

مطالعه مقدماتی زیست‌شناسی تولیدمثل مار چلیپر ماده *Natrix tessellata tessellata*

در استان مازندران (Laurenti, 1768)

امیر صوفی‌زاده<sup>۱</sup>، ویدا حجتی<sup>۱\*</sup> و حاجی‌قلی کمی<sup>۲</sup><sup>۱</sup> دامغان، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد دامغان، گروه زیست‌شناسی<sup>۲</sup> گرگان، دانشگاه گلستان، دانشکده علوم، گروه زیست‌شناسی

تاریخ پذیرش: ۹۴/۲/۲۳

تاریخ دریافت: ۹۳/۳/۸

## چکیده

مار چلیپر (*Natrix tessellata*) متعلق به خانواده کلوبریده (Colubridae)، نیمه‌آبزی و روز فعال بوده و در اکثر مناطق ایران انتشار دارد. این مطالعه بمنظور بررسی زیست‌شناسی تولیدمثل جنس ماده در مار چلیپر از اوایل فروردین تا آبان ۱۳۹۱ در استان مازندران نمونه برداری انجام شد. ۶۳ نمونه ماده از چهار ایستگاه مزرعه پرورش ماهی آب بندانسر، پارک جنگلی شهید زارع، شالیزارهای اطراف ساری و رودخانه تجن واقع در شهرستان ساری در طول روز با دست و تور دستی جمع‌آوری شدند. نمونه‌ها با کلروفرم بیهوش شده و پس از انجام مطالعات ریخت‌شناسی و زیست‌سنجی تشریح گردیده و تخمدان‌ها و مجاری تخم بر (اویداکت‌ها) مورد مطالعه قرار گرفتند. نتایج حاصل از این مطالعه نشان داد که ماده‌های مارچلیپر پس از خواب زمستانی و در اواسط فروردین فعالیت زیستی خود را از سر گرفته و فصل تولیدمثل خود را آغاز می‌کنند. اووزن از اواسط اردیبهشت تا اواخر خرداد به اوج خود می‌رسد، از اواخر تیر کاملاً کاهش یافته و در مرداد ماه خاتمه می‌یابد. تخم‌گذاری از اواخر بهار تا اوایل تابستان است. نوزادان و نمونه‌های جوان از اوایل مرداد تا مهر به‌وفور یافت می‌شوند.

واژه‌های کلیدی: مارچلیپر، کلوبریده، زیست‌شناسی، جنس ماده، استان مازندران.

\* نویسنده مسئول، تلفن: ۰۹۳۶۳۲۴۴۵۵۸، پست الکترونیکی: vida.hojati@gmail.com

## مقدمه

می‌دهد در حالی که *N. tessellata* آب‌های شور و شیرین و تغذیه از ماهیان را ترجیح می‌دهد (۱۴). پراکنش جهانی این‌گونه در سرتاسر اروپا، آذربایجان، اردن، ارمنستان، ازبکستان، افغانستان، ایران، پاکستان، تاجیکستان، ترکمنستان، ترکیه، چین، روسیه، سوریه، عراق، فلسطین، قبرس، قرقیزستان، قزاقستان، گرجستان، لبنان، مصر و یمن می‌باشد (۳). پراکندگی این‌گونه در ایران شامل استان‌های آذربایجان شرقی و غربی، اردبیل، اصفهان، ایلام، تهران، خراسان رضوی، خراسان شمالی، خوزستان، زنجان، سیستان و بلوچستان، فارس، قزوین، کردستان، کرمانشاه، کهگیلویه و بویراحمد، گلستان، گیلان، لرستان، مازندران،

خانواده کلوبریده (Colubridae) بزرگ‌ترین و متنوع‌ترین خانواده‌ی مارها می‌باشد که دارای ۳۰۴ جنس و ۱۹۳۸ گونه در بوده و دو سوم کل مارهای جهان را شامل می‌شود (۷). مارهای این خانواده عمدتاً غیرسمی و به ندرت نیمه‌سمی هستند (۴). جنس Laurenti, 1768 *Natrix* متعلق به این خانواده بوده و دارای دو گونه در ایران به نام‌های مارآبی، *N. natrix* (Linnaeus, 1758) و مارچلیپر، *N. tessellata* (Laurenti, 1768) می‌باشد که مارچلیپر به لحاظ پراکندگی، انتشار وسیعتری در ایران دارد (۲، ۳، ۴ و ۲۰). از لحاظ بوم‌شناختی و شرایط زیستگاهی، *N. natrix* آب‌های شیرین و تغذیه از دوزیستان را ترجیح

بر روی زیست‌شناسی مارهای آبی جنس *Natrix* در ایران توسط لطیفی (۴) و فرزنان پی (۱) صورت گرفته است. همچنین تغذیه و سیکل تولیدمثلی نر و ماده‌ی گونه *N. natrix* در شمال ایران مورد مطالعه قرار گرفته است (۱۱، ۱۴، ۲۶). لذا در مطالعه حاضر زیست‌شناسی تولیدمثل جنس ماده در مارچلیپر مورد بررسی قرار گرفته است.

### مواد و روشها

مطالعات میدانی بررسی زیستگاه‌ها و فعالیت زیستی جمعیت‌های مارچلیپر در استان مازندران از فروردین‌ماه تا آبان‌ماه در چهار ایستگاه انتخابی در اطراف شهرستان ساری شامل: ۱- مزرعه پرورش ماهی آب بندانسر در ۸ کیلومتری جنوب شرقی ساری (شکل ۱)، ۲- پارک جنگلی زارع ساری واقع در ۵ کیلومتر شرق ساری، ۳- رودخانه تجن واقع در محدوده شهری ساری و ۴- شالیزارهای حومه شرقی ساری در تمام شرایط آب و هوایی و در روز صورت گرفت. نمونه‌برداری به صورت دوره‌ای (۲ بار در هرماه، پانزدهم و سی‌ام هرماه) از ایستگاه‌های مذکور انجام گرفت و در مجموع ۶۳ نمونه ماده از مار چلیپر از این زیستگاه‌های نامبرده در بالا جمع‌آوری گردید. نمونه‌ها اغلب با دست و در محدوده زمانی ۹ صبح الی ۴ بعدازظهر جمع‌آوری گردیدند و پس از عکسبرداری از نمونه‌ها و زیستگاه‌های مربوطه بصورت زنده به آزمایشگاه جانورشناسی دانشگاه آزاد اسلامی واحد دامغان منتقل شدند. در آزمایشگاه نمونه‌ها با کلروفورم بیهوش شده و با استفاده از کلید شناسایی مارهای ایران توسط لطیفی (۱۳۷۹) (۴) مورد شناسایی قرار گرفتند. برای تعیین جنسیت نمونه‌های مار، از قاعده‌ی دم به سمت مخرج فشار می‌دهیم اگر همی‌پنیس نمایان شود نمونه نر و اگر نشود نمونه ماده است. پس از اندازه‌گیری وزن بدن (با دقت ۰/۰۰۱)، طول بدن (SVL) و طول دم (LCD) (با دقت ۰/۰۱) در هر نمونه، تخمدان‌ها و اویداکت‌های هر

مرکزی و همدان است (۳ و ۴). جنس نر و ماده آن‌ها غالباً هم‌شکل است ولی دم ماده‌ها بلندتر است که به تدریج باریک می‌شود. پولک‌ها در سطح فوقانی سر وسیع و قرینه می‌باشند (۴). مارها معمولاً قبل از ظهر در خشکی فعالیت می‌کنند و به‌ندرت قبل از ساعت ۱۲ ظهر وارد آب می‌شوند و اغلب بعدازظهر بین ساعت ۱۵ تا ۱۸ وارد آب می‌شوند (۲۰). مارچلیپر در اواسط فروردین که دمای هوا پایین است فقط در بعدازظهر فعالیت می‌کند. از اواسط اردیبهشت تا اواسط تیر، اوج فعالیت ۸ تا ۱۰ صبح و ۳ تا ۵ بعدازظهر می‌باشد (۳۱). مارهای بزرگتر برای شکار ماهی به جستجو می‌پردازند ولی مارهای جوان‌تر و کوچک‌تر بیشتر از روش کمین و انتظار استفاده می‌کنند. حداکثر فاصله آن‌ها تا ساحل ۹۲ متر بوده است (۳۳). شکار مستقیماً توسط دهان گرفته و بلعیده می‌شود. مارچلیپر برای شکار از روش جستجو کردن استفاده می‌کند (۱۸). حداکثر فاصله آن‌ها تا ساحل ۱۰ متر است و در مناطق نیمه باز مانند زیر درختان و بوته‌ها مخفی می‌شوند (۲۰). نحوه شکار در این مارها به صورت مستقیم بوده و شکار مستقیماً توسط دهان گرفته‌شده و بلعیده می‌شود. مارهای آبی نقش مهمی را بر کنترل جمعیت دوزیستان یک اکوسیستم بازی می‌کنند. وجود این مارها در مناطق پرورش ماهی، به دلیل تغذیه از بچه ماهی‌ها موجب بروز خسارات قابل‌توجهی برای پرورش‌دهندگان ماهی می‌شود و هر ساله تعداد بسیار زیادی از این مارها توسط پرورش‌دهندگان ماهی کشته می‌شوند. همچنین جمعیت مارهای آبی توسط دیگر افرادی که مارها را جانورانی سمی می‌دانند نیز تهدید می‌شود. مهمترین مطالعات در مورد مارهای ایران را لطیفی (۴) انجام داده و نتایج آن را در کتاب مارهای ایران ارائه نموده است. بیشتر مطالعات انجام شده بر روی مارهای ایران در گذشته در ارتباط با وضعیت آرایه‌شناسی و مطالعات ریخت‌شناسی آن‌ها بوده و جنبه‌های مختلف زیست‌شناسی از جمله تولیدمثل کمتر مورد توجه قرار گرفته است. مطالعات پیشین صورت گرفته

درمجموع و در طی ۱۵ نوبت، تخمدان ۶۳ نمونه ماده بالغ با مجوز سازمان حفاظت محیط‌زیست استان مازندران (بدلیل وفور این مار در مناطق مورد مطالعه) مورد بررسی قرار گرفت. برای تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها از نرم-افزار SPSS 17 و آنالیز واریانس یک‌طرفه (One-Way ANOVA) و تست Tukey استفاده شد ( $P < 0/01$ ).

نمونه با تشریح از بدن خارج شدند و قطر و وزن هر تخمدان (راست و چپ) بترتیب با کولیس (ریزسنج) دیجیتال با دقت ۰/۰۱ میلی‌متر و ترازوی دیجیتال با دقت ۰/۰۰۱ گرم اندازه‌گیری گردید. شاخص گنادی - بدنی برای هر نمونه به‌صورت جداگانه از نسبت وزن گنادها بر وزن بدن  $100 \times$  بدست آمد که پس از انجام مطالعات آزمایشگاهی، چرخه تولیدمثلی در این‌گونه مشخص شد.



شکل ۱- زیستگاه مار چلیپر در ایستگاه مزرعه پرورش ماهی آب بندانسر

فلس‌های پشتی در تمام نمونه‌ها ۱۹ عدد می‌باشد. شکل ۲ مارچلیپر ماده را نشان می‌دهد. در مارچلیپر تخمدان‌ها زوج بوده و فولیکول‌ها بصورت خوشه‌ای توسط موادی موکوسی به یکدیگر چسبیده‌اند. فولیکول‌ها از نوع پرزده و تعداد آن‌ها از ۴ تا ۱۲ متفاوت است. تخمدان‌ها به لحاظ قرارگیری به‌صورت مورب می‌باشند و تخمدان راست در موقعیتی بالاتر از تخمدان چپ قرار دارد به‌طوری‌که اولین فولیکول تخمدان چپ به‌موازات آخرین فولیکول تخمدان راست قرار دارد. فولیکول‌ها به صورتی ردیفی و افقی و پشت سر هم با اندازه‌هایی متفاوت قرار گرفته‌اند. رنگ آن‌ها سفید تا شیری می‌باشد. میانگین قطر تخمدان راست تا

## نتایج

نتایج تحقیق حاضر بر روی ۶۳ نمونه ماده مارچلیپر نشان داد که طول بدن آن‌ها (نوک پوزه تا شکاف مخرج) بین ۴۶/۵۰ تا ۱۱۱/۲۵ سانتی‌متر و طول دم آن‌ها بین ۱۱/۵۰ تا ۱۹/۵۰ سانتی‌متر می‌باشد (جدول ۱). همچنین بیشترین طول کل (نوک پوزه تا انتهای دم) بدست آمده ۱۳۰/۱۵ سانتی‌متر و حداکثر وزن بدست آمده ۳۳۹/۴۲ گرم می‌باشد (جدول ۱). آمار توصیفی ویژگی‌های ریختی و تولیدمثلی اندازه‌گیری شده نمونه‌ها در جدول ۱ نشان داده شده است. در ویژگی‌های شمارشی مورد مطالعه، تعداد فلس‌های شکمی ۱۷۱ تا ۱۸۶، فلس‌های زیر دمی ۶۲ تا ۷۹ و ردیف

حدودی بزرگتر از میانگین قطر تخمدان چپ است. تعداد فولیکول‌ها به لحاظ سن و اندازه مار متغیر است.



شکل ۲- مارچلیپبر ماده در ایستگاه آب بندانسر

جدول ۱- آمار توصیفی ویژگی‌های ریختی و تولیدمثلی اندازه‌گیری شده نمونه‌های ماده مار چلیپبر از استان مازندران

انحراف معیار	خطای معیار $\pm$ میانگین	حداکثر	حداقل	تعداد	صفات
۷۶/۴۴	$۱۷۵/۷۰۱ \pm ۹/۶۳$	۳۳۹/۴۲۰	۶۰/۴۲۰	۶۳	وزن نمونه (گرم)
۸۱/۸۷	$۱۰۲/۱۴ \pm ۱۰/۳۱$	۱۱۱/۲۵	۴۶/۵۰	۶۳	طول بدن (سانتی‌متر)
۲	$۱۵/۳۲ \pm ۰/۲۵$	۱۹/۵۰	۱۱/۵۰	۶۳	طول دم (سانتی‌متر)
۴/۲۰	$۷/۳۵ \pm ۵/۳۰$	۲۳/۹۸	۱/۵۵	۶۳	قطر تخمدان راست (سانتی‌متر)
۳/۰۵	$۵/۵۷ \pm ۳/۸۴$	۱۳/۱۲	۱/۰۱	۶۳	قطر تخمدان چپ (سانتی‌متر)
۹/۷۱	$۵/۰۱ \pm ۱/۲۲$	۴۹/۸۲	۰/۰۸	۶۳	وزن تخمدان راست (گرم)
۷/۱۵	$۳/۵۶ \pm ۰/۹۰$	۳۳/۹۴	۰/۰۴	۶۳	وزن تخمدان چپ (گرم)
۸/۲۰	$۱۸/۶۰ \pm ۱/۰۳$	۳۹	۷	۶۳	تعداد فولیکول تخمدان راست
۶/۸۰	$۱۴/۸۷ \pm ۰/۸۵$	۳۶	۳	۶۳	تعداد فولیکول تخمدان چپ
۷/۸۹	$۴/۳۷ \pm ۰/۹۹$	۴۲/۸۰	۰/۱۰	۶۳	شاخص گنادی - بدنی
۲۲/۱۲	$۷۷/۴۵ \pm ۲/۷۸$	۱۵۲/۴۱	۲۸	۶۳	قطر لایه فولیکولی راست (میکرون)
۱۸/۰۷	$۷۵/۱۵ \pm ۲/۲۹$	۱۲۱	۲۸	۶۳	قطر لایه فولیکولی چپ (میکرون)
۳/۸۷	$۱۹/۱۳ \pm ۰/۴۸$	۳۱/۵۰	۱۳	۶۳	قطر تونیکا آلبوژینه‌ای راست (میکرون)
۴/۱۸	$۲۰/۰۸ \pm ۰/۵۲$	۲۸/۵۰	۱۳	۶۳	قطر تونیکا آلبوژینه‌ای چپ (میکرون)

اویداکت می‌شوند که در این هنگام به آن‌ها تخم اویداکتی گفته می‌شود. سپس به حداکثر رشد خود رسیده و در نهایت پوسته‌ای دور آن‌ها ترشح شده و به صورت تخم به محیط رها می‌شوند. تخمدان‌ها در فروردین از لحاظ ظاهری شکلی نامنظم داشته، سفیدرنگ بوده، زرده ناچیزی

میانگین تعداد فولیکول‌های راست و چپ بترتیب ۱۸ و ۱۴ عدد است که با توجه به اندازه و میزان زرده به سه شکل نارس (اولیه)، در حال رشد و رسیده مشاهده می‌شوند. فقط تعدادی از فولیکول‌ها در طی اووژنز به صورتی تصادفی وارد مراحل ویتلوژنز (زرده‌زایی) شده، رشد کرده و وارد

هستند. در اوایل تیر، این روند با کاهش ادامه یافته و همچنان تخم اویداکتی و تخم‌گذاری در آن‌ها مشاهده می‌شود. در اواخر تیر دیگر هیچ تخم اویداکتی مشاهده نشد و کمترین اندازه تخمدان را دارا می‌باشد که فاقد فولیکول‌های رسیده، تخم اویداکتی می‌باشد. از اوایل مرداد تا اواسط آبان اندازه تخمدان دارای رشد تدریجی می‌باشد. در مارچلیپر کمترین تخم اویداکتی مشاهده شده در تاریخ ۳۰ خرداد به تعداد یک در اویداکت چپ نمونه‌ای با طول بدن ۴۸/۵، طول دم ۱۴ سانتی‌متر و وزن ۸۳/۸۲۸ گرم و بیشترین تخم اویداکتی مشاهده شده در تاریخ ۱۵ خرداد به تعداد ۱۵ عدد مربوط به اویداکت راست نمونه‌ای با طول بدن ۸۲/۵، طول دم ۱۹ سانتی‌متر و وزن ۳۳۹/۴۲ گرم بود. کمترین تعداد تخم اویداکتی مجموع دو تخمدان، مربوط به ۳۰ خرداد با ۴ عدد تخم اویداکتی در نمونه‌ای با طول بدن ۴۸/۵، طول دم ۱۴ سانتی‌متر و وزن ۸۳/۸۲۸ گرم و ۱۵ تیر با ۴ عدد تخم اویداکتی در نمونه‌ای با طول بدن ۵۶، طول دم ۱۴ سانتی‌متر و وزن ۱۵۶/۲۹۸ گرم بوده و بیشترین تعداد تخم اویداکتی مجموع دو تخمدان، مربوط به ۱۵ خرداد با ۲۷ عدد تخم اویداکتی مربوط به نمونه‌ای با طول بدن ۸۲/۵، طول دم ۱۹ سانتی‌متر و وزن ۳۳۹/۴۲ گرم بوده است. فصل تخم‌گذاری مارچلیپر در اوایل تابستان است. تخم به هنگام گذاشته شدن دارای پوسته‌ی نرم و سفیدرنگ است. تخم‌ها به شکل بیضی کشیده و به رنگ سفید یا شیری‌رنگ و گاهی اوقات زرد کم‌رنگ می‌باشند. نمونه‌های جوان از اوایل مرداد تا مهر به‌وفور مشاهده می‌شوند. کوچکترین نوزاد بدست آمده در ۱۵ مرداد می‌باشد که طول بدن و دم بترتیب ۱۸/۶۲ و ۴/۶۵ سانتی‌متر بوده است. تغییرات وزن ماده‌ها و وزن و قطر تخمدان آن‌ها در ماه‌های مختلف سال در نمودارهای ۱ تا ۳ نشان داده شده است. شاخص گنادی-بدنی از فروردین تا اوایل اردیبهشت کم بوده و از اواخر اردیبهشت تا اواسط تیر به بالاترین میزان خود رسیده است ولی از اواخر تیر افت شدیدی پیدا کرده است (نمودار ۴). احتمالاً این روند رو به

در فولیکول‌ها دارند و در مرحله‌ی پیش از زرده‌سازی هستند. از اواسط اردیبهشت به بعد، اوژنز و ویتلوژنز روند سریع و صعودی خود را آغاز می‌کنند و علاوه بر فولیکول‌های نارس، فولیکول‌های در حال رشد نیز مشاهده می‌شوند. از اواخر اردیبهشت به بعد تا اوایل تیر تخمدان بسیار بزرگ‌شده و در تمام ماده‌ها تخم اویداکتی بزرگ مشاهده می‌شود. در مرحله‌ی زرده‌سازی، فولیکول‌های رسیده و بزرگ تشکیل می‌شوند و پس از ورود به اویداکت و افزایش اندازه، تخم اویداکتی (شکل ۳) نامیده می‌شوند.

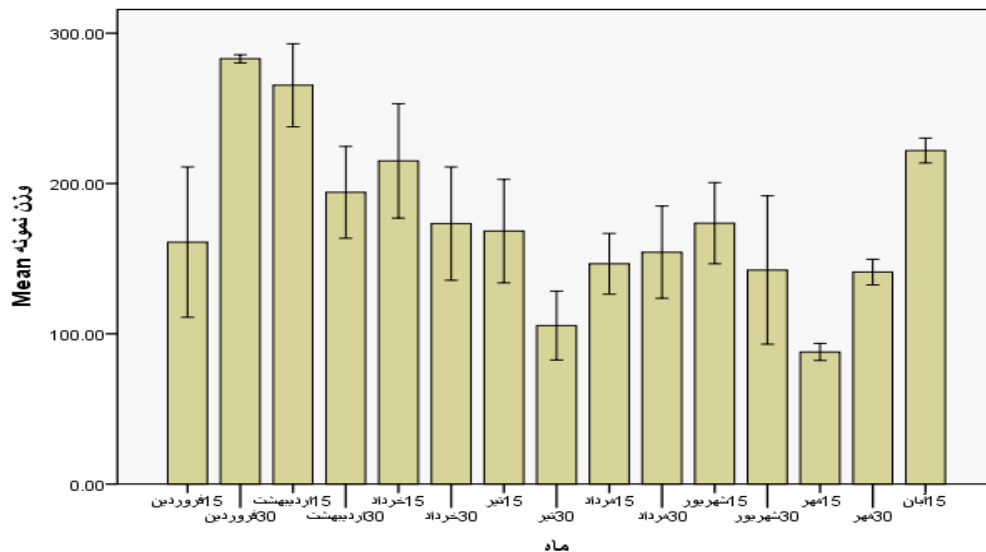


شکل ۳- تخم‌های اویداکتی مارچلیپر ماده، ایستگاه آبندانسر، ۱۵ خرداد کوچکترین اندازه‌ی تخمدان نیز متعلق به اواخر تیرماه می‌باشد. تخم اویداکتی فضای نسبتاً وسیعی را در حفره شکمی، در یک‌سوم انتهایی بدن به خود اختصاص می‌دهد. بزرگترین تخم گذاشته شده به ابعاد ۲۲/۷۱×۴۲/۰۹ میلی‌متر در اوایل مرداد مربوط به نمونه ماده‌ای با طول بدن ۵۸/۲ و طول دم ۱۴ سانتی‌متر بوده است. در خرداد میانگین قطر تخمدان ۹۲/۳۹ میکرون است. فرآیند اوژنز در خرداد نیز بطور قابل‌ملاحظه‌ای فعال و چشمگیر است و اکثر نمونه‌های بالغ دارای تخم اویداکتی و در حال تخم‌گذاری

**بحث**

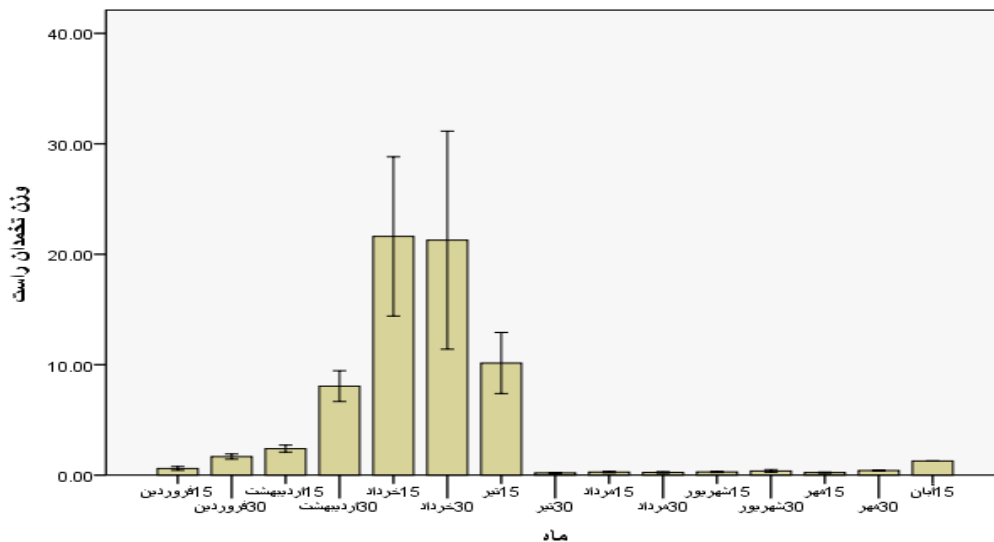
کاهش با توجه به شروع خواب زمستانی تا اواخر زمستان ادامه می‌یابد. قطر لایه‌ی فولیکولی در فولیکول‌های نارس از ۴۰ تا ۱۳۱ میکرون متغیر است. قطر تونیکا آلبوژینه‌آ یا پوشش تخمدان از ۱۳ تا ۳۱/۵ میکرون است. نتایج آمار توصیفی صفات ماکروسکوپی و میکروسکوپی در جدول ۱ نشان داده شده است.

در تحقیق حاضر حداکثر طول بدن و دم مارچلیپر بترتیب ۱۱۱ و ۱۹ سانتی‌متر می‌باشد در حالی که در دیگر تحقیقات حداکثر طول بدن و دم این مار ۱۰۳ و ۲۱ سانتی-متر (۴) گزارش شده است.

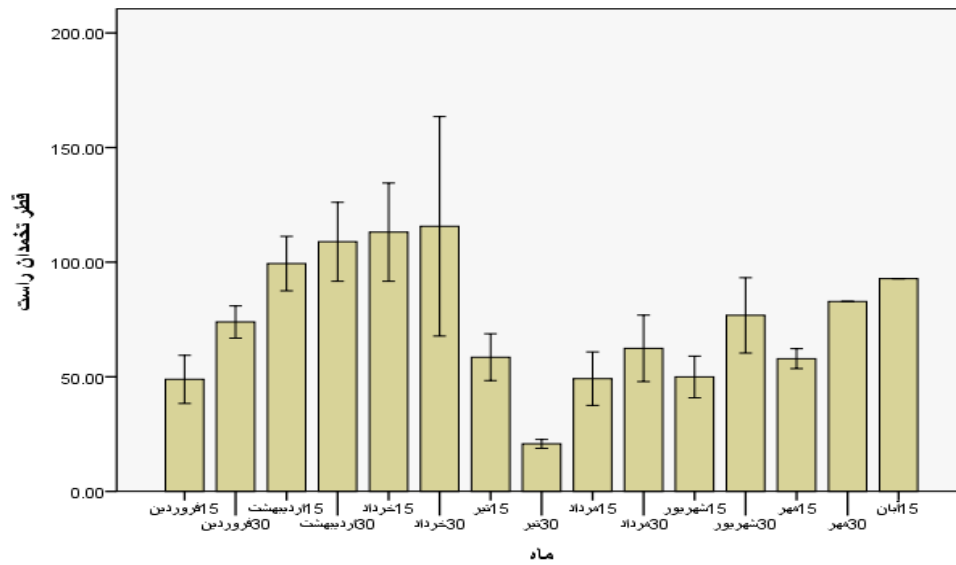


Error Bars: +/- 1 SE

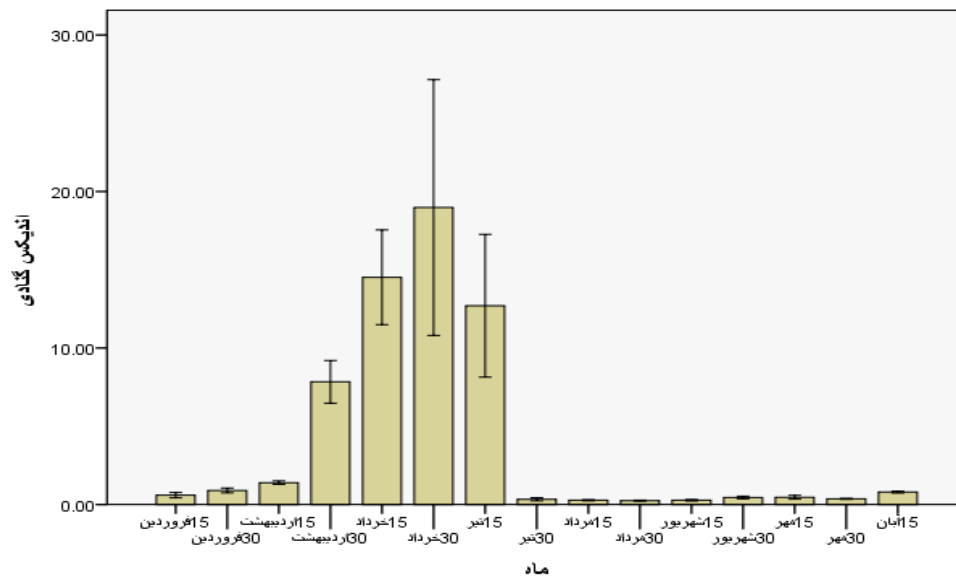
نمودار ۱- میانگین  $\pm$  انحراف معیار وزن مار چلیپر ماده در ماه‌های مختلف



نمودار ۲- میانگین  $\pm$  انحراف معیار وزن تخمدان مار چلیپر در ماه‌های مختلف



نمودار ۳- میانگین  $\pm$  انحراف معیار قطر تخمدان مار چلیپر در ماه‌های مختلف



نمودار ۴- میانگین  $\pm$  انحراف معیار اندیکس گنادی مار چلیپر در ماه‌های مختلف

سانتی‌متر (۱۷)، ۱۰۰ تا ۱۵۰ سانتی‌متر (۱۹)، ۷۶ تا ۹۲ سانتی‌متر (۱۶)، ۷۰ تا ۸۲ سانتی‌متر (۱۵) و در *N. maura*، ۷۵ سانتی‌متر (۲۳) گزارش شده است که نشان می‌دهند *N. tessellata* و *N. natrix* از نظر اندازه به هم نزدیک‌ترین در حالی که *N. maura* نسبت به *N. natrix* و *N. tessellata* طول کمتری دارد. جفت‌گیری و تخم‌گذاری باید زمانی صورت بگیرد که نوزادان با کمبود غذا در اواخر تابستان و پاییز مواجه نشوند از این رو بهار و اوایل

در مطالعات دیگر طول بدن مارهای بالغ ۳۵ تا ۸۳ سانتی‌متر در نظر گرفته شده و با طول بدن کمتر از ۳۰ سانتی‌متر نابالغ در نظر گرفته می‌شوند (۵، ۸). در مطالعه دیگری طول بدن نمونه‌های بالغ ۲۸ سانتی‌متر نیز گزارش شده است (۲۸). همچنین حداکثر طول کل بدن این مار ۱۲۴ سانتی‌متر گزارش شده بود (۵) که در این مطالعه ۱۳۰ سانتی‌متر گزارش می‌شود. البته تحقیقات فوق اشاره‌ای به جنسیت مار نشده است. طول بدن در *N. natrix* ۱۵۰

خرداد تا مرداد افزایش می‌یابد (۱۰) اما در *N. tessellata* اندیکس گنادی در اواخر اردیبهشت افزایش یافته در ۳۰ خرداد به اوج خود می‌رسد و از ۳۰ تیر به حالت اولیه برمی‌گردد. اووزنز با لقاح و تخم‌گذاری خاتمه می‌یابد که در *N. natrix* در حوالی تیرماه تا اوایل مرداد است (۱۰) و در *N. tessellata* در اواخر تیرماه می‌باشد. در هر دو مار تخمدان‌ها به لحاظ قرارگیری به صورت مورب (یکی جلوتر از دیگری) تخمدان راست جلوتر از چپ می‌باشد، که رنگ مشاهده شده تخمدان در هر دو مار سفید تا شیری رنگ بود. نتایج تحقیق حاضر در مقایسه با تحقیقات انجام شده در خارج از کشور به ویژه قاره اروپا تفاوت‌هایی را در طول مارها، تعداد تخم‌ها، زمان تولیدمثل و تخم‌گذاری نشان می‌دهد (۹، ۲۱ و ۲۲). تعداد کل تخم‌های اویداکتی در تحقیق حاضر بین ۴ تا ۲۷ عدد بوده و در طبیعت ۱۲ تخم گذاشته شده از آنها یافت شد. در دیگر تحقیقات، ۳۵ (۶)، ۱۰ تا ۲۵ (۱۳) و ۱۰ تا ۳۰ تخم (۱۷، ۳۰) گزارش شده است. تعداد تخم‌های *N. tessellata* در تحقیق حاضر هم تفاوت‌هایی با دیگر گونه‌های ناتریکس نشان می‌دهد بطوری که ۱۱ تا ۵۳ (۶)، ۳۰ تا ۴۵ (۱۶) و ۱۱ تا ۴۸ (۱۹) تخم در *N. natrix* و ۲۴ عدد تخم در *N. maura* گزارش شده است. تحقیق حاضر نشان می‌دهد زمان تخم‌گذاری خرداد و تیرماه می‌باشد. مطالعات دیگر نشان می‌دهد زمان تخم‌گذاری *N. tessellata* خرداد ماه تا اوایل مرداد (۶)، اواسط تیرماه تا اواسط مرداد (۱۷، ۲۶)، اواخر اردیبهشت تا اواخر خرداد (۱۳) می‌باشد. در مقایسه با *N. natrix* مشاهده می‌شود که زمان تخم‌گذاری *N. natrix* در اوایل مرداد (۲۶) یا بین خرداد تا اوایل مرداد (۶) می‌باشد. دلیل تفاوت بین تحقیق حاضر با تحقیق فقیری (۲۰۱۱) به احتمال زیاد شروع زود هنگام فصل گرما در این مطالعه می‌باشد. زمان تخم‌گذاری *N. maura* از اواسط تیر تا اوایل شهریور ماه است (۲۴ و ۲۵) که محدوده زمانی گسترده‌تری را نسبت به مارچلیپر شامل می‌شود. در مجموع، ایستگاه‌های مورد مطالعه بخاطر داشتن زیستگاه‌های

تابستان بهترین زمان برای تولیدمثل خزندگان است (۲۹). رطوبت و دما از عوامل مهم در تفریح (باز شدن یا رسیدگی) تخم است و رشد و نمو نوزادان بطور غیرمستقیم وابسته به بارندگی و دمای محیط نیز هست، زیرا با مساعد شدن محیط، غذا افزایش یافته و در نتیجه وضعیت تغذیه نوزادان بهبود می‌یابد (۲۹). وجود پناهگاه‌های مناسب نیز در حفظ و دوام تخم و رشد و نمو اولیه نوزادان مؤثر است (۲۷). موفقیت تولیدمثل ممکن است، در ارتباط با یادگیری، کمیت و کیفیت دسترسی به غذا باشد که توسط درجه حرارت و مقدار بارندگی در قبل و در طول فصل تولیدمثل، کنترل می‌شود. تعداد تخم نیز در گونه‌های مختلف و حتی در یک گونه یکسان نیست و ممکن است بخاطر سن مار یا تغییرات فصلی باشد (۳۲). نتایج تحقیق حاضر نشان داد که هر دو تخمدان راست و چپ در مارچلیپر فعال هستند و در برخی پارامترها اختلافاتی با هم نشان می‌دهند. شاخص گنادی (غده جنسی)-بدنی بعنوان یک شاخص مهم برای انجام فرایند اووزنز دارای افزایش قابل ملاحظه‌ای در اواخر اردیبهشت بوده و در ۳۰ خرداد به اوج خود می‌رسد. در ۱۵ تیر از میزانش کمی کاسته شده و از ۳۰ تیر به بعد به کمترین حالت خود برمی‌گردد. همچنین تعداد تخم‌های بدست آمده در تحقیق حاضر ۴ تا ۱۲ عدد می‌باشد که این تعداد در مقایسه با گزارشات قبلی که از ۵ تا ۱۲ عدد گزارش شده بود (۱، ۵) تفاوتی نشان نمی‌دهد. مطالعات داخل کشور بر روی *N. natrix* نشان می‌دهد که این مارها ۱۲۲ سانتی‌متر (۴) و ۱۰۰ سانتی‌متر (۱) و ۱۰۶ سانتی‌متر (۲۶) طول داشته و ۶ تا ۱۲ تخم (۴) و ۶ تا ۱۳ تخم (۱) و ۴ تا ۱۳ تخم (۲۶) می‌گذارند. مقایسه نتایج تحقیق حاضر با نتایج حاصل از *N. natrix* نشان می‌دهد هر دو مار در فروردین با شروع گرما فعالیت‌های حیاتی خود را شروع می‌کنند ولی اوج اووزنز در مار *N. natrix* از اواسط خرداد ماه و اوج اووزنز در *N. tessellata* از اواخر اردیبهشت به بعد می‌باشد که شاهد تخم اویداکتی هستیم. اندیکس گنادی در *N. natrix* از



بقاء در این گونه است، شرایط مناسبی را برای این گونه جهت زندگی و ازدیاد نسل فراهم کرده است.

مناسب برای تخم‌گذاری و مخفی شدن از دید صیادان، و فور آب‌های سطحی و غذای فراوان که از عوامل اصلی

## منابع

۱. فرزانی، پ.، ر.، ۱۳۶۹. مار شناخت، مرکز نشر دانشگاهی، چاپ اول، ۲۸۴ صفحه.
۲. فیروز، ا.، ۱۳۷۸. حیات وحش ایران (مهره‌داران)، مرکز نشر دانشگاهی با همراهی انتشارات دایره سبز، ۴۹۱ صفحه.
۳. کمالی، ک.، ۱۳۹۲. راهنمای میدانی خزندگان و دوزیستان ایران، انتشارات ایران‌شناسی، ۳۶۸ صفحه.
۴. لطیفی، م.، ۱۳۷۹. مارهای ایران، انتشارات سازمان حفاظت از محیط زیست، ۴۷۸ صفحه.
5. Ahmadzadeh, F., Mebert, K., Ataei, S., Rezazadeh, E., Gholi, L.A., and Bohme, W., 2011. Ecological and biological comparison of three populations of the dice snake (*Natrix tessellata*) from the Southern Caspian Sea coast, Iran. *Mertensiella*, 18, PP: 403-413.
6. Areste, M., and Cebrian, R., 2003. Snakes of the World, Sterling Publishing Co., New York, 256 pp.
7. Bauer, A.M., Cogger, H.G., and Zweifel, R.G., ed. 1998. *Encyclopedia of Reptiles and Amphibians*. San Diego: Academic Press, PP: 188-195.
8. Brecko, J., Vervu, B., Herrel, A., and Van Damme, R., 2011. Head Morphology and Diet in the Dice Snake (*Natrix tessellata*). *Mertensiella*, 18, PP: 20-29.
9. Capula, M., Filippi, E., Rugiero, L., and Luiselli, L., 2011. Dietary, Thermal and Reproductive Ecology of *Natrix tessellata* in Central Italy: A Synthesis. *Mertensiella*, 18, PP: 147-153.
10. Esterbauer, H., 1985. Zur Herpetofauna Sudwestsyrrens. *Herpetofauna*, 7, PP: 23-34.
11. Faghiri, A., Shiravi, A., Hojati, V., and Kami, H. G., 2011. Observations on the spermatogenic cycle of the grass snake, *Natrix natrix* (Serpentes: Colubridae) in northern Iran. *Asian Herpetological Research*, 2(1), PP: 55-59.
12. Gruschwitz, M., Lenz, S., Mebert, K., and Laňka, V., 1999. *Natrix tessellata* (Laurenti, 1768)- Wurfelnatter. – In: Bohme, W (Ed.): *Handbuch der Reptilien und Amphibien Europas*, Vol. 3/Schlangen II. AULA-Verlag, Wiesbaden, Germany, PP: 581-664.
13. Herczeg, G., Szabo, K., and Korsos, Z., 2005. Asymmetry and population characteristics in dice snakes (*Natrix tessellata*): an interpopulation comparison. *Amphibia-Reptilia*, 26, PP: 422-426.
14. Hojati, V., Faghiri, A., and Shiravi, A., 2013. Diet of the Grass Snake, *Natrix natrix* (Linnaeus, 1758) (Serpentes: Colubridae), in northern Iran. *Zoology in the Middle East*, 55(1), PP: 132-134.
15. Luiselli, L., Capula, M., and Shine, R., 1997. Food habits, growth rates and reproductive iology of grass snake, *Natrix natrix* (Colubridae) in the Italian Alps. *Journal of Zoology*, 241(2), PP: 371-380.
16. Madsen, T., 1987. Cost of reproduction and female life-history tactics in a population of grass snake, *Natrix natrix*, in southern Sweden. *Oikos*, 49(2), PP: 129-132.
17. Mebert, K., 2011. The Dice Snake, *Natrix tessellata*: Biology, Distribution and Conservation of a Palaeartic Species. *Mertensiella*, 18, PP: 1-45.
18. Mebert, K., Trapp, B., Kreiner, G., Billing, H., Speybroeck, J., and Henggeler, M., 2011. Nocturnal Activity in *Natrix tessellata*, a neglected aspect of its behavioral repertoire. *Mertensiella*, 18, PP: 234-236.
19. Mertens, D., 1995. Structure and abundance of grass snake, *Natrix natrix* in Central Germany, *Journal of Herpetology*, 29(3), PP: 454-456.
20. Neumann, C., and Mebert, K., 2011. Migration behavior of endangered Dice Snakes (*Natrix tessellata*) at the River Nahe, Germany. *Mertensiella*, 18, PP: 39-48.
21. Rastegar-Pouyani, N., Kami, H.G., Rajabizadeh, M., Shafiei, S., and Anderson, S.C., 2008. Annotated checklist of amphibians and reptiles of Iran. *Iranian Journal of Animal Biosystematics*, 4(1), PP: 43-66.
22. Saint Girons, H., 1982. Reproductive cycles of male snakes and their relationships with climate and female reproductive cycles. *Herpetologica* 38(1), PP: 5-16

23. Santos, X., Gonzalez-Solis, J., and Llorente, G.A., 2000. Seasonal variation in reproductive traits of the oviparous water snake, *Natrix maura*, in the Ebro Delta of northeastern Spain. *Ecography*, 23(2), PP: 185-192.
24. Santos, X., and Llorente, A., 2001. Seasonal variation in reproductive traits of the oviparous water snake, *Natrix maura*, in the Ebro Delta of northeastern Spain. *Journal of Herpetology*, 35(4), PP: 653-660.
25. Santos, X., Arenas, C., Llorente, G. A., and Ruiz, X., 2007. Exploring the origin of egg protein in an oviparous water snake (*Natrix maura*). *Comparative Biochemistry and Physiology, Part A: Molecular & Integrative Physiology*, 147(1), PP: 165-172.
26. Shiravi, A., Hojati, V., and Faghiri, A., 2012. The reproductive cycle in the grass snake, *Natrix natrix* (Serpentes: Colubridae) in Iran. *Russian Journal of Herpetology*, 19(3), PP: 217-220.
27. Tinkle, D.W., and Irwin, L.N., 1965. Lizard Reproduction: Refractory Period and Response to Warmth in *Uta stansburiana* Females. *Science*, 148 (3677), PP: 1613-1614.
28. Trobisch-Glaser, A., and Trobisch, D., 2001. Ein Mauerblumchen in der Terraristik: Die Wurfelnatter *Natrix tessellate* (Laurenti, 1768). *Elaphe*, 9(4), PP: 17-24.
29. Vitt, L.J., and Pianka, E.R., 1994. *Lizard Ecology: Historical and Experimental Perspectives*. Princeton University Press. 403 p.
30. Vlcek, P., Najbar, B., and Jablonski, D., 2010. First records of the Dice Snake (*Natrix tessellata*) from the North-Eastern part of the Czech Republic and Poland. *Herpetology Notes*, 3, PP: 23-26.
31. Wang, G.Y., Qi, W.D., Ma, M., Wang, H., and Lei, J.H., 1987. Observations on the population ecology of *Natrix tessellata*. *Arid Zone Research*, 4(2): 35-40 (in Chinese).
32. Young, J.Z., 1981. *The life of vertebrates*. 3rd ed. Oxford: Clarendon Press, 645 p.
33. Zagar, A., Krofel, M., Govedič, M., and Mebert, K., 2011. Distribution and Habitat Use of Dice Snakes (*Natrix tessellata*) in Slovenia. *Mertensiella*, 18, PP: 207-216.

## **The Preliminary Study on the Reproductive Biology of the Female Dice Snake *Natrix tessellata* tesellata (Laurenti, 1768) in Mazandaran Province**

**Soofizadeh A.<sup>1</sup>, Hojati V.<sup>1</sup> and Kami H.Gh.<sup>2</sup>**

**Biology Dept., Damghan Branch, Islamic Azad University, Damghan, I.R. of Iran**

**Biology Dept., Faculty of Science, Golestan University, Gorgan, I.R. of Iran**

### **Abstract**

The dice snake, *Natrix tessellata* belongs to the family Colubridae is a semiaquatic and diurnal snake lives in most zones of Iran . This study was conducted in order to the study of the female reproductive biology of this species from early April to November, 2012 in Mazandaran Province. Sixty three samples were collected diurnally by hand and net from four stations: Ab-Bandansar Fish Farming Pond, Shahid Zare Forest Park, Sari's rice farms and Tajan River. The samples were anaesthetized by chloroform and after morphological and biometrical studies, were sectioned and their stomach, ovaries and oviducts were studied. The results shows that females start their activity and reproduction from early April after hibernation. The ovogenesis starts at early April, increased from mid May to late June. The oogenesis decreased from late July and ended in August. The oviposition occurs in late spring and early summer and juveniles are observed abundantly, from early August to September.

**Key words:** Dice snake, Biology, Female, Mazandaran Province.