دقیق بر آشیانه‌ها و تفریح طبیعی تخم‌ها در مکان اصلی خود است. دومی شامل انتقال تخم‌های در معرض خطر به آشیانه‌های مصنوعی در یک منطقه حفاظت‌شده است که معمولاً به آن هجری می‌گویند (۲). نمونه‌های موفق از حفاظت جمعیت لاک‌پشت‌های دریایی با استفاده از هجری در جهان وجود دارد که می‌توان از ذخیره‌گاه طبیعی لاک‌پشت دریایی (STNR) در جزیره بوآ ویستا، کابو ورد و مورد دیگر جزیره کوزین، سیشل نام برد (۶، ۷). با وجود چنین نمونه‌هایی، امروزه کارایی هجری‌ها موضوع بحث در حفاظت پایدار جمعیت‌های لاک‌پشت دریایی است. جابجایی آشیانه‌ها می‌تواند منجر به تغییرات در شرایط فیزیکی مانند دمای آشیانه گردد که معمولاً بر نسبت جنسی، مدت زمان تفریح، موفقیت آشیانه و میزان تلفات آن اثر گذار است (۸، ۹، ۱۰، ۱۱).

همانند سراسر نقاط جهان، حفاظت آشیانه‌های لاک‌پشت پوزه عقابی در شمال خلیج فارس در حال انجام است. اقدامات حفاظتی برای اولین بار در جزیره قشم با هدف جلوگیری از برداشت تخم توسط مردم محلی در سال ۱۳۸۱ آغاز شد. پس از جزیره قشم، تلاش‌های حفاظتی در جزیره کیش در سال ۱۳۸۵ آغاز شد. حفاظت از آشیانه‌ها بیش از یک دهه (۱۶ سال) است که در این جزیره به دو روش درجا و دگرجا حفاظت می‌شوند. در سال‌های اخیر نگرانی‌ها در مورد حفاظت از پوزه عقابی‌ها به دلیل فشار اکوتوریسم و راه رفتن در سواحل آشیانه سازی، حضور سگ‌های ولگرد و همچنین شکارچیان طبیعی مانند روباه قرمز، خدنگ و خرچنگ افزایش یافته است. بطوریکه وجود سگ‌های ولگرد و طوفان‌های دریایی، حفاظت دگرجا را از دیدگاه کارشناسان دولتی به روشی جدی و اجتناب ناپذیر در جزیره کیش تبدیل کرده است. با وجود بر پایی سالانه هجری، در مورد اثربخشی و کارایی این روش بر موفقیت آشیانه‌ها در این جزیره تحقیقی انجام نشده است. بنابراین، هدف این مطالعه الف) بررسی اثرات جابجایی بر موفقیت خروج و طول دوره انکوباسیون (خطر احتمالی برای اریبی نسبت جنسی)، ب) چگونه گی اثر فاصله زمانی و مکانی بر موفقیت خروج است.

¹ In-situ

² Ex-situ



اولین همایش ملی پارک‌های ملی و مناطق تحت حفاظت

مواد و روش ها

منطقه مورد مطالعه: جزیره کیش با وسعت ۹۱/۵ کیلومتر مربع در شمال خلیج فارس قرار دارد. حدود ۳ هکتار از ساحل جنوبی جزیره کیش حصارکشی شده که تحت عنوان ساحل حفاظت شده لاک پشت شناخته شده که مکان هجری در این ساحل واقع شده است. سایر سواحل آشیانه‌سازی (۱۰ نقطه) در جزیره کیش به خوبی محافظت نمی‌شوند و هرزگامی توسط لاک پشت‌های ماده برای آشیانه‌سازی استفاده می‌شوند بطوریکه تنها بخش کوچکی (کمتر از ۲۸/۱۴٪) از کل آشیانه‌ها، بیرون از ساحل حفاظت شده لاک پشت قرار دارند.

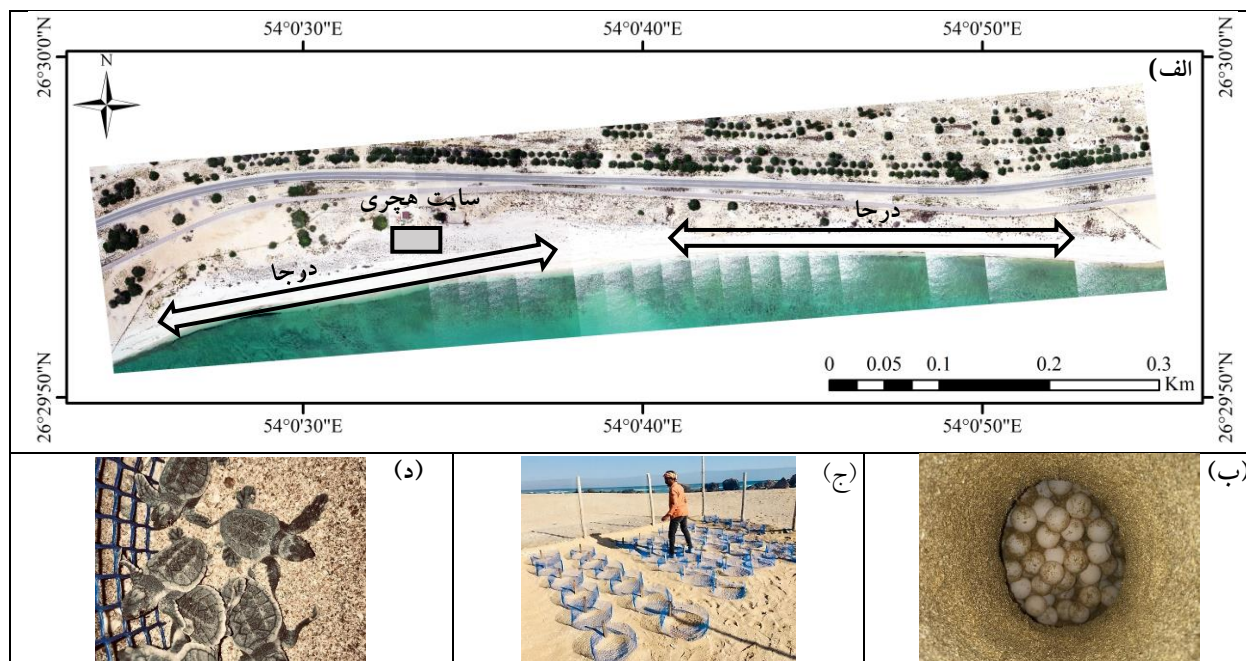
جمع آوری داده: در مجموع ۴۱۵ آشیانه لاک پشت نوزده عقابی در جزیره کیش از سال ۱۳۸۹ تا ۱۴۰۱ به طور مستمر پایش شد. آشیانه‌های در معرض خطر با توجه به سوابق روزانه جزر و مد و جلبک‌های باقی مانده از آن و تجربه محیط بانان مشخص شدند. عملیات شناسایی آشیانه‌ها با استفاده از علائم خزیدن لاک‌پشت توسط پارک‌بانان دو ساعت قبل و بعد از جزر و مد در ساحل انجام شد. سپس کل کلاچ با دقت جمع آوری و بدون چرخش یا تکان در سطل‌های پلاستیکی بزرگ قرار داده شدند. در ادامه سطل‌های حاوی تخم با یک لایه نازک ماسه مرطوب پوشانده شده و به محل هجری در ساحل حفاظت شده لاک پشت‌ها منتقل شدند. جابجایی تخم‌ها برای دورترین ساحل با وسیله نقلیه بیش از ۱۵ دقیقه و برای نزدیکترین ساحل با پیاده روی ۵ دقیقه طول کشید. در نهایت، کلاچ‌ها در آشیانه‌های مصنوعی مشابه با عمق آشیانه‌های قبلی با قطر ۲۵ تا ۳۰ سانتی متر در فاصله ۷۵ سانتی متری از مرکز یکدیگر قرار گرفتند. هجری با مساحت تقریباً ۱۰۰ متر مربع بوده و سالانه تا ۵۰ آشیانه را در خود جای می‌دهد. آشیانه‌های طبیعی و مصنوعی هر دو با یک پلاکارد کوچک برچسب‌گذاری شدند و جزئیاتی مانند تاریخ تخم‌گذاری، تعداد تخم‌ها و محل آن بلافاصله توسط جمع‌آوری کننده ثبت شده و تا زمان خروج جوجه‌ها تحت نظارت و محافظت قرار گرفتند (شکل ۱). پس از خروج کامل آخرین جوجه‌ها، آشیانه‌ها از نظر تعداد تخم‌های بارور نشده، پوسته تخم و تلفات بررسی شدند. با استفاده از این پارامترها موفقیت دقیق خروج (جوجه‌های خروج یافته/تعداد کل تخم‌گذاشته شده) محاسبه شد. برای آشیانه‌های با خروج تک موجی، دوره تفریخ را به عنوان تعداد روزهای بین تاریخ تخم‌گذاری و تاریخ اولین خروج مشاهده شده از آشیانه تعریف شد. در مواردی همچون خروج چند موجی از آشیانه، حالت آماری شمارش‌های خروج به‌عنوان تاریخ خروج ثبت شد.

تجزیه و تحلیل داده

برای تجزیه و تحلیل مجموعه داده از بسته نرم افزاری آماری R نسخه ۴,۲,۳ استفاده شد. نرمال بودن داده‌ها با استفاده از آزمون Shapiro-Wilk بررسی شد. مدل‌های خطی تعمیم‌یافته (GLMs) برای تعیین اثر سال، جابجایی آشیانه بر دوره تفریخ و موفقیت خروج در هر دو رویکرد درجا و دگرجا نیز استفاده شد.



اولین همایش ملی پارک‌های ملی و مناطق تحت حفاظت



شکل ۱ موقعیت محل مطالعه. (الف) عکس هوایی از ساحل آشیانه‌سازی حفاظت شده لاک‌پشت‌ها در جزیره کیش. سایت هجری (مستطیل خاکستری) و آشیانه‌های درجا (فلش دو طرفه)، (ب) آشیانه‌های دست ساز، (ج) محل هجری و (د) نمایی از جوجه‌هایی که از آشیانه بیرون می‌آیند.

نتایج و بحث

موفقیت خروج: تجزیه و تحلیل موفقیت خروج بین تیمارهای دگرجا و درجا، افزایش قابل توجهی ($P < 0.05$, $df = 1$, $\chi^2 = 120.02$) در موفقیت خروج کلاچ‌های دگرجا در مقایسه با درجا نشان داد. (جدول ۱. شکل ۲الف). تجزیه و تحلیل آماری در مطالعه Evans و همکاران نشان داد که آشیانه‌های لاک پشت پوزه عقابی در هجری به طور قابل توجهی نسبت به آنهایی که در مکان طبیعی خود رها شده بودند، دارای میزان موفقیت خروج بیشتری بودند ($P < 0.05$)، که با نتایج ما مطابقت دارد (۶).

نتایج موفقیت خروج نشان دهنده کارایی جابجایی کلاچ‌ها به هجری‌ها به عنوان یک ابزار حفاظتی است. اما مسافت و شرایط انتقال در این بین از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. جابه‌جایی لانه‌ها همچنین می‌تواند منجر به مرگ و میر جنین در طول فرآیند انتقال تخم‌ها، در نتیجه کاهش تفریح و موفقیت خروج شود (۱۲، ۱۳). از ۱۹۹ آشیانه منتقل شده به محل هجری تنها ۲۸/۱۴٪ ($n = 56$) از مناطق بیرون از ساحل حفاظت شده لاک پشت آورده شدند. آشیانه‌های باقی مانده ($n = 143$) از خود ساحل حفاظت شده لاک‌پشت‌ها به هجری منتقل شدند. به طور متوسط، لانه‌هایی که از سواحل دور نقل مکان کرده بودند، احتمال کمتری برای خروج موفق



اولین همایش ملی پارک‌های ملی و مناطق تحت حفاظت

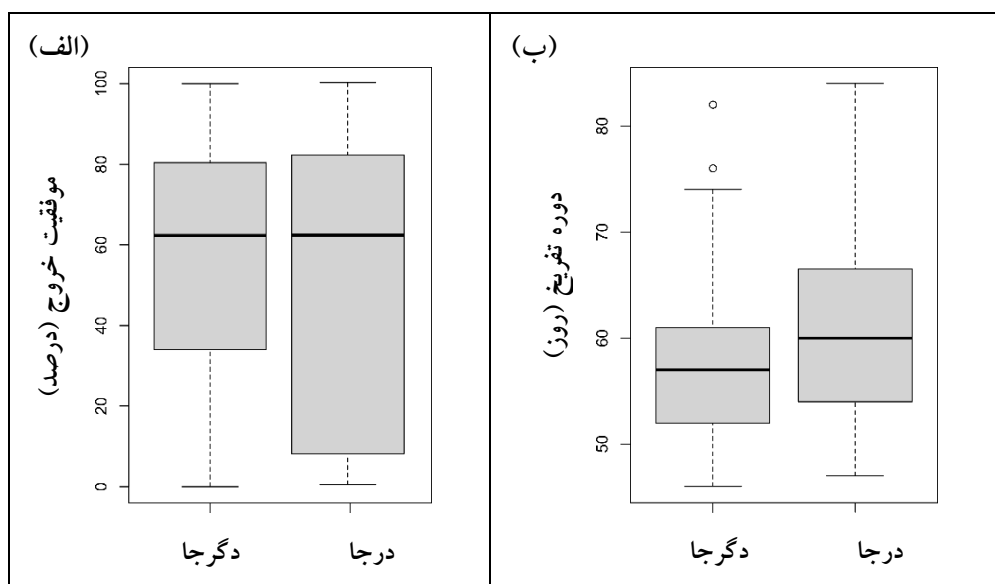
داشتند، $47/02\%$ در مقابل $58/18\%$ ($P < 0/05$). نتایج نشان داد که افزایش زمان و مسافت صرف شده برای انتقال تخم‌ها به هجری به طور قابل توجهی موفقیت خروج را کاهش می‌دهد. به نظر می‌رسد علاوه بر استرس ناشی از ارتعاشات حمل و نقل تخم‌ها، مکث و اتلاف وقت از عوامل منفی باشد. اگرچه اغلب تلاش می‌شود تا عملیات انتقال ظرف ۱۵ دقیقه انجام شود، اما گاهی اوقات تحویل سریع تخم‌ها به محل هجری می‌تواند منجر به خطای انسانی شود که کیفیت انتقال را کاهش می‌دهد. بنابراین، کاهش فاصله بین ساحل آشیانه سازی و هجری می‌تواند تأثیر قابل توجهی بر زمان حمل و نقل و احتمال مرگ جنین داشته باشد. در حالی که مدت زمان انتقال مطمئناً یک عامل مهم است، انتخاب یک کانتینر مناسب برای حمل و نقل نیز می‌تواند تأثیر قابل توجهی داشته باشد. بنابراین، روش دیگری مانند استفاده از جعبه‌های استایروفوم به جای سطل‌های پلاستیکی، می‌تواند در کاهش ارتعاشات و جذب ضربه‌های جزئی موثرتر باشد (۳، ۱۴).

دوره تفریخ: متوسط دوره تفریخ سالانه برای آشیانه‌های درجا ($n=159$) و آشیانه‌های دگرجا ($n=184$) به ترتیب $67/0 \pm 25/6$ و $54/0 \pm 38/5$ (میانگین $\pm$ SE) بود. آشیانه‌های دگرجا نسبت به درجا دوره تفریخ کوتاه‌تری را تجربه کردند. از این رو، تأثیر معنی‌داری تیمارها بر دوره تفریخ وجود داشت ($P < 0/001$) (جدول ۱، شکل ۲ب). متوسط دوره تفریخ آشیانه‌های دگرجا تقریباً $3/86$ روز در مقایسه با درجا کاهش یافت. بررسی شواهد در سواحل مکزیکی نشان داد که جابجایی آشیانه‌ها بر دمای ماسه، رطوبت و دوره تفریخ تأثیر می‌گذارد. متوسط دوره تفریخ برای حالت دگرجا $0/8$ روز کوتاه‌تر از درجا بود (۱۵). مدت زمان تفریخ می‌تواند به عنوان معیاری برای ارزیابی میانگین دمای آشیانه در نظر گرفته شود. زیرا تغییرات در طول مدت تفریخ تحت تأثیر دمای آشیانه است (۱۶). همچنین برخی از مطالعات قبلی همبستگی بین دوره جوجه‌کشی و دمای لانه را در هر دو شرایط درجا و خارج از محل نشان داده‌اند (۱۷). به نظر می‌رسد کاهش قابل توجه دوره تفریخ برای ۱۹۹ آشیانه مورد مطالعه نشان‌دهنده میانگین دمای بالاتر در هجری نسبت به محل تخم‌گذاری اولیه است. مشاهدات ما نشان داد که ارتفاع هجری در منطقه مورد مطالعه حداقل یک متر بالاتر از میانگین ارتفاع آشیانه‌های درجا است. همچنین میانگین فاصله لانه‌های طبیعی از خط جزر و مد برای ۵۰ لانه محاسبه کردیم. فاصله $5/04 \pm 9/71$ متر (میانگین $\pm$ انحراف معیار) بود (۱۸)، در حالی که فاصله مشاهده شده برای هجری‌های تاسیس شده در هیچ یک از سال‌ها کمتر از ۳۰ متر نبود. افزایش ارتفاع هجری و فاصله از دریا با کاهش رطوبت و بادهای خنک همراه است. میزان این اثرات باید بیشتر مورد بررسی قرار گیرد. از طرف دیگر، نزدیکی لانه‌های مصنوعی در یک هجری می‌تواند بر سطوح گاز و دمای داخل آشیانه‌ها تأثیر بگذارد و به طور بالقوه منجر به دوره تفریخ کوتاه‌تر شود (۱۹، ۲۰). در مطالعه حاضر، آشیانه‌های دگرجا در فاصله ۷۵ سانتی متری از



اولین همایش ملی پارک‌های ملی و مناطق تحت حفاظت

مرکز یکدیگر حفاری شدند. به نظر می‌رسد که دلیل کاهش مدت تفریخ در این مطالعه می‌تواند به دلیل دمای بالاتر در نقاط انتخاب شده به عنوان هجری و نزدیکی آشیانه های دگرجا به یکدیگر باشد.



شکل ۲ نمودارهای جعبه‌ای مربوط به موفقیت خروج (الف)، دوره تفریخ (ب) در دو روش حفاظت درجا و دگرجا

نتیجه‌گیری

مطالعه حاضر علاوه بر تایید یافته‌های مطالعات قبلی نشان می‌دهد که احداث هجری موفقیت خروج و بقای نوزادان را بهبود می‌بخشد. با این حال، فاصله از هجری و زمان مورد نیاز برای انتقال تخم‌ها از عوامل بسیار مهم هستند.

جدول ۱ نتایج حاصل از مدل خطی تعمیم‌یافته. اثرات سال، تیمارها (درجا و دگرجا)، و برهمکنش‌های آنها بر موفقیت خروج (درصد) با توزیع دو جمله‌ای و دوره انکوباسیون با توزیع پواسون. مقادیر پررنگ نشان دهنده معنی داری آماری است.

سال		تیمارها		برهمکنش سال و تیمارها	
درجه آزادی	F	معنی داری	F	معنی داری	F
موفقیت خروج	۱۷۰۶/۹۰	<۰/۰۰۱	۱۲۰/۰۲	<۰/۰۵۰	۲۴۹/۹۸
درجه آزادی	χ^2	معنی داری	χ^2	معنی داری	χ^2
دوره تفریخ	۴۶/۰۷	<۰/۰۰۱	۱۷/۷۹	<۰/۰۰۱	۷/۴۷



اولین همایش ملی پارک‌های ملی و مناطق تحت حفاظت

بنابراین کاهش مسافت و زمان ضروری به نظر می‌رسد. پیشنهاد می‌شود که چندین هچری به جای یک هچری در ساحل حفاظت شده ایجاد گردد تا از اثرات منفی انتقال تخم‌ها کاسته شود. با توجه به طول دوره تفریخ، شواهدی مبنی بر کاهش کارایی هچری‌ها وجود دارد که منجر به افزایش دمای آشیانه و اریبی نسبت جنسی به سمت ماده زایی می‌گردد. بررسی دقیق‌تر دوره تفریخ، دمای تفریخ و ماده زایی موضوعات مهمی برای مطالعه بیشتر هستند. در نهایت، تحقیقات بیشتری برای تعیین تأثیر حفاظت دگرجا بر رشد غدد جنسی، ویژگی‌های مورفولوژیکی و فیزیولوژیکی و همچنین ویژگی‌های ایمنی و بیومتریک نوزادان مورد نیاز است.

تشکر و قدردانی:

بدینوسیله از مسئول محیط‌زیست، کارشناسان و محیط‌بانان ساحل حفاظت شده لاک پشت‌های دریایی در منطقه آزاد کیش برای جمع‌آوری داده‌ها و پشتیبانی میدانی قدردانی می‌شود.

منابع و مراجع

20. Ackerman, R. A. (1977). The respiratory gas exchange of sea turtle nests (*Chelonia*, *Caretta*). *Respiration physiology*, 31(1): 19-38.
3. Ahmad, A., Zulkifli, T., Mahyam, M.I., Solahuddin, A.R., Nor Azman, Z. (2004). A guide to set-up and manage sea turtles hatcheries in the Southeast Asian region. Kuala Terengganu: SEAFDEC/MFRDMD, p. 172.
4. Ekanayake, E. L., Ranawana, K. B., Kapurusinghe, T., Premakumara, M. G. C., & Saman, M. M. (2002). "Marine turtle conservation in Rekawa turtle rookery in southern Sri Lanka". *Ceylon Journal of Science (Biological Science)*, 30: 79-88.
6. Evans, S., Schulze, M. J., Dunlop, S., Dunlop, B., McClelland, J., Hodgkiss, R., & Brown, M. (2022). "Investigating the effectiveness of a well-managed hatchery as a tool for hawksbill sea turtle (*Eretmochelys imbricata*) conservation". *Conservation Science and Practice*, e12819.
5. Hewavisenthi, S. (1993). "Turtle hatcheries in Sri Lanka: Boon or bane". *Marine Turtle Newsletter*, 60: 19-22.
7. Martins, S., Ferreira-Veiga, N., Rodrigues, Z., Querido, A., de Santos Loureiro, N., Freire, K., Abella, E., Oujo, C., & Marco, A. (2021). "Hatchery efficiency for turtle conservation in Cabo Verde". *MethodsX*, 8: 101518.
10. Matsuzawa, Y., Sato, K., Sakamoto, W., Bjorndal, K. (2002). "Seasonal fluctuations in sand temperature: effects on the incubation period and mortality of loggerhead sea turtle (*Caretta caretta*) pre-emergent hatchlings in Minabe, Japan". *Marin Biology*, 140 (3): 639-646.
1. Meylan, A. B., Donnelly, M. (1999). "Status justification for listing the hawksbill turtle (*Eretmochelys imbricata*) as critically endangered on the 1996 IUCN Red List of Threatened Animals". *Chelonian conservation and Biology*, 3 (2): 200-224.
14. Mortimer, J. A. (1999). "Reducing threats to eggs and hatchlings: hatcheries. In Research and management techniques for the conservation of sea turtles". Washington, DC: IUCN/SSC Marine Turtle Specialist Group



اولین همایش ملی پارک‌های ملی و مناطق تحت حفاظت

Publication, 4:175-178.

18. Nasiri, Z., Gholamalifard, M., Ghasempouri, S.M. (2022). "Determining nest site selection by hawksbill sea turtles in the Persian Gulf using Unmanned Aerial Vehicles". *Chelonian Conservation and Biology*, 21 (2): 256-265.
16. Noble, D. W., Stenhouse, V., Schwanz, L. E. (2018). "Developmental temperatures and phenotypic plasticity in reptiles: A systematic review and meta-analysis". *Biological Reviews*, 93(1): 72-97.
8. Robledo-Avila, L.A., Phillips-Farfán, B.V., Meléndez, M.H., Toledo, L.L., Venegas, D.T., Vargas, M.A.H., Cortés, D.V.R., & Meléndez-Herrera, E. (2022). "Ex-situ conservation in hatcheries is associated with spleen development in *Lepidochelys olivacea* turtle hatchlings". *Comparative Biochemistry and Physiology Part A: Molecular & Integrative Physiology*, 265: 111130.
2. Rusli, M. U., Joseph, J., Liew, H. C., Bachok, Z. A. I. N. U. D. I. N. (2015). "Effects of egg incubation methods on locomotor performances of green turtle (*Chelonia mydas*) hatchlings". *Sains Malaysiana*, 44 (1): 49-55.
11. Spotila, J. R., Standora, E. A., Morreale, S. J., Ruiz, G. J. (1987). "Temperature dependent sex determination in the green turtle (*Chelonia mydas*): effects on the sex ratio on a natural nesting beach". *Herpetologica*, 43 (1): 74-81.
17. Tuttle, J., Rostal, D., 2010. "Effects of nest relocation on nest temperature and embryonic development of loggerhead sea turtles (*Caretta caretta*)". *Chelonian Conservation and Biology*, 9(1): 1-7.
15. Unda-Díaz, N.M., Phillips-Farfán, B.V., Nava, H., Lopez-Toledo, L., Murata, C., Lajud, N., Herrera-Vargas, M., Arreola Camacho, C.A., Torner, L., Fuentes-Farías, A.L., & Meléndez-Herrera, E. (2022). "Negative Effects on Neurogenesis, Ovariogenesis, and Fitness in Sea Turtle Hatchlings Associated to ex situ Incubation Management". *Frontiers in Ecology and Evolution*, 517.
9. van Lohuizen, S., Rossendell, J., Mitchell, N. J., & Thums, M. (2016). "The effect of incubation temperatures on nest success of flatback sea turtles (*Natator depressus*)". *Marine Biology*, 163 (7): 1-12.
19. Wallace, B. P., Sotherland, P. R., Spotila, J. R., Reina, R. D., Franks, B. F. & Paladino, F. V. (2004). "Biotic and abiotic factors affect the nest environment of embryonic leatherback turtles, *Dermochelys coriacea*". *Physiological and Biochemical Zoology*, 77(3): 423-432.
12. Ware, M., Ceriani, S. A., Long, J. W., Fuentes, M. M. (2021). "Exposure of Loggerhead Sea Turtle Nests to Waves in the Florida Panhandle". *Remote Sensing*, 13 (14): 2654.
13. Ware, M., Fuentes, M. M. (2018). "Potential for relocation to alter the incubation environment and productivity of sea turtle nests in the northern Gulf of Mexico". *Chelonian Conservation and Biology*, 17(2): 252-262.