

# مقایسه مورفومتریک لاک پشت برکه ای *Emys orbicularis* و لاک پشت خزری *Mauremys caspica caspica* در استانهای گلستان و مازندران

ویدا حجتی<sup>۱\*</sup>، حاجی قلی کمی<sup>۲</sup>، مهرگان ابراهیمی<sup>۳</sup>، هومن شجیعی<sup>۴</sup>

۱- مربی، گروه میکروبیولوژی، دانشگاه آزاد اسلامی، تلفن: ۰۲۷۳۳۳۴۲۰۲۷، دورنگار: ۰۲۳۲۵۲۴۵۳۴۴

۲- مربی، گروه شیلات، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

۳- دانشجوی کارشناسی ارشد بیوسیستماتیک، دانشگاه شیراز

۴- استادیار، گروه بیولوژی دریا، دانشگاه آزاد اسلامی واحد دامغان

## چکیده

لاک پستان آبری شمال ایران مطلق به تیره Emydidae. شامل دو گونه لاک پشت برکه ای *Emys orbicularis* و لاک پشت خزری *Mauremys caspica* است. در این تحقیق مجموعاً ۲۰۰ نمونه لاک پشت آبری از ۲۵ ایستگاه مختلف استانهای گلستان و مازندران در حد فاصل سالهای ۱۳۷۸ تا ۱۳۸۰ جمع آوری و از نظر ریخت شناسی، مورفومتری، انگل شناسی، تغذیه، تولید مثل و رفتار مورد بررسی بیولوژیک قرار گرفتند.

در لاک پشت برکه ای پوست بدن به رنگ زیتونی تیره همراه با خالهای زرد رنگ، پل بین لاکها از جنس غضروف، در لاک شکمی انتهای سپرهای مخرجی گرد و درز میانی سپرهای شکمی کوتاهتر از درز میانی سپرهای مخرجی است. به طور متوسط سالیانه ۷ عدد تخم می گذارند. در لاک پشت خزری پوست بدن به رنگ زیتونی تیره همراه نوارهای موازی زرد رنگ، پل بین لاکها استخوانی، انتهای سپرهای مخرجی نوک تیز و درز میانی سپرهای شکمی بلندتر از درز میانی سپرهای مخرجی می باشد. به طور متوسط سالیانه ۴ تا ۵ تخم می گذارند. در هر دو گونه رژیم غذایی از نوع گوشت خواری می باشد و نرها نسبت به ماده ها مهاجرتند. زالوی *Haementeria costata* متعلق به راسته Rhynchobdellida در برخی از لاک پستان برکه ای شناسایی شد. مقایسه دو صفت TL<sub>۱</sub> (طول قاعده دم) و TL<sub>۲</sub> (طول دم) در نر و ماده لاک پستان برکه ای و خزری نشان دهنده تفاوت موقعیت مخرج در نر و ماده است. در لاک پشت برکه ای ۹۱٪ نمونه های نر و ماده و در لاک پشت خزری ۷۷/۵٪ نمونه های نر و ماده در صفات اندازه گیری شده کاملاً متفاوتند.

کلید واژگان: مقایسه مورفومتریک، لاک پشت برکه ای، لاک پشت خزری، استانهای گلستان و مازندران

## ۱- مقدمه

لاک پشت خوراکی به نام Malaclemys Terrapin مشهور است که این نام از بومیان شمال شرقی آمریکا گرفته شده است. تاکنون ۱۹۲ گونه لاک پشت در جهان گزارش شده است که فقط ۱۰ گونه از آنها در ایران موجود می باشد [۱]. پنج گونه دریایی و متعلق به تیره های Cheloniidae و Dermochelyidae، دو گونه خشکزی و متعلق به تیره Testudinidae، سه گونه

لاک پستان به عنوان قدیمیترین گروه خزندگان زمین شناخته می شوند که از دوران دوم زمین شناسی یعنی از حدود ۲۰۰ میلیون سال پیش تا کنون با کمترین تغییری به زندگی خود ادامه داده اند. لاک پستان آبری را با نام Terrapin می شناسند؛ نام

\* نویسنده عهده دار مکاتبات

اندرسون در سال ۱۹۷۴ کلید شناسایی خزندگان ایران از جمله لاک پشتان را ارائه کرد [۲، ۳] لاک پشت برکه‌ای حاشیه جنوبی دریای خزر را متعلق به زیرگونه *orientalis* *Emys orbicularis* می‌دانند که زیرگونه‌ای با اندازه متوسط و درز بین گلوبی<sup>۱</sup> کوتاهتری نسبت به سایر زیرگونه‌های این گونه است [۱۰، ۱۱]. هدف از این تحقیق با توجه به اهمیت لاک پشتان آبری مطالعه برخی ویژگیهای زیستی دو گونه موجود در شمال کشور بوده است.

## ۲- مواد و روشها

منطقه مورد مطالعه شامل ۲۵ ایستگاه در استانهای گلستان و مازندران به شرح ذیل بود: گنبدکاووس، زیارت گران، امیر آباد، تالابهای آلاگل، آجی گل، آلماکل، گمیشان و میان کاله، بندر ترکمن، قره سو، سیجوال، آشور آده، آق قلا، بندر گز، بهشهر، دشت ناز، لاریم، بابلسر، نور، نوشهر، محمود آباد، خزر آباد و چالوس.

جمع آوری نمونه‌ها در بهار و تابستان سالهای ۱۳۷۹ و ۱۳۸۰ انجام شد. زمان نمونه‌برداری ساعات گرم روز بود که معمولاً این لاک‌پشتان به منظور آفتاب‌گیری به کناره‌های برکه یا اجسام شناوری روی آب می‌آمدند، از آنجا که محض احساس خطر با حرکت سریعی به داخل آب بر می‌گشتند بیشتر نمونه‌گیری‌ها در داخل آب انجام شد.

لوازم مورد نیاز شامل تور ماهی‌گیری دسته بلند، کیسه بزرگ و محکم، مقداری طناب و برچسب برای ثبت زمان و مکان جمع‌آوری بود و تعداد زیادی از نمونه‌ها به وسیله ماهی‌گیران و کودکان منطقه صید شدند. این نمونه‌ها پس از جمع‌آوری به آزمایشگاه منتقل شد و در آکواریوم‌هایی که برای همین منظور تهیه شده بود، قرار گرفتند. پس از شماره‌گذاری با استفاده از کولیس با دقت ۰/۰۲ mm و براساس صفات کمی موجود در جدول شماره یک که اندازه‌گیری‌های قراردادی لاک پشتان آبری را نشان می‌دهند، زیست‌سنجی<sup>۲</sup> و از نظر داشتن انگلهای خارجی بررسی

آبری و متعلق به تیره‌های Emydidae با پراکنش وسیعی در شمال و غرب ایران و گونه Trionychidae محدود به جنوب غربی ایران می‌باشد.

لاک پشتان آبری شمال ایران دو گونه و به تیره Emydidae متعلقند [۲، ۳]. لاک پشت برکه‌ای متعلق به زیرتیره Emydinae در اروپا (به غیر از اسکانندیناوی) در شمال غربی آفریقا (مراکش تا تونس) و آسیای جنوب غربی از جمله کشور ایران مشاهده می‌شود. در ایران پراکنش آن به حاشیه خزر و استانهای گلستان، مازندران، گیلان و اردبیل محدود می‌شود. لاک پشت خزری شمال ایران به زیر گونه *Batagurinae* *Mauremys caspica caspica* از زیر تیره متعلق می‌باشد که 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. این نوع در ایران از پراکندگی وسیعی برخوردار است و در استانهای گلستان، مازندران، گیلان، اردبیل، آذربایجان شرقی و غربی، کردستان، کرمانشاه، لرستان، ایلام، خوزستان و فارس مشاهده می‌شود [۴-۸]. زیرگونه دیگری با نام لاک پشت برکه‌ای فارس *Mauremys caspica ventrimaculata* برای اولین بار در سال ۱۹۹۶ از رودخانه کر و حوضه رودخانه مهارلو در استانهای فارس و بوشهر گزارش شد [۹].

لاک پشتان آبری نقش مهمی در پاکسازی محیط زیست ایفا می‌کنند، زیرا گندخوارند و از لاشه ماهیان و سایر آبریان در حال پوسیدگی و ماهیان بیمار استفاده می‌کنند، آنها همچنین از لارو سنجاقلها که دشمن ماهیان محسوب می‌شوند، همچنین از تخم، نوزاد و بالغ قورباغه‌ها و مارها تغذیه می‌کند و بنابراین نقش مهمی در کنترل جمعیت آنها دارند. شایان ذکر اینکه مدفوع کود مانند آنها باعث بالا بردن قدرت حاصلخیزی برکه‌ها می‌شود. از آنجا که تخم، نوزاد و بالغ آنها غذای بسیاری از جانوران محسوب می‌شود از عناصر تشکیل دهنده زنجیره‌های غذایی منطقه‌اند. اما حضور آنها در استخرهای پرورش ماهی موجب خسارات فراوان خواهد شد.

1. Intergulae  
2. Biometry

### ۳- نتایج

#### ۳-۱- شناسایی و توصیف گونه ها

با توجه به حضور لاک پشتان خشکی زی در منطقه، ابتدا در جدول ۲ مقایسه‌ای بین لاک پشتان آبی و خشکی زی ارائه می‌شود.

دو گونه لاک پشت آبی شمال ایران در جدول ۳ از نظر ریخت شناسی با هم مقایسه می‌شوند. نر و ماده لاک پشت برکه‌ای در جدول ۴ با هم مقایسه شده‌اند.

شدند. نمونه‌ها پس از شناسایی به وسیله کلید اندرسون تعیین جنسیت شدند [۲]. بیشتر آنها پس از انجام دادن بیومتری به زیستگاه اصلی خود برگردانده و تعدادی از آنها برای مطالعات بیشتر در آزمایشگاه نگهداری شدند. داده‌های به دست آمده از زیست‌سنجی نمونه‌ها با کمک نرم افزار spss ۱۱/۵ بررسی شدند.

جدول ۱ اندازه‌گیری‌های قراردادی لاک‌پشتان آبی

| علامت اختصاری | معنی                | توضیح   |
|---------------|---------------------|---|
| SCL           | طول مستقیم لاک پشتی | از ابتدای سپر پیش مهره‌ای تا انتهای درز بین سپرهای روی دم     |
| SCW           | عرض مستقیم لاک پشتی | بیشترین عرض لاک پشتی  |
| CH            | ارتفاع لاک پشتی     | بیشترین ارتفاع لاک  |
| PL            | طول لاک شکمی        | از ابتدای درز بین سپرهای گلویی تا انتهای درز بین سپرهای مخرجی |
| TL1           | طول قاعده دم        | از انتهای درز بین سپرهای مخرجی تا ابتدای سوراخ مخرج           |
| TL2           | طول دم              | از ابتدای سوراخ مخرج تا انتهای دم در خط مستقیم                |

جدول ۲ مقایسه لاک پشتان آبی و خشکی زی منطقه

| صفات                             | لاک پشتان آبی      | لاک پشتان خشکی زی   |
|----------------------------------|--------------------|---------------------|
| شکل لاک پشتی <sup>۱</sup>        | تخت با تحدب کم     | محدب و گنبدی شکل    |
| تعداد سپرهای روی دم <sup>۲</sup> | دو عدد             | یک عدد              |
| پوشش سر                          | پوست نرم چرم مانند | فلسه‌های سخت و شاخی |
| پرده شنا در بین انگشتان          | دارند              | ندارند              |
| چنگالهای خشن                     | ندارند             | دارند               |
| طول دم                           | بلند               | کوتاه               |
| نوع حرکت                         | سریع               | کند                 |
| رژیم غذایی                       | گوشت خواری         | گیاه خواری          |

1. Carapace  
2. Pygal

جدول ۳ مقایسه دو گونه لاک پشت آبزی برکه ای و خزری از لحاظ ریخت شناسی

| صفت  | لاک پشت برکه ای          | لاک پشت خزری               |
|--|--------------------------|----------------------------|
| رنگ پوست                                     | زیتونی تیره باخالهای زرد | زیتونی تیره با نوارهای زرد |
| شکل لاک پشتی                                 | گنبدی شکل                | تخت                        |
| رنگ لاک پشتی                                 | زیتونی تیره یا روشن      | زیتونی یا قهوه‌ای          |
| رنگ لاک شکمی                                 | زرد مایل به خاکستری      | قهوه‌ای تیره با حاشیه زرد  |
| جنس پل بین لاکها                             | غضروفی                   | استخوانی                   |
| حرکت در لاک شکمی                             | دارد                     | ندارد                      |
| سپره‌های زیر بغلی <sup>۱</sup>               | ندارد                    | دارد                       |
| سپره‌های کشاله رانی <sup>۲</sup>             | ندارد                    | دارد                       |
| شکل سپره‌های مخرجی                           | دارای انتهای گرد         | دارای انتهای نوک تیز       |
| درز بین سپره‌های شکمی نسبت به سپره‌های مخرجی | کوچکتر                   | بزرگتر                     |

جدول ۴ مقایسه نر و ماده لاک پشت برکه ای

| صفت           | ماده   | نر   |
|---------------|--|--|
| رنگ عنیبه چشم | زرد  | قرمز مسی   |
| خالهای روی دم | پشت سر هم قرار گرفته و نوار زرد رنگی را تشکیل داده اند | بطور پراکنده و نامنظم قرار دارند   |
| لاک شکمی      | صاف  | دارای فرو رفتگی در سپر های سینه ای، شکمی و رانی برای سهولت در امر جفت گیری |
| آرواره ها     | دارای لکه زرد رنگ                                      | فاقد لکه زرد رنگ   |
| قطر دم        | عرض قاعده دم کو چک تر از یکی از دو سپر مخرجی           | عرض قاعده دم بزرگتر یکی از دو سپر مخرجی                                    |
| رنگ پوست سر   | دارای خالهای زرد رنگ                                   | تیره و فاقد خالهای زرد رنگ   |

نر و ماده لاک پشت خزری در (جدول ۵) با هم مقایسه شده اند.

جدول ۵ مقایسه نر و ماده لاک پشت خزری

| صفت                   | ماده                          | نر                         |
|-----------------------|-------------------------------|----------------------------|
| موقعیت مخرج بر روی دم | نزدیک به لاک شکمی (پروگزیمال) | دورتر از لاک شکمی (دیستال) |
| لاک شکمی              | صاف                           | مقعر                       |

1. Axillary  
 2. Inguinal

### ۳-۲- تغذیه

فعالیت عمده آنها از اواسط بهار تا اواسط پاییز است. البته در مناطق گرمسیری بر طول این مدت افزوده می‌شود. پاییز و زمستان را در گل و لای کف برکه‌ها به خواب زمستانی فرو می‌روند و بهار سال بعد فعالیت خود را از سر می‌گیرند. اوقات گرم روز را برای آفتاب‌گیری به کنار برکه می‌آیند و گاهی چند نوزاد یا نر کوچک به همین منظور بر اجسام شناور روی آب یا یک ماده بزرگ قرار می‌گیرند. مقایسه رفتار بین این دو گونه نشان می‌دهد لاک پشت برکه‌ای دارای فعالیت بیشتر، حرکت سریعتر و روحیه تهاجمی بیشتری نسبت به لاک پشت خزری است اما لاک پشت خزری بیشتر اوقات را در داخل لاک خود و به حال استراحت به سر می‌برد. در هر دو گونه نرها نسبت به ماده‌ها مهاجم ترند.

### ۳-۵- انگل شناسی

طی این تحقیق وجود زالوی *Haementeria costata* در لاک‌پشت برکه‌ای به اثبات رسید. این زالوها از چند لاک‌پشت ماده و در ناحیه بین انگشتان و گردن به دست آمدند. این زالو متعلق به تیره *Glossiphoniidae* از راسته *Rhynchobdellida* است که از طریق خطوط بریده بریده روشن، بادکشیهای کوچک در وسط پشت بدن، یک جفت چشم و بدنی به رنگ قهوه‌ای مایل به سبز شناسایی شده‌اند [۱۲]. طول این انگل تا ۲۰mm نیز می‌رسد. در لاک‌پشت خزری هیچ گونه زالو یا انگل خارجی دیگری مشاهده نشد.

### ۳-۶- تجزیه و تحلیل آماری

از ۲۰۰ لاک‌پشت مطالعه شده ۸۹ نمونه برکه‌ای و ۱۱۱ نمونه خزری بودند. از ۸۹ لاک‌پشت برکه‌ای جمع‌آوری شده ۱۶ نمونه نر و ۷۳ نمونه ماده بودند که نشان می‌دهد تعداد لاک‌پشتان ماده جمع‌آوری شده طی این مطالعات تقریباً ۴/۵ برابر نرها بوده است. از ۱۱۱ لاک‌پشت خزری جمع‌آوری شده ۲۷ نمونه نر و ۸۴ نمونه ماده بودند که نشان می‌دهند

اصولاً رژیم گوشتخواری دارند در طبیعت از تخم قورباغه و مار، قورباغه‌ها و مارهای کوچک، ماهیهای کوچک یا بیمار، کرمها، حلزونها، سخت پوستان و حشرات آبی تغذیه می‌کنند. در آزمایشگاه از گوشت خام، غذای ماهی، قورباغه‌های کوچک و حشراتی از تیره‌های *Blattidae*, *Coccinellidae* و *Curculionidae* برای تغذیه آنها استفاده شد. بررسی معده چند لاک‌پشت برکه‌ای- که از استخرهای پرورش ماهی صید شده بودند- نشان داد این لاک‌پشتان از بچه ماهیان خاویاری و ماهیان کاراس تغذیه کرده بودند. بیشترین غذای مصرفی آنان سخت پوستی به نام *Triops* بود و در بین حشرات از آبدزدک، لارو پروانه، پشه و سنجاکک تغذیه کرده بودند. این جانوران نسبت به بی‌آبی و بی‌غذایی بسیار مقاومند و می‌توانند در مدت زمان طولانی بدون دسترسی به مواد غذایی زنده بمانند، هرچند فعالیت‌های بدنی آنان بسیار کاهش می‌یابد و در ماده‌های تخم‌گذار به تأخیر افتاده یا انجام نمی‌شود.

### ۳-۳- تولید مثل

این لاک‌پشتان در اردیبهشت ماه جفت‌گیری و در خرداد یا تیرماه تخم‌گذاری می‌کنند. لاک‌پشت خزری در هر تخم‌گذاری به طور متوسط ۴ تا ۵ تخم می‌گذارد و بزرگترین تخم به دست آمده از آنها دارای طول ۳۸/۷mm و عرض ۲۴/۱mm بوده است. لاک‌پشت برکه‌ای به طور متوسط ۷ تخم گذاشته که بزرگترین تخم به دست آمده از آنها دارای طول ۳۵/۴mm و عرض ۱۹/۴ میلی‌متر بوده است. تخمها در لاک‌پشت خزری بزرگترند. ظاهر تخمها بیضی شکل و دارای پوسته آهکی به رنگ سفید یا شیری و فاقد لکه است.

### ۳-۴- رفتار

این جانوران بسیار محتاطند و در صورت احساس خطر با یک فعالیت ناگهانی و به صورت عمودی به زیر آب می‌روند.

تعداد لاک پشتان ماده جمع آوری شده در کل مناطق مورد مطالعه حدود سه برابر نرها بوده است. کوچکترین ماده برکه‌ای به دست آمده دارای  $SCL=25mm$  و کوچکترین نر برکه‌ای به دست آمده دارای  $SCL=110/4mm$  بود. جداول ۶ و ۷ آمار توصیفی و خلاصه صفات کمی لاک‌پشتان مطالعه شده را نشان می‌دهد.

جدول ۶ آمارتوصیفی برای نشان دادن خلاصه صفات کمی لاک پشت برکه‌ای

| انحراف معیار | میانگین  | حداکثر | حداقل | تعداد | صفات کمی |
|--------------|----------|--------|-------|-------|----------|
| ۳۶/۱۲۹۴      | ۱۱۳/۶۴۷۲ | ۱۸۳/۶۰ | ۲۵    | ۸۹    | SCL      |
| ۲۶/۴۸۶۴      | ۸۹/۴۶۵۲  | ۱۳۷/۶۰ | ۲۳/۱  | ۸۹    | SCW      |
| ۱۵/۴۰۳۷      | ۴۷/۷۳۱۵  | ۷۵/۵۰  | ۱۱/۵  | ۸۹    | CH       |
| ۳۵/۳۵۰۹      | ۱۰۴/۲۷۹۸ | ۱۶۴/۹۰ | ۲۱/۵  | ۸۹    | PL       |

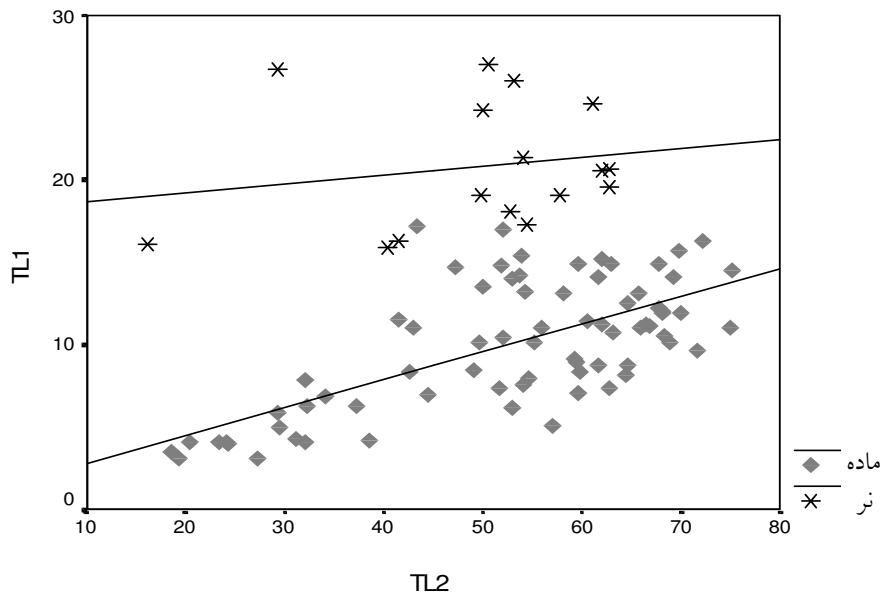
جدول ۷ آمار توصیفی برای نشان دادن خلاصه داده‌ها در لاک پشت خزری

| انحراف معیار | میانگین | حداکثر | حداقل | تعداد | صفات کمی |
|--------------|---------|--------|-------|-------|----------|
| ۳۹/۰۹۶۲      | ۸۸/۸۱۵۳ | ۲۱۷/۳۰ | ۳۱/۴۰ | ۱۱۱   | SCL      |
| ۲۴/۳۰۰۵      | ۶۷/۵۷۸۴ | ۱۴۹/۲۰ | ۲۵/۸۰ | ۱۱۱   | SCW      |
| ۲۰/۴۴۹۳      | ۳۲/۵۷۳۰ | ۱۹۸/۰۰ | ۱۲/۳۰ | ۱۱۱   | CH       |
| ۳۰/۵۰۴۱      | ۷۲/۸۷۴۵ | ۱۷۳/۷۰ | ۲۳/۳۰ | ۱۱۱   | PL       |

نسبت  $TL1/TL2*100$  (طول قاعده دم  $TL1$  و طول دم  $TL2$ ) در بین نمونه‌های نر و ماده لاک پشت برکه ای اختلاف معناداری را نشان می‌دهد ( $t$  test,  $p < 0.05$ ).

جدول ۸ نتایج آزمون  $t$  test,  $p < 0.05$  در لاک پشت برکه ای نر و ماده

| نسبت مورد مطالعه | جنسیت | تعداد | میانگین | T     | درجه آزادی (df) | با سطح ۰/۰۵ معنی دار |
|------------------|-------|-------|---------|-------|-----------------|----------------------|
| TL1/TL2*100      | نر    | ۱۶    | ۴۵/۹۱   | ۵/۲۲۹ | ۱۵/۵۰۴          | ۰/۰۰۱                |
|                  | ماده  | ۷۳    | ۱۹/۰۳   |       |                 |                      |



نمودار ۱ رابطه رگرسیونی بین TL1 و TL2 در لاک پشت برکه ای

در نرها در حدود ۲ و در ماده‌ها ۳/۵ می باشد. که در (جدول ۹) نتایج آن خلاصه شده است.

خط رگرسیونی بین دو صفت فوق در نر و ماده نشان می‌دهد موقعیت منجر در نر و ماده متفاوت بوده و در نتیجه دو خط رگرسیونی متفاوت به دست آمده است (نمودار ۲).

فرمول خط رگرسیونی در نرها برابر  $y = 0.6812x - 5.6829$  و در ماده‌ها برابر با  $y = 0.2069x + 2.768$  است.

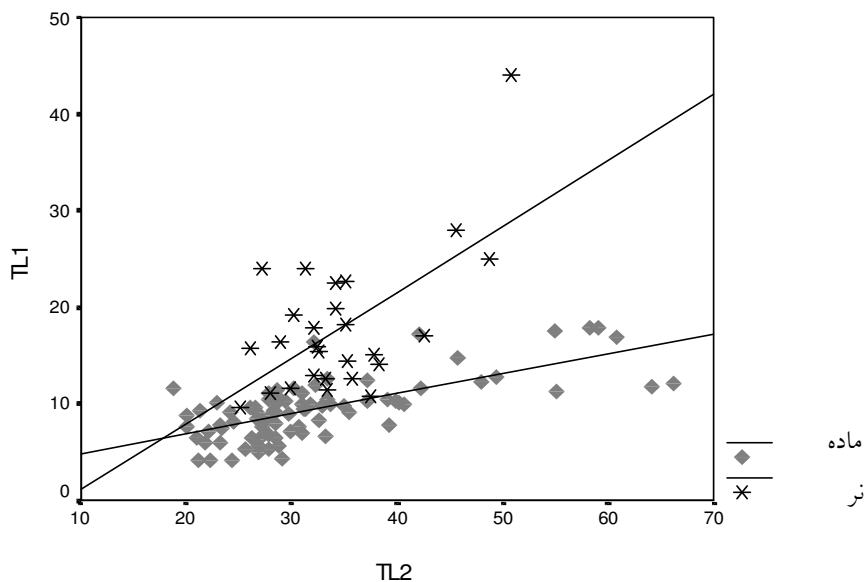
با کمک آزمون Canonical Discriminate نشان داده شد در لاک پشت برکه‌ای ۹۱٪ و در لاک پشت خزری ۷۷/۵٪ نمونه‌های نر و ماده در صفات اندازه‌گیری شده کاملاً متفاوتند. نتایج حاصل از این آزمون در (جدول ۱۰ و ۱۱) خلاصه شده است.

خط رگرسیونی بین دو صفت فوق در نر و ماده نشان می‌دهد موقعیت منجر در نر و ماده متفاوت بوده و در نتیجه دو خط رگرسیونی متفاوت به دست آمده است (نمودار ۱). فرمول خط رگرسیونی در نرها برابر  $y = 0.054x + 18.1$  و در ماده‌ها برابر با  $y = 0.1682x + 1.1256$  می باشد.

نسبت  $TL1/TL2$  (طول قاعده دم  $TL1$  و طول دم  $TL2$ ) در بین نمونه‌های نر و ماده لاک پشت خزری اختلاف معناداری را نشان می‌دهد ( $t$  test,  $p < 0.05$ ). از آنجا که موقعیت منجر بر روی دم روش مناسبی برای تفکیک نرها و ماده‌های لاک پشت خزری است، نسبت  $\frac{TL2}{TL1}$  در نرها و ماده‌ها دارای اختلاف معناداری است. نتایج نشان می‌دهد این نسبت

جدول ۹ نتایج آزمون  $t$  test,  $p < 0.05$  در لاک پشت خزری نر و ماده

| نسبت مورد مطالعه | جنسیت | تعداد | میانگین | T      | درجه آزادی (df) | با سطح ۰/۰۵ معنادار |
|------------------|-------|-------|---------|--------|-----------------|---------------------|
| TL1/TL2          | نر    | ۲۷    | ۲/۱۱    | -۷/۴۰۶ | ۱۰۹             | ۰/۰۰۱               |
|                  | ماده  | ۸۴    | ۳/۶     |        |                 |                     |



نمودار ۲ رابطه رگرسیونی بین TL1 و TL2 در لاک پشت خزری

جدول ۱۰ نتایج حاصل از آزمون Canonical Discriminate در لاک پشت برکه ای

| جنسیت | نسبت وابستگی صفات در نر و ماده |       | تعداد |
|-------|--------------------------------|-------|-------|
|       | نر                             | ماده  |       |
| نر    | ۱۶                             | ۰     | ۱۶    |
| ماده  | ۶                              | ۶۷    | ۷۳    |
| نر    | %۱۰۰                           | %۰    | %۱۰۰  |
| ماده  | %۸/۲                           | %۹۱/۸ | %۱۰۰  |

جدول ۱۱ نتایج حاصل از آزمون Canonical Discriminate در لاک پشت خزری

| جنسیت | نسبت وابستگی صفات در نر و ماده |       | تعداد |
|-------|--------------------------------|-------|-------|
|       | نر                             | ماده  |       |
| نر    | ۱۷                             | ۱۰    | ۲۷    |
| ماده  | ۱۴                             | ۷۰    | ۸۴    |
| نر    | %۶۳                            | %۳۷   | %۱۰۰  |
| ماده  | %۱۶/۷                          | %۸۳/۳ | %۱۰۰  |



در این مطالعه تمام لاک پستان برکه‌ای نر به دست آمده دارای طول بیشتر از ۱۱۰mm و ماده‌های جمع آوری شده دارای طول ۲۵mm بود. و این امر نشان می‌دهد تمام لاک‌پستان نر صید شده نمونه‌های نسبتاً بزرگ و بالغ بودند و نوزاد نری بدست نیامده بود. از آنجا که برای شناسایی نرها از ماده‌ها، صفات ظاهری از قبیل رنگ عنیبه چشم مورد استفاده قرار گرفت و فقط تعداد معدودی از نمونه‌ها پس از تعیین جنسیت ظاهری تشریح شدند، می‌توان این فرضیه را مطرح کرد که احتمال دارد برخی از نوزادان و لاک پستان کوچک جمع آوری شده -که همگی به ظاهر ماده بود- توانایی تغییر جنسیت را در سنین بالاتر داشته باشند، یعنی بنابر شرایط حرارتی محیط پس از تمایز تخمدان یا گناد بی تفاوت به بیضه، خصوصیات ظاهری جنس نر را نیز کسب می‌کنند. به علت بیشتر بودن نسبت ماده‌ها در این مطالعه در مقایسه با نرها می‌توان دلایل زیر را برای این تفاوت مطرح کرد:

۱- لاک پستان ماده سازگاری بیشتری با محیط داشته و جنسیت غالب را در بیشتر جمعیتها تشکیل می‌دهند، ۲- شاید ماده‌ها مدت زمان بیشتری را در کنار برکه‌ها یا خشکی بسر می‌برند، بنابراین امکان صید آنها بیشتر است در حالی که نرها بیشتر در اعماق برکه‌ها بوده یا به دلیل فرار سریعترشان براحتی صید نمی‌شوند، ۳- ممکن است برخی از لاک پستان برکه‌ای ماده کوچک کنونی در آینده به لاک پستان نر تبدیل شوند.

اختلاف اندازه در بین افراد جمعیت می‌توانند به دلیل اختلاف سن آنها باشد. هنوز معیاری برای تعیین سن لاک‌پستان آبری ارائه نشده است زیرا دو لاک پست هم اندازه لزوماً هم سن نیستند. همچنین نوزدان همزمان متولد شده رشد متفاوتی از خود نشان داده‌اند. از این رو می‌توان علل دیگری نظیر تغذیه، دمای محیط، وجود یا نبود انگلهای داخلی و دیگر شرایط زیستی اکو سیستم را در میزان رشد آنها دخیل دانست.

از آنجا که لاک پست برکه‌ای ایران فقط در حاشیه جنوبی دریای خزر مشاهده می‌شود پیشنهاد می‌شود با توجه

با توجه به (جداول ۱۰ و ۱۱) می‌توان گفت در لاک پست برکه‌ای هیچ نری در صفات اندازه گیری شده مشابه ماده‌ها نیست اما ۸/۲٪ از ماده‌ها در صفات اندازه‌گیری شده مشابه نرها می‌باشند، در حالی که در لاک پست خزری ۳۷٪ نرها در صفات اندازه‌گیری شده مشابه ماده‌ها و ۱۶/۷٪ از ماده‌ها نیز در صفات اندازه‌گیری شده مشابه نرها می‌باشند.

#### ۴- بحث

تحقیقات انجام شده در دانمارک نشان داده مدت انکوباسیون لاک پست برکه‌ای ۸۳ تا ۸۹ روز است [۱۳]. در حالی که دوره انکوباسیون آنها در این تحقیق حدود ۷۰ روز بود. این امر ممکن است به علت بالاتر بودن دمای محیط در این منطقه نسبت به اروپا بوده باشد. بنابر مطالعات انجام شده در اروپا تعداد تخم این لاک پستان از ۳ تا ۱۶ عدد گزارش شد [۱۳]. اما در تحقیق انجام شده این تعداد ۷ عدد بود. لاک پستان دارای تعیین جنسیت محیطی و وابسته به دما می‌باشند. بنابر مطالعات انجام شده به وسیله پیو و همکاران، دوره حساس به دما ۱۸ - ۳۰٪ از دوره تکوین جنین لاک پست برکه‌ای را در برمی‌گیرد و بین مراحل ۱۶ و ۲۲ جنینی واقع می‌شود. تغییرات دما پس از آن نمی‌تواند فنوتیپ جنسی گنادها را عوض کند. در لاک پست برکه‌ای دمای آستانه -که در آن نسبت جنسهای نر و ماده برابر است- ۲۸/۵°C، دمای مولد جنس نر ۲۵°C و دمای مولد جنس ماده ۳۰°C می‌باشد. مطالعات دورریزی و همکارانش نشان داده گنادهای لاک پست برکه‌ای جوان ماده پس از گذراندن دوره حساس به دما می‌توانند تبدیل به گناد جنس نر شوند؛ به عبارت دیگر مدولای تخمدان آنها دارای سلولهایی است که خاصیت نگهداری صفات مربوط به سلولهای سرتولی را تا مدت زمان مشخصی حتی تا سن بلوغ خواهند داشت. این پتانسیل به وسیله استروژنهای ترشح شده در بدن لاک پست ماده مهار می‌شود اما در اثر ترشح هورمون ضد مولری ممکن است ژنهای بیضه‌ای فعال و شکل‌گیری سلولهای سرتولی و تشکیل طناب بیضه‌ای منجر شوند [۱۵-۲۲، ۱۴، ۲۳، ۲۴].

لاک‌پشتان برکه‌ای معمولاً در آبگیرها، حاشیه دریای خزر، زیر پلها یا کانالهای مرتبط با استخرهای پرورش ماهی وجود دارند. دلیل آن می‌تواند سازش و مقاومت بیشتر لاک پشت خزری نسبت به محیط و همچنین ساختار ژنتیکی متفاوت آن با لاک پشت برکه ای باشد. با توجه به اهمیت لاک پشتان آبرزی و کاهش قابل توجه جمعیت آنها نسبت به گذشته باید تدابیری درخصوص حفاظت از آنها اندیشید.

به تعیین جنسیت وابسته به دما در لاک پشتان برکه‌ای، باید مطالعات جنین شناسی و بوم شناسی بیشتری در رابطه با نحوه تمایز گنادها و تغییر جنسیت احتمالی آنها انجام شود. با توجه به نتایج به دست آمده لاک پشتان خزری قدرت انتشار بیشتری در زیستگاههای نامساعد دارند و می‌توانند به مدت طولانی در محیطهایی دور از زیستگاه طبیعی خود زندگی کنند. در مناطق مرطوب شمال این لاک پشتان بوفور در منازل روستایی و باغها مشاهده می‌شوند در حالی که

## ۵- منابع

- [1] تاک، رابرت، جی؛ "لاک پشتان ایران"؛ مجله شکار و طبیعت؛ شهریورماه؛ ۱۳۵۶؛ صص ۲۰-۶۵.
- [2] Anderson, S. C.; "Preliminary Key to the Turtles, Lizards and Amphisbaenians of Iran"; *Fieldiana Zoology*; 1974; 65(4): pp. 27-43.
- [3] Anderson, S. C.; "Synopsis of the turtles, crocodiles and amphisbaenians of Iran"; *Proceeding of the California Academy of Sciences, ser. 1972*; 4, 41 (22): pp. 501-528
- [4] کمی، حاجی قلی؛ "زیست شناسی لاک پشتان شمال ایران" هشتمین کنفرانس سراسری زیست شناسی ایران؛ دانشگاه رازی کرمانشاه؛ ۹ الی ۱۱ شهریور ماه؛ ۱۳۷۸؛ صص ۲۰۳.
- [5] Busack, S. D., Ernst, C. H.; "Variation in Mediterranean population of *Mauremys*". *Ann; Carnegie Mus. Nat. Hist*; 1980; 49: pp. 251-264.
- [6] Levinton, A. E., Anderson, S. C., Alde, K., Minton, S. A.; "Hand book too Middle East Amphibians and Reptiles"; Society for the study of Amphibians and Reptiles; Oxford; Ohio; U. S. A. 1992.
- [7] Luiselli, Capula, M., Capizzi, D., Filippi, E., Jesus, V. T., Anibaldi, C.; "Problems for conservation of pond turtles (*E. orbicularis*) in central Italy, is the introduced red eared turtle (*Trachemys scripta*) a serious threat"; *Chelonian Conservation and Biology*; 1997; 2 (3): pp. 417-419.
- [8] Van, D., Peter, P.; "The status of turtles in Asia"; *Chelonian Research Monographs* (2 August); 2000; pp.15-23.
- [9] Wischuf, T., Fritz, U.; "Eine neue unterart der Buchschild Krote (*Mauremys caspica ventrimaculata*) sub sp"; *Aus dem Iranis Chen Hochland. Salamandra*; 1996; 32(2); pp.113-122.
- [10] Fritz, U.; "Subspecies and zoogeography in *Emys orbicularis*. Abstracts of the Third World Congress of Herpetology"; 2-10 August 1997, Prague, Czech Republic.
- [11] Fritz, U., Wischuf, T.; "Taxonomy of striped neck terrapin genus *Mauremys* in Southeast Europe and West Asia. Abstracts of the Third World Congress of Herpetology"; August 2-10, 1997, Prague, Czech Republic; 1997; pp. 71-72.
- [۱۲] زنکوویچ، لوالکساندر و ویچ؛ "زندگی حیوانات؛ ج. ۱؛ انتشارات وزارت علوم و آموزش عالی؛ ۱۳۵۲.
- [13] Bruekers, J.; "*Emys orbicularis* in Denmark"; *Deschildpad*; 1997; 24 (2)
- [14] Pieau, C.; "Effects of raised and lowered incubation temperature on the sexual differentiation the embryos of *E. orbicularis*"; *Related Articles, Books*; 1998; 28 (1): pp. 121-124.
- [۱۵] شمس لاهیجانی، م؛ جنین شناسی؛ ج. ۲؛ انتشارات دانشگاه شهید بهشتی تهران؛ ۱۳۷۷؛ صص ۳۳۰-۳۴۰.

- design"; *The Quaterly Review of Biology*; 1991; 66: pp. 149-179.
- [23] Pieau, C.; "Temperature variation and sex determination in reptiles"; *Bioessay*, 1996; 18 (1): pp. 19-26.
- [24] Pieau, C., Dorzizi, M., Richard-Mercier, N., Desvages, G.; sex differentiation of gonads as a function of temperature in the turtle *Emys orbicularis*: Endocrine function, inter sexuality and growth"; *Journal of experimental Zoology*; 1998; 281 (5): pp. 400-408.
- [۲۵] واین. و، د؛ "اصول و روشهای آمار زیستی" ترجمه: دکتر سیدمحمد تقی آیت اللهی؛ تهران: انتشارات امیرکبیر؛ ۱۳۷۷؛ ص. ۶۱۲.
- [26] Fritz, U., Freytag, O.; "The distribution of *Mauremys* in Asia Minor, and the first record of *M. caspica caspica* far the internally drained central basin of Anatolia"; *Herpetozoa*, 1993; 6(34): pp. 97-103.
- [27] Iverson, J. B.; "Variation in East-Asian turtles of the genus *Mauremys* (Bataguridae, Testudines)"; *J. Herpetol*; 1994; 28 (2); pp. 178-187.
- [16] Desvages, G., Pieau, C.; "Time required for temperature induced changes in gonadal aromatase activity and gonadal structure in turtle embryos"; *Differentiation*; 1992; 52 (1): pp. 13-15.
- [17] Di Trani, C., Zuffi, M. A. I.; "Thermoregulation of the European pond turtle *Emys orbicularis* in central Italy"; *Chelonian conservation and biology*; 1997; 2 (3): pp. 428-430.
- [18] Dorizzi, M., Richard-Mercier, N., Pieau, C.; "The ovary retains male potential after the thermosensitive period for sex determination in the turtle *Emys orbicularis*"; *Differentiation*, 1996; 60 (4): pp.193-201.
- [19] Dorizzi, M., Richard-Mercier, N., Desvages, G., Girondot, M., Pieau, C.; "Masculinization of gonads by aromatase inhibitors in a turtle with temperature dependent sex determination"; *Differentiation*, 1994; 58 (1): pp. 1-8.
- [20] Girondot, M., Zabroski, P., Servan, J., Pieau, C.; "Genetic contribution to sex determination"; *Genetical research*"; 1994; 63 (2); pp. 112-127.
- [21] Girondot, M., Fouillet, H., Pieau, C.; "Feminizing turtle embryos as a conservation tool"; *Conservation Biology*; 1998; 12 (2): pp. 353-362.
- [22] Janzen, F. J.; "Environmental sex determination in reptiles ecology, evolution and experimental