



مقدمه‌ای بر زیست‌شناسی لاکپشت برکه‌ای *Emys orbicularis* در استانهای گلستان و مازندران

• ویدا حجتی، عضو هیأت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد دامغان
• حاجی قلی کمی، عضو هیأت علمی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان
• شاهرخ پاشایی راد، استادیار دانشگاه شهید بهشتی
• مهرگان ابراهیمی، کارشناسی ارشد بیوسیستماتیک جانوری دانشگاه شیراز
تاریخ دریافت: شهریور ماه ۱۳۸۲ تاریخ پذیرش: خرداد ماه ۱۳۸۳

چکیده

لاکپشتان آبی شمال ایران متعلق به تیره Emydidae بوده و شامل دو گونه لاکپشت برکه ای *Emys orbicularis* و لاکپشت خزری *Mauremys caspica caspica* می باشند. در این تحقیق که طی سالهای ۱۳۷۸ تا ۱۳۸۰ انجام شد ۸۹ نمونه لاکپشت برکه ای از ۲۲ ایستگاه مختلف استانهای گلستان و مازندران جمع آوری و مورد بررسی زیستی از لحاظ ریخت شناسی، مورفومتری، تغذیه، تولید مثل، رفتار، کاربیلوژی و انگل شناسی قرار گرفتند. نمونه ها در ساعات گرم روز فصول بهار و تابستان جمع آوری شدند. جنس نر و ماده از روی چند صفت ظاهری که مهمترین آنها رنگ عنبیه چشم بوده و در نر قرمز مسی و در ماده زرد رنگ است قابل تشخیص می باشند. رژیم غذایی گوشتخواری داشته و بطور متوسط سالانه هفت عدد تخم می گذارند. نرها نسبت به ماده ها مهاجم ترند. تعداد کروموزومهای سوماتیک آن $n=26$ بوده و زالوی *Haementeria costata* متعلق به راسته Rhynchobdellida بر روی بدن برخی از آنها شناسایی شد. نتایج آماری نشان داد ۹۱٪ نمونه های نر و ماده در صفات اندازه گیری شده کاملاً متفاوت هستند. مقایسه دو صفت TL۱ (طول قاعده دم) و TL۲ (طول دم) در نر و ماده لاکپشت برکه ای نشان می دهد موقعیت مخرج در نر و ماده متفاوت است. در این مطالعه نسبت جنسی نر به ماده ۱ به ۴/۵ بوده است.

کلمات کلیدی: زیست شناسی، لاکپشت برکه‌ای، استانهای گلستان و مازندران

Pajouhesh & Sazandegi No: 64 pp: 90-97

An introduction to the biology of the European pond turtle , *Emys orbicularis* in Golestan and Mazandaran provinces of Iran

By: V.Hojjati, Faculty Member of Islamic Azad University of Damghan, H.G.Kammi, Faculty Member of Agricultural Sciences and Natural Resources University of Gorgan, SH.Pashaii Rad, Faculty Member of Shahid Beheshti University, M.Ebrahimi, MSD of Animal Biosystematics from Shiraz University.

The terrapins of the northern part of Iran belonging to the family Emydidae have two species named European pond turtle, *Emys orbicularis* and Caspian pond turtle, *Mauremys caspica caspica*. In this study, 89 specimens were collected between 1999-2001 from 22 sampling stations in Golestan and Mazandaran provinces, were biologically studied in

terms of their morphology, morphometry, feeding, reproduction, behaviour, karyology and parasitology. Most of samples were captured in hot days of spring and summer. Male and female are distinguishable specially on the basis of iris color that is red in male and yellow in female. They are carnivorous and lay almost 7 eggs every year. Males are ruder than females. The somatic chromosome numbers were determined $2n = 26$. Turtle leech, *Haementeria costata* belonging to the order Rhyncobdellida was identified in some samples. Statistical results show that 91% of males and females are different in measured traits. Comparison between TL1 (base of tail length) and TL2 (tail length) shows that anus position is different in males and females. In this study, sexual ratio (Male / Female) is 1 / 4.5.

Key words : Biology, *Emys orbicularis*, Golestan and Mazandaran provinces

مواد روشها

جمع آوری نمونه ها در بهار و تابستان سالهای ۱۳۷۹ و ۱۳۸۰ انجام شد. منطقه مورد مطالعه در برگزیده ۲۲ ایستگاه در استانهای گلستان و مازندران بود که عبارتند از: زیارت گرگان، بندر ترکمن، قره سو، سی جوال، کردکوی، آشوراده، بندر گز، امیر اباد، تالابهای آلاگل، آجی گل، آلما گل، گمیشان و میانکاله لاریم، بهشهر، دشت ناز، بابلسر، نور، نوشهر، محمود آباد، خزر آباد و چالوس.

زمان جمع آوری نمونه ها در ساعات گرم روز بوده که زمان آفتابگیری و استراحت لاکپشتان در کنار برکه ها یا روی اجسام شناور در آب می باشد و از آنجا که این لاکپشتان به محض احساس خطر با حرکت سریع بداخل آب بر می گشتند بیشتر نمونه ها در داخل آب صید گردیدند. لوازم مورد نیاز عبارت بودند از تور ماهی گیری دسته بلند و کیسه بزرگ و محکم، مقداری طناب و برچسب برای ثبت زمان و مکان جمع آوری نمونه، همچنین تعدادی از نمونه ها توسط کودکان شناگر و ماهیگران منطقه صید شدند. این نمونه ها پس از جمع آوری به آزمایشگاه جانور شناسی دانشگاه منابع طبیعی گرگان انتقال داده شده و در آکواریوم هایی که برای نگهداری آنها تهیه شده بود قرار گرفتند. بعد از اینکه نمونه ها برچسب شماره خوردند با استفاده از کولیس و بنا بر صفات کمی موجود در جدول شماره ۱ که زیست سنجی های قراردادی لاکپشتان آبی را نشان می دهد اندازه گیری شدند. در حین زیست سنجی از لحاظ داشتن انگلهای خارجی نیز مورد بررسی قرار گرفتند. هر نمونه با استفاده از کلید شناسایی اندرسون شناسایی قطعی و تعیین جنسیت می شد (۶، ۷). اکثر آنها پس از انجام زیست سنجی به زیستگاه اصلی خود برگردانده شدند و عده ای نیز برای مطالعات بیشتر در آزمایشگاه نگهداری گردیدند.

تهیه کاربوتیپ به روش پرتابی و با استفاده از سلولهای در حال تقسیم مغز استخوان و طحال پنج نمونه انجام شد. برای این کار از محلول وین بلاستین برای متوقف کردن سلول در مرحله تقسیم با جلوگیری از تشکیل دوکها و رنگ آمیزی گیمسا استفاده شد. از لامهای خوب و مشخص عکسهایی با درشت نمایی ۱۰۰ میکروسکوپ نوری تهیه و سپس بررسی شدند.

برای تجزیه و تحلیل آماری داده ها از نرم افزار SPSS استفاده شد و برای پی بردن به وجود اختلاف معنی دار بین نرها و ماده ها در کل داده ها از T -test ($p > 0.05$) استفاده گردید (۵).

جدول ۲ صفات بررسی شده در آزمون T -test را نشان می دهد.

نتایج

شناسایی و توصیف گونه: لاکپشتی (*Carapace*) نسبتاً تخت و دارای دو عدد سپر روی دمی، دارای پرده شنا در بین انگشتان دستها و

مقدمه

۱۰ گونه لاکپشت در ایران موجود است که ۵ گونه از آنها دریایی و متعلق به تیره های *Cheloniidae* و *Dermochelyidae* می باشند و دو گونه نیز خشکی زی بوده و متعلق به تیره *Testudinidae* می باشند و سه گونه دیگر آبی بوده و متعلق به تیره های *Emyidae* با پراکنش وسیعی در شمال و غرب ایران و *Trionychidae* محدود به جنوب غربی ایران می باشند. لاکپشتان آبی را *Terrapin* نامیده اند. لاکپشت برکه ای متعلق به تیره *Emyidae*، در اروپا (به غیر از اسکانندیناوی)، شمال غربی آفریقا (مراکش تا تونس) و آسیای جنوب غربی از جمله کشور ایران مشاهده می شوند. در ایران پراکنش آن محدود به حاشیه خزر و استانهای گلستان، مازندران، گیلان و اردبیل می شود (۱، ۴، ۶، ۷، ۱۷). لاکپشتان آبی نقش مهمی در پاکسازی محیط زیست ایفا می کنند زیرا گند خوار بوده و از لاشه ماهیان و سایر آبزیان در حال پوسیدگی و ماهیان بیمار استفاده می کنند، از لارو سنجاقکها که دشمن ماهیان محسوب می شوند، همچنین از تخم و نوزاد قورباغه ها و مارها تغذیه کرده، نقش مهمی در کنترل جمعیت آنها دارند، مدفوع کود مانند آنها باعث بالا بردن قدرت حاصلخیزی برکه ها شده و از آنجا که تخم، نوزاد و بالغ آنها غذای بسیاری از جانوران محسوب می شوند از عناصر تشکیل دهنده زنجیره های غذایی در منطقه هستند، در عین حال حضور آنها در استخر های پرورش ماهی از جهت تغذیه آنها از تخم، لارو یا ماهی بالغ موجب خسارات فراوان خواهد شد. Anderson در سال ۱۹۷۴ کلید شناسایی خزندگان ایران از جمله لاکپشتان را ارائه نمود (۶، ۷). تاک در سال ۱۳۵۶ گونه های مختلف لاکپشتان ایران را معرفی نمود (۱). حاجی قلی طی مطالعاتش بر روی لاکپشتان ایران مقالاتی منتشر نموده است (۴) Fritz در سال ۱۹۹۴ لاکپشت برکه ای حاشیه جنوبی دریای خزر را زیر گونه *Emys orbicularis orientalis* معرفی کرده است که زیر گونه ای با اندازه متوسط و درز بین گلوئی کوتاه تری نسبت به سایر زیر گونه های این گونه است (۱۳).

هدف از این مطالعه شناخت هر چه بیشتر لاکپشت برکه ای از نظر ریخت شناسی، مورفومتری، تغذیه، تولید مثل، رفتار، انجام مطالعات آماری برای تشخیص اختلافات معنی دار بین جمعیت های مختلف این گونه در استانهای گلستان و مازندران، انجام مطالعات کاربوتیک برای ارائه کاربوتیپ و سرانجام شناسایی انگلهای خارجی آنها از قبیل زالوها بوده است.

جدول ۱- اندازه‌گیری قراردادی لاک‌پشتان آبی (Terentev and Chernov, 1949)

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

خلاصه شده است:

کوچکترین و بزرگترین ماده بدست آمده به ترتیب دارای $SCL = 25 \text{ mm}$ و $SCL = 183/6 \text{ mm}$ و کوچکترین و بزرگترین نر بدست آمده به ترتیب دارای $SCL = 110/4 \text{ mm}$ و $SCL = 134/3 \text{ mm}$ بوده اند.

کل داده‌ها در جدول ۵ خلاصه شده است:

همبستگی بین کل صفات با اختلاف معنی دار $p < 0/01$ ANOVA

در ۸۹ نمونه بررسی شد که نتایج آن در جدول ۶ خلاصه شده است:

فراوانی طولی در نرها و ماده‌ها به طور جداگانه بررسی شد. در نرها بیشترین فراوانی طولی (۸۱٪) در فاصله ۱۳۲/۵-۱۱۱ میلی متر و در ماده‌ها بیشترین فراوانی طولی (۳۸٪) در فاصله ۱۵۴-۱۳۲/۵ بوده است که در نرها به دلیل کم بودن تعداد نمونه‌ها فقط سه طبقه وجود داشت. نتایج حاصل در نمودارهای ۱ و ۲ نشان داده شده است:

نسبت $TL1/TL2 \times 100$ (طول قاعده دم $TL1$ و طول دم $TL2$) در بین نمونه های نر و ماده لاک‌پشت برکه ای اختلاف معنی داری را نشان می‌دهد ($P > 0/05$) T-test که نتایج آن در جدول ۷ مشاهده می‌شود.

خط رگرسیونی بین دو صفت فوق در نر و ماده نشان می‌دهد که موقعیت مخرج در نر و ماده متفاوت بوده و در نتیجه دو خط رگرسیونی متفاوت بدست آمده است (نمودار ۳). فرمول خط رگرسیونی در نرها برابر $y = 0/054x + 18/1$ و در ماده‌ها برابر با $y = 0/1682x + 1/1256$ می‌باشد.

پاها، دستها دارای پنج و پاها دارای چهار چنگال، لاک شکمی (Plastron) فاقد سپر های زیر بغلی و کشاله رانی، درز بین سپر های مخرجی طویل تر از درز بین سپر های شکمی، لاک شکمی دارای قابلیت تحرک اندکی که به خاطر حالت لولا مانند بین سپر های هیویلسترون و هیویلسترون می باشد، سپر های مخرجی دارای انتهای گرد و فاقد بریدگی عمیق در بین سپر های مخرجی، پل بین لاک پشتی و شکمی لیگامنتی از جنس غضروف، پوشش سر فاقد فلسهای شاخی و پوشیده با پوست چرم مانند می باشد.

رنگ آمیزی لاک‌پشت برکه ای: پوست بدن دارای زمینه تیره همراه با خالهای فراوان زرد رنگ، لاک‌پشتی در افراد بالغ زیتونی روشن یا تیره همراه با خطوط شعاعی یا خالهای زرد رنگ و لاک شکمی زرد مایل به خاکستری است.

روشهای تشخیص نر و ماده لاک‌پشت برکه ای در جدول ۳ آمده است:

تفاوت لاک‌پشت نر و ماده برکه ای در شکل ۱ نشان داده شده است.

تجزیه و تحلیل آماری

از ۸۹ لاک‌پشت برکه‌ای جمع آوری شده ۱۶ عدد نر و ۷۳ عدد ماده بودند که نشان می‌دهد نسبت جنسی نر به ماده ۱ به ۴/۵ بوده است. برای نشان دادن اختلاف معنی دار بین نرها و ماده‌ها از آزمون T-test ($p > 0/05$) استفاده شد که نتایج حاصل در جدول ۴

جدول ۲- آزمون T-test بر روی صفات بررسی شده

$N TL_2 = [TL_1 / SCL] \times 100$	$N TL_1 = [TL_1 / TL_1 + TL_2] \times 100$
$N TL_4 = [TL_2 / SCL] \times 100$	$N TL_2 = [TL_2 / TL_1 + TL_2] \times 100$
$N SCW = [SCW / SCL] \times 100$	طول دم + طول قاعده دم $TL_1 + TL_2$
$N PL = [PL / SCL] \times 100$	نر=۱ ماده=۲
$N CH = [CH / SCL] \times 100$	



شکل ۱- سمت راست نر، سمت چپ ماده، عکس از اشرفی، بندرگز ۷۶/۲/۲۵

رفتار: این جانوران بسیار محتاط بوده و اگر احساس خطر کنند با یک فعالیت ناگهانی به صورت عمودی به زیر آب می روند در حالی که سر در پایین و دم در بالا قرار دارد. گاهی چند بچه یا نر کوچک بر روی یک ماده بزرگ قرار می گیرند که این عمل بیشتر به منظور آفتاب گیری انجام میشود. این جانوران صدای خاصی تولید نمی کنند و نسبت به لاکپشتان خشکی زی حرکت سریع تری دارند. نرها نسبت به ماده ها مهاجم ترند. اواخر پاییز و زمستان را در گل و لای کف برکه ها به خواب زمستانی فرو رفته و بهار سال بعد بیدار شده، فعالیت خود را از سر می گیرند.

کاربوتیپ: تهیه کاربوتیپ در اوایل بهار که نمونه ها تازه فعالیت خود را آغاز کرده اند و خواب زمستانی را پشت سر گذاشته اند نتیجه نمی دهد زیرا تقسیمات سلولی در آنها بسیار پایین است. بنابراین تهیه کاربوتیپ در فصل تابستان که فعالیت جانور و در نتیجه تقسیمات سلولی بالاست صورت گرفت لامهای بدست آمده از سلولهای در حال تقسیم طحال دارای کروموزومهای واضحتری نسبت به سلولهای در حال تقسیم مغز استخوان بودند. در لاکپشت برکه ای تعداد کروموزومها $n=26$ تشخیص داده شد نتایج آن را در شکل ۲ آمده است:

انگلهای خارجی: مطالعات انگل شناسی وجود زالوی *Haementeria costata* را در لاکپشت برکه ای ثابت کرد. این زالوها که از چند لاکپشت ماده و در ناحیه بین انگشتان یا گردن بدست آمدند متعلق به تیره *Glossiphoniidae* از راسته *Rhynchobdellida* بوده که از طریق خطوط بریده بریده روشن، بادکشهای کوچک در وسط پشت بدن، یک جفت چشم و بدنی به رنگ مایل به سبز شناسایی شدند. طول این انگل تا ۲۰ میلی متر نیز می رسد (۲).

با کمک آزمون Canonical Discriminate نشان داده شد که در لاکپشت برکه‌های ۹۱٪ نمونه‌های نر و ماده در صفات اندازه گیری شده کاملاً متفاوت هستند. نتایج حاصل از این آزمون در جدول ۸ خلاصه شده است.

با توجه به جدول ۸ می توان گفت در لاکپشت برکه ای هیچ نری در صفات اندازه گیری شده مشابه ماده ها نیست اما ۸۰٪ از ماده ها در صفات اندازه گیری شده مشابه نرها هستند.

تولیدمثل: تعداد ۱۹ عدد تخم لاکپشت برکه ای بدست آمد که بزرگترین آنها به طول ۳۵/۴ و عرض ۱۹/۴ میلی متر بوده، ظاهر تخم بیضی و کشیده و دارای پوسته آهکی به رنگ سفید فاقد لکه که در مقایسه با تخم دیگر لاکپشت منطقه که لاکپشت خزری می باشد کوچکتر است. جفت گیری لاکپشت برکه ای در زیستگاه طبیعی در طول دوره مطالعه مشاهده نشد.

تغذیه: بررسی معده چند لاکپشت برکه ای که از استخرهای پرورش ماهی صید شده بودند نشان داد که این لاکپشتهای از بچه ماهیان خاویاری و ماهیان کاراس تغذیه کرده بودند. بیشترین غذای مصرفی آنها سخت پوستی به نام *Triops* بوده و در بین حشرات از آبدزدک لارو پروانه، پشه و سنجاک تغذیه کرده بودند در آزمایشگاه از گوشت خام، غذای ماهی، قورباغه و یا حشراتی از تیره های *Coccinellidae*، *Blattidae* و *Curculionidae* برای تغذیه آنها استفاده شد. این جانوران نسبت به بی آبی و بی غذایی بسیار مقاومند و می توانند در مدت زمان طولانی بدون دسترسی به مواد غذایی زنده بمانند، البته فعالیتهای بدنی آنها بسیار کاهش یافته و در ماده ها تخم گذاری به تأخیر افتاده یا انجام نمی شود.

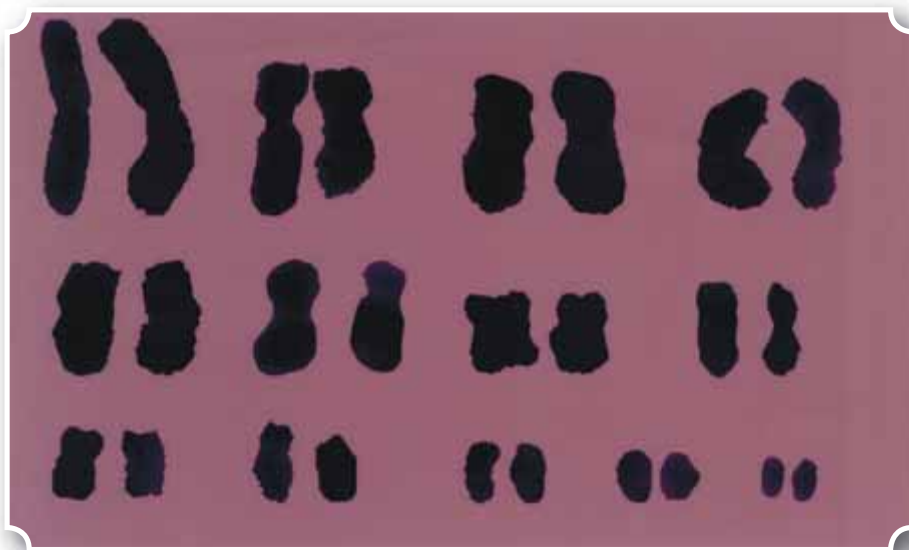
بحث

تحقیقات انجام شده در دانمارک نشان داده مدت انکوباسیون لاکپشت برکه ای ۸۹ تا ۸۳ روز می باشد (۸). در حالی که دوره انکو باسیون آنها در این تحقیق حدود ۷۰ روز بوده که ممکن است به علت بالا تر بودن دمای محیط در این منطقه نسبت به اروپا بوده باشد. بنا بر مطالعات انجام شده در اروپا تعداد تخم این لاکپشتان از ۳ تا ۱۶ عدد گزارش شده است (۸). در این تحقیق این تعداد ۷ عدد بوده است. لاکپشتان دارای تعیین جنسیت محیطی و وابسته به دما هستند (۳). بنا بر مطالعات انجام شده توسط Pieau در سال ۱۹۹۶ دوره حساس به دما ۱۸ تا ۳۰ درصد از دوره تکوین جنین لاکپشت برکه ای را در بر گرفته و بین مراحل ۱۶ و ۲۲ جنینی واقع می شود. تغییرات دما پس از آن نمی تواند فنوتیپ جنسی گنادها را عوض کند. در لاکپشت برکه‌ای دمای آستانه که در آن نسبت جنسهای نر و ماده برابر است ۲۸/۵ درجه سانتی گراد، دمای مولد به جنس نر ۲۵ درجه سانتی گراد و دمای مولد جنس ماده ۳۰ درجه سانتی گراد می باشد (۹، ۱۰، ۱۴، ۱۵، ۱۶، ۱۸، ۱۹، ۲۰، ۲۱). مطالعات Dorizzi و همکارانش در سال ۱۹۹۶ نشان داد گندهای لاکپشت برکه‌ای جوان ماده پس از گذراندن دوره حساس به دما می تواند تبدیل به گناد جنس نر شود به این شکل که 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 توسط استروژنهای مترشحه در بدن لاکپشت ماده مهار می شود اما در اثر ترشح هورمون ضد مولری ممکن است ژنهای بیضه ای فعال شده و منجر به شکل گیری سلولهای سرتولی و تشکیل طناب بیضه ای شوند (۱۱، ۱۲).

در این مطالعه تمامی لاکپشتان برکه ای نر بدست آمده دارای طول بیشتر از ۱۱۰ میلی متر بوده اند در حالی که تعدادی از ماده های جمع

آوری شده دارای طول ۲۵ میلی متر نیز بوده اند و این نشان می دهد که تمامی لاکپشتان نر صید شده نمونه های نسبتاً بزرگ و بالغ بوده اند و نوزاد نری بدست نیامد. از آنجا که برای شناسایی نرها از ماده ها صفات ظاهری از قبیل رنگ عنیبه چشم مورد استفاده قرار گرفته و فقط تعداد معدودی از نمونه ها پس از تعیین جنسیت ظاهری تشریح شدند می توان این فرضیه را مطرح کرد که احتمال دارد برخی از نوزادان و لاکپشتان کوچک جمع آوری شده که همگی به ظاهر ماده بوده اند توانایی تغییر جنسیت را در سنین بالاتر داشته باشند یعنی بنا بر شرایط حرارتی محیط پس از تمایز تخمدان یا گناد بی تفاوت به بیضه خصوصیات ظاهری جنس نر را نیز کسب می کنند. از آنجا که نسبت ماده ها در این مطالعه بسیار بیشتر از نرها بوده است می توان دلایل زیر را برای این تفاوت مطرح کرد: ۱- لاکپشتان ماده سازگاری بیشتری با محیط داشته و جنسیت غالب را در اکثر جمعیتها تشکیل می دهند. ۲- شاید ماده ها مدت زمان بیشتری را در کنار برکه ها یا خشکی بسر می برند و امکان صید آنها بیشتر است در حالی که نرها بیشتر در اعماق برکه ها بوده و یا به دلیل فرار سریع تری که داشته اند به راحتی صید نمی شوند. ۳- ممکن است برخی از لاکپشتان ماده کوچک کنونی در آینده تبدیل به لاکپشتان نر شوند.

اختلاف اندازه در بین افراد جمعیت می توانند به دلیل اختلاف سن آنها باشد. هنوز معیاری برای تعیین سن لاکپشتان آیزی ارائه نشده زیرا دو لاکپشت هم اندازه لزوماً هم سن نیستند. همچنین نوزدان همزمان متولد شده رشد متفاوتی از خود نشان داده اند. از این رو می توان علل دیگری نظیر تغذیه، دمای محیط، وجود یا عدم وجود انگلهای داخلی و دیگر شرایط زیستی اکوسیستم را در میزان رشد آنها دخیل دانست. از آنجا که لاکپشت برکه ای ایران فقط در حاشیه جنوبی در یای خزر



شکل ۲- کاربوتیپ لاکپشت برکه‌ای ماده، طحال

جدول ۳- تشخیص جنس و نر و ماده لاکپشت برکه ای

صفات	ماده	نر
رنگ عنبیه 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 جفتگیری
آرواره ها	دارای لکه زرد رنگ	فاقد لکه زرد رنگ
قطر دم	عرض قاعده دم کوچک 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

جدول ۴- آزمون T-test (p < ۰/۰۵) برای نشان دادن اختلافات نر و ماده لاکپشت برکه ای

نسبت صفات مورد مطالعه	جنسیت	تعداد	میانگین	T	درجه آزادی (df)	(Sig (۲_tailed
NTL _۱	نر	۱۶	۳۰/۴۳۹۸	۷/۲۴۵	۱۶/۵۸۵	.۰۰۰
	ماده	۷۳	۱۵/۸۱۵۱			
NTL _۲	نر	۱۶	۶۹/۵۶۰۲	-۷/۲۴۵	۱۶/۵۸۵	.۰۰۰
	ماده	۷۳	۸۴/۱۸۴۹			
NSCW	نر	۱۶	۷۷/۸۴۶۷	-۲/۷۶۵	۵۰/۶۳۸	.۰۰۸
	ماده	۷۳	۸۰/۴۱۶۵			
NCH	نر	۱۶	۳۸/۳۹۲۱	-۲/۹۶۸	۸۷	.۰۰۴
	ماده	۷۳	۴۳/۵۷۴۹			
NPL	نر	۱۶	۸۴/۴۴۵۴	-۵/۱۸۴	۸۷	.۰۰۰
	ماده	۷۳	۹۲/۴۸۸۲			
NTL _۳	نر	۱۶	۱۷/۷۴۲۶	۱۰/۰۲۸	۸۷	.۰۰۰
	ماده	۷۳	۹/۳۰۲۴			

جدول ۵- آمار توصیفی برای نشان دادن خلاصه صفات کمی لاکپشت برکه ای

واریانس	انحراف معیار	میانگین	حداکثر	حداقل	دامنه	تعداد	صفات کمی
۱۳۰۵/۳۳۱	۳۶/۱۲۹۴	۱۱۳/۶۴۷۲	۱۸۳/۶۰	۲۵	۱۵۸/۶۰	۸۹	SCL
۷۰۱/۵۳۱	۲۶/۴۸۶۴	۸۹/۴۶۵۲	۱۳۷/۶۰	۲۳/۱	۱۱۴/۵۰	۸۹	SCW
۲۳۷/۲۳۷	۱۵/۴۰۳۷	۴۷/۷۳۱۵	۷۵/۵۰	۱۱/۵	۶۴/۰۰	۸۹	CH
۱۲۴۹/۶۸۶	۳۵/۳۵۰۹	۱۰۴/۲۷۹۸	۱۶۴/۹۰	۲۱/۵	۱۴۳/۴۰	۸۹	PL

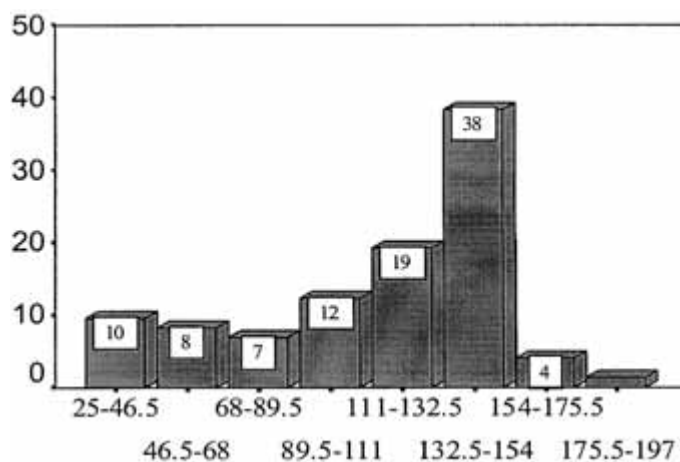
مشاهده می‌شود پیشنهاد می‌شود با توجه به تعیین جنسیت وابسته به دما در لاک‌پشتان برکه‌ای مطالعات جنین‌شناسی و بوم‌شناسی بیشتری در رابطه با نحوه تمایز گنادها و تغییر جنسیت احتمالی آنها انجام شود.

سپاسگزاری

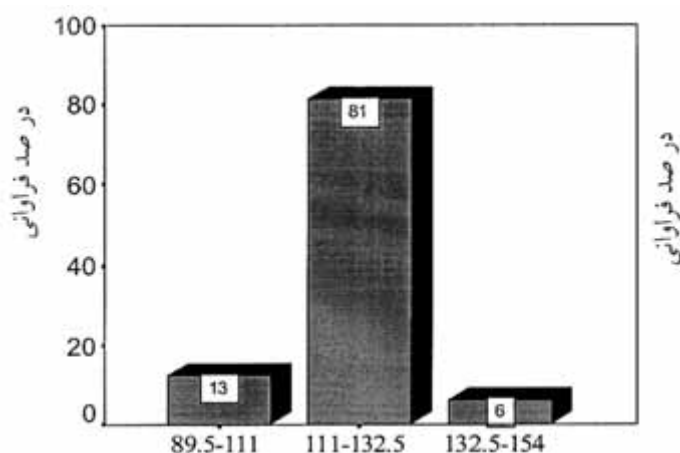
از اساتید گرانقدر جناب آقایان دکتر بهرام کیایی، مسعود شیدایی و سرکار خانم دکتر مریم شمس لاهیجانی در دانشگاه شهید بهشتی تهران که برای انجام این تحقیق از رهنمودهای ارزنده و مفیدشان بهره‌مندیم هم‌چنین محقق برجسته جناب آقای دکتر اندرسون بخاطر همکاری صمیمانه و فرستادن مقالات و منابع علمی ارزشمندشان و نیز مسئول آزمایشگاه جانور شناسی دانشگاه منابع طبیعی گرگان کمال تشکر و قدردانی را داریم.

منابع مورد استفاده

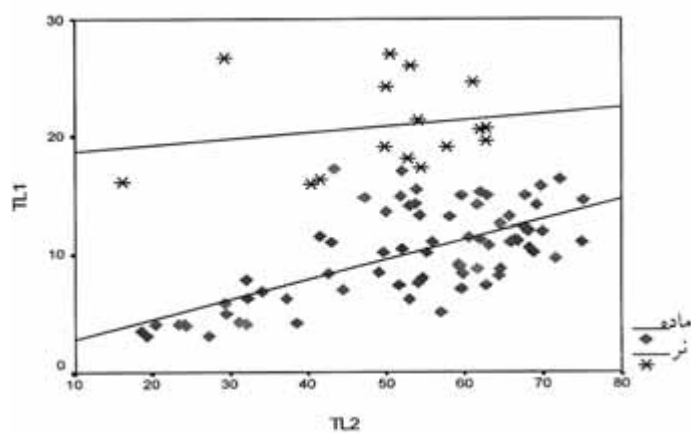
- ۱- تاک، رابرت. جی. ۱۳۵۶. لاک‌پشتان ایران. مجله شکار و طبیعت شهریورماه شماره ۲۱۴ صفحه ۶۵-۲۰
- ۲- زنگویچ، لوالکساندروویچ. ۱۳۵۲. زندگی حیوانات. انتشارات وزارت علوم و آموزش عالی، جلد اول
- ۳- شمس لاهیجانی، مریم. ۱۳۷۷. جنین‌شناسی. انتشارات دانشگاه شهید بهشتی تهران. جلد دوم، ۴۹۲ صفحه
- ۴- کمی، حاجی‌قلی. ۱۳۷۸. زیست‌شناسی لاک‌پشتان شمال ایران. هشتمین کنفرانس سراسری زیست‌شناسی ایران، دانشگاه رازی کرمانشاه، ۹ الی ۱۱ شهریور ماه: ص ۲۰۳
- ۵- واین.و. دانیل. ۱۳۷۷. اصول و روشهای آمار زیستی. ترجمه دکتر سید محمد تقی آیت‌اللهی، انتشارات امیرکبیر تهران، ۶۱۲ صفحه
- 6-Anderson,S.C., 1972,Synopsis of the turtles, crocodiles and amphibaenians of Iran.Proceeding of the California Academy of Sciences,ser.4,41 (22) : 501-528
- 7-Anderson,S.C.,1974, Preliminary Key to the Turtles,Lizards and Amphisbaenians of Iran. Fieldiana Zoology. 65 (4) : 27-43
- 8- Bruekers,J.,1997, *Emys orbicularis* in Denmark. Deschildpad, 24 (2)
- 9-Desvages,G.,Pieau,C.,1992, Time required for temperature induced changes in gonadal aromatase activity and gonadal structure in turtle embryos.Differentiation, 52 (1) : 13-15
- 10- Di Trani,C.,Zuffi,M.A.I.,1997, Thermoregulation of the European pond turtle *Emys orbicularis* in central Italy.Chelonian conservation and biology, 2 (3) :428-430
- 11-Dorizzi,M.,Richard-Mercier,N., Desvages,G.,Girondot,M.,Pieau,C., 1994,Masculinization of gonads by aromatase inhibitors in a turtle with temperature dependent sex determination.Differentiation,58 (1) : 1-8



نمودار ۱- فراوانی طول مستقیم لاک‌پشتی در ماده‌ها



نمودار ۲: فراوانی طول مستقیم لاک‌پشتی در نرها



نمودار ۳- رابطه رگرسیونی بین TL1 و TL2 در لاکپشت برکه‌ای

جدول ۶- همبستگی بین صفات اندازه‌گیری شده در لاکپشت برکه‌ای

PL	CH	SCW	SCL
٪ ۹۸	٪ ۹۵	٪ ۹۹	
٪ ۹۸	٪ ۹۵/۳		SCW
٪ ۹۵/۸			CH

جدول ۷- نتایج آزمون T-test ($p < 0.05$) در لاکپشت برکه‌ای نر و ماده

نسبت مورد مطالعه	جنسیت	تعداد	میانگین	T	درجه آزادی (df)	با سطح ۰.۰۵ معنی دار
TL ₁ /TL ₂ × ۱۰۰	نر	۱۶	۴۵/۹۱	۵/۲۲۹	۱۵/۵۰۴	۰/۰۰۱
	ماده	۷۳	۱۹/۰۳			

جدول ۸- نتایج حاصل از آزمون Canonical Discriminate در لاکپشت برکه‌ای

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

18-Luiselli, Capula, M., Capizzi, D., Filippi, E., Jesus, V. T., Anibaldi, C., 1997, 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*, 2 (3) : 417-419

19-Pieau, C., 1996, Temperature variation and sex determination in reptiles. *Bioessay*, 18 (1) : 19-26

20-Pieau, C., 1998, Effects of raised and lowered incubation temperature on the sexual differentiation the embryos of *E. orbicularis*. *Related Articles, Books*, 28 (1) : 121-124

21-Pieau, C., Dorzzi, M., Richard-Mercier, N., Desvages, G., 1998, Sex differentiation of gonads as a function of temperature in the turtle *Emys orbicularis* : Endocrine function, inter sexuality and growth. *Journal of experimental Zoology*, 281 (5) : 400-408.

22- Terentev, P.V. and Chernov, S.A., 1949, Key to amphibians and reptiles (Translated from Russian by the israel Program for Scientific Translation, 195) Translated by L. Kochva.

12- Dorizzi, M., Richard-Mercier, N., Pieau, C., 1996, The ovary retains male potential after the thermosensitive period for sex determination in the turtle *Emys orbicularis*. *Differentiation*, 60 (4) : 193-201

13-Fritz, U., 1997, Subspecies and zoogeography in *Emys orbicularis*. Abstracts of the Third World Congress of Herpetology. 2-10 August 1997, Prague, Czech Republic

14-Girondot, M., Zabroski, P., Servan, J., Pieau, C., 1994, Genetic contribution to sex determination. *Genetical research*, 63 (2) : 112-127

15-Girondot, M., Fouillet, H., Pieau, C., 1998, Feminizing turtle embryos as a conservation tool. *Conservation Biology*, 12 (2) : 353-362

16-Janzen, F.J., 1991, Environmental sex determination in reptiles ecology, evolution and experimental design. *The Quarterly Review of Biology*, 66 : 149-179

17- Levinton, A. E., Anderson, S. C., Alde, K., Minton, S. A., 1992, Hand book too Middle East Amphibians and Reptiles. Society for the study of Amphibians and Reptiles, Oxford, Ohio, U.S.A.