بررسی شیب مکان آشیانه‌گذاری لاک‌پشت دریایی منقار عقابی (*Eretmochelys imbricata*) در منطقه شیب دراز– جزیره قشم

مریم مهتابی اوغانی[۱]
افشین دانه‌کار[۲*]
سهراب اشرفی[۳]
حمید فرحمند[۴]

۱. دانشگاه تهران، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی، دانشجوی کارشناسی ارشد محیط زیست، کرج، ایران
۲. دانشگاه تهران، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی، دانشیار گروه محیط زیست، کرج، ایران
۳. دانشگاه تهران، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی، استادیار گروه محیط زیست، کرج، ایران
۴. دانشگاه تهران، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی، دانشیار گروه شیلات، کرج، ایران

*** نویسنده مسئول مکاتبات**
danehkar@ut.ac.ir

تاریخ دریافت: ۱۳۹۲/۰۲/۰۸
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۲/۰۴/۱۸

کد مقاله: ۱۳۹۲۱۱۰۷۶
این مقاله برگرفته از پایان‌نامه کارشناسی ارشد می‌باشد.

چکیده

لاک پشت‌های دریایی منقار عقابی از خزندگان در معرض خطر انقراض (CR) در جهان محسوب می‌شوند. عوامل تهدید متعددی، بقأ و زادآوری این موجود را تحت تأثیر قرار می‌دهد و بنابراین برای حمایت از زیستگاه و بقای آن شناسایی و مدیریت این عوامل گریز ناپذیر است. با توجه به این که لاک پشت‌های دریایی یکی از مراحل حساس زندگی خود یعنی تخم‌گذاری را در ساحل انجام می‌دهند، در نتیجه شناسایی فاکتورهای موثر در انتخاب آشیانه‌گذاری این موجود نقش مهمی در حفاظت و مدیریت این گونه‌ی در خطر انقراض ایفا می‌کند. بررسی‌های صورت گرفته نشان داده است که شیب مکان لانه گزینی، دانه‌بندی ماسه، دمای رسوبات بستر، پوشش گیاهی کرانه و برخی دستکاری‌های انسانی بر انتخاب لانه لاک‌پشت‌های دریایی موثر است. در این مطالعه به بررسی پارامتر شیب در انتخاب مکان آشیانه‌گذاری لاک پشت‌های دریایی منقار عقابی در منطقه شیب دراز (زیستگاه‌های شیب پاوی و شیب‌دراز) در جنوب جزیر قشم پرداخته شده است. این بررسی در فصل آشیانه‌گذاری سال ۱۳۹۱ در طول ۱/۵ کیلومتر از ساحل شنی – ماسه‌ای منطقه به انجام رسید. برای اندازه‌گیری شیب لانه از شیب سنج سونتو استفاده شد و شیب ۳۲ مکان آشیانه‌گذاری پس از اتمام عمل تخم‌ریزی لاک پشت منقار عقابی از داغاب به مکان آشیانه‌گذاری اندازه‌گیری شد. نتایج آزمون‌های آماری نشان داد که ۳۴/۳۷ درصد لاک پشت‌های دریایی طبقه‌ی شیب ۲-۴ درجه را برای آشیانه‌گذاری انتخاب می‌کنند.

واژگان کلیدی: لاک‌پشت دریایی منقار عقابی (*Eretmochelys imbricata*)، مکان آشیانه‌گذاری، جزیره‌ی قشم.

مقدمه

لاک‌پشت‌های دریایی خصوصا لاک‌پشت دریایی منقار عقابی (*Eretmochelys imbricata*) در انتخاب مکان آشیانه‌گذاری بسیار دقیق هستند و مکانی مناسب را برای آشیانه‌گذاری انتخاب می‌کنند (Carr 1967; Richardson *et al.*, 1999; Beggs *et al.*, 2007). انتخاب مکان آشیانه‌گذاری فرایندی حساس و مهم برای لاک پشت مادر است، زیرا لانه‌ها و تخم‌ها بدون نظارت و مراقبت لاک‌پشت‌ها تکامل می‌یابند، بنابراین لاک‌پشت مادر می‌تواند با انتخاب یک مکان مناسب احتمال بقای بچه‌ها را افزایش دهد (Hendrickson, 1980). لاک‌پشت دریایی منقار عقابی یکی از دو گونه لاک‌پشت دریایی است که در سواحل ایران آشیانه‌گذاری می‌کند و در رده‌بندی IUCN در رده‌ی به شدت در خطر انقراض (CR: Critically endangered) قرار گرفته است (International Union for Conservation of Nature, 2013). از دلایل اینکه این گونه به شدت در معرض خطر انقراض قرار

دارد می‌توان به شکارچیان طبیعی بچه لاک‌پشت‌ها مانند خرچنگ، شغال و خدنگ، دستکاری سواحل و از بین بردن زیستگاه‌ها توسط انسان اشاره کرد (Bjorndal,1992). مکان آشیانه‌گذاری بر روی موفقیت تولیدمثلی لاک‌پشت‌های دریایی موثر است. خصوصیات فیزیکی و شیمیایی آشیانه‌ها بر موفقیت تفریخ بچه لاک‌پشت‌ها، موفقیت ظهور بچه لاک‌پشت‌ها، نسبت جنسی و همچنین رشد جنینی و سازگاری و تنومندی بچه لاک‌پشت‌ها نیز تاثیر به سزایی دارد (Packard and Packard,1988; Horrocks and Scott, 1991; Janzen, 1994; Resetarits, 1996; Matsuzawa *et al*., 2002; Zbinden *et al*., 2006). به عبارت دیگر موقعیت آشیانه‌ها بر خطر آب گرفتگی آشیانه‌ها، جهت‌یابی بچه لاک‌پشت‌ها و خطر شکار شدن تخم‌ها و بچه لاک‌پشت‌ها تاثیر می‌گذارد (Flower, 1979; Janzen and Paukstis, 1991; Godfrey and Barreto, 1995; Shine, 1999). بنابراین باید پارامترهای موثر بر انتخاب مکان آشیانه‌گذاری که تاثیر به سزایی بر موفقیت تولیدمثلی این لاک‌پشت دارد، تعیین شود. نتایج مطالعات انجام گرفته در این زمینه، یک سری پارامترها را در در انتخاب محل آشیانه‌گزینی در مقیاس خرد و کلان شناسایی کرده است. در بعد کلان عوامل به دو دسته شرایط آب و هوایی و شرایط اقیانوسی تقسیم می‌شود که شرایط آب و هوایی شامل وضعیت ماه، دمای هوا، بارش، جهت باد، سرعت باد، فشار هوا می‌شود و شرایط اقیانوسی نیز شامل دمای سطح آب، ارتفاع موج، میانگین دوره‌ی تناوب موج، کم‌ترین و بیش‌ترین مقدار جزر و مد است (Frazer, 1983; Sato *et al*,. 1995; Plotkin *et al*., 1997; Mazaris *et al*., 2004)، پهنای کرانه (Mortimer,1995; Garmestani *et al*.,2000) و همچنین طول کرانه (Mazaris *et al*., 2006) که به احتمال زیاد بر روی لاک‌پشت‌های دریایی که از دریا به سمت ساحل می‌روند اثر گذار است. در مقیاس خرد نیز پارامترهایی وجود دارند که بر انتخاب محل آشیانه‌گذاری مناسب توسط لاک‌پشت‌های دریایی موثر هستند که می‌توان به شیب، دانه‌بندی، دمای رسوب (Mrosovsky, 1983; Wang and Cheng, 1999; Wood and Bjorndal, 2000; Miller *et al*., 2003; Kamel and Mrosovsky, 2004) و پوشش گیاهی اشاره نمود. از پارامترهای شیمیایی نیز می‌توان به شوری، pH ، مواد آلی و هدایت الکتریکی خاک اشاره کرد (Mortimer, 1995; Garmestani *et al*., 2000). یکی از پارامترهای موثر بر انتخاب مکان آشیانه‌گذاری لاک‌پشت‌های دریایی شیب است که نقش مهمی را در انتخاب مکان آشیانه‌گذاری آن‌ها ایفا می‌کند (Mortimer 1995; Wood and Bjorndal, 2000; Garmestani *et al*., 2000). به علاوه پژوهشگران به این نتیجه رسیدند که لاک‌پشت منقار عقابی از شیب به عنوان یک نشانه برای انتخاب مکان آشیانه‌گذاری استفاده می‌کند (Horrocks and Scott, 1991). به نظر می‌رسد لاک‌پشت‌های دریایی با در نظر گرفتن چند پارامتر محیطی زیستگاه خود را انتخاب می‌کنند. یعنی به وسیله‌ی برایندی از اطلاعات محیطی یا با استفاده از آستانه‌ای که برای هر پارامتر محیطی لازم است، زیستگاه خود را انتخاب می‌کنند (Wood and Bjorndal, 2000).

در کشور ایران پژوهش‌های مختلفی روی لاک‌پشت عقابی انجام گرفته است. به عنوان نمونه در سال ۱۳۸۱ سعیدپور رساله‌ی دکترای خود را تحت عنوان بررسی بیواکولوژیکی لاک‌پشت‌های دریایی در شمال خلیج‌فارس نگارش کرد (سعیدپور، ۱۳۸۱). در سال ۱۳۸۴ کمالی پژوهش با عنوان بررسی لاک‌پشت‌های عقابی و محل تخم‌گذاری آن در جزیره قشم به انجام رساند (کمالی، ۱۳۸۴.) لقمانی نیز در سال ۱۳۸۵ پژوهشی با عنوان بررسی ارتباط پارامترهای مرفولوژیکی با میزان باروری در محیط طبیعی و آزمایشگاه در لاک‌پشت دریایی منقار عقابی در جزیره هرمز به انجام رساند (لقمانی، ۱۳۸۵). اما تاکنون مطالعه‌ای در ارتباط با پارامترهای موثر بر انتخاب مکان آشیانه‌گذاری لاک‌پشت‌های دریایی از جمله لاک‌پشت دریایی عقابی مشاهده نشد. با این وجود در دیگر کشورها پژوهش‌هایی بر روی پارامترهای موثر بر انتخاب مکان آشیانه‌گذاری لاک‌پشت‌های دریایی از جمله پارامتر شیب انجام گرفته است و برخی که با اهداف این مطالعه ارتباط نزدیک دارد مورد اشاره قرار می‌گیرد. آکرمن در سال ۱۹۹۷ در مطالعه‌ای با عنوان مکان آشیانه‌گذاری و رشد جنینی در لاک‌پشت‌های دریایی در سواحل بوکا راتون فلوریدا، میلر در سال ۱۹۹۷ در پژوهشی با عنوان تولید مثل در لاک‌پشت‌های دریایی در سواحل بوکا راتون فلوریدا و کیکوکاوا در سال ۱۹۹۹ در پژوهش خود با عنوان پارامترهای تاثیرگذار در انتخاب مکان آشیانه‌گذاری لاک‌پشت دریایی سرخ در بررسی‌های جداگانه به این نتیجه رسیدند که ترکیبی از عوامل محیطی موثر به همراه شیب ۷/۵ درجه شرایط مناسبی را برای حفاری موفقیت آمیز آشیانه و رشد و نمو جنین لاک‌پشت فراهم می‌آورد و بنابراین عجیب نیست که آشیانه‌ی

لاک‌پشت‌های دریایی در چنین مکان‌هایی مشاهده شود (Ackerman , 1997; Miller, 1997; Kikukawa *et al.*, 1999). پژوهشگران در سال ۲۰۰۰ پژوهشی در مورد رابطه‌ی دما، رطوبت، شوری و شیب با انتخاب مکان آشیانه‌گذاری در لاک‌پشت دریایی سرخ در سواحل فلوریدا به انجام رساندند. آن‌ها میانگین شیب مکان‌های آشیانه‌گذاری لاک‌پشت دریایی سرخ در این سواحل ۹ درصد (۵/۱۴۲ درجه) گزارش کردند (Wood and Bjorndal, 2000). کودرت در سال ۲۰۰۹ پژوهشی با عنوان ارزیابی مکان‌های آشیانه‌گذاری لاک‌پشت‌های دریایی در سواحل لاس پارالاس کشور پاناما به انجام رساند. میانگین دامنه‌ی شیب سواحلی که لاک‌پشت‌های دریایی برای آشیانه‌گذاری مراجعه می‌کردند بین ۳/۵۴ درجه تا ۱۰/۰۵ قرار داشت. اما فراوانی تعداد آشیانه‌ها در شیب ۳/۵۴ درجه تقریباً دو برابر حد بالای دامنه شیب یعنی ۱۰/۰۵ بود (Coudert, 2009). اسپانیر در سال ۲۰۱۰ در پژوهشی با عنوان فرسایش ساحل و انتخاب مکان آشیانه‌گذاری در لاک‌پشت دریایی پشت چرمی و پیامدهای اقدامات مدیریتی در پلایای گاندوکا در کاستاریکا در بررسی شیب ۶۰ لانه‌ی تخم‌گذاری نشان داد که میانگین شیب مکان آشیانه‌گذاری لاک‌پشت دریایی پشت چرمی ۷/۶ درجه است و شیب بیشتر آشیانه‌ها در دامنه‌ی ۴ تا ۱۱ درجه قرار داشت (Spainer, 2010). سینکلیر و همکاران در سال ۲۰۱۰ پژوهشی با عنوان پیش‌بینی اثرات افزایش سطح آب دریا در سواحل آشیانه‌گذاری لاک‌پشت دریایی زیتونی در سواحل لاس کابوس در مکزیک انجام دادند. آن‌ها با اندازه‌گیری شیب ۴۲ لانه میانگین شیب مکان آشیانه‌گذاری این لاک‌پشت ۶/۷ درصد (۳/۸۳ درجه) به دست آوردند (Sinclair *et al.*, 2010). این پژوهش با هدف بررسی پارامتر شیب به عنوان یکی از مهم‌ترین پارامترهای اکولوژیک تاثیرگذار در انتخاب مکان آشیانه‌گذاری توسط لاک‌پشت‌های دریایی منقارعقابی در سواحل جزیره قشم به انجام رسید. تا با توجه به شیب مناسب برای این فعالیت بحرانی برای گونه، نسبت به مداخلات انسانی در تغییر ساختار فیزیکی کرانه تصمیم‌گیری‌های مدیریتی صورت گیرد.

مواد و روش‌ها

این مطالعه در فصل آشیانه‌گذاری سال ۱۳۹۱ (از اسفند ۱۳۹۱ لغایت اردیبهشت ۱۳۹۲) در امتداد ۱/۵ کیلومتر از ساحل شنی – ماسه‌ای منطقه شیب دراز در جنوب جزیره قشم به انجام رسید. این محدوده هر ساله پذیرای تعداد زیادی لاک‌پشت دریایی منقار عقابی برای تخم‌گذاری است. این ساحل به اعتبار مکان‌های تخم‌گذاری لاک‌پشت‌های دریایی به سه بخش شیب‌دراز، شیب پاوی و شیب چوزی قابل تفکیک است. طول ساحل شیب پاوی ۱۰۰ متر، شیب‌چوزی ۵۰ متر و بخش شیب‌دراز حدود ۱۳۵۰ متر می‌باشد. با تلاش دفتر مدیریت محیط زیست منطقه آزاد قشم از سال ۱۳۸۱، این بخش از سواحل، به عرض ۱۲۰ متر بالاتر از پهنه جزر و مدی به عنوان منطقه حفاظت شده لاک‌پشت‌ها تحت مدیریت قرار گرفته است (فرهنگ دره شوری و همکاران، ۱۳۸۷). شکل ۱ محدوده مورد مطالعه را نشان می‌دهد. در این مطالعه با توجه به حضور لاک‌پشت‌های مادر تنها در مکان لانه‌گذاری شیب‌دراز و شیب‌پاوی، اطلاعات این دو محل در فرایند تجزیه و تحلیل‌های آماری مورد استفاده قرار گرفت. برای اندازه‌گیری شیب لانه از شیب سنج سونتو استفاده شد، به این ترتیب در هر یک از ۳۲ مکان آشیانه‌گذاری پس از اتمام عمل تخم‌ریزی لاک‌پشت منقار عقابی مطابق توصیه Wood و Bjorndal (2000) از داغاب به مکان آشیانه‌گذاری دید شیب اخراج شد. شیب مکان‌های آشیانه‌گذاری بر حسب درجه در ۴ دسته شامل کمتر از ۲ درجه، ۲ تا ۴ درجه، ۴/۱ تا ۶ درجه و بیش از ۶ درجه طبقه‌بندی شد. طبقه‌بندی فوق برای بررسی مقایسه‌ی طبقات شیب مکان‌های آشیانه‌گذاری برای انجام تجزیه‌ی واریانس یک طرفه استفاده شد. نرمال بودن داده‌ها و یکسان بودن واریانس‌ها مورد آزمون قرار گرفت. برای بررسی نرمال بودن داده‌ها از آزمون کولموگروف-اسمیرنوف و بررسی یکسان بودن واریانس‌ها از آزمون لیون استفاده شد.

شکل ۱: موقعیت جزیره قشم در منطقه خلیج فارس و محدوده‌ی سواحل آشیانه‌گذاری لاک پشت‌های دریایی منقارعقابی در جزیره (رنگ قرمز).

نتایج

تصویری از تخم‌گذاری یک لاک‌پشت دریایی منقار عقابی و برگشت آن پس از اتمام آشیانه‌گذاری از ساحل به دریا در شکل ۲ و ۳ آمده است. مطابق نتایج به دست آمده میانگین وزنی شیب در زایشگاه شیب دراز برابر با ۴/۰۲ درجه و در شیب پاوی معادل ۲/۵۵ درجه تعیین شد. نتایج اندازه‌گیری اتدازه شیب مکان‌های آشیانه‌گذاری لاک‌پشت دریایی منقار عقابی در سواحل شیب‌دراز و شیب‌پاوی در جدول ۱ درج شده است. دامنه‌ی شیب مکان آشیانه‌گذاری لاک‌پشت منقار عقابی بین ۱/۲۷ تا ۱۲/۵۶ درجه می‌باشد. میانگین وزنی شیب مکان‌های آشیانه‌گذاری ۶/۷ درصد برابر با ۳/۷۷ درجه به دست آمد. شکل ۴ نشان دهنده‌ی میزان شیب مکان آشیانه‌گذاری لاک‌پشت عقابی در سواحل جزیره‌ی قشم می‌باشد. همان‌طور که در شکل ۴ مشاهده می‌شود مکان‌های آشیانه‌گذاری در طبقه‌ی شیب II ۳۴/۳۷ درصد و بیش‌ترین فراوانی را به خود اختصاص داده‌اند. ۲۸/۱۲ درصد لاک پشت‌های دریایی در طبقه‌ی شیب I، ۲۵ درصد در طبقه‌ی شیب III و ۱۲/۵ درصد در طبقه‌ی شیب IV آشیانه‌گذاری کردند. جدول ۲ نتایج آزمون کولموگروف اسمیرنوف برای داده‌های شیب مکان‌های

آشیانه‌گذاری لاک‌پشت‌های دریایی را نشان می‌دهد. با توجه به جدول ۲ سطح معنی‌دار بزرگ‌تر از ۰/۰۵ است و بنابراین توزیع داده‌ها نرمال می‌باشد و اما واریانس داده‌ها ناهمگن است. برای همگن کردن واریانس داده‌ها از فرایند BOX COX Transformation در محیط Minitab استفاده شد و سپس آزمون لیون برای همگنی واریانس‌ها به انجام رسید. جدول ۳ نشان می‌دهد که سطح معنی‌دار بزرگ‌تر از ۰/۰۵ است و واریانس داده‌ها برای انجام آزمون همگن است. جدول ۴ نتایج آزمون تجزیه‌ی واریانس یک طرفه را نشان می‌دهد. با توجه به اینکه سطح معنی‌دار (.Sig) از ۰/۰۱ کوچک‌تر است، بنابراین بین شیب مکان‌های آشیانه‌گذاری در طبقات مختلف اختلاف معنی‌دار وجود دارد.

شکل ۲: یک لاک‌پشت عقابی (*Eretmochelys imbricata*) در حال تخم‌گذاری، ساحل شیب‌دراز جزیره قشم (سال۱۳۹۱).

شکل ۳: برگشت لاک‌پشت عقابی (*Eretmochelys imbricata*) پس از تخم‌گذاری از ساحل به دریا، ساحل شیب‌دراز جزیره قشم (سال۱۳۹۱).

جدول ۱: شیب آشیانه‌ی لاک‌پشت منقار عقابی (*Eretmochelys Imbricata*) در سواحل جزیره‌ی قشم.

شماره لاک‌پشت	طبقه شیب	درجه شیب	درصد شیب	ساحل آشیانه‌گذاری	شماره لاک‌پشت	طبقه شیب	درجه شیب	درصد شیب	ساحل آشیانه‌گذاری
۱	I	۱/۹۱	۳	شیب‌دراز	۱۸	II	۲/۵۵	۴	شیب‌دراز
۲	IV	۹/۴۸	۱۵	شیب‌دراز	۱۹	II	۲/۵۵	۴	شیب‌دراز
۳	IV	۶/۳۴	۱۰	شیب‌دراز	۲۰	I	۱/۹۱	۳	شیب‌دراز
۴	II	۳/۱۸	۵	شیب‌دراز	۲۱	I	۱/۲۷	۲	شیب‌دراز
۵	IV	۷/۶۰	۱۲	شیب‌دراز	۲۲	I	۱/۲۷	۲	شیب‌دراز
۶	IV	۱۲/۵۶	۲۰	شیب‌دراز	۲۳	III	۴/۴۵	۷	شیب‌دراز
۷	III	۴/۴۵	۷	شیب‌دراز	۲۴	III	۵/۰۸	۸	شیب‌دراز
۸	I	۱/۲۷	۲	شیب‌دراز	۲۵	III	۴/۴۵	۷	شیب‌دراز
۹	I	۱/۹۱	۳	شیب‌دراز	۲۶	III	۵/۰۸	۸	شیب‌دراز
۱۰	II	۳/۱۸	۵	شیب‌دراز	۲۷	III	۴/۴۵	۷	شیب‌دراز
۱۱	III	۵/۰۸	۸	شیب‌دراز	۲۸	II	۲/۵۵	۴	شیب‌پاوی
۱۲	II	۳/۱۸	۵	شیب‌دراز	۲۹	II	۳/۱۸	۵	شیب‌پاوی
۱۳	II	۳/۱۸	۵	شیب‌دراز	۳۰	II	۳/۱۸	۵	شیب‌پاوی
۱۴	I	۱/۹۱	۳	شیب‌دراز	۳۱	I	۱/۹۱	۳	شیب‌پاوی
۱۵	II	۲/۵۵	۴	شیب‌دراز	۳۲	I	۱/۹۱	۳	شیب‌پاوی
۱۶	II	۳/۱۸	۵	شیب‌دراز	میانگین شیب	II	۳/۷۷	۶/۷	--
۱۷	III	۴/۴۵	۷	شیب‌دراز					

جدول ۲: آزمون کولموگروف اسمیرنوف برای نرمال بودن داده‌های شیب مکان آشیانه‌ی لاک‌پشت‌های دریایی.

شیب مکان آشیانه‌گذاری	کولموگروف اسمیرنوف
۳۲	تعداد آشیانه
۱/۲۵۱	مقدار آماره آزمون
۰/۰۸۷	سطح معنی‌دار

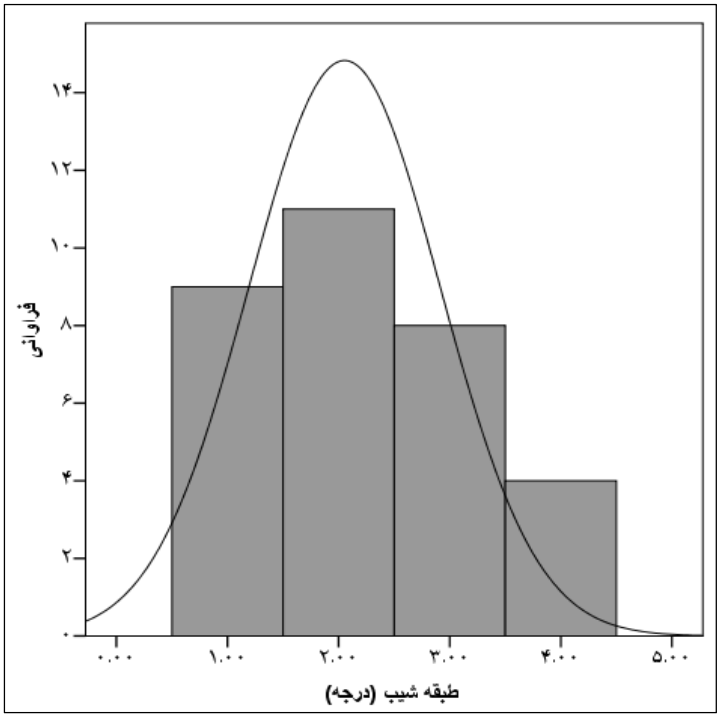
a توزیع داده ها نرمال است

جدول ۳: آزمون همگنی واریانس‌ها برای داده‌های شیب مکان آشیانه‌ی لاک‌پشت‌های دریایی.

تعداد آشیانه	سطح معنی‌دار	آماره لیون
۳۲	۰/۱۳۴	۲۱/۸۹۷

جدول ٤: نتایج آزمون تجزیه واریانس برای داده‌های شیب مکان آشیانه‌گذاری لاک‌پشت‌های دریایی.

شیب مکان آشیانه‌گذاری	مجموع مربعات	درجه آزادی	میانگین مربعات	آماره F	سطح معنی‌دار
بین گروه ها	۸/۹۱۸	۳	۲/۹۷۳	۱۰۷/۴۴۸	۰/۰
داخل گروه ها	۰/۷۷۵	۲۸	۰/۰۲۸		
مجموع	۹/۶۹۳	۳۱			



شکل ٤: فراوانی طبقات شیب مکان آشیانه‌گذاری لاک‌پشت منقار عقابی (*Eretmochelys imbricata*) در سواحل آشیانه‌گذاری جزیره قشم (سال ۱۳۹۱).

بحث و نتیجه‌گیری

این پژوهش برای بررسی شیب مکان آشیانه‌گذاری به عنوان یکی از پارامترهای موثر در انتخاب مکان لانه گزینی لاک‌پشت‌های دریایی منقار عقابی تدارک دیده شد تا نتایج آن بتواند برای حفاظت و مدیریت زیستگاه این گونه در خطر به کار آید. به همین منظور در کنار بررسی سوابق و تجربیات موجود در کشورهای مختلف، سنجش شیب مکان‌های آشیانه‌گذاری این لاک‌پشت در کرانه‌ی جنوبی جزیره‌ی قشم به انجام رسید. بررسی‌های محدودی در ارتباط با نقش شیب مکان آشیانه‌گذاری در انتخاب مکان لانه و موفقیت زادآوری انجام شده است. مطالعات موجود نشان می‌دهد که لاک‌پشت‌های دریایی اگرچه ممکن است در دامنه‌های مختلف از شیب ساحل آشیانه‌گذاری کنند اما فراوانی لانه‌ها در طبقات ۴-۲، ۶-۴ و >۶ بیشتر است. البته باید به این نکته توجه داشت که لاک‌پشت‌های دریایی در هر منطقه بسته به شرایط محیطی و در برآیندگیری از پارامترهای محیطی، محل آشیانه‌گذاری را انتخاب می‌کنند به همین دلیل ممکن است که آشیانه‌ی لاک‌پشت‌ها در شیب‌های مختلف مشاهده شود.

شیب مکان آشیانه‌گذاری یک پارامتر مهم در انتخاب مکان لانه لاک‌پشت‌های دریایی به شمار می‌رود. زیرا از یک جهت با ارتفاع لانه و از جهت دیگر با دانه‌بندی مکان آشیانه‌گذاری در ارتباط است. بنابراین هر گونه مداخله انسانی می‌تواند دانه‌بندی و ارتفاع لانه را متاثر سازد. تغییر شیب و زیاد شدن آن باعث می‌شود که لاک‌پشت برای موفقیت نرخ تفریح خود برای آشیانه‌گذاری به ارتفاعات بالاتر رود (Wood and Bjorndal, 2000). در ارتفاع بالا رطوبت موجود در شن و ماسه کاهش می‌یابد و حفر لانه سخت‌تر و احتمال ریزش آن بیش‌تر خواهد شد. بعلاوه اینکه انتشار گازها نیز در فضای لانه با اشکال روبرو و در نهایت به کاهش نرخ موفقیت تفریخ منجر خواهد شد.

شیب ساحل از سوی دیگر با پهنای کرانه ارتباط دارد. شیب زیاد مربوط به کرانه‌ای با پهنای کم است (Wright *et al.*, 1979) و شیب ملایم و کم مربوط به کرانه با پهنای زیاد است. به عنوان نمونه لوپز و همکاران در پژوهشی با عنوان خصوصیات مکان آشیانه‌گذاری

لاک‌پشت دریایی زیتونی در سال ۲۰۰۴ به این نتیجه رسیدند که این لاک‌پشت در کرانه‌های ساحلی با پهنای زیاد و شیب‌های ملایم و کم آشیانه‌گذاری می‌کند. آن‌ها به این موضوع را این گونه تفسیر کردند که شیب‌های کم ممکن است مورد علاقه‌ی لاک‌پشت‌هایی باشد که می‌خواهند به صورت آسان و سریع آشیانه‌گذاری کنند (López - Castro *et al*., 2004).

مطالعه شیب مکان لانه‌گزینی لاک‌پشت‌های عقابی در جنوب قشم همان طور که در بخش نتایج مورد اشاره قرار گرفت، نشان داد که این لاک‌پشت‌ها بیش‌تر گرایش دارند تا در طبقه‌ی شیب ۴-۲ درجه (با فراوانی ۳۴/۳۷ درصد) آشیانه‌گذاری کنند که این نتیجه در پژوهش‌های (Coudert, 2009; Sinclair *et al*., 2010) مورد اشاره قرار گرفته است. همچنین این مطالعه نشان داد که بین طبقات شیب مکان آشیانه‌گذاری لاک‌پشت‌های دریایی منقار عقابی اختلاف معنی‌دار وجود دارد.

یافته‌های این بررسی نشان می‌دهد که هر گونه مداخله انسانی به نحوی که بتواند شیب، دانه‌بندی و تراکم آن و سایر پارامترهای موثر محیطی در انتخاب مکان آشیانه‌گذاری را در مناطق زادآوری لاک‌پشت‌های دریایی مختل کند، می‌تواند به نحوی موثری بر بقأ این خزندگان حساس دریایی اثرگذار باشد. اختلالات انسانی که ناشی از توسعه بندرگاه، برداشت شن و ماسه، توسعه فعالیت‌های گردشگری نامناسب در خط کرانه (مانند حرکت با موتورهای چهار چرخ پهن بر روی ماسه‌ها) و یا توسعه زیرساخت‌های گردشگری در حوزه نفوذ تخم‌گذاری لاک‌پشت‌های دریایی در مناطق ساحلی است، می‌تواند به سبب تغییر در شیب کرانه، بر نسل‌آوری این خزنده حساس دریایی پیامدهای منفی به همراه داشته باشد. به عنوان نمونه تغذیه‌ی ساحل از طریق تامین شن و ماسه‌ی از دست رفته‌ی آن چه توسط انسان و چه از طریق فرسایش موجب تغییر تراکم شن و ماسه‌ی ساحل آشیانه‌گذاری، تغییر شیب کرانه، تغییر در مواد معدنی خاک می‌شود و انتشار گاز در دانه‌بندی خاک و محوطه‌ی لانه را تحت تاثیر قرار می‌دهد (Nelson and Dickerson, 1988a, Crain et al., 1995; National Research Council, 1995). زمانی که مقدار زیادی شن و ماسه به ساحل منتقل می‌شود لاک‌پشت‌های دریایی مجبورند برای آشیانه‌گذاری به محل‌های پهن‌تر و هموارتر ساحل بروند و در واقع انتقال شن و ماسه محل قرارگیری آشیانه‌ی لاک‌پشت‌های دریایی و به دنبال آن موفقیت تفریخ آن‌ها را تحت تاثیر قرار می‌دهد.

سپاسگزاری

بدین وسیله از همکاری بی‌دریغ مهندس داخته رئیس اداره محیط زیست منطقه آزاد قشم و همچنین کارکنان آن مرکز به واسطه‌ی همیاری در انجام نمونه‌برداری و برداشت داده‌ها تشکر می‌گردد.

منابع

سعیدپور، ب.، ۱۳۸۱. بررسی بیواکولوژیکی لاک‌پشتان دریایی در شمال خلیج فارس. رساله‌ی دکتری دانشگاه ازاد اسلامی واحد علوم تحقیقات.

فرهنگ دره شوری، ب.، داخته، م.، و رنجبر، م.، ۱۳۸۷. مدیریت محیط زیست در جزیره‌ی قشم. سازمان منطقه‌ی آزاد قشم.

کمالی، کامران. ۱۳۸۴. بررسی لاک‌پشت عقابی و محل‌های تخم‌گذاری آن در جزیرهٔ قشم، با تاکید بر ساحل شیب دراز. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه ازاد اسلامی واحد علوم تحقیقات، ۱۲۹ص.

لقمانی ، م.، ۱۳۸۵. بررسی ارتباط پارامترهای مرفولوژیکی با میزان باروری در محیط طبیعی و آزمایشگاه در لاک‌پشت دریایی منقار عقابی در جزیره هرمز. پایان نامه‌ی کارشناسی ارشد. دانشگاه خرمشهر، دانشکده علوم و فنون دریایی. ۱۱۳ص.

Ackerman, R. A., 1997. The nest environment and the embryonic development of sea turtles. Pages 83-106 in Lutz, P. L. and J.A. Musick (editors). The Biology of Sea Turtles. CRC Press, Boca Raton, Florida.

Beggs, J. A., Horrocks, J. A. and Krueger, B. H., 2007. Increase in hawksbill sea turtle (Eretmochelys imbricata) nesting in Barbados, West Indies. Endangered Species Research 3:159-168.

Bjorndal, K. A., 1992. Conservation of hawksbill turtles*(Eretmochelysimbricata)*:Perceptions and realties.*Chelonian Conservation Biology*, 3 (2): 176-186.

Carr, A., 1967. So excellent a fisher. Natural History Press, Garden City, New York, USA.

Crain, D. A., Bolten, A. B. and Bjorndal, K. A., 1995. Effects of beach nourishment on sea turtles: review and research initiatives. Restoration Ecology 3(2): 95-104.

Flower, L. E., 1979. Hatchling success and nest predation in the green sea turtle, Chelonia mydas, at Tortuguero, Costa Rica. Ecology 60, 946–955.

Frazer, N. B., 1983. Effect of tidal cycles on loggerhead sea turtles (Caretta caretta) emerging from the sea. Copeia, 1983, 516e519.

Garmestani, A. S., Percival, H. F., Portier, K. M. and Rice, K. G., 2000. Nest-site selection by the loggerhead sea turtle in Florida's Ten Thousand Islands. Journal of Herpetology 34: 504-510.

Godfrey, M. H., and Barreto, R., 1995. Beach vegetation and seafinding orientation of turtle hatchlings. Biological Conservation 74, 29–32.

HENDRICKSON, J. R. 1980. The ecological strategies of sea turtles. American Zoology 20: 597-608.

Horrocks, J. A. and Scott, N. M., 1991. Nest site location and nest successin the hawksbill turtle Eretmochelys imbricata in Barbados, West Indies. Marine Ecology. Progress Series 69, 1–8.

IUCN, 2013. IUCN Red List of Threatened Species. Version, 2013.1. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 04 July 2013.

Janzen, F. J. 1994. Vegetational cover predicts the sex ratios of hatchling turtles in natural nests. Ecology 75, 1593–1599.

Janzen, F. J. and Paukstis, G. L., 1991. Environmental sex determination in reptiles: ecology, evolution, and experimental design. The Quarterly Review of Biology 66, 149–179.

Kamel, S. J. and Mrosovsky, N. T., 2004. Nest site selection in leatherbacks, Dermochelys coriacea: individual patterns and their consequences. Animal Behaviour, 68, 357e366.

Kikukawa, A., Kamezaki, N. and Ota, H. T., 1999. Factors affecting nesting beach selection by loggerhead turtles (Caretta caretta): a multiple regression approach. J. Zoo. Lond.249:447–454.

López-Castro, M. C., Carmona, R. and Nichols, W. J., 2004. Nesting characteristics of the olive ridley turtle (Lepidochelys olivacea) in Cabo Pulmo, southern Baja California. Marine Biology 145, 811-820.

Matsuzawa, Y., Sato, K., Sakamoto, W. and Bjorndal, K. A., 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. Marine Biology 140, 639–646.

Mazaris, A. D., Kornaraki, E., Matsinos, Y. G. and Margaritoulis, D., 2004. Modeling the effect of sea surface temperature on sea turtle nesting activities by investigating seasonal trends. Natural Resource Modeling, 17, 445e465.

Mazaris, A. D., Matsinos, Y. G., and Margaritoulis, D., 2006. Nest site selection of loggerhead sea turtles: The case of the island of Zakynthos, W Greece. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology 336, 157 - 162.

Miller, J. D., Limpus, C. J. and Godfrey, M. H., 2003. Nest site selection,oviposition, eggs, development, hatching, and emergence of loggerhead turtles. In: Loggerhead Sea Turtles (Ed. by A. B. Bolten & B. E. Witherington), pp. 125e143. Washington, D.C.:Smithsonian Books

Miller, J. D., 1997. Reproduction in sea turtles. In: Lutz, P.L., Musick, J.A. (eds), The Biology of Sea Turtles, CRC Press, Boca Raton, Fla., pp 83-86.

Mortimer, J. A., 1995. Factors influencing beach selection by nesting sea turtles. In: Biology and conservation of sea turtles ,Bjorndal, K. A.Smithsonian Institution Press, Washington D.C.

Mortimer, J. A., 1995. Factors influencing beach selection by nesting sea turtles. In: Bjorndal, K.A. (Ed.), Biology and Conservation of Sea Turtles. Revised edition. Smithsonian. Institution Press,Washington, D.C., pp. 45–52.

Mrosovsky, N., 1983. Ecology and nest-site selection of leatherback turtles Dermochelys coriacea. Biological Conservation, 26, 47e56.

National Research Council (NRC). 1995. Environmental issues associated with beach nourishment. In: Beach nourishment and protection. National Academy Press, Washington, D. C., pp. 107-126.

Nelson, D. A. and Dickerson., D. D., 1988. Hardness of nourished and natural sea turtle nesting beaches on the east coast of Florida. Unpublished report of the U. S. Army Corps of Engineers Waterways Experiment Station, Vicksburg, Mississippi.

Packard, G. and Packard, M., 1988. Physiological ecology of reptilian eggs and embryos. In: Gans, C., Huey, R.B., (Eds.), Biology of the Reptilia. Ecology B. Defense and Life History, vol. 16. Alan R. Liss, Inc., New York, pp. 523–605.

Plotkin, P. T., Rostal, D. C., Byles, R. A. and Owens, D. W., 1997. Reproductive and developmental synchrony in female Lepidochelys olivacea. Journal of Herpetology, 31, 17e22.

Resetarits, Jr., 1996. Oviposition site choice and life history evolution. American Zoologist 36, 205–215.

Richardson, J. I., Bell, R. and Richardson, T. H., 1999. Population ecology and demographic implications drawn from an 11-year study of nesting hawksbill turtles, Eretmochelys imbricata, at Jumby Bay, Long Island, Antigua, West Indies. Chelonian Conservation and Biology 3(2):244-250.

Sato, K., Sakamoto,W., Matsuzawa, Y., Tanaka, H., Minamikawa, S. and Naito, Y. 1995. Body-temperature independence of solarradiation in free-ranging loggerhead turtles, Caretta caretta, during internesting periods. Marine Biology, 123, 197e205.

Shine, R., 1999. Why is sex determination by nest temperature in many reptiles? Trends in Ecology and Evolution 14, 186–189.

Sinclair, D. A., Maxey, S. L., Pintos, G. T., Ruiz, E. A., Leggs, V. C., Almanza, P. M., Fiol, J. C., Fiol, R. and Santos, K. C., 2010. Predicted sea level rise impacts on the nesting beaches of Olive Ridley turtles in LOS. CABOS, MEXICO. Poster Presentation to Goa, India 2010. The science exchange intercambios cientificos.

Spanier, J. M., 2010. Beach erosion and nest site selection by the leatherback sea turtle *Dermochelys coriacea* (Testudines: Dermochelyidae) and implications for management practices at Playa Gandoca, Costa Rica. Rev. Biol. Trop. (Int. J. Trop. Biol. ISSN-0034-7744) Vol. 58 (4): 1237-1246, December 2010.

Wang, H. C. and Cheng, I. J., 1999. Breeding biology of the green turtle,Chelonia mydas (Reptilia: Cheloniidae), on Wan An Island, Peng Hu archipelago. II. Nest site selection. Marine Biology, 133, 603e609.

Wood, D. W. and Bjorndal, K. A., 2000. Relation of temperature,moisture, salinity, and slope to nest site selection in loggerhead sea turtles. Copeia, 2000, 119e128.

Wright, L. D., Chappell, J., Thom, B. G., Bradshaw, M. P., and Cowell, P., 1979. Morphodynamics of reflective and dissipative beach and inshore systems: Southeastern Australia: Mar. Geol., v.32, p.105.

Zbinden, J. A., Margaritoulis, D. and Arlettaz, R., 2006. Metabolic heating in Mediterranean Loggerhead sea turtle clutches. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology 334, 151–157.