

## مطالعه زیستی لاکپشت خزری (*Mauremys caspica caspica*)

- حاجی قلی کمی: گروه زیست‌شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه گلستان، گرگان صندوق پستی: ۱۵۵
- رضا یدالله‌وند\*: گروه زیست‌شناسی دریا، دانشکده علوم دریایی، دانشگاه تربیت مدرس، نور، صندوق پستی: ۳۵۶-۴۶۴۱۴
- محمدرضا کلباسی: گروه شیلات، دانشکده علوم دریایی، دانشگاه تربیت مدرس، نور، صندوق پستی: ۳۵۶-۴۶۴۱۴

### چکیده

در ایران ۵ گونه لاکپشت دریایی، ۳ گونه لاکپشت آب‌شیرین‌زی و ۲ گونه لاکپشت خشکی‌زی وجود دارد. این تحقیق نتیجه‌ی مطالعه روی *Mauremys caspica caspica* می‌باشد که به لاکپشت خزری معروف است. تعداد ۱۱۸ نمونه متعلق به استان‌های گلستان (۷۲ نمونه) و مازندران (۴۶ نمونه) مورد مطالعه قرار گرفتند. نتایج نشان می‌دهد که این گونه دارای پوست بدن زیتونی تیره با خطوط موازی زرد رنگ در اندام‌های حرکتی، گردن و دم است. لاکپشتی نسبتاً تخت و دارای دو سپر روی دمی بوده و پل بین لاک‌های پشتی و شکمی استخوانی است. لاک شکمی دارای ۶ جفت سپر و همچنین ۱ جفت سپرهای زیر بغلی و ۱ جفت کشاله‌ی رانی می‌باشد و انتهای سپرهای مخرجی نوک‌تیز است. جنس نر و ماده از روی موقعیت مخرج در سطح زیرین دم و وجود یا عدم وجود فرورفتگی سطح لاک شکمی قابل تشخیص است. انگشتان دست‌ها و پاها دارای پرده‌ی شنا بوده و بترتیب دارای پنج و چهار چنگال می‌باشند. در نرها بیشترین فراوانی طول مستقیم لاک‌پشتی ( $SCL_1$ )، (۳۳/۸۷ درصد) در فاصله‌ی ۱۱۹/۸۰-۹۶/۹۳ میلیمتر و در ماده‌ها (۲۵ درصد) در فاصله‌ی ۱۹۹/۴۱-۱۷۴/۵۳ میلیمتر بوده و زالوی *Placobdella costata* متعلق به راسته *Rhynchobdellida* و خانواده *Glossiphoniidae* روی برخی از آنها شناسایی شد. در این تحقیق نسبت جنسی (نر به ماده) ۱:۱ بوده است.

**کلمات کلیدی:** لاکپشت خزری، *Mauremys caspica caspica* استان‌های گلستان و مازندران

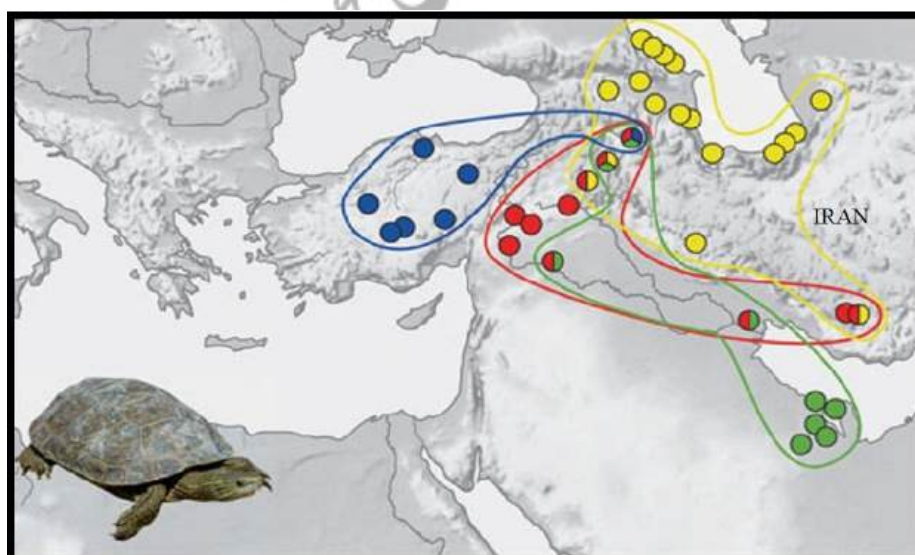


## مقدمه

رودخانه کر و حوزه مهارلو می باشد (۱۸). لاکپشتان آب شیرین با توجه به لاشه‌خوار بودن و نقش مهمی که در پاکسازی محیط و کنترل جمعیت مارها، قورباغه‌ها و سنجاقک‌ها دارند و با مدفوع خود باعث حاصلخیزی برکه‌ها می‌شوند و از دیگر جهت با خساراتی که به استخرهای پرورش ماهی وارد می‌کنند از عناصر مهم در زنجیره غذایی می‌باشند که باید مورد توجه بیشتر قرار بگیرند (۳).

Anderson (۱۹۷۴) و Rastegar-pouyani و همکاران (۲۰۰۸) چک‌لیست خزندگان ایران را ارائه نمودند (۵ و ۱۵). رابرت جی تاک نیز (۱۳۵۶) در مجله شکار و طبیعت گونه‌های مختلف لاکپشتان ایران را معرفی کرده است (۱). Fritz و Wischuf طی مطالعاتی در سال‌های ۱۹۹۶ و ۱۹۹۷ دو زیرگونه *M. c. ventrimaculata* و *M. c. siebenrocki* را در ایران معرفی کردند (۱۵). Kami و همکاران (۲۰۰۶) و Hojati و همکاران (۲۰۰۳) به معرفی بیشتر لاکپشت خزری پرداخته‌اند. هدف از این تحقیق مطالعه هرچه بیشتر جمعیت لاکپشت خزری در استان‌های گلستان و مازندران از نظر ویژگی‌های زیستی بوده است.

دوره مزوزوئیک را دوره خزندگان می‌نامند زیرا خزندگان جانوران مسلط زمان بودند (۲). لاکپشت‌ها از قدیمی‌ترین مهره‌داران کره زمین هستند که فسیل‌هایی از ۲۲۰ میلیون سال قبل یعنی از دوره تریاس از آنها باقی است که نشان می‌دهد که این موجودات بدون تغییر چندانی باقی مانده و داستان تکاملی موفق و طولانی دارند (۴، ۱۱ و ۱۳). راسته لاکپشت‌ها شامل Turtles و Tortoises است (۲ و ۱۵) و تاکنون حدود ۳۰۰ گونه لاکپشت در جهان شناسایی شده است (۱۲) که در ایران نیز ۱۰ گونه از آنها شناسایی و گزارش شده‌اند که ۵ گونه از آنها دریایی و از خانواده‌های Cheloniidae و Dermochelyidae، ۲ گونه خشکی‌زی از خانواده Testudinidae و ۳ گونه دیگر آب شیرین‌زی و از خانواده‌های Trionychidae، Emydidae و Geoemydidae می‌باشند که لاکپشت خزری متعلق به خانواده Geoemydidae و از زیرخانواده Batagurinae می‌باشد (۱۵) که در ایران دارای ۳ زیرگونه است که شامل *Mauremys caspica caspica* در نوار شمالی کشور (۵)، *M. c. siebenrocki* در نواحی رودخانه‌های کرخه، کارون و منطقه کازرون و برازجان (۷) و *M. c. ventrimaculata* بومی



شکل ۱: پراکنش زیر گونه‌های مختلف لاک پشت خزری، برگرفته از (۱۷)

## مواد و روشها

از آنجایی که لاکپشت خزری گونه‌ای مقاوم و سازگار با شرایط مختلف است و در هر مکانی که دارای آب دائمی در سال داشته باشد، می‌تواند به خوبی زندگی نماید و با توجه به پراکنش زیاد و گسترده این گونه در نوار شمالی کشور ابتدا زیستگاه‌های آبی مشتمل بر دریاچه‌ها، رودخانه‌ها، برکه‌ها، آبگیرها و استخرهای پرورش ماهیان در استان‌های گلستان و مازندران بصورت سیستماتیک روی نقشه استخراج و از بین آنها نقاطی بصورت تصادفی انتخاب شد. بر مبنای نمونه برداری تصادفی- سیستماتیک از ۲۳ ایستگاه مختلف شامل: آلمانگل، آلاگل، سیدمیران، کلاله، گنبد، حاجی‌بلکان، اینچه‌برون، سیچوال، علی‌آباد، بندرتکرمن، قره‌تپه، بابلسر، آق‌قلا، گلوگاه، سمسکنده، بهشهر، نیازآباد، مرکز تکثیر شهید مرجانی، نور، رویان، مراوه تپه، شبه‌جزیره میانکاله، و ساری نمونه‌برداری انجام گردید. جمع‌آوری نمونه‌ها طی ۹ ماه در ۳ فصل تابستان و پاییز ۱۳۹۰ و بهار ۱۳۹۱، جز فصل زمستان که لاکپشتان در خواب زمستانی هستند و در دسترس نمی‌باشند، انجام گردید. با توجه به اینکه این گونه در هنگام احساس خطر به سرعت به عمق آب می‌رود و دیگر قابل صید نمی‌باشند، سعی شد نمونه‌برداری در ساعات گرم روز که لاکپشت‌ها به خشکی می‌آیند انجام شود. در ایستگاه‌های مختلف بسته به شرایط محیط از وسایل و ابزارهای

مختلفی استفاده شد و در برخی موارد نیز از اهالی منطقه در نمونه‌برداری در داخل آب کمک گرفته شد.

وسایل نمونه‌برداری شامل تور دسته بلند، تور گوشگیر چشمه ریز، طناب، کیسه محکم و بزرگ، تعدادی ماهی ریز جهت طعمه، دوربین دیجیتال برای ثبت تصاویر نمونه‌ها، کولیس دیجیتال با دقت ۰/۰۱ میلیمتر، ترازوی دیجیتال با دقت ۱ گرم و برچسب برای شماره‌گذاری می‌باشند. پس از شناسایی گونه براساس منابع معتبر (۵ و ۱۰) و مقایسه تطبیقی با نمونه‌های موزه‌ای تایید شده دانشگاه گلستان، انجام اندازه‌گیری‌های صفات کمی لازم براساس جدول قراردادی اندازه‌گیری لاکپشت‌ها و انجام مطالعه بر روی نمونه‌ها از جهت وجود انگل‌های بزرگ خارجی در سطح بدن اعم از اندام‌های حرکتی، دم، سر و گردن و همچنین تشخیص جنسیت نمونه‌ها و ثبت داده‌ها نمونه‌ها آزاد گردیدند و تنها تعدادی برای مطالعه بیشتر به آزمایشگاه انتقال یافتند. تعدادی تخم نیز در آزمایشگاه از نمونه‌ها بدست آمد که از لحاظ طول و عرض اندازه‌گیری شده و به ظروف حاوی ماسه نرم و سبک منتقل شدند.

جهت تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها از نرم‌افزارهای SPSS و پیرایش ۱۷، EXCEL و PAST جهت بررسی دی‌مرفیسم جنسی و وجود اختلاف معنی‌دار بین صفات اندازه‌گیری شده نمونه‌ها استفاده شد.



جدول ۱: مشخصات مربوط به هر یک از ایستگاه‌های نمونه برداری

| شماره ایستگاه | نام ایستگاه                        | عرض جغرافیایی | طول جغرافیایی | ارتفاع از سطح دریا |
|---------------|------------------------------------|---------------|---------------|--------------------|
| ۱             | مراوه تپه                          | ۳۷° ۵۴' ۱۵" N | ۵۵° ۵۷' ۲۲" E | ۲۱۱                |
| ۲             | کلاله                              | ۳۷° ۲۲' ۵۱" N | ۵۵° ۲۹' ۰۱" E | ۱۵۰                |
| ۳             | گنبد                               | ۳۷° ۱۴' ۵۹" N | ۵۵° ۱۰' ۵۹" E | ۴۵                 |
| ۴             | روستای حاجی بلکان                  | ۳۷° ۱۲' ۲۹" N | ۵۵° ۱۷' ۰۷" E | ۷۵                 |
| ۵             | اینچه‌برون                         | ۳۷° ۲۷' ۱۴" N | ۵۴° ۴۳' ۱۰" E | ۸                  |
| ۶             | دریاچه آلاگل                       | ۳۷° ۲۱' ۳۰" N | ۵۴° ۳۵' ۱۴" E | ۶                  |
| ۷             | دریاچه آلمانگل                     | ۳۷° ۲۵' ۴۰" N | ۵۴° ۳۸' ۳۶" E | ۷                  |
| ۸             | روستای اوچ‌تپه، پرورش ماهی مرجانی  | ۳۷° ۰۴' ۲۶" N | ۵۴° ۴۰' ۲۷" E | ۶                  |
| ۹             | آق‌قلا                             | ۳۷° ۰۰' ۴۹" N | ۵۴° ۲۷' ۱۸" E | ۱۴                 |
| ۱۰            | روستای قره‌تپه                     | ۳۶° ۵۳' ۲۷" N | ۵۴° ۱۳' ۵۲" E | ۲۲                 |
| ۱۱            | روستای نیازآباد                    | ۳۶° ۵۱' ۱۸" N | ۵۴° ۰۴' ۵۵" E | -۱۵                |
| ۱۲            | روستای سیجوال، پرورش ماهی استخوانی | ۳۶° ۵۳' ۱۸" N | ۵۴° ۰۷' ۲۷" E | -۱۹                |
| ۱۳            | علی‌آباد                           | ۳۶° ۵۴' ۲۵" N | ۵۴° ۵۲' ۰۵" E | ۱۴۰                |
| ۱۴            | روستای سیدمیران                    | ۳۶° ۵۳' ۰۲" N | ۵۴° ۲۶' ۵۰" E | ۲۴                 |
| ۱۵            | بندر ترکمن                         | ۳۶° ۵۳' ۵۳" N | ۵۴° ۰۴' ۰۱" E | -۲۰                |
| ۱۶            | شبه‌جزیره میانکاله                 | ۳۶° ۵۱' ۲۸" N | ۵۳° ۴۱' ۱۳" E | -۲۷                |
| ۱۷            | گلوگاه                             | ۳۶° ۴۳' ۳۸" N | ۵۳° ۴۸' ۳۲" E | ۳۶                 |
| ۱۸            | بهشهر                              | ۳۶° ۴۱' ۲۱" N | ۵۳° ۳۲' ۲۰" E | ۱۸                 |
| ۱۹            | سمسکنده                            | ۳۶° ۳۴' ۲۹" N | ۵۳° ۰۸' ۵۹" E | ۲۲                 |
| ۲۰            | ساری                               | ۳۶° ۳۳' ۴۵" N | ۵۳° ۰۴' ۰۵" E | ۴۰                 |
| ۲۱            | بابلسر                             | ۳۶° ۴۲' ۰۹" N | ۵۳° ۳۹' ۲۷" E | -۲۰                |
| ۲۲            | نور                                | ۳۶° ۳۴' ۳۴" N | ۵۲° ۰۰' ۴۸" E | -۲۲                |
| ۲۳            | رویان                              | ۳۶° ۳۴' ۱۶" N | ۵۱° ۵۸' ۱۶" E | -۲۲                |

جدول ۲: پارامترهای قراردادی اندازه‌گیری شده لاک‌پشتان آبری همراه با تغییرات (Chernov و Terentev، ۱۹۴۹)

| علامت اختصاری    | پارامتر مورد بررسی  | تعریف                                                                          |
|------------------|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| SCL <sub>1</sub> | طول مستقیم لاک پشتی | طول مستقیم لاک پشتی از ابتدای سپر پیش مهره‌ای تا انتهای درز بین سپرهای روی دمی |
| SCL <sub>2</sub> | طول مستقیم لاک پشتی | بیشترین طول لاک پشتی در خط مستقیم                                              |
| SCW              | عرض لاک پشتی        | بیشترین عرض لاک پشتی در خط مستقیم                                              |
| CH               | ارتفاع لاک          | بیشترین ارتفاع لاک                                                             |
| PL <sub>1</sub>  | طول لاک شکمی        | از ابتدای درز بین سپرهای گلویی تا انتهای درز بین سپرهای مخرجی                  |
| PL <sub>2</sub>  | طول لاک شکمی        | بیشترین طول لاک شکمی در خط مستقیم                                              |
| TL <sub>1</sub>  | طول قاعده دم        | از انتهای درز بین سپرهای مخرجی تا ابتدای سوراخ مخرج                            |
| TL <sub>2</sub>  | طول دم              | از ابتدای سوراخ مخرج تا انتهای دم در خط مستقیم                                 |
| W                | وزن                 | وزن هر نمونه                                                                   |

SCL= Straight Carapace Length SCW= Straight Carapace Width CH=Carapace Height PL=Plastron Length

TL= Tail Length W=Weight



## نتایج

لاک پشتی در این گونه نسبتاً تخت است و دارای ۵ عدد سپر مرکزی، ۴ عدد سپر جانبی، ۱۱ عدد سپر حاشیه‌ای در هر طرف، ۱ عدد سپر پیش مرکزی و ۲ عدد سپر روی دمی است. پل بین لاک‌های پشتی و شکمی استخوانی و فاقد تحرک می‌باشد و دارای سپرهای زیر بغلی (Axillary) و کشاله رانی (Inguinal) می‌باشد. لبه‌های صفحات مخرجی پلاسترون تیز و نوکدار بوده و حالت ۸ مانند ایجاد می‌کنند. لبه عقبی کاراپاس دنداندار نمی‌باشد. رنگ لاک در جوانترها روشن‌تر و در سطح لاک شکمی و در حاشیه هر سپر دارای خطوط موازی زرد رنگ می‌باشد و در افراد بالغ رنگ لاک تیره‌تر و از سبز زیتونی تا قهوه‌ای تیره متغیر می‌باشد. حاشیه‌ی سطح زیرین کاراپاس زرد رنگ و در ۷ سپر حاشیه‌ای ابتدایی دارای اشکال تیره به شکل ۸ می‌باشد و در روی سر دارای طرحی به شکل T زرد کم‌رنگ است. پوست بدن زیتونی تیره همراه با خطوط کرم رنگ تا زرد می‌باشد. پوزه حالت منقاری ندارد و پوست سطح پشتی سر چرمی و نرم است و فاقد تقسیم‌بندی می‌باشد. پشت ران‌ها فاقد توپرکول است. مجسمه دارای حلقه‌های چشمی بزرگ است که از پشت نیز مشخص می‌باشند. دست‌ها و پاها به ترتیب دارای ۵ و ۴ پنگال بوده و دارای پرده شنا بین انگشتان می‌باشد.

سوراخ مخرج در جنس ماده نزدیک به درز مخرجی لاک شکمی می‌باشد اما در جنس نر این منفذ از درز مخرجی لاک شکمی فاصله بیشتری داشته و در میانه دم قرار دارد. بطور کل در دو نمونه هم اندازه بالغ نرها دارای دمی قطورتر نسبت به ماده‌ها می‌باشد که علت آن وجود آلت جنسی در نرهاست. لاک شکمی در سپرهای شکمی و رانی، در ماده‌ها تخت و حتی تا حدی برجسته بوده اما در نرها دارای فرورفتگی می‌باشد که با افزایش سن این فرورفتگی عمیق‌تر می‌شود که این امر باعث تسهیل جفت‌گیری می‌گردد. در ماده‌ها ارتفاع لاک بیشتر از نرها می‌باشد که علت، ایجاد فضای داخلی بیشتر جهت قرارگیری تخم‌ها در آن می‌باشد.

در استان‌های مورد تحقیق که دارای دمای معتدل بودند جفت‌گیری از اوایل بهار آغاز می‌گردد و در خرداد تا تیر ماه تخم‌گذاری می‌کنند که در هر نوبت بطور میانگین ۴ تا ۵ تخم می‌گذارند. بزرگترین تخم بدست آمده در آزمایشگاه دارای طول ۴۲/۳۹ میلیمتر و عرض ۲۲/۰۶ میلیمتر بود.

در بررسی‌های انجام شده روی نمونه‌ها در بخش‌های مختلفی از سطح بدن بخصوص روی دم تعدادی از نمونه‌ها نوعی زالو بنام زالوی برگ‌ی با نام علمی *Placobdella costata* از راسته *Rhynchobdellida* و خانواده *Glossiphoniidae* مشاهده و شناسایی گردید.



شکل ۲: لاک پشت خزری، عکاس: نگارنده، گرگان ۱۳۹۰/۶/۲۰



این لاک‌پشتان موجودات آرامی می‌باشند و جز در زمان جفت‌گیری صدای خاصی ایجاد نمی‌کنند. معمولاً در ساعات گرم روز در کنار برکه یا روی سطح اشیاء معلق در آب یا روی یکدیگر قرار می‌گیرند و به آفتابگیری می‌پردازند اما در حین احساس خطر فوراً به داخل آب رفته و به سرعت شنا کرده و به عمق می‌روند. نرها معمولاً فعالتر و پرتحرک‌تر از ماده‌ها می‌باشند. این لاک‌پشتان معمولاً از ادرار کردن و تولید بوی نامطبوع از مخرج جهت دفاع از خود و فرار کردن استفاده می‌کنند. با سرد شدن هوا در اواخر پاییز به خواب زمستانی می‌روند و در اواخر اسفند ماه و با گرم شدن هوا بیدار شده و بیشترین فعالیت را در بهار و تابستان که هوا گرم‌تر می‌باشد دارند. این موجودات حتی شبها نیز در زیر آب می‌خوابند و هر چند دقیقه یکبار در حالت خواب، تنها بینی خود را از آب خارج کرده و تنفس می‌نمایند.

برای بررسی وجود اختلاف معنی‌دار بین صفات اندازه‌گیری شده بین نرها و ماده‌ها، در داده‌های نرمال شامل  $TL_1$  و  $TL_2$  از آزمون Independent T-test و در دیگر صفات با توجه به نرمال نبودن و نرمال نشدن داده‌ها از آزمون Mann-whitney U که معادل t-test برای داده‌های غیر نرمال است استفاده گردید. همچنین برای بررسی دی‌مرفیسم جنسی در کل داده‌ها از نرم‌افزار PAST و روش آنالیز چند متغیره (PCA) استفاده شد.

از ۱۲۵ لاک‌پشت جمع شده ۷ نمونه دارای شکستگی در لاک بودند که به علت ناقص بودن داده‌ها از جمعیت حذف گردیدند. در ۱۱۸ نمونه دیگر ۵۶ نمونه ماده و ۶۲ عدد نر بودند که نسبت جنسی نر به ماده ۱:۱ می‌گردد. در این جمعیت کوچکترین و بزرگترین ماده دارای طول مستقیم پشتی ( $SCL_1$ ) برابر ۵۰/۶۱ و ۲۲۴/۸۰ میلی‌متر و کوچکترین و بزرگترین نر دارای طول مستقیم پشتی ( $SCL_1$ ) برابر ۷۴/۵۶ و ۲۳۳/۷۱ میلی‌متر بودند. بیشترین فراوانی طول مستقیم لاک پشتی در نرها در فاصله ۱۱۹/۸۰-۹۶/۹۳ میلی‌متر و در ماده‌ها در فاصله ۱۹۹/۴۱-۱۷۴/۵۳ میلی‌متر بوده است (نمودارهای ۱ و ۲). نسبت  $TL_2:TL_1$  در نرها برابر ۱/۲ و در ماده‌ها برابر ۳ می‌باشد. مطابق جداول ۳ و ۴ در صفات  $SCL_1$ ،  $SCL_2$  و SCW بین جنس نر و ماده اختلاف معنی‌دار دیده نمی‌شود و در دیگر صفات اختلاف معنی‌دار در سطح ۰/۰۵ وجود دارد.

در نمودار ۳، ab بیانگر وجود اختلاف معنی‌دار و aa نشان دهنده عدم وجود اختلاف معنی‌دار در صفت مربوطه بین دو جنس نر و ماده می‌باشد.

طبق نمودار ۴ اختلاف اندازه‌های دیده شده در اندام‌های متناظر جنس‌های نر و ماده که در آنالیز PCA تحلیل گشت در دو عامل اول  $PC_1$  و  $PC_2$  با بیش از ۹۹ درصد دوریختی جنسی را تأیید و اثبات می‌نماید.

جدول ۲: آمار توصیفی جهت نشان دادن خلاصه داده‌ها در لاک‌پشت خزری

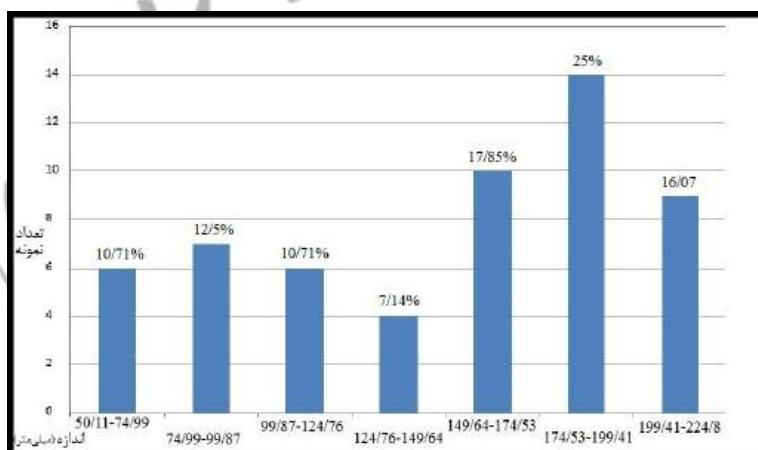
| انحراف معیار | میانگین (میلی‌متر) | حداکثر (میلی‌متر) | حداقل (میلی‌متر) | تعداد نمونه | صفات کمی |
|--------------|--------------------|-------------------|------------------|-------------|----------|
| ۴۶/۶۷        | ۱۵۰/۸۹             | ۲۳۳/۷۱            | ۵۰/۶۱            | ۱۱۸         | $SCL_1$  |
| ۴۷/۰۰        | ۱۵۲/۵۷             | ۲۳۵/۲۹            | ۵۰/۹۲            | ۱۱۸         | $SCL_2$  |
| ۳۰/۴۳        | ۱۰۹/۴۸             | ۱۶۰/۸۴            | ۴۲/۰۴            | ۱۱۸         | SCW      |
| ۱۷/۳۷        | ۵۲/۲۷              | ۸۴/۵۰             | ۱۸/۹۵            | ۱۱۸         | CH       |
| ۳۹/۸۸        | ۱۲۶/۰۳             | ۱۹۴/۱۳            | ۴۰/۰۹            | ۱۱۸         | $PL_1$   |
| ۴۳/۰۲        | ۱۳۷/۸۰             | ۲۰۹/۲۸            | ۴۳/۴۷            | ۱۱۸         | $PL_2$   |
| ۱۲/۳۸        | ۲۷/۲۱              | ۶۵/۸۱             | ۸/۲۱             | ۱۱۸         | $TL_1$   |
| ۱۲/۳۳        | ۴۸/۷۱              | ۷۷/۸۱             | ۲۰/۱۹            | ۱۱۸         | $TL_2$   |
| ۴۱۷/۶۱       | ۵۴۸/۷۴             | ۱۴۸۱              | ۱۸               | ۱۱۸         | W        |

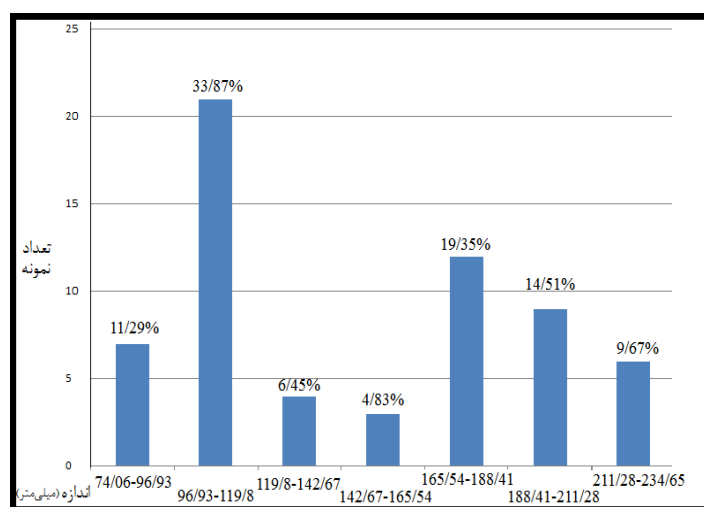
جدول ۳: اختلاف موقعیت مخرج بر روی دم در جنس نر و ماده لاک پشت خزری براساس آزمون T-test

| صفت             | جنسیت | تعداد نمونه | میانگین (میلی متر) | T     | درجه آزادی (df) | Sig(2-tailed) |
|-----------------|-------|-------------|--------------------|-------|-----------------|---------------|
| TL <sub>1</sub> | نر    | ۶۲          | ۳۴/۹۴              | ۹/۴۵  | ۱۱۶             | ۰/۰۰          |
|                 | ماده  | ۵۶          | ۱۸/۶۵              |       |                 |               |
| TL <sub>2</sub> | نر    | ۶۲          | ۴۳/۳۹              | -۵/۵۱ | ۱۱۶             | ۰/۰۰          |
|                 | ماده  | ۵۶          | ۵۴/۶۰              |       |                 |               |

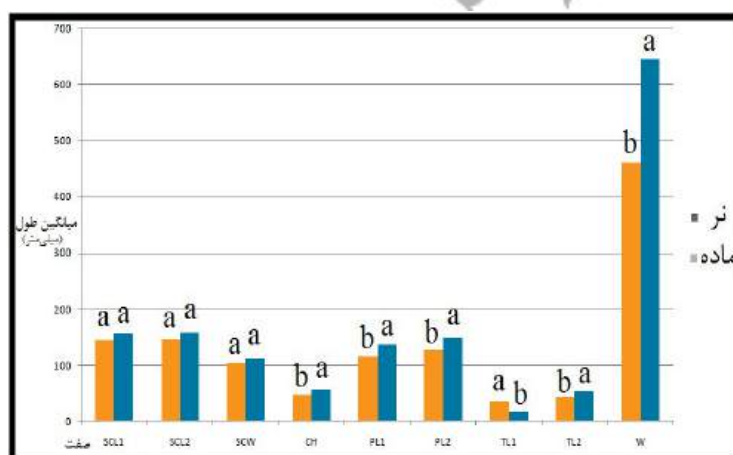
جدول ۴: اختلاف جنس نر و ماده لاک پشت خزری براساس آزمون Mann-whitney U

| صفت              | جنسیت | تعداد نمونه | میانگین (میلی متر) | انحراف معیار | Sig(2-tailed) |
|------------------|-------|-------------|--------------------|--------------|---------------|
| SCL <sub>1</sub> | نر    | ۶۲          | ۱۴۵/۸۹             | ۴۶/۳۹        | ۰/۲۳          |
|                  | ماده  | ۵۶          | ۱۵۶/۴۲             | ۴۶/۷۸        |               |
| SCL <sub>2</sub> | نر    | ۶۲          | ۱۴۷/۵۴             | ۴۶/۷۷        | ۰/۲۴          |
|                  | ماده  | ۵۶          | ۱۵۸/۱۳             | ۴۷/۰۵        |               |
| SCW              | نر    | ۶۲          | ۱۰۵/۵۷             | ۳۰/۰۹        | ۰/۱۴          |
|                  | ماده  | ۵۶          | ۱۱۳/۸۰             | ۳۰/۵۰        |               |
| CH               | نر    | ۶۲          | ۴۷/۴۵              | ۱۴/۷۸        | ۰/۰۰          |
|                  | ماده  | ۵۶          | ۵۷/۶۱              | ۱۸/۵۶        |               |
| PL <sub>1</sub>  | نر    | ۶۲          | ۱۱۶/۳۷             | ۳۶/۴۳        | ۰/۰۰          |
|                  | ماده  | ۵۶          | ۱۳۶/۷۳             | ۴۱/۱۱        |               |
| PL <sub>2</sub>  | نر    | ۶۲          | ۱۲۸/۶۱             | ۳۹/۹۰        | ۰/۰۰          |
|                  | ماده  | ۵۶          | ۱۴۷/۹۶             | ۴۴/۴۰        |               |
| W                | نر    | ۶۲          | ۴۶۱/۵۴             | ۳۸۶/۲۶       | ۰/۰۲          |
|                  | ماده  | ۵۶          | ۶۴۵/۲۸             | ۴۳۲/۹۶       |               |

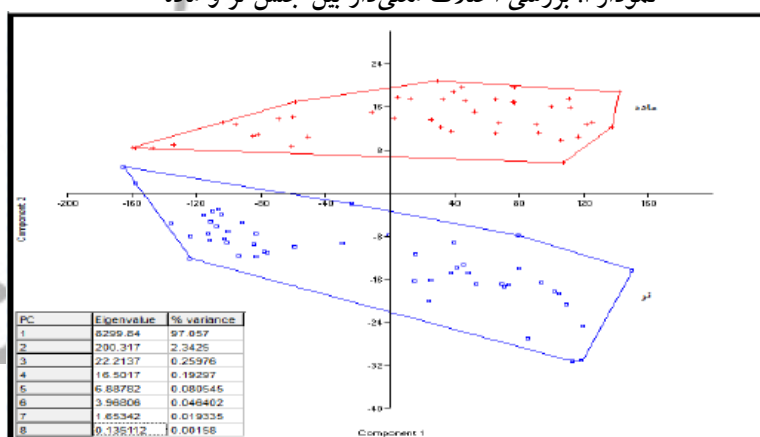
نمودار ۱: فراوانی طول مستقیم لاک پشتی (SCL<sub>1</sub>) در جنس ماده



نمودار ۲: فراوانی طول مستقیم لاک پشتی ( $SCL_1$ ) در جنس نر



نمودار ۳: بررسی اختلاف معنی دار بین جنس نر و ماده



نمودار ۴: بررسی دی مرفیسم جنسی بین دو جنس نر و ماده لاک پشت خزری

## بحث

زیر گونه *Mauremys caspica caspica* دارای تفاوت‌های رنگ‌آمیزی مشخص با دو زیر گونه دیگر موجود در کشور می‌باشد که این تفاوت‌ها سبب تفکیک این سه زیر گونه از هم شده بود که در نهایت در مطالعه‌ای اخیراً سه زیرگونه از دیدگاه مطالعات مولکولی مورد بررسی قرار گرفتند و نتایج حاکی از آن است که این تفکیک زیرگونه‌ای تنها شامل ویژگی‌های ریختی بوده و به تناسب شرایط موجود زیستگاهی ایجاد شده است و از نظر مولکولی هنوز جدایی کامل اتفاق نیفتاده و هر سه جمعیت مربوط به زیر گونه *Mauremys caspica caspica* می‌باشند (۱۷). لاک‌پشت خزری نیز مانند بسیاری دیگر از خزندگان دارای تعیین جنسیت متأثر از دما می‌باشد و دمای انکوباسیون تخم در بالای ۲۹-۳۰ درجه منجر به جنس ماده و در زیر این دما منجر به جنس نر می‌گردد که این دما در ثلث دوم تکامل جنینی موثر می‌باشد و با تغییر ۱ درجه‌ای این دما جنسیت تغییر می‌کند. دمای بحرانی برای گونه‌های مختلف متفاوت می‌باشد (۶، ۹ و ۱۴) و غیر از جنسیت بر رفتار، شکل، رنگ‌آمیزی و اندازه بدن نیز تاثیر دارد (۶). نسبت جنسی جمعیت مورد بررسی در این تحقیق (۱:۱)، نسبت به مطالعات گذشته (۱:۳) و جمعیت غرب کشور (۱:۸) تفاوت زیادی نشان می‌دهد (۷ و ۴) که شاید بتوان دلیل این تغییرات را مربوط به تأثیر تصادفی بودن نمونه‌برداری یا خشکسالی‌های منابع آبی منطقه در چند سال اخیر که سبب از بین رفتن بخشی از جمعیت شده است دانست. همچنین در مطالعه اخیر، مشاهده گردید که این گونه نسبت به گذشته (۵ و ۱۰)، زودتر وارد چرخه تولید مثل و تخم‌گذاری می‌گردد که طبیعتاً به علت تغییر زودتر دما در سال‌های اخیر در فصل بهار می‌باشد. برخلاف سایر گزارشات نیز که هیچگونه انگل خارجی روی این گونه شناسایی و معرفی نگردیده بود (۱۰)، زالوی برگی *Placobdella costata* روی تعدادی از نمونه‌ها مشاهده و شناسایی شد. در سایر صفات ریختی و صفات زیستی، تفاوت شایانی با گزارشات گذشته مشاهده نمی‌گردد (۵ و ۱۰).

در مجموع نمونه‌های بررسی شده ماده‌ها مشخصاً دارای اندازه بزرگ‌تر و سنگین‌تر از نرها بوده و تحرک و سرعت کمتری نسبت به نرها دارند. با توجه به شباهت بالای شرایط آب و هوایی و زیستگاهی این گونه در دو استان، اختلافی در جمعیت و

ویژگی‌های نمونه‌های دو استان مشاهده نگردید. منطقه پراکنش این گونه غالباً دارای پوشش نیزار بوده و دارای آلودگی زیادی می‌باشد که این آلودگی را می‌توان دلیل بر نكروزهای بافتی زیاد در سطح لاک آن دانست. از آنجایی که هنوز در ایران مطالعه کارپولوژیک روی این گونه انجام نشده است و ترکیب کروموزومی آن مشخص نیست لازم می‌باشد مطالعه‌ای در این زمینه انجام گردد. همچنین با توجه به اینکه لاک‌پشتان جابجایی و مهاجرت چندانی از محیط زندگی خود ندارند می‌توانند شاخص مناسبی برای بررسی آلودگی محیط باشند که این مطالعه نیز لازم به نظر می‌رسد. در نهایت با توجه به نقش و جایگاه خاص این گونه در چرخه طبیعت و کاهش جمعیت آن طی سال‌های اخیر در اثر عوامل مختلف، اتخاذ تدابیر حفاظتی برای حفظ این گونه لازم می‌باشد.

## تشکر و قدردانی

از استاد گرانقدر جناب مهندس قاسمپوری در دانشگاه تربیت مدرس که از رهنمودهایشان بهره‌مند گشتیم و همچنین از کمک‌های سرکار خانم مهندس اخلی در آزمایشگاه جانورشناسی دانشگاه گلستان کمال تشکر و قدردانی را داریم.

## منابع

- ۱- تاک رابرت، جی.، ۱۳۵۶. لاک‌پشتان ایران، مجله شکار و طبیعت شهریور ماه، شماره ۲۱۴، صفحات ۲۰ تا ۶۵.
- ۲- حبیبی، ط. و راعی م.م.، ۱۳۷۳. جانورشناسی عمومی مهره‌داران، جلد چهارم، انتشارات دانشگاه تهران، چاپ سوم، تهران. ۲۱۱ صفحه.
- ۳- حجتی، و.؛ کمی ح. ق. و پاشایی‌راد ش.، ۱۳۸۳. مقدمه‌ای بر زیست‌شناسی لاک‌پشت برکه‌ای (*Emys orbicularis*) در استان‌های گلستان و مازندران، پژوهش و سازندگی در امور دام و آبزیان، شماره ۶۴، صفحات ۹۰ تا ۹۷.
- ۴- کریم‌پور، ر.؛ کمی ح. ق. و بهروزی‌راد ب.، ۱۳۹۰. بررسی برخی صفات زیستی لاک‌پشت خزری (*Mauremys caspica caspica*) در منطقه حفاظت شده دز در استان خوزستان، فصل‌نامه دانش زیستی ایران، شماره ۲، صفحات ۱۵ تا ۲۲.



- 5- **Anderson, S.C., 1979.** Synopsis of the turtles, crocodiles, and amphisbaenians of Iran. Proceedings of the National Academy of Sciences. 41, 501-528.
- 6- **Du, W.G., Wang L. and Shen J.W., 2010.** Optimal temperatures for egg incubation in two Geoemydid turtles: *Ocadia sinensis* and *Mauremys mutica*. Aquaculture 305, 138-142.
- 7- **Fritz, U., Havaš P. and Dresden M.f.T., 2007.** Checklist of chelonians of the world 229, Museum of Zoology Dresden.
- 8- **Hojati, V., Kami H.G., Ebrahimi M. and Shajiee H., 2003.** Morphometric comparison of the European pond turtle, *Emys orbicularis*, and the Caspian pond turtle, *Mauremys caspica*, in Golestan and Mazandaran provinces. Journal of Marine Sciences and Technology, 2(1):1-12
- 9- **Janzen F.J., 1994.** Climate change and temperature-dependent sex determination in reptiles. Proceedings of the National Academy of Sciences 91:7487P.
- 10- **Kami, H.G., Hojati, V., Pashae, S. and Sheidaee, M., 2006:** A biological study of the European Pond Turtle, *Emys orbicularis persica*, and the Caspian Pond Turtle, *Mauremys caspica caspica*, in the Golestan and Mazandaran provinces of Iran. Zoology in the Middle East, 37:21-28.
- 11- **Krenz, J.G., Naylor, G.J.P., Shaffer, H.B. and Janzen, F.J., 2005.** Molecular phylogenetics and evolution of turtles. Molecular Phylogenetics and Evolution 37:178-191.
- 12- **McDade, M.C. and Schlager, N., 2003.** Grzimek's Animal life encyclopedia. Volume 7, Reptiles, 65P.
- 13- **Miller S. and Harley J., 2010.** Zoology, Eighth edition, McGraw-Hill Companies, 337P.
- 14- **Mrosovsky N. and Yntema, C., 1980.** Temperature dependence of sexual differentiation in sea turtles: implications for conservation practices. Biological Conservation, 18:271-280.
- 15- **Rastegar-Pouyani N., Kami H.G., Rajabzadeh M., Shafiei S. and Anderson S.C., 2008.** Annotated Checklist of Amphibians and Reptiles of Iran. Iranian Journal of Animal Biosystematics 4(1):43-66.
- 16- **Terentev, P.V. and Chernov, S.A., 1949.** Key to amphibians and reptiles, Third edition, (Translated from Russian by the Israel Program for Scientific Translation) Translated by L. Kochva, 195P.
- 17- **Vamberger, M.H., Stuckas, H., Ayaz, D., Gracia, E., Aloufi, A.A., Els, J., Mazanaeva, L.F., Kami, H.G., Fritz, U., 2012:** Conservation genetics and phylogeography of the poorly known Middle Eastern terrapin *Mauremys caspica* (Testudines: Geoemydidae), Organisms Diversity & Evolution, pp.1-9.
- 18- **Wischuf, T. and Fritz U., 1996.** Eine neue Unterart der Bachschildkröte (*Mauremys caspica ventrimaculata* subsp. nov.) aus dem Iranischen Hochland. Salamandra-Bonn, 32:113-122.



## Biological study of the Caspian pond turtle (*Mauremys caspica caspica*)

- **Haji Gholi Kami:** Department of Biology, Faculty of Sciences, Golestan University, P.O.Box:155 Gorgan
- **RezaYadollahvand\*:** Faculty of Marine Sciences, Tarbiat Modares University, P.O.Box:356 Noor, Iran
- **Mhammad Reza Kalbassi :** Faculty of Marine Sciences, Tarbiat Modares University, P.O.Box:356 Noor, Iran

Received: February 2011

Accepted: May 2012

**Keywords:** Caspian turtle, *Mauremys caspica caspica*, Golestan and Mazandaran provinces

### Abstract

Five species of sea turtles, 3 species of freshwater turtles and 2 species of terrestrial turtles exists in Iran. This research is result of study on the *Mauremys caspica caspica* is known as the Caspian pond turtle. 118 specimens from Golestan province (72 specimens) and Mazandaran (46 specimens) were studied. The results indicate that this species has dark olive integument with yellow parallel stripes in the limbs, neck and tail. Carapace is relatively flat and has two supracaudal scutes and the bridges between the carapace and plastron are bony. The plastron has 6 pairs of scutes, one pair of axillary scutes and one pair of inguinal scutes and end of anal scutes is pointed. The males and females are distinguishable with anus position on the bottom surface of the tail and the presence or absence of plastron surface concavity. Fore and hind limbs have swimming membranes and have 5 and 4 claws, respectively. Maximum straight carapace length frequency (SCL<sub>1</sub>) (33.87%) was between 96.93-119.80mm in males and (25%) was between 174.53-199.41mm in females. Turtle leech, *Placobdella costata* belonging to the Rhynchobdellida order and Glossiphoniidae family was identified on some specimens. Sexual ratio (male/female) was 1:1 in this research.

