مطالعه مورفومتریک لاک‌پشت خزری (*Mauremys caspica siebenrocki*) در استان خوزستان

رضا کریم پور[1*]
حاجی قلی کمی [2]
سید مسعود حسینی موسوی[1]

۱. دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات خوزستان، باشگاه پژوهشگران جوان، اهواز، ایران
۲. دانشگاه گلستان، استادیار گروه زیست‌شناسی، گلستان

*** نویسنده مسئول مکاتبات**
rezakarimpour62@gmail.com

تاریخ دریافت: ۱۳۹۰/۰۹/۲۸
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۱/۰۸/۰۹

کد مقاله: ۱۳۹۲۱۹۵٤
این مقاله برگرفته از پایان‌نامه کارشناسی ارشد می‌باشد.

چکیده

لاک‌پشت خزری استان خوزستان از لاک‌پشتان آبزی خانواده Geoemydidae بوده و به زیرگونه *Mauremys caspica siebenrocki* *تعلق* دارد. این گونه، در زیستگاه‌های آب شیرین، از جمله در رودخانه‌های اصلی این استان مشاهده می‌شود. در طول این تحقیق که از بهار ۱۳۸۹ تا پایان پاییز ۱۳۸۹ به صورت فصلی ادامه یافت، به منظور مطالعه مورفومتریک لاک‌پشت خزری در استان خوزستان، در مجموع تعداد ۱۳۴ نمونه لاک‌پشت خزری از رودخانه‌های دز، کارون و کرخه به ترتیب با تعداد ۴۴، ۵۴ و ۳۶ نمونه جمع‌آوری شد. به طور کلی، ۱۰۷ نمونه از مجموع نمونه‌ها، ماده و ۲۷ نمونه از آن‌ها، نر تشخیص داده شدند و نسبت جنسی نر به ماده در مجموع سه زیستگاه، ۱ به ۴ تعیین گردید. همچنین تعداد نمونه صید شده به تفکیک فصل، در فصول تابستان، پاییز و بهار به ترتیب تعداد ۶۳، ۴۶ و ۲۵ نمونه ثبت گردید. بنابر نتایج آزمون کولموگراف اسمیرنف، از میان ۱۲ صفت مورفومتریک مورد بررسی در لاک‌پشت خزری، در سه زیستگاه دز، کارون و کرخه، تنها دو صفت CCL (طول خمیده لاک پشتی) و CCW (طول خمیده لاک شکمی)، از توزیع غیرنرمال ($P<0/05$) و سایر صفت‌های مورد بررسی از توزیع نرمال برخوردار بودند.

واژگان کلیدی: صفات مورفومتریک، لاک‌پشت خزری، *Mauremys caspica siebenrocki*، دز، کارون، کرخه، استان خوزستان.

مقدمه

لاک‌پشتان از قدیمی‌ترین موجودات کره زمین محسوب می‌شوند زیرا از آغاز دوران دوم زمین‌شناسی به وجود آمده و تا به امروز یعنی زمانی تقریباً برابر ۲۰۰ میلیون سال، در بسیاری از مناطق کره زمین بدون تغییر اساسی در ساختارشان، به زندگی ادامه داده‌اند (فیروز، ۱۳۷۸). تاکنون بیش از ۳۰۰ گونه لاک‌پشت در جهان گزارش شده است که ۱۰ گونه از آن‌ها، در ایران گزارش و شناسایی شده است. ۵ گونه از لاک‌پشتان ایران دریازی، ۲ گونه خشکی‌زی و ۳ گونه دیگر آبزی هستند (کمی، ۱۳۷۸). لاک‌پشتان آبزی ایران متعلق به ۳ خانواده‌اند که یکی خانواده Geoemydidae با گونه لاک‌پشت خزری (*Mauremys caspica*)، خانواده Emydidae با گونه لاک‌پشت برکه‌ای (*Emysorbicularis*) و دیگری خانواده Trionychidae که در ایران، فقط دارای یک گونه به نام لاک‌پشت فراتی یا سه چنگالی (*Rafetuseuphraticus*) می‌باشد (حجتی و همکاران، ۱۳۸۱؛ ۱۳۸۳؛ ۱۳۸۴).

لاک‌پشت خزری از نظر عناصر جغرافیای جانوری، گونه‌ای مدیترانه‌ای محسوب می‌شود (Fritz and Wischuf, 1997). این گونه، از شمال غربی عربستان، عراق، بحرین، شرق و مرکز ترکیه، ماورای قفقاز تا تفلیس و شمال تا غرب و جنوب غربی ایران گزارش شده است (Fritz and Freytag, 1993; Iverson, 1994; Busack and Ernst, 1980). در ایران از پراکندگی وسیعی برخوردار بوده و در استان‌های گلستان، مازندران، گیلان، اردبیل، آذربایجان شرقی و غربی، کردستان، کرمانشاه، لرستان، ایلام، خوزستان و فارس به سر

می‌برد (Tok, 1999). در استان خوزستان، علاوه بر رودخانه‌های این استان، در تالاب‌های شادگان و هورالعظیم نیز مشاهده شده است (بهروزی، ۱۳۷۸). از نظر ظاهری، دارای پوست زیتونی رنگ تیره و دارای خطوط موازی زرد رنگ است. انگشتان دست و پاها دارای پرده شنا و به ترتیب منتهی به ۵ و ۴ چنگال است و رژیم غذایی گوشت‌خواری دارد (حجتی و همکاران، ۱۳۸۱ و ۱۳۸۳). این گونه، همانند لاک‌پشت برکه‌ای (*Emysorbicularis*) ، دارای ۵ سپر مرکزی، ۴ سپر جانبی، ۱۱ سپر حاشیه‌ای، ۱ سپر پیش‌مرکزی و ۲ سپر روی دمی در لاک پشتی است و در لاک شکمی نیز دارای ۶ جفت سپر است (کمی و آقای مقدم، ۱۳۸۴). لاک‌پشت خزری دارای ۵۲ کروموزوم می‌باشد و ماده‌ها به طور کلی بزرگ‌تر از نرها هستند (Wischuf and Fritz, 1996). این گونه، دارای ۴ زیرگونه می‌باشد که عبارتند از: *M. c. caspica* ، *M. c. siebenrocki* ، *M. c. ventrimaculata* و *M. c. rivulata* که سه زیرگونه اول، در ایران وجود دارد ولی زیرگونه *M .c. rivulata* در ایران دیده نمی‌شود (Busack and Ernst, 1980).

علارغم وجود جمعیت لاک‌پشت خزری در رودخانه‌ها و تالاب‌های استان خوزستان، تاکنون هیچ گونه مطالعه‌ای بر روی این گونه صورت نگرفته است. در این مطالعه، به بررسی صفات مورفومتریک و نسبت‌های جنسی لاک‌پشت خزری و مقایسه این صفات در بین جنس‌های نر و ماده، در رودخانه‌های دز، کارون و کرخه پرداخته می‌شود.

مواد و روش‌ها

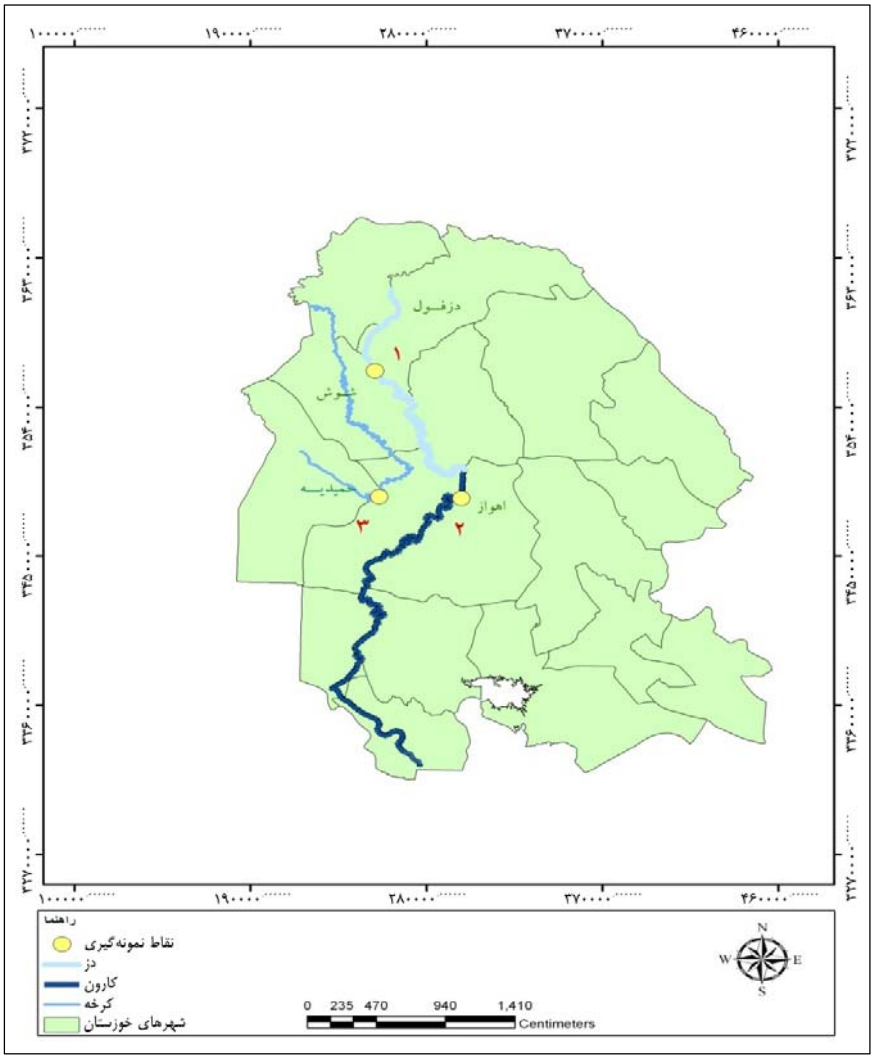
این پژوهش از فروردین ماه ۱۳۸۹ تا پایان آذر ماه ۱۳۸۹ در استان خوزستان انجام شد و برای انجام این مطالعه، ابتدا از طریق مطالعات کتابخانه‌ای و اینترنتی، اطلاعاتی در خصوص مناطق و گونه مورد مطالعه به دست آمد. سپس در طول فصول بهار، تابستان و پاییز، در مجموع ۱۳۴ نمونه لاک‌پشت خزری از ۳ رودخانه دز، کارون و کرخه در استان خوزستان جمع‌آوری گردید که شامل ۲۷ نر و ۱۰۷ ماده می‌شد. از این تعداد، ۵۴ نمونه از رودخانه کارون، ۴۴ نمونه از رودخانه دز و ۳۶ نمونه از رودخانه کرخه به دست آمدند.

جمع‌آوری نمونه‌ها از ۳ ایستگاه مختلف، واقع در ۳ رودخانه اصلی استان خوزستان صورت گرفت:

– ایستگاه دز : در موقعیت جغرافیایی ۳۲ درجه و ۱۰ دقیقه و ۲ ثانیه عرض شمالی و ۴۸ درجه و ۲۳ دقیقه و ۱۴ ثانیه طول شرقی، در محدوده منطقه حفاظت شده دز و در ۲۵ کیلومتری شهرستان دزفول واقع شده بود.

– ایستگاه کارون : در موقعیت جغرافیایی ۳۱ درجه و ۲۹ دقیقه و ۴ ثانیه عرض شمالی و ۴۸ درجه و ۵۲ دقیقه و ۱۷ ثانیه طول شرقی، در حوالی شهر ویس و در ۱۵ کیلومتری شهرستان اهواز قرار گرفته بود.

– ایستگاه کرخه : در موقعیت جغرافیایی ۳۱ درجه و ۲۹ دقیقه و ۸ ثانیه عرض شمالی و ۴۸ درجه و ۲۵ دقیقه و ۴۶ ثانیه طول شرقی، در محدوده شهر حمیدیه و در ۲۵ کیلومتری شهرستان اهواز واقع شده بود (شکل ۱).



شکل ۱ : نقشه موقعیت جغرافیایی ایستگاه‌های نمونه‌برداری در رودخانه‌های دز، کارون و کرخه در استان خوزستان.

نمونه‌برداری‌ها بطور کلی در درون آب و با استفاده از تور گوشگیر ثابت ۳۰ میلی‌متری از طریق نصب تور انجام گرفت. محل تورگذاری با توجه به بررسی‌های انجام گرفته، نهرهای کم‌عمق انتخاب شد که هم جمعیت بزرگتری را در خود جای می‌دادند و هم امکان تورگذاری را مهیا می‌نمودند. نمونه‌ها پس از جمع‌آوری، به آزمایشگاه منتقل گردیده و ۱۲ صفت مورفومتریک شامل وزن (W)، حداکثر طول مستقیم کاراپاس (Max SCL)، حداقل طول مستقیم کاراپاس (Min SCL)، عرض مستقیم کاراپاس (SCW)، ارتفاع کاراپاس (CH)، حداکثر طول پلاسترون (Max PL)، حداقل طول پلاسترون (Min PL)، عرض پلاسترون (PW)، طول قاعده دم (TL1)، طول دم (TL2)، طول خمیده کاراپاس (CCL) و عرض خمیده کاراپاس (CCW)، در آن‌ها اندازه‌گیری شد.

در طول عملیات میدانی از دوربین دیجیتال Canon مدل 1000D، دوربین دوچشمی Baigish (۵۰×۱۰ میلی‌متر)، تور گوشگیر ثابت با چشمه ۳۰×۳۰ میلی‌متری، سطل جمع‌آوری نمونه و دستکش استفاده شد. همچنین برای ثبت موقعیت نقاط نمونه‌برداری از دستگاه GPS مدل Garmin 72H، استفاده گردید. برای اندازه‌گیری صفات مورفومتریک از کولیس ۵۰ سانتی‌متری با دقت ۰/۰۲ میلی‌متر، ترازوی دیجیتال ۵۰۰۰ گرمی با دقت ۱ گرم و متر نواری استفاده شد (شکل‌های ۳ ، ۲ و۴).

شکل ۲ : اندازه‌گیری حداکثر طول مستقیم کاراپاس یا لاک‌پشتی.

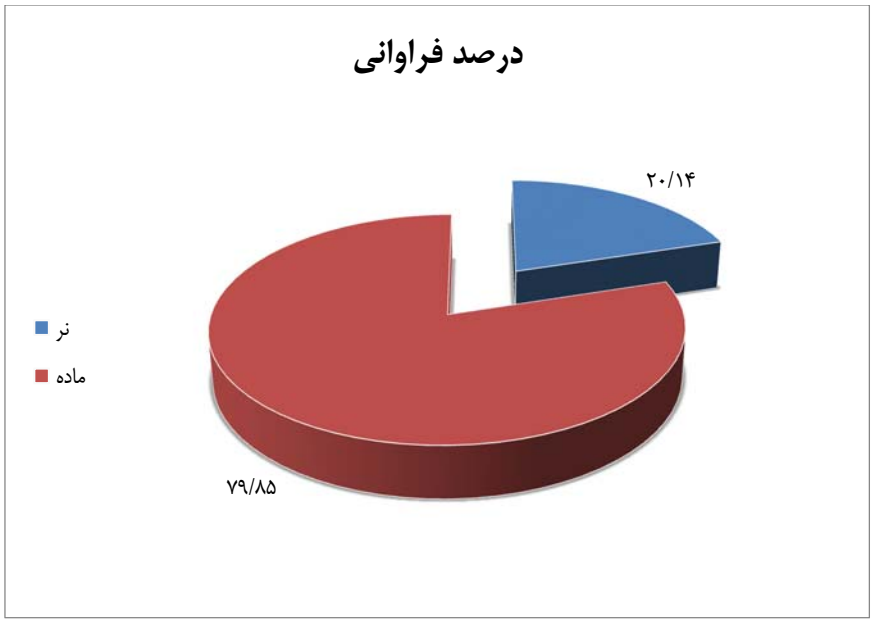
شکل ۳ : اندازه‌گیری حداقل طول پلاسترون یا لاک‌شکمی.

شکل ٤ : اندازه‌گیری وزن لاک‌پشت خزری (*Mauremys caspica siebenrocki*).

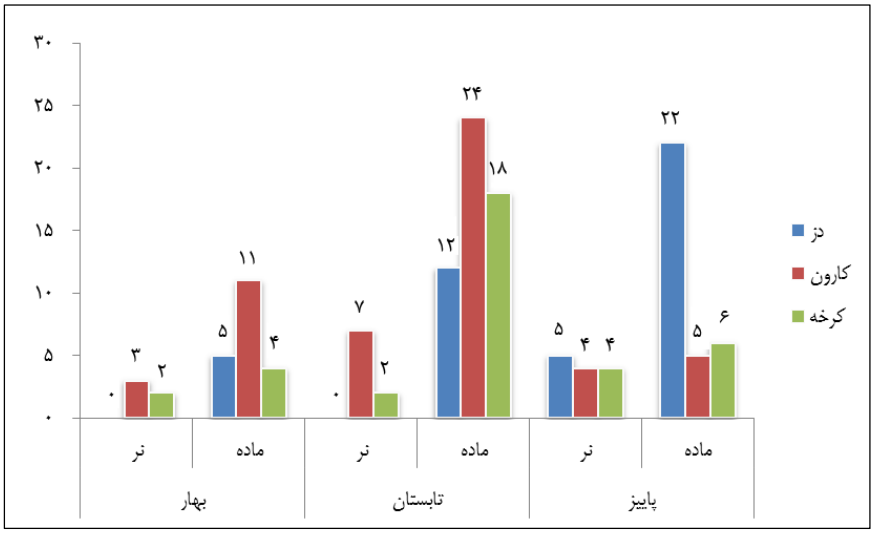
تمام آزمون‌های آماری با استفاده از نرم‌افزار SPSS 19 و بخش توصیفی مطالعه با استفاده از Excel 2007 انجام گرفت (پاشایی زانوسی، ۱۳۸۶). برای بررسی نرمال بودن داده‌های مورفومتریک از آزمون ناپارامتریک کولموگراف اسمیرنف، برای بررسی همبستگی میان صفات مورفومتریک نرمال با یکدیگر از آزمون همبستگی پیرسون و برای صفات غیرنرمال از آزمون همبستگی اسپیرمن استفاده شد. همچنین برای مقایسه میانگین صفت‌های مورفومتریک نرمال در میان ایستگاه‌های مختلف از آزمون آنالیز واریانس یک طرفه و برای صفات غیرنرمال از آزمون ناپارامتریک کروسکال والیس و برای مقایسه اطلاعات به دست آمده از لاک‌پشت خزری در منطقه با سایر مناطق، از آزمون T-Test تک نمونه‌ای استفاده گردید.

نتایج

از مجموع نمونه‌های صید شده، ۶۳ نمونه در فصل تابستان، ۴۶ نمونه در فصل پاییز و ۲۵ نمونه در فصل بهار جمع‌آوری شد (شکل‌های ۱ و ۲). در جداول ۱ و ۲، نتایج آمار توصیفی صفات مورفومتریک لاک‌پشت خزری در دو جنس نر و ماده بیان شده است (جداول ۱ و ۲).



شکل ۵: درصد فراوانی دو جنس نر و ماده لاک‌پشت خزری (*Mauremys caspica siebenrocki*) در نمونه‌های صید شده از ۳ رودخانه دز، کارون و کرخه در استان خوزستان (سال ۱۳۸۹).



شکل ٦: تعداد نمونه‌های صید شده لاک‌پشت خزری (*Mauremys caspica siebenrocki*) از ۳ رودخانه دز، کارون و کرخه در استان خوزستان به تفکیک جنسیت در فصول مختلف (سال ۱۳۸۹).

جدول ۱ : صفات مورفومتریک لاک‌پشت خزری نر (*Mauremys caspica siebenrocki*) از ۳ رودخانه دز، کارون و کرخه در استان خوزستان (سال ۱۳۸۹).

پارامتر مورد بررسی	تعداد	کمترین	بیشترین	میانگین	خطای میانگین	انحراف معیار
Max SCL	۲۷	۷۰	۲۰۸/۸۰	۱۲۶/۲۹	۷/۹۵	۴۱/۳۲
Min SCL	۲۷	۶۸/۹۰	۲۰۲/۷۰	۱۲۲/۸۲	۷/۶۷	۳۹/۹۰
SCW	۲۷	۵۹	۱۴۳/۱۴	۸۸/۷۸	۴/۶۴	۲۴/۱۵
CH	۲۷	۲۵/۲۰	۶۳	۴۰/۱۷	۲/۳۰	۱۱/۹۶
Max PL	۲۷	۶۰/۷۰	۱۸۰/۸۰	۱۱۰/۲۸	۶/۹۶	۳۶/۱۷
Min PL	۲۷	۵۷/۳۰	۱۶۶/۴۴	۱۰۱/۸۴	۶/۳۲	۳۲/۸۴
PW	۲۷	۳۳	۸۸/۸۴	۵۴/۳۴	۳/۳۲	۱۷/۲۷
TL1	۲۷	۱۰/۷۰	۴۵/۵۰	۳۰/۳۰	۱/۶۳	۸/۵۰
TL2	۲۷	۱۰/۲۰	۴۷/۲۰	۳۳/۹۶	۱/۷۸	۹/۲۸
CCL	۲۷	۷۸/۱۰	۲۲۷/۷۰	۱۴۲/۳۶	۹/۶۳	۴۴/۱۷
CCW	۲۷	۶۷/۱۰	۱۷۴	۱۱۱/۱۴	۶/۸۸	۳۱/۵۴
W	۲۷	۴۷	۹۹۴	۲۷۹/۷۴	۵۳/۳۸	۲۷۷/۴۱

جدول ۲ : صفات مورفومتریک لاک‌پشت خزری ماده (*Mauremys caspica siebenrocki*) از ۳ رودخانه دز، کارون و کرخه در استان خوزستان (۱۳۸۹).

پارامتر مورد بررسی	تعداد	کمترین	بیشترین	میانگین	خطای میانگین	انحراف معیار
Max SCL	۱۰۷	۶۵/۷۰	۲۲۱	۱۵۲/۱۲	۳/۳۱	۳۴/۳۳
Min SCL	۱۰۷	۶۳/۲۰	۲۱۶/۸۸	۱۴۸/۵۸	۳/۲۵	۳۳/۶۹
SCW	۱۰۷	۵۵	۱۴۹/۲۰	۱۰۷/۴۲	۲/۰۳	۲۱/۰۱
CH	۱۰۷	۲۳	۱۶۶/۳۴	۵۹/۸۵	۲/۰۱	۲۰/۸۰
Max PL	۱۰۷	۵۶/۳۰	۲۰۳	۱۴۲/۴۳	۳/۱۹	۳۳/۰۸
Min PL	۱۰۷	۵۲/۵۰	۱۹۳/۱۰	۱۳۳/۵۲	۳/۰۲	۳۱/۲۸
PW	۱۰۷	۳۰/۲۰	۱۰۹/۱۰	۷۲/۱۰	۱/۶۷	۱۷/۳۶
TL1	۱۰۷	۸/۸۰	۲۸	۱۶/۶۳	۰/۴۳	۴/۵۰
TL2	۱۰۷	۲۴/۱۰	۶۷/۲۰	۴۹/۱۱	۰/۸۸	۹/۱۲
CCL	۱۰۷	۷۱	۲۴۰	۱۶۱/۲۷	۴/۶۴	۴۰/۴۶
CCW	۱۰۷	۶۲/۲۶	۱۸۱/۷۰	۱۲۹/۷۴	۳/۴۱	۲۹/۷۶
W	۱۰۷	۳۳	۱۳۲۸	۵۱۵/۸۳	۳۰/۶۸	۳۱۷/۳۶

بنابر نتایج آزمون کولموگراف اسمیرنف مشخص گردید که از میان ۱۲ صفت مورفومتریک مورد بررسی در لاک‌پشت خزری، تنها دو صفت طول خمیده کاراپاس (CCL) و عرض خمیده کاراپاس (CCW) غیرنرمال می‌باشند (P<۰/۰۵) و ۱۰ صفت دیگر، از توزیع نرمال برخوردار بودند (جدول ۳). بنابراین به منظور بررسی همبستگی احتمالی بین دو صفت غیرنرمال از آزمون همبستگی اسپیرمن و برای صفات نرمال از آزمون همبستگی پیرسون استفاده گردید (جداول ۴ و ۵).

جدول ۳ : نتایج آزمون کولموگراف اسمیرنف پیرامون بررسی وضعیت داده‌های مورفومتریک برای ۱۳٤ نمونه لاک‌پشت خزری (*Mauremys caspica siebenrocki*) از ۳ رودخانه دز، کارون و کرخه در استان خوزستان (سال ۱۳۸۹).

صفت مورفومتریک	میانگین	انحراف معیار	Z	P
Max SCL	۱۴۶/۹۲	۲۷/۱۷	۰/۸۱	۰/۵۲۸
Min SCL	۱۴۹/۳۹	۲۶/۳۸	۰/۸۵	۰/۴۵۲
SCW	۱۰۳/۶۷	۲۲/۸۵	۰/۹۵	۰/۳۱۷
CH	۵۵/۸۸	۲۰/۸۷	۰/۹۸	۰/۲۸۳
Max PL	۱۳۵/۹۵	۳۵/۹۹	۱/۰۵	۰/۲۱۴
Min PL	۱۲۷/۱۴	۲۳/۹۶	۰/۹۰	۰/۳۸۱
PW	۶۸/۵۲	۱۸/۷۰	۱/۱۱	۰/۱۷۰
TL1	۱۹/۳۸	۷/۷۸	۱/۱۸	۰/۱۲۰
TL2	۴۶/۰۶	۱۰/۹۷	۰/۸۰	۰/۵۲۹
CCL	۱۱۳/۷۷	۷۸/۹۷	۲/۲۳	۰/۰۰۰
CCW	۹۱	۶۲/۲۴	۲/۲۶	۰/۰۰۰
W	۴۶۸/۲۶	۳۲۳/۰۴	۱/۲۷	۰/۰۷۶

جدول ٤ : نتایج آزمون همبستگی اسپیرمن بین دو صفت غیرنرمال طول خمیده لاک پشتی و طول خمیده لاک شکمی لاک‌پشت خزری (*Mauremys caspica siebenrocki*) از ۳ رودخانه دز، کارون و کرخه در استان خوزستان (سال ۱۳۸۹).

			طول خمیده لاک پشتی	طول خمیده لاک شکمی
مقادیر همبستگی	CCL	ضرایب همبستگی	۱	**۰/۹۸۸
		P-value (2-tailed)		۰/۰۰۰
		تعداد	۱۳۴	۱۳۴

جدول ۵ : نتایج آزمون همبستگی پیرسون بین صفات نرمال لاک‌پشت خزری (*Mauremys Caspica Siebenrocki*) از ۳ رودخانه دز، کارون و کرخه در استان خوزستان (۱۳۸۹).

		SCL	SCW	CH	PL	PW	TL1	TL2	W
SCL	**ضریب همبستگی**	۱	**۰/۹۹۰	**۰/۷۷۶	**۰/۹۸۹	**۰/۹۷۵	**۰/۳۲۲	**۰/۶۹۵	**۰/۹۴۳
	P-value		۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰
SCW	**ضریب همبستگی**		۱	**۰/۷۸۳	**۰/۹۹۰	**۰/۹۸۴	**۰/۲۵۳	**۰/۷۲۶	**۰/۹۴۶
	P-value			۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۳	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰
CH	**ضریب همبستگی**			۱	**۰/۷۹۹	**۰/۷۹۹	۰/۱۰۳	**۰/۶۰۶	**۰/۷۵۴
	P-value				۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۲۳۸	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰
PL	**ضریب همبستگی**				۱	**۰/۹۹۱	*۰/۲۱۶	**۰/۷۴۴	**۰/۹۴۳
	P-value					۰/۰۰۰	۰/۰۱۲	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰
PW	**ضریب همبستگی**					۱	*۰/۱۹۹	**۰/۷۳۸	**۰/۹۵۲
	P-value						۰/۰۲۱	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰
TL1	**ضریب همبستگی**						۱	-۰/۱۰۳	**۰/۲۶۹
	P-value							۰/۲۳۷	۰/۰۰۲
TL2	**ضریب همبستگی**							۱	**۰/۶۳۰
	P-value								۰/۰۰۰
W	**ضریب همبستگی**								۱
	P-value								

همان‌طور که در جداول ۴ و ۵ بیان شده است، بنابر نتایج آزمون همبستگی اسپیرمن، همبستگی مثبت و معنی‌داری میان دو صفت غیرنرمال لاک‌پشت خزری در سطح اطمینان ۹۹ درصد مشاهده شد. همچنین مطابق نتایج آزمون همبستگی پیرسون، میان صفات نرمال مورد بررسی در لاک‌پشت خزری، همبستگی مثبت و معنی‌داری بین SCL با SCW، CH، PL، PW، TL2، TL1 و W در سطح اطمینان ۹۹ درصد مشاهده شد. صفت SCW نیز همبستگی مثبت و معنی‌داری در سطح اطمینان ۹۹ درصد با صفات CH، PL، PW، TL1،TL۲ و W نشان داد. صفت CH همبستگی مثبت و معنی‌داری در سطح اطمینان ۹۹ درصد با صفت‌های PL، PW، TL2 و W نشان داد. صفت PL همبستگی مثبت و معنی‌داری در سطح اطمینان ۹۹ درصد با صفت‌های PW، TL2 و W و در سطح اطمینان ۹۵ درصد با صفت TL1 نشان داد. صفت PW نیز همبستگی مثبت و معنی‌داری در سطح اطمینان ۹۹ درصد با TL2 و W و در سطح

اطمینان ۹۵ درصد با TL1 نشان داد. صفت TL1 نیز همبستگی مثبت و معنی‌داری در سطح اطمینان ۹۹ درصد با W نشان داد. صفت TL2 نیز همبستگی مثبت و معنی‌داری در سطح اطمینان ۹۹ درصد با W نشان داد.

برای مقایسه میانگین صفت‌های مورفومتریک نرمال در میان ایستگاه‌های مختلف دز، کارون و کرخه از آزمون آنوای یک طرفه و برای صفات غیرنرمال از آزمون ناپارامتریک کروسکال والیس استفاده گردید (جداول ۶ و ۷).

جدول ٦ : نتایج آزمون One Way ANOVA پیرامون بررسی اختلاف در میان صفات نرمال در ایستگاه‌های مختلف.

		مجموع مربعات	df	میانگین مربعات	F	P
Max SCL	بین گروهی	۵۸۰۴/۶۳	۲	۲۹۰۲/۳۱	۲/۱۳۷	۰/۱۲۲
	درون گروهی	۱۷۷۹۵۰/۴۵	۱۳۱	۱۳۵۸/۴۰		
	مجموع	۱۸۳۷۵۵/۰۸	۱۳۳			
Min SCL	بین گروهی	۵۴۳۹/۴۸	۲	۲۷۱۹/۷۴	۲/۰۸۸	۰/۱۲۸
	درون گروهی	۱۷۰۶۲۳/۵۵	۱۳۱	۱۳۰۲/۴۷		
	مجموع	۱۷۶۰۶۳/۰۴	۱۳۳			
SCW	بین گروهی	۱۹۵۰/۵۲	۲	۹۷۵/۲۶	۱/۸۹۲	۰/۱۵۵
	درون گروهی	۶۷۵۱۷/۱۸	۱۳۱	۵۱۵/۳۹		
	مجموع	۶۹۴۶۷/۷۰	۱۳۳			
CH	بین گروهی	۲۳۴۶/۴۷	۲	۱۱۷۳/۲۳	۲/۷۶۴	۰/۰۶۷
	درون گروهی	۵۵۶۱۴/۰۷	۱۳۱	۴۲۴/۵۳		
	مجموع	۵۷۹۶۰/۵۵	۱۳۳			
Max PL	بین گروهی	۵۹۰۷/۸۴	۲	۲۹۵۳/۹۲	۲/۳۲۵	۰/۱۰۲
	درون گروهی	۱۶۶۴۴۳/۳۸	۱۳۱	۱۲۷۰/۵۶		
	مجموع	۱۷۲۳۵۱/۲۲	۱۳۳			
Min PL	بین گروهی	۵۵۶۴/۸۳	۲	۲۷۸۲/۴۱	۲/۴۶۵	۰/۰۸۹
	درون گروهی	۱۴۷۸۸۶/۶۷	۱۳۱	۱۱۲۸/۹۰		
	مجموع	۱۵۳۴۵۱/۵۰	۱۳۳			
PW	بین گروهی	۲۱۰۶/۸۳	۲	۱۰۵۳/۴۱	۳/۱۰۷	۰/۰۴۸
	درون گروهی	۴۴۴۰۹/۲۸	۱۳۱	۳۳۹		
	مجموع	۴۶۵۱۶/۱۱۳	۱۳۳			
TL1	بین گروهی	۷/۰۳	۲	۳/۵۱	۰/۰۵۷	۰/۹۴۴
	درون گروهی	۸۰۵۱/۱۳	۱۳۱	۶۱/۴۵		
	مجموع	۸۰۵۸/۱۷	۱۳۳			
TL2	بین گروهی	۵۸۹/۷۷	۲	۲۹۴/۸۸	۲/۵۰۵	۰/۰۸۶
	درون گروهی	۱۵۴۲۱/۹۶	۱۳۱	۱۱۷/۷۲		
	مجموع	۱۶۰۱۱/۷۴	۱۳۳			
W	بین گروهی	۱۰۷۲۳۲۳/۹۹	۲	۵۳۶۱۶۱/۹۹	۵/۴۸۴	۰/۰۰۵
	درون گروهی	۱۲۸۰۶۹۷۷/۸۶	۱۳۱	۹۷۷۶۳/۱۹		
	مجموع	۱۳۸۷۹۳۰۱/۸۵۸	۱۳۳			

جدول ۷ : نتایج آزمون کروسکال والیس پیرامون بررسی اختلاف در میان صفات غیرنرمال در ایستگاه‌های مختلف.

ارزش آماری	CCL	CCW
مربع کای	۱۷/۵۹	۱۷/۸۸
درجه آزادی	۲	۲
P	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰

همان‌گونه که در جداول ۶ و ۷ آمده است، بنابر نتایج حاصل از آزمون آنالیز واریانس یک طرفه، از میان صفات نرمال مورد بررسی در لاک‌پشت خزری، تنها میانگین دو صفت PW و W در میان سه رودخانه دز، کارون و کرخه تفاوت معنی‌داری را نشان دادند (P به ترتیب ۰/۰۴۸ و ۰/۰۰۵). همچنین بر طبق نتایج به‌دست آمده از آزمون کروسکال والیس مشخص گردید که از میان دو صفت غیرنرمال لاک‌پشت خزری در سه رودخانه مورد بررسی، میانگین هر دو صفت CCL و CCW اختلاف معنی‌داری در سطح P =۰/۰۰۰ نشان دادند.

بحث و نتیجه‌گیری

لاک‌پشت خزری موجود در استان خوزستان به زیرگونه *Matdremys caspicuy siebenrochi* تعلق دارد که این زیرگونه، علاوه بر ایران در کشورهای عراق، عربستان سعودی و بحرین نیز مشاهده می‌شود و بطور کلی در منطقه بین‌النهرین پراکنش دارد (Highfield, 1996). از نظر مشخصات ظاهری، زیرگونه موجود در استان خوزستان، شباهت‌های زیادی به زیرگونه *M. c. caspica* که در استان‌های شمالی کشور از جمله استان‌های گلستان و مازندران دیده می‌شود، داشته ولی دارای پلاسترون زرد رنگ متمایل به نارنجی، همراه با لکه‌های تیره کوچک و منظم بر روی سپرهای شکمی می‌باشد. همچنین قسمت‌های نرم بدن در زیرگونه استان خوزستان، روشن‌تر از زیرگونه موجود در مناطق شمالی است. زیرگونه *M. c. ventrimaculata* که از دریاچه‌های کر و مهارلو در استان فارس گزارش شده است، دارای پلاسترون زرد رنگ و لکه‌های سیاه رنگ نامنظم بر روی سپرهای شکمی بوده و از این طریق از دو زیرگونه دیگر، متمایز و مشخص می‌گردد (Wischuf and Fritz, 1996; Highfield. 1996; Fritz, 1995).

در این مطالعه مشخص شد که بطور کلی در هر سه رودخانه دز، کارون و کرخه، تعداد نمونه‌های ماده صید شده بیشتر از نمونه‌های نر است (۱۰۷ ماده در برابر ۲۷ نر). به این ترتیب، میانگین نسبت جنسی نر به ماده در استان خوزستان، ۱ به ۴ تعیین شد که با تنها مطالعه صورت گرفته در استان‌های گلستان و مازندران که نسبت جنسی نر به ماده را ۱ به ۳ تعیین کردند، مطابقت نسبی دارد (حجتی و همکاران، ۱۳۸۴). می‌توان یکی از علل احتمالی تفاوت در تعداد نمونه‌های نر صید شده را به کوچک بودن نمونه‌ها و قدرت مانور بیشتر جنس نر در برابر به دام افتادن و گریختن از تور نسبت داد. علت احتمالی دیگر این پدیده می‌تواند کوچک‌تر بودن جمعیت جنس نر در برابر ماده‌ها باشد که این موضوع نیز می‌تواند در ارتباط با فاکتورهای محیطی اثرگذار بر تعیین جنسیت، از جمله دمای محیط (شمس لاهیجانی، ۱۳۷۷، ۱۹۹۱، Janzen)؛ فصل و مدت نمونه‌برداری در لاک‌پشتان آبزی باشد.

در مقایسه صفات مورفومتریک مورد بررسی در این مطالعه با بررسی صورت گرفته در استان‌های گلستان و مازندران، مشخص گردید که میانگین SCL در استان خوزستان (۱۴۶/۹۲ میلی‌متر) به طور معنی‌داری (P=۰/۰۰۱) بیشتر از میانگین این صفت در استان‌های گلستان و مازندران (۸۸/۸۱ میلی‌متر) است. از نظر صفت SCW نیز نمونه‌های استان خوزستان (۱۰۳/۶۷ میلی‌متر) به طور معنی‌داری (P=۰/۰۰۱) از نمونه‌های به‌دست آمده در استان‌های شمالی ایران (۶۷/۵۷ میلی‌متر) بزرگتر بودند. میانگین صفت CH نیز در استان خوزستان (۵۵/۸۸ میلی‌متر) به طور معنی‌داری (P=۰/۰۰۱) از نمونه‌های حاصله در استان‌های گلستان و مازندران (۳۲/۵۷ میلی‌متر) بزرگ‌تر بودند. صفت PL نیز در لاک‌پشت‌های به دست آمده از استان خوزستان (۱۲۷/۱۴ میلی‌متر) به طور معنی‌داری (P=۰/۰۰۱) از نمونه‌های استان‌های گلستان و مازندران (۷۲/۸۷ میلی‌متر) بزرگتر بود (حجتی و همکاران، ۱۳۸۴). همچنین بنابر مطالعه صورت گرفته در کشور ترکیه (۱۹۹۹) مشخص گردید، میانگین SCL در جنس نر به طور معنی‌داری بیشتر از جنس نر در استان خوزستان بوده (P<۰/۰۵)

اما این اختلاف در میان جنس‌های ماده در دو منطقه معنی‌دار نبود (Tok, 1999). همچنین جنس‌های نر صید شده در ترکیه از نظر SCW به طور معنی‌داری نسبت به نرهای جمع‌آوری شده در خوزستان بزرگتر بودند (P<۰/۰۵) اما باز هم این اختلاف در میان جنس‌های ماده معنی‌دار نبود. میانگین PL نیز در نمونه‌های ترکیه در جنس نر و ماده به طور معنی‌داری، بزرگتر از نمونه‌های به‌دست آمده از استان خوزستان بود (Tok, 1999). در نهایت با توجه به این‌که تاکنون محل لانه‌گزینی لاک‌پشت خزری در طبیعت ایران یافت نشده است، پیشنهاد می‌گردد که بر روی تولیدمثل این گونه، مطالعات مدونی صورت گیرد تا از نتایج آن، روند تغییر جمعیت و میزان موفقیت تولیدمثل آن در کشور مشخص گردد. همچنین با توجه به حضور گونه در خطر انقراض لاک‌پشت فراتی در زیستگاه‌های لاک‌پشت خزری، ضروری است میزان همپوشانی نیچ این دو گونه از ابعاد گوناگون مورد بررسی قرار گیرد.

سپاسگزاری

بدین‌وسیله از راهنمایی‌های ارزنده جناب آقای دکتر ابراهیم رجب‌زاده و سرکار خانم دکتر روشنا بهباش تشکر و قدردانی می‌گردد. همچنین از زحمات بی‌دریغ و خالصانه آقای مهندس محمد صادق صبا که در طول این مطالعه کمال مساعدت را داشتند، تقدیر و تشکر می‌شود.

منابع

بهروزی راد، ب.، ۱۳۸۷. تالاب‌های ایران، چاپ اول، انتشارات سازمان جغرافیایی ارتش، صفحات ۲۹۸ و ۳۰۵.

پاشا زانوسی، ح.، ۱۳۸٦. آمار مقدماتی در Excel، انتشارات مرکز نشر روانشناسی، صفحات ۶۷-۶۳.

حجتی، و.، کمی، ح. ابراهیمی، م. و شجیعی، ه.، ۱۳۸۱. مقایسه مورفومتریک لاک‌پشت برکه‌ای و لاک‌پشت خزری در استان‌های گلستان و مازندران، مجله علوم دریایی ایران، دوره ۲، شماره۱، صفحات ۵۱-۴۰.

حجتی، و.، کمی، ح. و پاشایی راد، ش.، ۱۳۸۳. مقدمه‌ای بر زیست‌شناسی لاک‌پشت برکه‌ای در استان‌های گلستان و مازندران، مجله پژوهش و سازندگی، شماره ۶۴، صفحات ۹۷-۹۱.

حجتی، و.، کمی، ح.، پاشایی راد، ش. و ابراهیمی، م.، ۱۳۸٤. مقدمه‌ای بر زیست‌شناسی لاک‌پشت خزری در استان‌های گلستان و مازندران، مجله پژوهش و سازندگی، شماره ۶۶، صفحات ۶۷-۶۰.

شمس لاهیجانی، م.، ۱۳۷۷. جنین شناسی، انتشارات دانشگاه شهید بهشتی، جلد دوم، صفحات ۳۴۰-۳۳۰.

فیروز، ا.، ۱۳۸۷. حیات وحش ایران، چاپ دوم، انتشارات مرکز نشر دانشگاهی تهران، صفحه ۱۳۲.

کمی، ح.، ۱۳۷۸. زیست‌شناسی لاک‌پشتان شمال ایران، هشتمین کنفرانس سراسری زیست‌شناسی ایران، دانشگاه رازی کرمانشاه، ۱۱-۹ شهریور ماه صفحه ۲۰۳.

کمی، ح. و آقایی مقدم ، ع.، ۱۳۸٤. مقدمه‌ای بر تغذیه و تولیدمثل لاک‌پشت برکه‌ای (*Emysorbicularis*) در استخرهای پرورش ماهیان خاویاری، مرکز خاویاری گرگان (سد وشمگیر)، استان گلستان، مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی، سال ۱۲، شماره ۵، صفحات ۹۸-۹۱.

Busack, S. D. and Ernst, C. H, 1980. Variation in Mediterranean population of Mauremys. Ann. Carnegie Mus. Nat.Hist 49, pp. 251-264.

Buskirk, J. R., Parham, J. F. and Feldman, C. R., 2005. On the hybridisation between two distantly related Asian turtles (Testudines: Sacalia × Mauremys). Salamandra 41: 21-26.

Fritz, U. and Freytag, O., 1993. the distribution of Mauremys in Asia minor & the first record of Mauremyscas pica caspica for the internally drained central basin of Anatolia, Herpetozoa 6 (34), pp 97-103.

Fritz, U., 1995. Einige Richtigstellungenzu Verbreitungsangaben von Mauremys caspica. Salamandra 31 (4): 237-242.

Fritz, U. and Wischuf, T., 1997. Taxonomy of striped neck terrapin genus Mauremys in Southeast Europe& West Asia. Abstracts of the Thrid world Congress of Herpetology. August 2-10, 1997, Prague, Czech Republic, pp. 71-72.

Highfield, A. C., 1996. An Introduction to the Mauremys turtles of the Mediterranean.http://www. tortoisetrust.org/articles/mauremys.html.

Iverson, J. B., 1994 , variation in East-Asian Turtles of the genus Mauremys .J.Herpetol, 28,(2), pp 178-187.

Janzen, F. J., 1991, Environmental Sex Determination in Reptiles: Ecology, Evolution & Experimental Design, the Quaterly review of Biology 66, pp. 149-179.

Tok, C. V., 1999. The Taxonomy and Ecology of *Mauremys caspica rivulata* Valenciennes, 1833 (Testudinata: Bataguridae) and Testudograecaibera Pallas, 1811 (Testudinata: Testudinidae) on Resadiye (Datça) Peninsula. Tr. J., Zool. 23 (1): 17-21.

Wischuf, T. and Fritz, U.,1996. EineneueUnterart der Bachschildkröte *(mauremyscaspicaventrimaculata subsp. nov.)* ausdemIranischenHochland (A new subspecies of the Caspian turtle (Mauremy scaspica ventrimaculata subsp. nov.) from the Iranian Highlands). Salamandra. Vol. 32, No. 2. pp. 113–122