



## بررسی فراساختار گناد جنسی نر در سمندر غارزی، *Paradactylodon gorganensis*

میترا حیدری نصرآبادی<sup>\*۱</sup>

دانشگاه آزاد اسلامی، واحد پرند، گروه زیست‌شناسی، پرند، ایران

مسئول مکاتبات: Heydari\_nasr@yahoo.com

### چکیده

سمندر غارزی (*Paradactylodon gorganensis*) گونه بومی ایران بوده و تنها در غار شیرآباد گرگان یافت می‌شود. این گونه در لیست قرمز ICUN قرار گرفته است. در این مطالعه گناد نر حیوان بوسیله میکروسکپ الکترونی مورد بررسی قرار گرفته است. تعداد پنج نمونه جانور نر در فاصله اردیبهشت تا شهریور از غار شیرآباد جمع آوری و به آزمایشگاه انتقال داده شدند. پس از بررسی آناتومی و مورفولوژی حیوانات بیهوش و کالبد شکافی شدند. بیضه‌ها به قطعات کوچک بریده شده، در فیکساتیو گلو تار آلدئید تثبیت شدند و مطابق روش‌های استاندارد از آنها گرید بافتی جهت مطالعه با میکروسکپ الکترونی گذاره تهیه گردید. نتایج مطالعات نشان داد در این حیوانات دوشکلی جنسی دیده نمی‌شود. یک جفت بیضه استوانه‌ای و کرم رنگ در محفظه شکمی و متصل به کلیه‌ها می‌باشد همچنین، اجسام چربی به رنگ زرد دیده می‌شوند. گنادها لوله بوده و لبول‌های حاشیه‌ای بزرگ و چند وجهی و لبول‌های مرکزی کوچک و مدور هستند. اسپرماتوزنر الگوی کیستی دارد و در بیضه فعال از نظر اسپرماتوزنر در لبول‌های مختلف، دستجات سلول‌های لایه ژرمینال در مراحل متفاوت دیده شده اما در یک لبول اغلب سلول‌های جنسی همزمانی دارند. هسته اسپرماتوزنر کشیده بوده اما آکروزوم مشخص دیده نشد. کلمات کلیدی: سمندر، پاراداکتیلون گرگانزیس، گناد جنسی نر، فراساختار، میکروسکپ الکترونی

### مقدمه

شیرآباد در شصت کیلومتری شرق گرگان و در شرق سلسله جبال البرز می‌باشد. این غار دویست متر طول و ده متر عرض دارد و ارتفاع آن از سطح دریا ۳۱۰ متر است. نمونه بالغ در غار دیده می‌شود اما لاروها در نهرهای اطراف هم یافت می‌شوند.

در این مطالعه غدد جنسی نر این جانور مورد مطالعه قرار گرفته است.

### مواد و روش کار

**جمع‌آوری و شناسایی نمونه:** تعداد ۵ نمونه جانور نر در فاصله زمانی اردیبهشت تا شهریور ماه از غار شیرآباد گرگان توسط رضاپور و همکاران و با دست جمع‌آوری گردید.

سمندر غارزی با نام علمی *Paradactylodon gorganensis* از رده دوزیستان، راسته دوزیستان دم‌دار و خانواده سمندرهای آسیایی (Hynobiidae) است [۱۳].

در این خانواده لقاح خارجی، استخوان زاویه‌دار خارجی و تعداد زیاد میکروکروموزوم‌ها مشاهده می‌شود [۱، ۲].

این خانواده پراکنش آسیایی داشته و جنگل‌های هیرکانی شمال ایران آخرین حد پراکنش آنها است [۶]. از این خانواده تا کنون دو گونه از ایران گزارش شده است یک گونه باتراکوپروس و یک گونه پاراداکتیلون که در این مطالعه، گونه دوم بررسی شده است [۱۰].

لارو این سمندر چهار جفت آبشش خارجی و دم پره مانند دارد، لقاح خارجی بوده و کیسه‌های ژلاتینی تخم حاوی ۷۰-۳۵ تخم است [۵، ۱۴]. محل زندگی این گونه غار



مورفولوژیکی دیده نشد. حتی بین نمونه‌های نر بالغ و نابالغ از لحاظ اندازه و نیز حجیم بودن ناحیه شکمی تفاوت معنی-داری دیده نشد [۱۱].

در نمونه‌های اردیبهشت ماه اسپرماتوزوئید دیده نشد، اما در نمونه‌های شهریور لایه ژرمینال دیده شد. بیضه‌ها لبوله بوده و اسپرماتوزنز الگوی کیستی داشت. لبلول‌های حاشیه‌ای بزرگ و چند وجهی و فاقد لایه ژرمینال و لبلول‌های مرکزی مدور و کوچک و با لایه ژرمینال می‌باشد.

شکل شماره ۱ اسپرماتوگونی را بر غشاء پایه نشان می‌دهد. هسته درشت و مدور و سیتوپلاسم نسبتاً اندک از مشخصات این سلول است.

شکل شماره ۲ دو اسپرماتوسیت ۱ را نشان می‌دهد. هسته‌ها حاوی هتروکروماتین در حاشیه به شکل مشخص هستند. این سلول در لبلول‌های بیضه فراوانی بیشتری داشت.

شکل شماره ۳ دو اسپرماتید اولیه را نشان می‌دهد. هسته‌ها نسبت به اسپرماتوسیت‌ها فشرده‌ترند و اندازه آنها کوچک‌تر شده است. همچنین در این عکس بخشی از سر اسپرم مشاهده می‌شود فشردگی فراوان هسته آن نسبت به اسپرماتیدها کاملاً نمایان است.

شکل شماره ۴ هسته چند اسپرم را نمایش می‌دهد. در این عکس علاوه بر فشردگی بیشتر کروماتین، شکل هسته تغییر یافته و طولی‌تر شده است. در کناره‌های اسپرماتوزوئیدها واکوئل‌های زیادی قابل مشاهده است. حضور آنها مبنی بر هضم و فاگوسیت شدن ضمائم سیتوپلاسمی است.

نمونه‌ها پس از رسیدن به آزمایشگاه پس از بررسی مورفولوژی و اندازه‌گیری ابعاد با کولیس به کمک کلروفرم بیهوش و کالبدشکافی شدند.

بیضه‌ها بلافاصله از بدن خارج و به قطعات کوچک بریده شدند (در ابعاد حدود یک میلی‌متر) و در فیکساتیو گلوتار آلدئید تثبیت شده و به بخش میکروسکوپ الکترونی دانشگاه شهید بهشتی انتقال یافتند. طبق روش‌های استاندارد از آنها گرید بافتی تهیه شد و نمونه‌ها با میکروسکپ الکترونی مدل گذاره مطالعه و از آنها میکروگراف تهیه گردید.

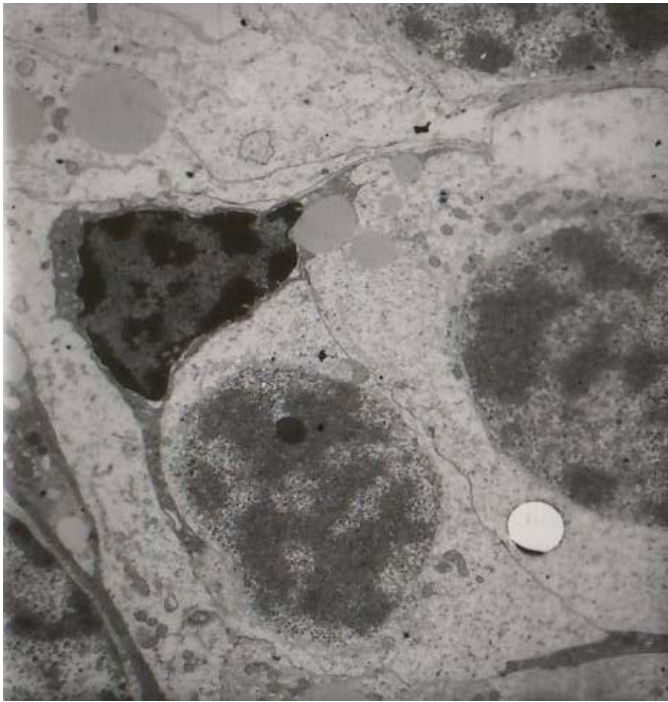
## نتایج

این حیوان سر بزرگ و مسطح و پوزه گرد دارد در دهان دو ردیف دندان و مرین در سقف دهان به چشم می‌خورد. دست و پا چهار انگشتی و تنه ده شیار دنده‌ای دارد.

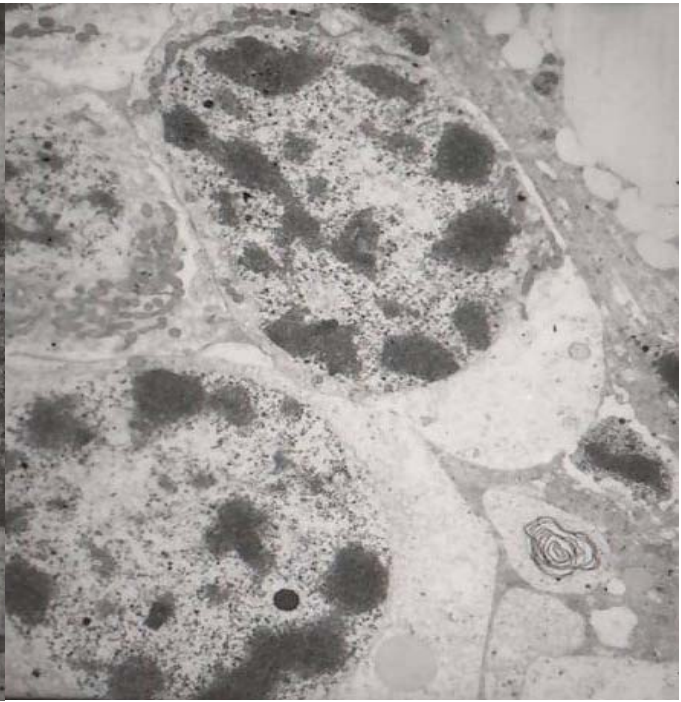
اندام‌های حرکتی ماهیچه‌ای بوده و دم طولی‌تر از بدن در طرفین مسطح و در انتها باریک‌تر است. پوست صاف و به رنگ سبز پررنگ تا بنفش با لکه‌های زرد است.

در نرها یک جفت بیضه استوانه‌ای و کشیده در سطح شکمی کلیه‌ها دیده می‌شود.

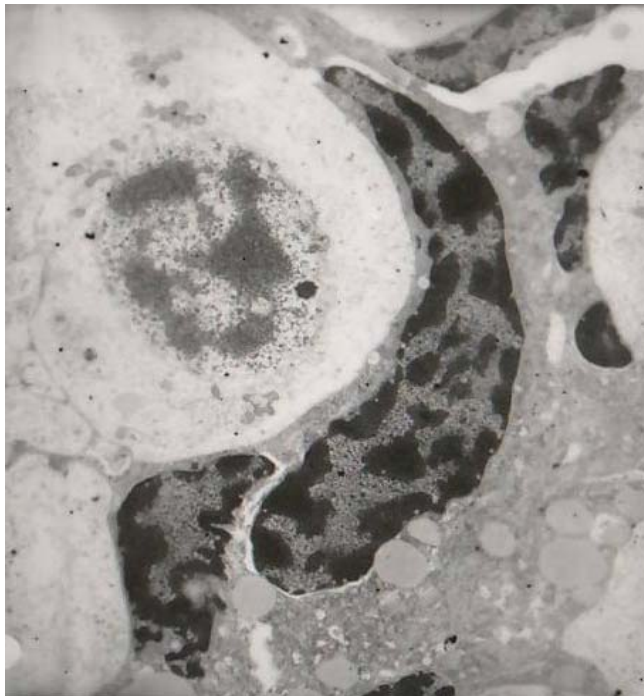
این بیضه‌ها کرم رنگ بوده و در سطح داخلی خود دارای یک شیار هستند. مجاری انتقال اسپرم (آوران) از کلیه عبور می‌کند و از طریق مجرای مشترک ولف به کلواک می‌رسند. اجسام چربی به کلیه‌ها و گناد متصل بوده در فصل تولیدمثل کوچک می‌شوند [۴، ۱۲]. بین نمونه‌های نر و ماده تفاوت



شکل ۳- عکس الکترومیکروگراف از دو اسپرماتید در بیضه فعال در سمندر پاراداکتیلودون گرگانسیس، بزرگنمایی ۵۰۰۰



شکل ۱- عکس الکترومیکروگراف از اسپرماتوگونی در بیضه فعال در سمندر پاراداکتیلودون گرگانسیس



شکل ۴- عکس الکترومیکروگراف از هسته اسپرماتوزوئید در بیضه فعال در سمندر پاراداکتیلودون گرگانسیس، لوبول‌های بیضه با بزرگنمایی ۵۰۰۰



شکل ۲- عکس الکترومیکروگراف از اسپرماتوسیت ۱ در بیضه فعال در سمندر پاراداکتیلودون گرگانسیس، لوبول‌های بیضه با بزرگنمایی ۵۰۰۰



بحث

سمندر ایرانی غار شیرآباد با نام علمی پاراداکتیلون گرگانسیس (*Paradactylodon gorganensis*) از نمونه-های بومی ایران و جزو گونه‌های در حال انقراض می‌باشد [۱۲]. علیرغم ثبت آن در لیست گونه‌های در حال انقراض همچنان جابجایی آنها صورت می‌گیرد. از آنجا که این غار در شش ماه سال کاملاً غیرقابل دسترسی است، شرایط تولید مثل این جانور هنوز کاملاً روشن نشده است. مطالعه ما نشان داد که گنادهای نر در شهریور ماه فعال بوده و اسپرم می‌سازند. کمی و ابراهیمی در مطالعات خود کپسول حاوی تخم را در اوایل بهار مشاهده کرده‌اند [۷، ۸]. از آنجا که در شش ماه دوم سال این غار غیرقابل دسترسی است و عملاً مطالعه شرایط گنادها در حالت طبیعی امکان‌پذیر نیست و در آزمایشگاه نیز تولیدمثل نداشته‌اند، احتمال می‌دهیم بسته-های اسپرمی یا اسپرماتوفورها مدت بیشتری در بدن فرد نر باقی بمانند و در زمان مناسب تخم‌ریزی و لقاح صورت گیرد. تا کنون مطالعه با میکروسکپ الکترونی بر گناد نر این حیوان انجام نشده اما مطالعات رضاپور و همکاران [۱۱] با میکروسکپ نوری نتایج اولیه بدست آمده در این پژوهش را تأیید میکنند.

مطالعه بافتی گنادها الگوی کیستی اسپرماتوزنر را نشان داد. اسپرماتوگونی‌ها عملاً در همه لبول‌ها حضور نداشته و بصورت دستجات سلولی تمایز می‌یابند. در برخی لبول‌ها منحصراً اسپرماتوسیت ۱ و در برخی هم اسپرماتید بوفور مشاهده شد در حالی که شاید لبول‌های کنار آن کاملاً غیرفعال بودند. همچنین در مطالعات میکروسکپ الکترونی وزیکول آکروزومی در هیچ کدام از مقاطع دیده نشد. حتی در اسپرم هم اثری از آن نبود. شکل هسته اسپرماتید کمی کشیده تا مستطیل شکل در اسپرماتید ثانوی متغیر بوده و در اسپرم باریک، هلالی و نوک تیز بود. احتمالاً آکروزوم مجزا در این جانور وجود ندارد.

منابع

1. مجنونیان، م.، کیانی، ب. و دانش، م. ۱۳۸۴. جغرافیای جانوری ایران. جلد دوم. چاپ اول. انتشارات دایره سبز.
2. Clergue-Gazeau M., R. Thorn. (1979), Une nouvelle espece de salamander du genre *Batrachuper us* en provenence de I Iran septentrional (Amphibia Caudata, Hynobiidae). Bulletin de la Societe d Histoire Naturelle de Toulouse, 114: 455-460.
3. Edwards J. L., J. Morphol (1976), Spinal nerves and their bearing on salamander phylogeny. Journal of Morphology, 148: 305-328.
4. Grzimek B (2004), Animal life encyclopedia. Amphibians, 6(2): 335-336.
5. Hecht M. K., J. L. Edwards (1977), Major Patterns in Vertebrate Evolution. Plenum, 3-51.
6. IUCN, Conservation International and NatureServe. Global Amphibian Assessment. Accessed on 08 December 2006.
7. Kami H. G (1999), Additional specimens if the Persian Mountain Salamander, *Batrachuperus persicus*, from Iran (Amphibia Hynobiidae). Zoology in the Middle East, 19: 37-42
8. Kami H. G (2004), The biology of Persian Mountain Salamander, *Batrachuperus persicus* (Amphibia, Caudata, Hynobiidae) in Golestan Province, Iran. Asiatic Herpetological Research, 10: 182-190
9. Rahimi M., H. G. Kami (2004), First Description of Egg Sace and Early Larval Development in Hynobiid Salamanders (Urodela, Hynobiidae, *Batrachuperus*) from North-Eastern Iran. Asiatic Herpetological Research, 10: 168-175.
10. Regal P. J (1966), Feeding specializations and the classification of terrestrial salamanders. Evolution, 20: 392-407.



13. Trueb L., R. Cloutier (1991), Origins of the Higher Groups of Tetrapods: Controversy and consensus. Cornell Univ. Press, 223-313.
14. Zhang P., Y. Chen, H. Zhou, X. L. Wang, T. J. Papenfuss, D. B. Wake and L. H. Qu (2006), Phylogeny, evolution, and biogeography of Asiatic salamanders (Hynobiidae). Proceedings of the National Academy of Sciences, 103: 7360-7365.
11. Rezapour N, M. Heydari Nasrabadi, H. G. Kami (2009), Study of histology and morphology of urogenital system of *Paradactylodon gorganensis* animal biology. Animal Biology Journal, Islamic Azad University – Damghan Branch, 2(6): 15-22.
12. Risch J. P (1984), Breve diagnose de *Paradactylodon*, genre nouveau d urodele de I Iran (Amphibia caudate, Hynobiidae). Alytes, 3(1): 44-46.

