

مطالعه بافت شناسی و ریخت شناسی دستگاه ادراری تناسلی جنس نردرسمندر *Paradactylodon gorganensis* (دوزیستان دم‌دار، سمندرهای آسیایی)

نعیمه رضا پور^{۱*}، میترا حیدری نصر آبادی^۲، حاجی قلی کمی^۳

چکیده

سمندر پاراداکتیلودون گرگانسیس از خانواده سمندرهای آسیایی و یک گونه منحصر به فرد و بومی ایران می باشد و بعنوان یک گونه در حال انقراض در لیست قرمز IUCN قرار گرفته است. بررسی حاضر به تشریح ساختمان، بافت شناسی و مورفولوژی دستگاه ادراری - تناسلی این سمندر می پردازد بدین منظور تعداد ۱۶ عدد از این سمندر از تنها زیستگاه آن در غار شیر آباد در نزدیکی خان ببین و ۷۰ کیلومتری شرق گرگان (۵۷°N و ۳۶°E و ۵۵°) در شرق سلسله جبال البرز در استان گلستان ایران صید و به آزمایشگاه منتقل گردید. نمونه ها به منظور مطالعات مورفومتری مدتی در شرایط آزمایشگاه و در یخچال نگهداری شدند پس از اندازه گیری های بیومتریکی، کالبد شکافی نمونه‌ها صورت گرفت و اندام های ادراری - تناسلی جانور توسط فیکساتیو بوئن تثبیت شده جهت مطالعات بافتی آماده گردیدند. بررسی های بافتی نشان داد که بیضه‌های این سمندر مانند سایر گونه های خانواده هاینبیده استوانه‌ای است و از نوع لوبوله کامل (آمپولا) بوده و اسپرماتوزنر الگوی کیستی دارد، بیضه‌ها در طرفین بدن توسط پرده صفاق به ستون فقرات و کلیه‌ها مرتبط است کلیه‌ها نیز کشیده و چسبیده به ستون فقرات می‌باشد و دو شکلی آشکار جنسی به لحاظ ظاهر بین دو جنس وجود ندارد درحالیکه در سایر

سمندرهای کلیه‌ها به طور آشکاری کوتاه‌تر است و نرها در ناحیه‌ی شکمی باریک‌ترند. اجسام چربی نیز به صورت رها شده در محفظه‌ی سلوم قرارداد. میانگین طول بیضه‌های فعال به لحاظ جنسی ۳۲/۷۶ mm و عرض آن ۴/۷۷ mm و میانگین طول بیضه غیرفعال ۱۷/۹۸ mm و عرض آن ۱/۶۴ mm می‌باشد.

کلمات کلیدی: سمندر پاراداکتیلودون گرگانسیس، دستگاه ادراری - تناسلی، مورفولوژی، بافت‌شناسی.

مقدمه

سمندر کوهستانی گرگان با نام علمی پاراداکتیلودون گرگانسیس^۱ متعلق به رده دوزیستان^۲، راسته دوزیستان دم دار^۳ و خانواده سمندرهای آسیایی^۴ است. این سمندر ابتدا با یک نمونه منفرد نر در ۱۹۷۹ شناسایی شد [۱] سمندرهای آسیایی شاخه‌ای اولیه از دوزیستان دم دار هستند [۲] و همه‌ی گونه‌های زنده آن (معادل ۵۰ در ۷ تا ۹ گونه) فقط در آسیا قرار دارند [۳] و تقریباً نزدیک به خانواده Cryptobranchidae هستند و مشترکاً با آنها زیر راسته Cryptobranchioidea را تشکیل می‌دهند و تصور می‌شود در مقایسه با سایر سمندرهای زنده، هاینبییدها جد مشترک همه‌ی سمندرهای باشند چون سه خصوصیت آنها مشابه فسیل اجداد آنهاست:

*- نویسنده مسئول مکاتبات (Rezapur 2008@yahoo.com)

۱- کارشناس ارشد زیست‌شناسی تکوینی

۲- استادیار دانشگاه آزاد اسلامی واحد پرند

۳- استادیار دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

1- *Paradactylodon gorganensis*

2-Amphibian

3-Urodela

4-Hynobiidae

یک شامل ۷۰-۳۵ تخم است. جانور نر این کیسه ها را بغل کرده و آنها را به طور خارجی بارور می سازد [۹].
در بررسی های آناتومی و بافت شناسی بیضه دستگاه ادراری تناسلی آن از دو دستگاه تشکیل شده که عبارت از دستگاه ادراری یا دفعی^۹ و دستگاه تولیدمثلی^{۱۱} است ولی چون برخی از ساختمانهای موجود در هر دو دستگاه فعالند از این رو به مجموعه آن معمولاً نام دستگاه ادراری- تناسلی گفته می شود.

جنس نر دارای دوتستیس است که در مجاورت کلیه ها قرار گرفته است. بیضه ها بوسیله لوله هایی بنام لوله های وبران به کلیه ها راه پیدا می کند. اسپرم بوسیله لوله های جلویی کلیه از بیضه به بخش پیشین کلیه انتقال می یابد. این لوله ها هیچگونه عمل ترشحی انجام نمی دهند. اسپرم از طریق مجرای ولف^{۱۱} به سوی پائین کلوآک منتقل می شود. ضمنا مجرای آرکینفریک ترشحات بخش خلفی کلیه یعنی او پیستونفروز را تخلیه می کند. مثانه اندام جدیدی است که در ماهی دیده نمی شود [۳]. در مجاور دستگاه تولید مثلی نر و ماده یک جفت جسم چربی زرد رنگی وجود دارد که جسم زرد^{۱۲} نامیده می شود.

باتوجه به اینکه سمندر غاری ایران [۱] یا همان پاراداکتیلودن گرگانسیس بومی ایران بوده و گونه ای نادر و در حال انقراض می باشد و پژوهش چندان روی آن صورت نگرفته است و فقط به بررسی مورفولوژیک آن پرداخته شده، نیز پژوهشی مبنی بر توصیف تخم و تکوین اولیه سمندرها ی هاینوبیده شمال شرق ایران صورت گرفته است بررسی این جانور از این جنبه می تواند کار جدیدی تلقی شود. در پژوهش حاضر سعی بر آن است که برای اولین بار به بررسی هیستولوژیکی اندام تولیدمثلی جنس نر پرداخته شود.

۱- لقاح خارجی

۲- استخوان زوایه دار^۵ در آرواره پایینی

۳- تعداد زیاد میکروکروموزوم ها [۲ و ۵ و ۴]

هاینوبیدها پراکنش آسیایی داشته در چین، ژاپن، کره شمالی و جنوبی، روسیه و افغانستان زیست می نمایند جنگلهای هیرکانی شمال ایران آخرین حد پراکنش جنوب غربی سمندرها ی آسیایی است [۱] ارتباط میان هاینوبیدهای زنده به صورت ابتدایی وابسته به جغرافیاست و گونه های ۴ انگشته اختصاص به باتراکوپروس ها دارد. و اینها یک گروه مونوفیلتیک را نشان نمی دهند و یک گروه پارافیلتیک اند [۶]. در نتیجه با تراکوپروس های موجود در ایران و افغانستان همان پاراداکتیلودونها هستند [۳] و از میان خانواده ی هاینوبیدها فقط جنس باتراکوپروس از ایران گزارش شده است [۱]. در مطالعه حاضر به یکی از دو گونه [۲] سمندر هاینوبیده موجود در ایران پرداخته شده است. سمندر کوهستانی گرگان که محدود به غار شیر آباد و نهرهای اطراف آن در ۶۰ کیلومتری شرق گرگان (N ۵۷° و E ۰۱° و ۵۵) در شرق سلسله جبال البرز در استان گلستان ایران است بعنوان یک گونه در حال انقراض^۶ در لیست قرمز اتحادیه جهانی حفاظت از حیات وحش و منابع طبیعی^۷ قرار گرفته است. البته این سوال در این باره وجود دارد که آیا سمندر کوهستانی گرگان یک گونه مجزاست یا جمعیتی محلی از سمندر کوهستانی ایران^۸ محسوب می شود [۷].

این جانور سبکل زندگی دو مرحله ای دارد و لارو آبی آن طی جریان دگردیسی به شکل بالغ در می آید. لارو آبشش خارجی داشته ۴ جفت شکاف آبششی و یک دم پره مانند دارد که این خصوصیات در اثر دگردیسی از بین می رود، مرحله لاروی ۳-۲ سال به طول می انجامد [۸] لقاح در هاینوبیدها اغلب خارجی است. در طی جفت گیری جانور ماده یک جفت کیسه تولید کرده، کیسه های تخم ژلاتینی هر

9- Urinary or Excretory
10- Reproductive system
11- Archinephric duct
12- Fat bodies

5 - Angular bone
6- Critically Endangered(CR)
7- IUCN
8- *Batrachuperus Persicus*

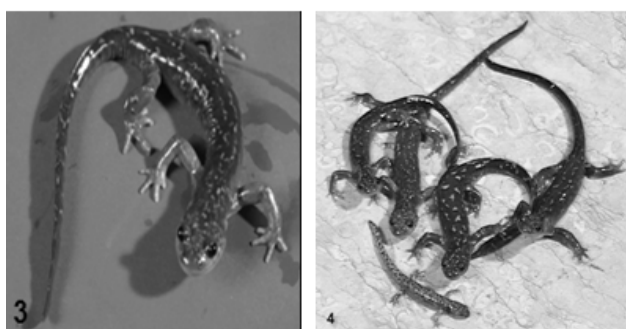
مواد و روش کار

بوم و پراکنش آن: سمندر کوهستانی گرگان در قسمت شرق سلسله جبال البرز در غار شیرآباد واقع در استان گلستان ایران یافت شده است. این غار ۲۰۰ متر طول و ۱۰ متر عرض دارد و ارتفاع آن از سطح دریا ۳۱۰ m است و چشمه‌ای در انتهایش دارد. غار در محیطی مرطوب قرار داشته و در لبه شیب دار شمالی و مشرف به دریای خزر قرار دارد نمونه‌های بالغ تنها درون غار یافت شده است در حالیکه لارو آن در نهرهای اطراف غار نیز دیده می‌شود. جنگل اطراف غار و نهر از نوع جنگلهای انبوه مناطق گرم و پر باران است که جنگل هیرکانی نامیده می‌شود.

تعداد وزمان جمع آوری: تعداد ۱۶ نمونه سمندر از اردیبهشت ۸۷ لغات شهریور ۸۷ از غار شیرآباد و با استفاده از دست جمع آوری شد، پس از انتقال به آزمایشگاه و تهیه عکس، محاسبات بیومتری با کمک یک خط کش مدرج با دقت ۱mm و کولیس با دقت ۰/۰۲ mm اندازه گیری شد.

تهیه برش از گنادها: ابتدا گنادها از بدن استخراج شده پس از بررسی‌های مورفومتری در محلول بوئن به مدت ۲۴ h فیکس شدند سپس مراحل آب گیری، شفاف سازی و پارافین گیری انجام شد و از قالب های پارافینی برش هایی به ضخامت ۵-۷ μm تهیه گردید و در پایان با هماتوکسیلین / اتوزین رنگ آمیزی شدند.

شکل ۱: (۱): مسیر غار شیرآباد (۲): دهانه‌ی غار. (۳): نمونه‌ی بالغ سمندر پاراداکتیلودون گرگانسیس. (۴): نمونه‌های بالغ و لاروی که در مدت یک ماه اسارت دگرذیسی یافت (۵) لارو.



نتایج

از بین ۱۶ نمونه بالغی که از اردیبهشت ۸۷ لغایت شهریور ۸۷ از محیط برداشت شدند تنها یک نمونه ماده بود. و هیچ اختلاف آشکاری بین نمونه‌های نر و ماده به لحاظ ظاهر وجود ندارد و در بین نمونه‌هایی که از نظر ظاهر بالغ و مشابهند در تشریح آنها در فصل تولید مثل (شهریور ماه) مشاهده شد که برخی دارای بیضه‌ی حجیم و فعال به لحاظ تولید اسپرم و برخی دارای بیضه‌های غیر فعال و کوچکند که خود نشان می‌دهد بین نمونه‌های جوان ۱۳ و نمونه‌هایی که کاملاً بالغ هستند نیز از نظر ظاهری و حتی از نظر حجیم

می شود که علاوه بر دفع ادرار، اسپرم را نیز تخلیه می کند. اسپرم از طریق مجرای ولف وارد کلواک شده و از سوراخ آن به خارج دفع می شود.

دستگاه تولید مثل و دفع یعنی سیستم ادراری تناسلی تقریباً بهم وابسته‌اند. به طوریکه کلیه‌ها، گنادها، مجاری ادراری - تناسلی، مثانه کلواک و اجسام چربی همه به هم وابسته‌اند. یک جفت کلیه در طرفین آئورت پشتی قرار دارد به طوریکه به هر کلیه سرخرگهای زیادی وارد می شود در آنجا منشعب شده خوشه‌ای از مویرگها (گلومرول) را تشکیل می دهد. هر خوشه مویرگ با یک انتهای لوله کلیوی پهن شده بنام کپسول بومن پوشیده می شود.

کلیه‌ها چسبیده به ستون مهره‌ها در پشت بدن قرار دارد و به شکل کشیده و مثلثی است و صفاق نازکی روی آن را می پوشاند و آنها را از حفره عمومی بدن جدا می کند. کلیه‌ها نزدیک کلواک حجیم می شود و بین دو کلیه بزرگ سیاهرگ زیرین دیده می شود (شکل ۱-۲ و ۲-۲) در حالیکه در سایر سمندرها کلیه‌ها به طور آشکاری کوتاه تر است و نرهایشان در ناحیه شکمی باریکترند ولی در این گونه دو شکلی آشکار جنسی به لحاظ ظاهر بین دو جنس نر و ماده وجود ندارد و اجسام چربی به کلیه‌ها چسبیده است و در مجاورت بیضه‌ها به صورت رها شده در محفظه سلوم قرار می گیرد. این اجسام چربی در فصولی از سال که فعالیت تولید مثل رخ نمی دهد (خرداد ماه) بسیار بزرگ بود در حالیکه بیضه‌ها کوچک بودند و در مقطع عرضی بیضه هیچ اسپرمی دیده نشد در حالی که در اواخر شهریور بیضه‌ها بسیار بزرگ و حجیم و به نسبت آنها اجسام چربی کوچک بود و در مقطع عرضی بیضه دستجات اسپرمی مشاهده شد (شکل ۳-۲ و ۴-۲).

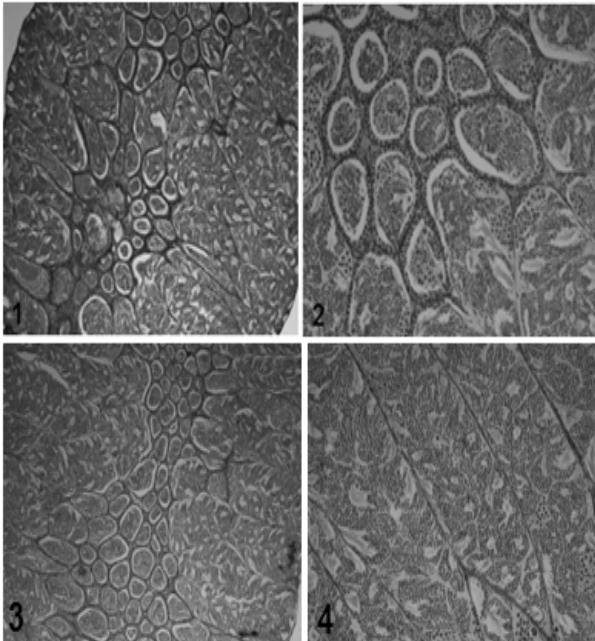
از نظر بافت شناسی بیضه در نمونه‌هایی که در اردیبهشت و خرداد از بیضه آنها برش بافتی تهیه شد هیچ اسپرماتوزوئید و حتی اسپرماتیدی دیده نمی شد و لوبولها توسط اسپرماتوگونی و اسپرماتوسیت اولیه پر شده بودند در حالیکه در نمونه‌هایی که در اواخر شهریور از بیضه‌ها برش بافتی تهیه شد تمام مراحل دودمان سلولی و نهایتاً دستجات اسپرمی

بودن ناحیه شکمی هیچ تفاوتی وجود ندارد. تمام نمونه‌های بالغ برداشت شده نیز از درون غار بودند در حالیکه لاروهای این جانور در نهرهای اطراف غار وجود دارند در نتیجه تصور می شود این گونه بیگانه با غار^{۱۴} باشد یعنی با وجود اینکه ساکن غار است ولی برای زندگی در غار سازگاری نیافته است.

در بررسی ماکروسکوپی، این گونه دارای یک سر بزرگ و مسطح و یک پوزه گردهستند که دارای ۲ ردیف دندان و مرین کمائی شکل در سقف دهان می باشند ۴ انگشت در دست و پا دارند، ناخن یا انتهای کراتینی انگشت مانند سایر سمندره‌های آسیایی ندارند و ترتیب انگشتان آنها $1 > 4 > 2 > 3$ بوده، تنه دارای ۱۰ شیار دنده‌ای است. اندامها خصوصاً اندام عقبی ماهیچه‌ای و نیرومند است و دم طویلتر از بدن است و در طرفین مسطح شده و به سمت انتها باریک می شود. پوست صاف، به رنگ بنفش پر رنگ با لکه‌های مایل به زرد است لاروها که دارای آبشش‌های خارجی بودند طی دوره اسارت در کمتر از یک ماه دگردیسی یافته، آبشش‌های خود را از دست دادند و دارای شش و پلک چشم شدند (شکل ۴-۱ و ۵-۱).

در نمونه نر یک جفت بیضه استوانه‌ای شکل و کشیده در سطح شکمی کلیه دیده می شود که این بیضه‌ها در فصل تولید مثل (اواخر شهریور) کاملاً حجیم و به رنگ کرمی دیده می شدند، بیضه‌ها سیلندری شکل بوده در وسط خود یک فرورفتگی دارد که محل ورود رگهای خونی به داخل بیضه‌هاست. هر بیضه غشایی متصل به کلیه دارد که این قسمتها مجاری انتقال اسپرم را حمایت می کند. اسپرم از کلیه عبور کرده به مجرای ولفین و سپس به کلواک می رود. از این ناحیه مجاری باریکی بنام مجاری آوران که مجاری تخلیه اسپرم است خارج می شود که به طور مستقیم بیضه را به کلیه وصل می کند این مجاری قبل از ورودی به کلیه دو شاخه شده و در کلیه وارد بعضی از نفرون‌ها می شود. از کلیه مجاری ولف یا مجرای مشترک ادراری - تناسلی خارج

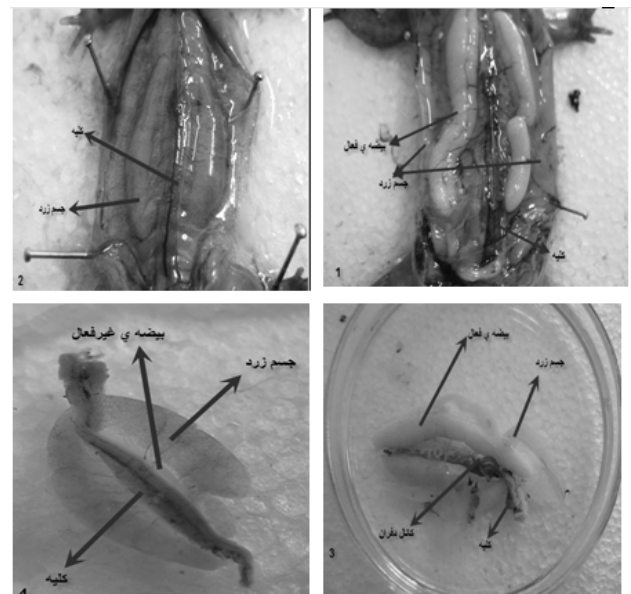
شکل ۳: عکس الکتروگراف از مقطع عرضی بیضه فعال در سمندر پاراداکتیلودون گرگانسیس (۱) لوبولهای بیضه با بزرگنمایی $40\times$. (۲) لوبولهای مرکزی بیضه با لایه‌ی ژرمینال با بزرگنمایی $10\times$. (۳) مقطع عرضی بیضه با بزرگنمایی $10\times$. (۴) لوبولهای جانبی بیضه



محتوی اسپرماتیدها و دستجات اسپرمی و فاقد لایه‌ی ژرمینال.

قابل روئیت بودند. به طوریکه در مرکز بیضه لوبولها کوچک و تقریباً کروی بوده حاوی لایه‌ی ژرمینال در اطراف دیواره و اسپرماتوسیت در وسط هستند و لوبولهای موجود در حاشیه بزرگ و تقریباً چند وجهی بوده و حاوی اسپرماتیدها و دستجات اسپرمی بودند و لایه‌ی ژرمینال در این لوبولها تقریباً وجود نداشت (شکل ۳-۴ و ۳-۴) و در لابلای لوبولها نیز سلولهای فیبروپلاست و رگهای خونی دیده می‌شدند البته در بیضه غیر فعال تنها مراحل اولیه یعنی اسپرماتوگونی‌ها دیده می‌شود در حالیکه در بیضه فعال بیشتر دستجات اسپرمی دیده می‌شود، اسپرماتوزنر در این سمندر الگویی کیستی دارد و اسپرماتوزنر در اسپرماتوسیت^{۱۵} های موجود در لوبولهای سمی نیفر رخ می‌دهد. میانگین طول بیضه‌های فعال به لحاظ جنسی $32/76$ mm و عرض آن $4/77$ mm و میانگین طول بیضه غیرفعال $17/98$ mm و عرض آن $1/64$ mm می‌باشد.

شکل ۲: دستگاه ادراری - تناسلی در سمندر پاراداکتیلودون گرگانسیس (۱ و ۳): نمونه‌ی بالغ و دارای گناد فعال. (۲ و ۴): نمونه‌ی نابالغ



بحث

Porter در ۱۹۷۲ دوزیستان دم‌دار را به ۵ زیراسته تقسیم کرد که یکی از آنها زیراسته‌ی Cryptobranchoidea است [۱] که تنها سمندرهایی هستند که لقاح خارجی دارند و خانواده بزرگ هاینوبیده را که منحصر به آسیاست را شامل می‌شود. سمندرها بیشترین تنوعشان در اقلیم‌های نیمکره‌ی شمالی است و تقریباً هیچ سمندری در نواحی قاره‌های جنوبی وجود ندارد، اولین فسیل هاینوبیده در ۱۹۹۵ گزارش شد به طوریکه نشان می‌داد که از گونه‌های *Ranodon sibiricus* موجود در استان شمالی قزاقستان بوده است. یافته‌های اخیر در کشورهای آسیای مرکزی، ایران و افغانستان نشان می‌دهد که پاراداکتیلودون‌ها غربی‌ترین پراکنش را در کل سمندره‌های آسیای دارند و بقیه بیشتر در شرق آسیا متمرکز شده‌اند [۸].

جدیدی به نام پاراداکتیلودون قرار داد [۱۰]. Risch. مشخصات جنس جدید را به صورت زیر ذکر کرده است:

۱- وجود چهار انگشت در اندامهای حرکتی مثل باتراکوپروس.

۲- قرار گرفتن دندانهای تیغه‌ای_کامیدر دو سری که *Batrachuperus* و *Ranodon* متفاوت می‌باشد، به طوریکه هر کدام به صورت ۷ معکوس و پهن شده در قله‌ی آن می‌باشد. شاخه‌های داخلی این دندان‌ها که طویل‌تر از شاخه‌های خارجی هستند در پایه به هم نزدیک شده ولی به هم نمی‌چسبند [۱]. طبق بررسیهای انجام گرفته توسط دکتر کمی گونه باتراکوپروس پرسیکوس آنها در طول روز فعال نیستند در ساعت‌های روشنایی آنها غالباً زیر صخره‌ها در آب یافت می‌شوند و شاید فقط در شب فعال باشند درحالیکه گونه پاراداکتیلودون گرگانسیس در تمام اوقات سال در غار شیرآباد فعالند [۱۲]. تنه در باتراکوپروس پرسیکوس ۱۴-۱۱ شیار دنده ای دارد. شیارهای مهره‌ای اغلب دیده می‌شود، اندام‌های جلویی طویل‌تر از اندام عقبی است. نوک انگشتان بالشتک‌های شاخی سیاه داشته و ترتیب انگشتان آنها اغلب ۱ > ۴ > ۲ > ۳ است [۱۲] در حالیکه در پاراداکتیلودون گرگانسیس منحصر ۱۰ شیار دنده‌ای داشته ناخن یا انتهای کراتینی انگشت مانند سایر سمندرهای آسیایی ندارند و ترتیب انگشتان آنها ۱ > ۴ > ۲ > ۳ است.

لازم به ذکر است. به دلیل شیب‌های تند رشته کوه‌های البرز در ناحیه شرقی و وجود بخش‌های صخره‌ای در دامنه کوه قلعه‌ساران و وجود هفت آبشار، در محدوده غار شیرآباد امکان دسترسی به آنجا در فصول سرد بخصوص در زمان بارندگی براحتی ممکن نیست در نتیجه بررسی سیکل جنسی این جانور فقط در شش ماه از سال ممکن است. تخمین زده شده که حدود ۱۰۰ نمونه بالغ داخل این غار وجود دارد و چون وسعت مکانی که توسط این گونه تصرف شده است کمتر از 10 km^2 است این گونه را بسیار آسیب پذیر ساخته است که نتیجه‌ای از پراکنش محدود آن است [۷].

از دو گونه سمندر هاینوبیده موجود در ایران گونه باتراکوپروس پرسیکوس یا سمندر جویباری ایران^{۱۶} از گونه‌های کمیاب و در معرض خطر (NT) ^{۱۷} محسوب شده و در مکانهای مخصوصی از جنگلهای هیرکانی و در ۴ استان شمالی ایران پراکنش یافته است. گونه دیگر پاراداکتیلودون گرگانسیس یا سمندر کوهستانی گرگان است که محدود به غار شیرآباد و نهرهای اطراف آن در ۶۰ کیلومتری شرق گرگان (۳۶۰۵۷' N و ۵۵۰۰۱' E) در شرق سلسله جبال البرز در استان گلستان ایران است و بعنوان یک گونه در حال انقراض (CR) ^{۱۸} در لیست قرمز IUCN قرار گرفته است [۷]. تحقیقات انجام شده در داخل کشور بر روی این دو گونه محدود به صفات مورفولوژیک و توصیف تخم و تکوین اولیه آنها بوده است که توسط آقایان دکتر کمی و ابراهیمی انجام شده است و چون این دو گونه بومی ایران است پژوهش‌چندانی روی آنها صورت نگرفته است.

سمندرهای آسیایی در دو دسته اصلی قرار می‌گیرند: نوع آب جاری (شبه سمندرهای پاراداکتیلودون) و یا نوع برکه یا آب راکد. گونه‌های نوع آب جاری در رودخانه یا نزدیک آن زندگی کرده و لاروشان نیز در آب جاری نمو می‌یابد در حالیکه گونه‌های نوع برکه در خاکهای مرطوب زندگی کرده و لاروشان در آب راکد نمو می‌یابد. بیشتر گونه‌ها فقط در یک نوع آب جفت‌گیری می‌کنند (یا آب جاری و یا آب ساکن برکه‌ها) بعنوان مثال *Hynobius leechii* منحصر در برکه‌ها جفت‌گیری می‌کنند در حالیکه سایر گونه‌ها نظیر *Hynobius chinensis* هم در آب جاری و هم در برکه جفت‌گیری می‌کنند. هاینوبیدهای موجود در ایران از نوع آب جاری می‌باشند و معمولاً در نهرهای کوهستانی که آب سرد جریان تندی دارند زندگی می‌کنند [۸].

در سال ۱۹۸۴، J.P.Risch، گونه‌ی پاراداکتیلودون گرگانسیس را از جنس باتراکوپروس برداشته و در جنس

16- *Batrachuperus persicus*

17- Near Threatened

18- Critically Endangered

تا کنون هیچیک از محققین نتوانسته‌اند زمان دقیق تولید مثلی این دو گونه را مشخص نمایند اما طبق بررسیهای انجام گرفته توسط آقایان کمی و ابراهیمی گونه باتراکوپروس پرسیکوس احتمالاً در فصول بهار جفت‌گیری نموده و تخم‌های خود را که در دو استوانه ژله‌ای قرار دارند در آب می‌گذارد [۹ و ۱۲] در حالیکه در بررسی‌های بافتی انجام شده روی پاراداکتیلودون گرگانسیس نشان داد که در شهریورماه گنادها فعال بوده و دستجات اسپرمی در آنها دیده شد در حالیکه در برش‌های بافتی تهیه شده از بیضه‌ها در اردیبهشت، خرداد و تیرماه اسپرمی دیده نشد و فقط لوبول‌ها توسط اسپرماتوگونی‌ها پر شده بود.

پیشنهادات

روند افزایش خطر انقراض برخی گونه‌های جانوری آسیب‌پذیر، واقعیتی قابل مشاهده و انکار نشدنی است و این در حالی است که مجامع بین‌المللی پیوسته بر ارزش و صف ناپذیر ذخایر ژنتیکی زیست کره تاکید دارند ایران نیز نه تنها از این قاعده مستثنی نبوده بلکه از نظر تنوع گونه‌های جانوری در خطر انقراض از مناطق آسیب‌پذیر محسوب می‌شود. مهمترین عامل در کاهش موفقیت بقای این گونه‌ها برخورد‌های غیر علمی یا استفاده‌های ناسازگار با وضعیت حفاظتی آنها است.

باتوجه به اولیه بودن این سمندر از لحاظ تکاملی، گونه‌ای بسیار حساس به شرایط اقلیمی بوده و کوچکترین تغییر در زیستگاه آن ممکن است به نابودی آن منجر شود. این سمندر در محل سکونتش بسیار تخصص یافته است و بخاطر پراکنش محدودی که دارد بسیار آسیب‌پذیر است.

تقریباً همه جنگلهای هیرگانی ایران بعنوان ناحیه حفاظت شده محسوب می‌شود غار شیرآباد و نواحی اطراف آن توسط دپارتمان زیست‌گرگان و گنبد کاووس در ۱۹۹۸ بعنوان پارک ملی طبیعی معرفی شد. نکته‌ای که مهم است اینست که باوجود اینکه جنگل در ناحیه‌ای ناهموار و دور افتاده است ولی بازدیدکننده زیادی دارد که آن را تحت فشار قرار

می‌دهد محل سکونت این گونه را بیشتر حفظ کنیم و خسارت وارده توسط بازدیدکنندگان غار را کاهش دهیم حفاظت مستمر و موثر از این ناحیه از این نظر مهم است که اطمینان داشته باشیم تنها منشا آب سمندر کوهستانی گرگان آلوده نشده و یا کاهش نیابد که حفاظت بیشتر از این محیط زیست را می‌طلبد تا جزئیات خصوصیات این گونه شناخته شود و مشخص شود که آیا سمندر کوهستانی گرگان گونه‌ای مجزاست یا یک جمعیت تجمع یافته یا زیرگونه‌ای از سمندر کوهستانی ایران است و پیشنهاد می‌شود علاوه بر حفظ زیستگاه بومی این گونه، برای اداره حفاظت این گونه همانند همه‌ی گونه‌های در حال انقراض از **Technical Guideline IUCN** و مدیریت جمعیت‌های خارج از محل^{۱۹} استفاده شود تا از انقراض آن جلوگیری شود. به طور ایده آل جمعیت خارج از محل یک جمعیت در حال تولید مثل از یک گونه حفظ شده در خارج از زیستگاه طبیعی شان است که باعث می‌شود اینگونه‌های در حال انقراض از مشکلات موجود در میجحطی طبیعی خود حفظ شوند. از آنجائیکه سمندر کوهستانی گرگان بعنوان یک گونه در حال انقراض در لیست قرمز IUCN قرار گرفته است برنامه تولید مثلی گروه‌های خارج از محیط برای این گونه ضروری به نظر می‌رسد.

منابع

- ۱- بلوچ، م. و ح. ق. کمی. (۱۳۸۵). دوزیستان ایران. چاپ دوم. انتشارات دانشگاه تهران صفحه ۷۶-۸۴
- ۲- مجنونیان، م. و ب. کیانی و م. دانش. (۱۳۸۴). جغرافیای جانوری ایران. جلد دوم. چاپ اول. انتشارات دایره سبز.
- ۳- درویش، ج. (۱۳۷۷). اطلس رنگی تشریح مهره داران آزمایشگاهی. صفحه ۷۴-۷۶.

4- Clergue-Gazeau, M. and Thorn, R. (1979). Une nouvelle espece de salamandre du genre *Batrachuperus* en provenence de l'Iran

19- Ex situ population



15- 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

septentrional (Amphibia, Caudata, Hynobiidae). Bulletin de la Société d'Histoire Naturelle de Toulouse 114: 455-460.

5- Regal P. J. Evolution. (1966);20:392-407

6- Zhang, P., Y.-Q. 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.

7- Edwards J. L. J. Morphol. (1976);148:305-328.

8- Hecht, M. K.; Edwards, J. L. (1977). Major Patterns in Vertebrate Evolution. Hecht M. K., Goody P. C., Hecht B. M. , editors. New York: Plenum; pp. 3-51.

9- Trueb, L.; Cloutier, R. Origins of the Higher Groups of Tetrapods: Controversy and Consensus. Schultze H.-P., Trueb L. , editors. Ithaca, NY: Cornell Univ. Press; (1991). pp. 223-313.

10- IUCN, Conservation International and Nature Serve. 2006. Global Amphibian Assessment. Global Amphibian Assessment. Accessed on 08 December 2006.

11- Grzimek, Bernhard , Schlager Group Inc. 2004 Grzimek's animal life encyclopedia .Volume 6: Amphibians. ISBN 0-7876-5782-4 (vol 6). Second Edition. Printed in Canada.pp335-336.

12- Ebrahimi.M .Kami.HG. STÖCK3 .M. (.2004). First Description of Egg Sacs and Early Larval Development in Hynobiid Salamanders (Urodela, Hynobiidae, *Batrachuperus*) from North-Eastern Iran .Asiatic Herpetological Research.Vol.10,pp.168-175.

13- Risch,J.P.(1984) :Breve diagnose de *Paradactylodon* ,genre nouveau d'urodele de l'Iran(Amphibia caudate,Hynobiidae).Alytes,1984,3(1):44-46.

14- Kami, H G. (1999). "Additional specimens of the Persian Mountain Salamander, *Batrachuperus persicus*, from Iran (Amphibia: Hynobiidae)." Zoology in the Middle East, 19, 37-42