

بررسی صفات ریخت‌شناختی و ریخت‌سنجی سمندر تاجدار جنوبی *Triturus karelinii* در استان مازندران

- زینب اسمعیل زاده سوخته‌سرایی: گروه زیست‌شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه گلستان، گرگان، ایران
- حاجی‌قلی کمی*: گروه زیست‌شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه گلستان، گرگان، ایران
- علی‌اکبر باقریان‌یزدی: گروه زیست‌شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه گلستان، گرگان، ایران

تاریخ دریافت: فروردین ۱۳۹۶ تاریخ پذیرش: تیر ۱۳۹۶

چکیده

سمندر تاجدار جنوبی *Triturus karelinii* از خانواده Salamandridae بوده و در استان‌های مازندران، گلستان، گیلان و بخش‌هایی از اردبیل، آذربایجان شرقی و غربی پراکنش دارد. سطح پشتی این سمندر قهوه‌ای تیره، دارای تاج پشتی در نمونه‌های نر، دم از طرفین فشرده و در سطح شکمی و زیر سر دارای خال‌های سیاه رنگ می‌باشد. در این تحقیق ۵۷ نمونه (۱۴ ماده، ۲۴ نر و ۱۹ لارو) از استان مازندران و متعلق به موزه جانورشناسی دانشگاه گلستان از نظر صفات مورفولوژیک و ۱۱ صفت مورفومتریک با کولیس دیجیتال با دقت (۰/۰۱ میلی‌متر) مورد مطالعه قرار گرفت. جنسیت نمونه‌ها با وجود تاج پشتی و نوار نقره‌ای روشن در طرفین دم در نرها و عدم وجود آن در ماده‌ها شناسایی شد. طول پوزه تا مخرج در نرها ۶۲/۳۵-۴۷/۵۹، در ماده‌ها ۶۴/۰۵-۵۷/۷۶ و در لاروها ۳۹/۰۳-۳۲/۷۳ به دست آمد. نسبت طول اندام حرکتی جلویی به عقبی در لاروها ۰/۷۹-۰/۹۹ (۰/۷۹±۰/۰۵۳)، در نرها ۰/۷۵-۱/۰۳ (۰/۷۹±۰/۰۹۱)، در ماده‌ها ۰/۸۱-۱/۰۷ (۰/۷۸±۰/۰۹۳)، هم‌چنین نسبت پهنای سر به طول سر در لاروها ۰/۶۵-۰/۹۰ (۰/۷۹±۰/۰۷۲)، در نرها ۰/۶۵-۰/۹۹ (۰/۸۱±۰/۰۸۴)، در ماده‌ها ۰/۶۸-۰/۹۹ (۰/۸۴±۰/۰۹۷)، علاوه بر این نسبت طول دم به طول کلی بدن در لاروها ۰/۴۷-۰/۵۴ (۰/۵۱±۰/۰۱۹)، در نرها ۰/۴۵-۰/۵۲ (۰/۴۸±۰/۰۲۱)، در ماده ۰/۴۵-۰/۵۱ (۰/۴۸±۰/۰۲۲) و نسبت طول سر به طول پوزه تا مخرج در لاروها ۰/۲۱-۰/۲۹ (۰/۲۴±۰/۰۱۹)، در نرها ۰/۲۲-۰/۳۱ (۰/۲۶±۰/۰۲۲)، در ماده‌ها ۰/۲۳-۰/۳۰ (۰/۲۴±۰/۰۲۰) محاسبه شد.

کلمات کلیدی: ریخت‌شناختی، ریخت‌سنجی، سمندر تاجدار جنوبی، *Triturus karelinii*، استان مازندران



مقدمه

در سطح شکمی نارنجی تا زرد رنگ با خال‌های سیاه رنگ می‌باشد (کمی، ۱۹۹۷). الگوی رنگی گلو نیز مانند شکم است (Sparreboom، ۲۰۱۴). ماده‌ها دارای نوار مهره‌ای پشتی باریک قهوه‌ای یا زرد رنگ هستند (Düşen و Urhan، ۲۰۰۸). زیستگاه این گونه بیش‌تر شامل مناطقی است کوهستانی، جنگل‌های استپی، حتی در دامنه‌ها و جاهایی که پوشش گیاهی کم است اما دارای آب‌بندان یا مرداب را کم می‌باشند و نسبت به سایر گونه‌های جنس *Triturus* تحمل زیستگاه خشک‌تر را دارند (Sparreboom، ۲۰۱۴). جهت روشن شدن تنوع مورفولوژیکی این گونه در استان مازندران تعداد قابل ملاحظه‌ای نمونه بالغ و لارو نسبتاً بزرگ از لحاظ صفات ریخت‌شناختی و ریخت‌سنجی مورد بررسی و ارزیابی قرار گرفتند. این مقاله نتیجه این بررسی می‌باشد.

مواد و روش‌ها

در این مطالعه تعداد ۳۸ نمونه بالغ سمندر تاجدار جنوبی (۱۴ ماده و ۲۴ نر) و ۱۹ نمونه لارو متعلق به موزه جانورشناسی دانشگاه گلستان (ZMGU) که از استان مازندران طی سال‌های ۱۳۷۷ تا ۱۳۹۴ جمع‌آوری شده است، مورد مطالعه قرار گرفت. استان مازندران در محدوده جغرافیایی ۳۵ درجه و ۴۷ دقیقه تا ۳۶ درجه و ۳۵ دقیقه عرض شمالی و ۵۰ درجه و ۳۴ دقیقه تا ۵۴ درجه و ۱۰ دقیقه طول شرقی از نصف‌النهار مبدأ واقع شده است. استان مازندران، از شمال به دریای خزر، از جنوب به استان تهران، البرز، قزوین و سمنان، از غرب به استان گیلان و از شرق به استان گلستان محدود می‌شود. نمونه‌های مورد مطالعه از مناطق مختلفی از استان جمع‌آوری شده، که پراکندگی نمونه‌ها شامل: سادلندان، آلاشت، نکاء، بهشهر، قائمشهر، تنکابن، ساری و فریدونکنار است (شکل ۱). جنسیت نمونه‌ها با وجود تاج پشتی و نوار نقره‌ای روشن در طرفین دم در نرها و عدم وجود آن در ماده‌ها شناسایی شد و همچنین برخی نمونه‌ها تشریح گردید تا با وجود بیضه یا تخمدان، جنسیت آن‌ها مشخص گردد. برای بررسی صفات سمندر تاجدار جنوبی *Triturus karelinii* در استان مازندران، نمونه‌ها از نظر ۱۱ صفت مورفومتریکی مورد مطالعه قرار گرفتند (جدول ۱). تمام صفات اندازه‌گیری شده با کولیس دیجیتال با دقت (۰/۰۱ میلی‌متر) اندازه‌گیری شد و علاوه بر این از لحاظ صفات مورفولوژیک (پراکنش خال‌ها، رنگ آمیزی و فرمول انگشتان اندام حرکتی جلویی و عقبی) بررسی گردید. جهت به حداقل رساندن خطاها، هر اندازه‌گیری و شمارش، دو تا پنج بار تکرار شد. حداقل، حداکثر، میانگین، خطاهای استاندارد و نسبت‌ها در نرها، ماده‌ها و لاروها به صورت جداگانه محاسبه شد (جدول ۲ و ۳). تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS (ویرایش ۲۲) محاسبه شد.

سمندرها از راسته دوزیستان دم‌دار بوده که در تمام مراحل لاروی، نیمه بالغ و بلوغ دارای دم و به‌جز خانواده Sirenidae (که فاقد اندام حرکتی عقبی است) دارای اندام‌های حرکتی جلویی و عقبی هستند و این راسته شامل ده خانواده است که گروهی از گونه‌هایی با پوستی خشن در خانواده Salamandridae جای دارند (Sparreboom، ۲۰۱۴). خانواده Salamandridae شامل گونه‌هایی است که به نیوت و سمندر واقعی معروف است، که در سراسر آمریکا، اروپا، خاورمیانه، آسیا و شمال آفریقا پراکنش دارد (بزرگی، ۱۳۹۰). نیوت‌ها (Newts) دارای ویژگی‌هایی از قبیل پوست خشن به‌جز (*Pachytriton*) و فاقد موکوس می‌باشند. زندگی آن‌ها طیف متفاوتی از کاملاً آبی تا زمین‌زی بودن را دربر می‌گیرد و گروهی از آن‌ها بین این دو محدوده هستند. بعضی از گونه‌ها در بخشی از سال زمین‌زی می‌شوند و در فصل تولیدمثل مجدداً به آب برمی‌گردند. تمام گونه‌های خانواده Salamandridae لقاح داخلی دارند (بزرگی، ۱۳۹۰). این خانواده دارای سه زیرخانواده Pleurodelinae، Salamandrinae، Salamandrininae می‌باشد (Amphibian، ۲۰۱۷). در ایران ۲ زیرخانواده Pleurodelinae و Salamandrinae گزارش شده و Pleurodelinae شامل ۲ جنس و ۴ گونه می‌باشد که سمندر تاجدار جنوبی (*Triturus karelinii* (Strauch، ۱۸۷۰) متعلق به جنس *Triturus* Rafinesque می‌باشد (Safaei-Mahroo و همکاران، ۲۰۱۵؛ Rastegar-Pouyani و همکاران، ۲۰۰۸). در ابتدا سمندر تاجدار جنوبی *Triturus cristatus karelini* به‌عنوان زیرگونه معرفی شده بود (بلوچ و کمی، ۱۳۷۳؛ Chernov و Terentev، ۱۹۴۹). سپس به‌عنوان گونه معرفی گردید (Safaei-Mahroo و همکاران، ۲۰۱۵؛ Rastegar-Pouyani و همکاران، ۲۰۰۸). این گونه در قسمت‌هایی از استان‌های آذربایجان‌های شرقی و غربی، به طرف شرق در طول شیب‌های شمالی رشته کوه‌های البرز و جلگه ساحلی خزر در استان مازندران پراکنش دارد (بلوچ و کمی، ۱۳۷۳). شرقی‌ترین پراکنش این گونه قبلاً در جنوب شهر گرگان در ارتفاع ۱۵۰ متری گزارش شده بود (Kami، ۱۹۹۷). بعد از ۱۲۶ سال با جمع‌آوری یک نمونه شش انگشتی (هگزاداکتیل) وجود گونه مزبور در گرگان مجدداً ثابت شد (کمی، ۱۳۷۹). اخیراً از شهرستان رامیان، روستای سفیدچشمه در ارتفاع ۱۱۹ متری یک نمونه لارو و یک نمونه بالغ گزارش شده است (Beyhaghi، ۲۰۱۶). تخم‌ها ۱۵۰ تا ۱۹۰ عدد و دگرذیسی لاروها در سن ۳ تا ۵ ماهگی رخ می‌دهد و طبق تحقیقات، بلوغ جنسی در سن ۵ تا ۶ سال بوده و حداکثر طول عمر آن‌ها بین ۱۰ تا ۱۵ سال است (Kuzmin، ۱۹۹۹). سطح پشتی این سمندر قهوه‌ای تیره، دارای تاج پشتی در نمونه‌های نر (در فصل جفت‌گیری)، دم از طرفین فشرده و



شکل ۱: مناطق جمع‌آوری نمونه‌های مورد مطالعه سمندر تاجدار جنوبی *Triturus karelinii* در استان مازندران

جدول ۱: صفات ریخت‌سنجی بررسی شده برای *Triturus karelinii* در استان مازندران

شماره	علامت اختصاری	تعریف	توضیح
۱	SVL	طول پوزه تا مخرج	از ابتدای پوزه تا ابتدای شکاف کلواک
۲	LCD	طول دم	از ابتدای شکاف کلواک تا انتهای دم سالم
۳	TL	طول کل	از نوک پوزه تا انتهای دم سالم
۴	LC	طول سر	از نوک پوزه تا چین گلوبی
۵	LTC	پهنای سر	بیش‌ترین عرض سر
۶	ND	فاصله سوراخ‌های بینی	حداقل فاصله بین سوراخ‌های خارجی بینی
۷	NED	فاصله بین چشم و سوراخ بینی	حداقل فاصله بین سوراخ بینی و بخش جلویی چشم
۸	DE	قطر چشم	حداکثر قطر چشم
۹	PA	طول اندام حرکتی جلویی	از قاعده اندام جلویی تا نوک بلندترین انگشت
۱۰	PP	طول اندام حرکتی عقبی	از قاعده اندام عقبی تا نوک بلندترین انگشت
۱۱	LIE	فاصله بین دو اندام حرکتی	فاصله بین اندام حرکتی جلویی و عقبی در محل اتصال اندام‌ها به بدن



شکل ۴: لارو سمندر تاجدار جنوبی *Triturus karelinii*، طول کلی لارو ۵۷ میلی‌متر (متعلق به آلاشت، ۴ شهریور ۱۳۹۱) (عکس از ح. کمی)



شکل ۲: سمندر تاجدار جنوبی *Triturus karelinii*، نمونه نر، متعلق به استان مازندران (آلاشت) (عکس از ح. کمی)



شکل ۳: سمندر تاجدار جنوبی *Triturus karelinii*، نمونه ماده، متعلق به استان مازندران (نکاء) (عکس از ح. کمی)

نتایج

در این پژوهش ۵۷ نمونه (۱۴ ماده، ۲۴ نر و ۱۹ لارو) از سمندر تاجدار جنوبی بررسی شد، که نتایج به تفکیک ارائه می‌گردد.



بزرگی داشتند (طول کل ۶۶ تا ۷۲ میلی‌متر). با این وجود در بعضی نمونه‌ها هنوز یک یا دو زایده آبخشی در یک طرف سر باقی‌مانده و دگردیسی کامل نشده است. در سطح شکمی و زیر گلو تعداد خال‌ها کم، قهوه‌ای رنگ و اندازه آن‌ها کوچک می‌باشد. رنگ‌آمیزی سطح پشتی، شکمی و فرمول انگشتان اندام‌های حرکتی جلویی و عقبی آن‌ها همانند افراد بالغ مشاهده گردید. لاروهای دسته دوم که ۸ نمونه بودند در اوایل شهریور زنده مطالعه شدند. لاروهای مزبور کوچک‌تر از لاروهای گروه اول بود (طول کل ۴۱ تا ۵۷ میلی‌متر). این لاروها در هر طرف سر سه آبخش کاملاً مشخص با رشته‌های صورتی تا قرمز داشتند که آبخش‌های جفت داخلی از دو جفت دیگر بزرگ‌تر است. (شکل ۴). آبخش‌ها در قسمت عقبی دارای دو ردیف رشته آبخشی بوده و جریان خون در آن‌ها کاملاً مشخص است. سر لاروها تخت، بدن تا حدودی ولی دم کاملاً از طرفین فشرده است. باله روی دم و زیر دم کاملاً رشد یافته ولی باله سطح پشتی بدن دارای رشد ضعیفی است. تعداد انگشتان و فرمول آن‌ها مثل افراد بالغ است. در پشت و طرفین بدن و هم‌چنین طرفین دم خال‌های تیره کوچک وجود دارد.

نتایج آماری: نتایج آماری به‌دست آمده و نسبت‌های محاسبه شده از نرها و ماده‌ها در جدول ۲ نشان داده شده است و جدول ۳ نتایج و نسبت‌های محاسبه شده مربوط به لاروهای تثبیت شده در الکل می‌باشد.

خصوصیات ریختی: سمندر تاجدار جنوبی گونه‌ای نسبتاً درشت با اندام‌های حرکتی رشد یافته است. برخی نمونه‌های نر دارای تاج پشتی بلند (شکل ۲) و دنداندار، برخی نمونه‌ها دارای تاج کوتاه و فاقد دندان هستند، تاج در سطح پشتی تنه و دم امتداد یافته و در قاعده دم کوتاه‌تر است، دم از طرفین فشرده می‌باشد. نمونه‌های ماده دارای نوار مهره‌ای پشتی قهوه‌ای تیره بوده و باله روی و زیر دم دارای رشد کم و فاقد دندان می‌باشند (شکل ۳). اندام‌های حرکتی جلویی چهار انگشتی و فرمول انگشتان آن‌ها در سمت چپ و راست تمام نمونه‌ها $3 < 2 < 4 < 1$ است. از طرفی اندام‌های حرکتی عقبی پنج انگشتی و فرمول آن‌ها $3 < 4 < 2 < 5 < 1$ است. در نمونه‌های نر کلواک دایره‌ای شکل، متورم و در نمونه‌های ماده بیضی شکل، دارای تورم کم‌تری نسبت به نرها مشاهده گردید.

رنگ‌آمیزی: رنگ سطح پشتی همه نمونه‌ها قهوه‌ای تیره با خال‌های سیاه و در قسمت جانبی کمی روشن‌تر است. در سطح شکمی نارنجی تا زردرنگ با خال‌های سیاه که همین الگو در زیر گلو نیز مشاهده گردید. پراکنش خال‌ها در سطح شکمی به سه مدل ریز، متوسط و درشت (ادغام خال‌ها) دیده شد. رنگ کلواک نیز همانند الگوی رنگی شکم، اما بدون خال‌های سیاه که در نمونه‌های نر نسبت به نمونه‌های ماده بخش انتهایی کلواک سیاه‌رنگ مشاهده گردید.

صفات لاروها: دو سری لارو مورد مطالعه قرار گرفتند. نمونه‌های لاروی تثبیت شده در الکل در اواخر دگردیسی بوده و اندازه نسبتاً

جدول ۲: پارامترهای ریخت‌سنجی (حداقل، حداکثر، میانگین، خطای استاندارد) و نسبت‌ها برای نمونه‌های بالغ *Triturus karelinii* در مازندران

ماده‌ها (تعداد=۱۴)			نرها (تعداد=۲۴)			صفات مورفومتریک
حداکثر	حداقل	میانگین \pm خطای استاندارد	حداکثر	حداقل	میانگین \pm خطای استاندارد	
۱۹/۱۴	۱۴/۵۹	۱۵/۸۲ \pm ۱/۰۸	۱۶/۱۴	۱۲/۷۰	۱۴/۴۱ \pm ۰/۹۳۱	LC
۱۵/۱۴	۱۱/۵۵	۱۳/۱ \pm ۲۵/۰۸۶	۱۳/۵۵	۹/۹۴	۱۱/۶۹ \pm ۱/۰۴۶	LTC
۳/۷۹	۲/۲۱	۲/۸۲ \pm ۰/۴۰۷	۳/۲۴	۱/۹۸	۲/۶۴ \pm ۰/۲۶۷	ND
۵/۲۰	۳/۲۵	۴/۰۶ \pm ۰/۵۱۵	۴/۴۱	۲/۸۲	۳/۵۳ \pm ۰/۴۴۳	NED
۵/۳۰	۳/۹۵	۴/۵۱ \pm ۰/۳۹۸	۴/۹۹	۳/۴۴	۴/۲۸ \pm ۰/۴۷۹	DE
۳۷/۵۲	۲۸/۴۲	۳۴/۰۰ \pm ۲/۵۳۰	۳۵/۵۹	۲۴/۷۲	۲۹/۹۵ \pm ۲/۷۳۷	LIE
۲۲/۵۸	۱۶/۴۵	۱۹/۳۶ \pm ۱/۵۲۹	۲۳/۲۱	۱۳/۲۲	۱۸/۱۶ \pm ۲/۵۰۶	PA
۲۲/۶۷	۱۷/۹۹	۲۰/۷۱ \pm ۱/۳۱۱	۲۳/۶۹	۱۶/۰۸	۱۹/۹۹ \pm ۲/۲۷۱	PP
۷۰/۳۳	۵۷/۷۶	۶۳/۵۸ \pm ۳/۳۶۸	۶۲/۳۵	۴۷/۵۹	۵۵/۲۳ \pm ۴/۳۴۸	SVL
۶۴/۰۵	۵۲/۴۱	۵۸/۸۶ \pm ۴/۵۷۷	۶۵/۳۲	۴۳/۸۳	۵۱/۶۲ \pm ۵/۰۵۲	LCD
۱۳۳/۶۸	۱۱۵/۰۹	۱۲۱/۷۰ \pm ۶/۰۹۸	۱۲۶/۵۴	۹۴/۶۹	۱۰۷/۱۸ \pm ۸/۳۹۳	TL
۰/۹۹	۰/۶۸	۰/۸۴ \pm ۰/۰۹۷	۰/۹۹	۰/۶۵	۰/۸۱ \pm ۰/۰۸۴	LTC/LC
۰/۲۳	۰/۱۷	۰/۲۰ \pm ۰/۰۱۸	۰/۲۳	۰/۱۸	۰/۲۱ \pm ۰/۰۱۱	LTC/SVL
۰/۳۰	۰/۲۳	۰/۲۴ \pm ۰/۰۲۰	۰/۳۱	۰/۲۲	۰/۲۶ \pm ۰/۰۲۲	LC/SVL
۰/۵۱	۰/۴۵	۰/۴۸ \pm ۰/۰۲۲	۰/۵۲	۰/۴۵	۰/۴۸ \pm ۰/۰۲۱	LCD/TL
۰/۳۵	۰/۲۶	۰/۳۰ \pm ۰/۰۲۷	۰/۴۴	۰/۲۴	۰/۳۲ \pm ۰/۰۳۸	PA/SVL
۰/۳۶	۰/۲۷	۰/۳۲ \pm ۰/۰۲۴	۰/۴۵	۰/۳۱	۰/۳۶ \pm ۰/۰۳۷	PP/SVL
۱/۰۷	۰/۸۱	۰/۹۳ \pm ۰/۰۷۸	۱/۰۳	۰/۷۵	۰/۹۱ \pm ۰/۰۷۹	PA/PP
۰/۶۹	۰/۴۶	۰/۵۷ \pm ۰/۰۵۶	۰/۸۵	۰/۴۶	۰/۶۰ \pm ۰/۰۸۶	PA/LIE
۰/۷۱	۰/۵۲	۰/۶۱ \pm ۰/۰۵۹	۰/۸۷	۰/۵۵	۰/۶۷ \pm ۰/۰۸۶	PP/LIE

جدول ۳: پارامترهای ریخت‌سنجی (حداقل، حداکثر، میانگین، خطای استاندارد) و نسبت‌ها برای لاروهای *Triturus karelinii* در مازندران

لاروها (تعداد=۱۹)			صفات مورفومتریک
حداکثر	حداقل	میانگین \pm خطای استاندارد	
۱۱/۲۴	۸/۵۶	۹/۹۵ \pm ۰/۷۰۹	LC
۸/۷۷	۷/۱۳	۷/۸۹ \pm ۰/۴۸۰	LTC
۲/۱۹	۱/۶۱	۱/۹۲ \pm ۰/۱۵۰	ND
۲/۸۰	۲/۰۹	۲/۵۰ \pm ۰/۱۹۰	NED
۳/۵۴	۲/۱۸	۳/۰۷ \pm ۰/۲۹۰	DE
۲۰/۳۲	۱۳/۹۲	۱۸/۱۲ \pm ۰/۳۹۴	LIE
۱۳/۸۴	۱۰/۹۳	۱۲/۲۵ \pm ۰/۷۳۹	PA
۱۵/۵۹	۱۲/۸۶	۱۳/۸۳ \pm ۰/۹۱۶	PP
۳۹/۰۳	۳۲/۷۳	۳۶/۱۳ \pm ۰/۵۲۳	SVL
۳۹/۰۰	۳۰/۶۵	۳۶/۲۳ \pm ۱۲/۱۷۶	LCD
۷۶/۳۲	۶۴/۱۲	۷۲/۳ \pm ۰/۲۳۲	TL
۰/۹۰	۰/۶۵	۰/۷۹ \pm ۰/۰۷۲	LTC/LC
۰/۱۹	۰/۱۶	۰/۱۹ \pm ۰/۰۱۰	LTC/SVL
۰/۲۹	۰/۲۱	۰/۲۴ \pm ۰/۰۱۹	LC/SVL
۰/۵۴	۰/۴۷	۰/۵۱ \pm ۰/۰۱۹	LCD/TL
۰/۳۵	۰/۲۶	۰/۳۰ \pm ۰/۰۱۹	PA/SVL
۰/۳۷	۰/۳۱	۰/۳۴ \pm ۰/۰۱۷	PP/SVL
۰/۹۹	۰/۷۹	۰/۸۸ \pm ۰/۰۵۳	PA/PP
۰/۸۲	۰/۵۷	۰/۶۷ \pm ۰/۰۶۱	PA/LIE
۰/۹۷	۰/۶۳	۰/۷۶ \pm ۰/۰۷۹	PP/LIE

بحث

تاج در نرها به خاطر تفاوت در زمان جمع‌آوری آن‌هاست به طوری که تاج نمونه‌ها در فصل تولیدمثل رشد بیش‌تری داشته و کاملاً دنداندار است. محققان دیگر نیز به تفاوت در اندازه تاج پشتی و باله دنداندار روی دم اشاره کردند (Sparreboom, ۲۰۱۴). نمونه‌های ماده دارای نوار مهره‌ای پشتی قهوه‌ای تیره و باله روی و زیر دم که دارای رشد کم و فاقد دندان می‌باشند (Kami, ۱۹۹۷; Düşen و Urhan, ۲۰۰۸). تعداد انگشتان در اندام‌های حرکتی جلویی چهار و در اندام‌های حرکتی عقبی پنج است. فرمول انگشتان در اندام‌های حرکتی جلویی $3 < 2 < 4 < 1$ و اندام‌های حرکتی عقبی $3 < 4 < 2 < 5 < 1$ می‌باشد (Kami, ۱۹۹۷). در تحقیق حاضر صفات ریختی با گزارشات قبلی یکسان بوده و وجود تاج‌های بلند نسبت به تاج کوتاه نشان‌دهنده فصل تولیدمثل می‌باشد.

رنگ آمیزی: در سمت پشتی قهوه‌ای تیره همراه با خال‌های سیاه، در قسمت جانبی کمی روشن‌تر از پشت و در سطح شکمی نارنجی تا زرد رنگ با خال‌های سیاه رنگ است (Yilmaz, ۱۹۸۳; Kami, ۱۹۹۷; Arntzen, ۲۰۰۳; Çiçek و همکاران, ۲۰۱۰). الگوی

اسم علمی: سمندر تاجدار جنوبی سال‌ها به‌عنوان زیرگونه به صورت *Triturus cristatus karelinii* گزارش می‌شد. (Kami, ۱۹۹۷; بلوچ و کمی, ۱۳۷۳; Terentev و Chernov, ۱۹۴۹). در چک لیست ۲۰۰۸ به‌عنوان گونه و به‌صورت *Triturus karelinii* گزارش شد (Rastegar-Pouyani و همکاران, ۲۰۰۸). امروزه نام علمی صحیح این گونه *Triturus karelinii* است (Safaei-Mahroo و همکاران, ۲۰۱۵).

صفات ریخت‌شناختی: سمندر تاجدار جنوبی *Triturus karelinii* دارای اندام‌های حرکتی قوی و پوستی خشن است (Sparreboom, ۲۰۱۴). پوست چرم مانند و دارای دانه‌های تقریباً صاف است (بلوچ و کمی, ۱۳۷۳). صفات ریختی نمونه‌های مورد مطالعه تقریباً مثل گزارشات قبلی است (Kami, ۱۹۹۷; Düşen و Urhan, ۲۰۰۸; Çiçek و همکاران, ۲۰۱۰). نمونه‌های مورد مطالعه نر دارای تاج پشتی بلند و دنداندار، برخی دیگر دارای تاج کوتاه و فاقد دندان هستند، تاج در سطح پشتی دم امتداد یافته و در قاعده دم کوتاه‌تر است. این تفاوت اندازه



میانگین SVL، Düşen و Urhan (۲۰۰۸) و Öz و همکاران (۲۰۰۹) به ترتیب در نرها ۵۷/۴۱، ۶۸/۰۰ و در ماده‌ها ۵۸/۴۳، ۸۰/۱۰ به دست آمد که با توجه به آن SVL نمونه‌های نر مورد مطالعه کوچک‌تر از نمونه‌های ترکیه است و نمونه‌های ماده بزرگ‌تر از گزارش Düşen و Urhan (۲۰۰۸)، اما کوچک‌تر از محاسبات Öz و همکاران (۲۰۰۹) می‌باشد و در لاروها میانگین SVL گزارش شده Öz و همکاران (۲۰۰۹)، ۴۹/۷۰ تعیین شد و بزرگ‌تر از نمونه‌های لارو مورد مطالعه می‌باشد. LCD، LIE، LC و LTC در نمونه‌های ماده بیش‌تر از نمونه‌های نر بود که مطابق با گزارشات Düşen و Urhan (۲۰۰۸)، Öz و همکاران (۲۰۰۹) و Çiçek و همکاران (۲۰۱۰) است. ND، NED و DE گزارش شده توسط Düşen و Urhan (۲۰۰۸) به ترتیب در نرها ۰/۳۳، ۰/۴۶ و ۰/۴۴، در ماده‌ها ۰/۳۳، ۰/۴۴ و ۰/۴۲ است که بسیار کوچک‌تر از نمونه‌های مورد مطالعه می‌باشد، اما در نمونه‌های مورد مطالعه Öz و همکاران (۲۰۰۹) میانگین‌های ND، NED و DE به ترتیب در نرها ۲/۶۰، ۳/۲۰ و ۲/۸۰، در ماده‌ها ۲/۹۰، ۳/۴۰ و ۳/۳۰ محاسبه شد. ND و DE گزارش شده Çiçek و همکاران (۲۰۱۰) در نرها به ترتیب ۲/۴۶ و ۳/۶۸، در ماده‌ها ۲/۶۵ و ۳/۷۹ گزارش نمودند. با توجه به اندازه‌های ND، NED و DE در جدول ۲ و هم‌چنین طبق تحقیقات Öz و همکاران (۲۰۰۹) و Çiçek و همکاران (۲۰۱۰) می‌توان نتیجه گرفت که محاسبات، Düşen و Urhan (۲۰۰۸) بسیار کوچک‌تر از اندازه واقعی محاسبه شده است. نسبت‌های ارزیابی شده در این تحقیق PA/LIE و PP/LIE در نرها بزرگ‌تر از ماده‌ها به دست آمد که مطابق با گزارشات Düşen و Urhan (۲۰۰۸)، Öz و همکاران (۲۰۰۹) و Çiçek و همکاران (۲۰۱۰) بود. در نهایت با مقایسه نتایج این تحقیق با تحقیق‌های ریخت‌شناختی و ریخت‌سنجی حاصل از تحقیقات قبلی می‌توان به این نتیجه رسید که نمونه‌های ماده نسبت به نمونه‌های نر TL، SVL، LIE، LCD، LTC و LC بیش‌تری دارند اما نسبت PA/LIE و در نمونه‌های نر بزرگ‌تر از نمونه‌های ماده است.

منابع

۱. اسمعیل زاده سوخته‌سرای، ز؛ کمی، ح.ق. و باقریان یزدی، ع.، ۱۳۹۵. بررسی صفات مورفولوژیک و مورفومتریک سمندر تاجدار جنوبی *Triturus karelinii* در استان مازندران. اولین کنفرانس یافته‌های نوین زیست‌شناسی. دانشگاه سیستان و بلوچستان. زاهدان. صفحات ۲۳۲ و ۲۳۳.
۲. بزرگی، ف.، ۱۳۹۰. بررسی تغییرات درون جمعیتی سمندر آتشین *Salamandra infraimmaculata semenovi* در غرب ایران. استان

رنگی در زیر گلو همانند زیر شکم و اندازه خال‌ها در زیر گلو کوچک‌تر است (Yılmaz, ۱۹۸۳؛ Çiçek و همکاران ۲۰۱۰؛ Sparreboom, ۲۰۱۴). پراکندگی خال‌های سیاه در سطح شکمی در نمونه‌های مورد مطالعه به صورت نامنظم و از ریز تا متوسط است و گاهی در اثر ادغام خال‌های سیاه، خال‌های سیاه بزرگ ایجاد می‌شود که مقایسه این الگوی رنگی با گزارشات قبلی (Yılmaz, ۱۹۸۳؛ Kami, ۱۹۹۷؛ Düşen و Urhan, ۲۰۰۸؛ Öz و همکاران, ۲۰۰۹؛ Çiçek و همکاران, ۲۰۱۰) نشان‌دهنده این است که نمونه‌های مورد مطالعه در استان مازندران با الگوی رنگی نمونه‌های گزارش شده از استان گلستان و کشور ترکیه مشابه هم هستند.

میانگین اندازه‌ها و نسبت‌های به دست آمده: طبق استانداردهای Thorn (۱۹۶۹) و بلوچ و کمی (۱۳۷۳) میانگین اندازه‌ها و نسبت‌ها محاسبه شد. علاوه بر این در بعضی اندازه‌گیری‌ها و نسبت‌ها از Düşen و Urhan (۲۰۰۸) و Öz و همکاران (۲۰۰۹) استفاده گردید. نتایج در جدول ۲ نشان داده شده است. میانگین طول کلی (TL) در نرها ۱۰۷/۱۸ (۱۲۶/۹۴-۵۴/۶۹) و در ماده‌ها ۱۲۱/۷۰ (۱۱۵/۰۹-۱۳۳/۶۸) و در لاروها ۷۲/۰۲ (۳۲/۱۲-۷۶/۶۴)، هم‌چنین میانگین طول پوزه تا مخرج (SVL) در نرها ۵۵/۲۳ (۳۵/۵۹-۶۲/۴۷)، ماده‌ها ۶۳/۵۸ (۳۳/۷۶-۷۰/۵۷) و در لاروها ۳۶/۳۰ (۰۳/۷۳-۳۹/۳۲) میلی‌متر به دست آمد. محدوده TL در جمعیت‌های گزارش شده ترکیه، Düşen و Urhan (۲۰۰۸)، Öz و همکاران (۲۰۰۹) و Çiçek و همکاران (۲۰۱۰)، به ترتیب در نرها ۱۱۱/۸۹ (۱۰۱/۵۵-۱۲۰/۴۵)، ۱۰۲/۱۰ (۶۷/۷۰-۱۱۵/۲۰) و ۱۰۹/۲۰ (۸۹/۰۷-۱۲۵/۱۲) و در ماده‌ها به ترتیب ۱۱۰/۸۲ (۸۰/۵۴-۱۲۱/۲۱)، ۱۲۳/۱۰ (۷۹/۹۰-۱۶۶/۵۰) و ۱۲۲/۳۲ (۹۰/۳۵-۱۵۶/۶۰) است، که نشان می‌دهد نمونه‌های ماده کشور ترکیه نسبت به نمونه‌های نر TL بزرگ‌تری دارند. حداقل اندازه TL نرها و ماده‌ها در مازندران بزرگ‌تر از نمونه‌های ترکیه است و میانگین گزارش شده در نرها و ماده‌ها نسبت به نمونه‌های نر مورد مطالعه از نمونه‌های نر گزارش شده Öz و همکاران (۲۰۰۹) بزرگ‌تر، اما از میانگین به دست آمده Çiçek و همکاران (۲۰۱۰) اندکی کم‌تر است ولی میانگین گزارش شده برای ماده‌های Öz و همکاران (۲۰۰۹) و Çiçek و همکاران (۲۰۱۰) کمی بزرگ‌تر از نمونه مازندران می‌باشد. بزرگ‌ترین نمونه نر در مازندران ۱۲۶/۵۴، نمونه ماده ۱۳۳/۶۸ و نمونه نر گرگان ۱۱۳/۷۰ (Kami, ۱۹۹۷) گزارش شد و بزرگ‌ترین نمونه‌های نر و ماده در ترکیه به ترتیب ۱۵۱/۲۰ و ۱۶۶/۵۰ (Öz و همکاران, ۲۰۰۹) طول داشتند. علاوه بر این میانگین TL در لاروها برای Öz و همکاران (۲۰۰۹) ۷۲/۵۰ به دست آمد که تقریباً هم‌اندازه نمونه‌های مازندران است.

- cristatus* Complex) in the Territory of Russia and Adjacent Countries. St. Petersburg: Everopeyskiy dom. 592 P.
۱۴. **Olgun, K.; Baran, İ. and Tok, C.V., 2001.** Comparative morphology of *Triturus karelinii* population from western and central Turkey (Amphibia: Urodela). *Zoology in the Middle East*. Vol. 22, pp: 57-65.
۱۵. **Olgun, K.; Üzüüm, N.; Avci, A. and Miaud, C., 2005.** Age, size and growth of the Southern Crested Newt *Triturus karelinii* (Strauch, 1870) in a population from Bozdağ (Western Turkey). *Amphibia Reptilia*. Vol. 26, PP: 223-230.
۱۶. **Öz, M.; Yavuz, M.; Tunç M.R. and Erdoğan, A., 2009.** A new locality of Southern Crested Newt, *Triturus karelinii* (Strauch, 1870) (Urodela; salamandridae), from a form Province in Turkey. *Russian Journal of Herpetology*. Vol. 16, No. 2, pp: 131-133.
۱۷. **Rastegar-pouyani, N.; Kami, H.G.; Rajabzadeh, M.; Safiei, S. and Anderson S.C., 2008.** Annotated Checklist of Amphibian and Reptiles of Iran. *Iranian Journal of Animal Biosystematics*. Vol. 4, No. 1, pp: 45-48.
۱۸. **Sparreboom, M., 2014.** Salamanders of the Old World. *Naturalis Biodiversity Center, Leiden, The Netherlands*. 430 p.
۱۹. **Safaei-Mahroo, B.; Ghaffari, H.; Fahimi, H.; Broomand, S.; Yazdani, M.; Najafimajd, E.; Hossinian Yousefkhani, S.; Rezazadeh, E.; Hosseinzadeh, M.; Nasrabadi, R.; Rajabzadeh, M.; Mashayekhi, M.; Moteshare, A.; Naderi, A. and Kazemi, M., 2015.** The Herpetofauna of Iran: Checklist of Taxonomy, Distribution and Conservation Status. *Asian Herpetological Research*. Vol. 6, No. 4, pp: 264-265.
۲۰. **Terentev, P.V. and Chernov, S.A., 1949.** Key to Amphibian and Reptiles (translated from Russian by the Israel program translation, 1965). Moskva: Translated by Kochva, K. 665 P.
۲۱. **Thorn, R., 1969.** Les salamanders d'Europe, d'Asia, d'Afrique du Nord. *Lechevalier, paris, IV*. 376 P.
۲۲. **Üzüüm, N. and Olgun, K., 2009.** Age and growth of the southern crested newt. *Triturus karelinii* (Strauch 1870), in a lowland population from Northwest Turkey, *Acta Zoologica Hungaricae*. Vol. 55, pp: 55-56.
۲۳. **Vitt, L.J. and Caldwell, J., 2014.** An Introductory Biology Amphibian and Reptiles, *Herpetology*, 4th Edition. 697 P.
- کردستان. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه شهید بهشتی. ۱۲۹ صفحه.
۳. **بلوچ، م.، کمی، ح.ق.، ۱۳۷۳.** دوزیستان ایران. انتشارات دانشگاه تهران. چاپ اول. صفحات ۸۸ تا ۹۰.
۴. **کمی، ح.ق.، ۱۳۷۹.** گزارش‌های جدیدی از پراکنش دوزیستان و خزندگان در ایران. اولین همایش دیرین شناسی و تنوع زیستی. کرمان. انتشارات دایره سبز. صفحات ۱۷۳ تا ۱۸۱.
۵. **Arntzen, J.W., 2003.** *Triturus cristatus* Superspezies Kammolch-Artenkreis (*Triturus cristatus* (Laurenti, 1768) Nördlicher Kammolch, *Triturus carnifex* (Laurenti, 1768) Italienischer Kammolch, *Triturus dobrogicus* (Kiritzescu, 1903) Donau Kammolch, *Triturus karelinii* (Strauch, 1870) Südlicher Kammolch). In: Grossenbacher, K. and Thiesmeier, B.(Eds). *Handbuch der Reptilien and Amphibien Europas*. 4 (IIA): Schwanzlurche (Urodela). Aula-Verlag, Wiesbaden. pp: 412-415.
۶. **Beyhaghi, P., 2016.** Geographic distribution of *Triturus karelinii*. *Herpetological review*. Vol. 47, No. 4, pp: 621-622.
۷. **Çiçek, K.; Ayaz, D. and Mutlu, H.S., 2010.** Data on morphology of Southern Crested Newt, *Triturus karelinii* (Strauch, 1870) (Caudata: Salamandridae) in Uludağ (Bursa, Turkey). *Biharrean Biiologist*. Vol. 4, No. 2, pp: 103-107.
۸. **Düßen, S. and Urhan, R., 2008.** A new locality of Southern Crested Newt, *Triturus karelinii* (Strauch, 1870) (Urodela; salamandridae) and eastern spadefoot, *Pelobats syriacus* (Boettger, 1889) (Anoura; Pelobatidae), from Denizli Province, western Turkey. *Russian Journal of Herpetology*. Vol. 15, No. 3, pp: 189-192.
۹. **Kami, H.G., 1997.** Rediscovery of the Southern Crested Newt, *Triturus (cristatus) karelinii* (Salamandridae), from its easternmost locality in Iran. *Zoology in the Middle East*. Vol. 15, pp: 5-8.
۱۰. **Kuzmin, S.L., 1999.** The Amphibians of the Former Soviet Union. *Pensoft, Sofia, Moscow*. 538 P.
۱۱. **Kühnel, K.D., 1983.** Herolde des Frühlings: Kammolche. Die Zucht von *Triturus cristatus* nebst Unterarten. *Aquarien Magazin*. Vol. 17, pp: 69-73.
۱۲. **Jehle, R.; Thiesmeier, B. and Foster, J., 2011.** The Crested Newt, a Dwindling Pond-Dweller. *Laurenti Verlag, Bielefeld*. 152 P.
۱۳. **Litvinchuk, S.N. and Borkin, L.J., 2009.** Evolution, Systematics and Distribution of Crested Newts (*Triturus*



۲۴. **Wielstra, B.; Litvinchuk, S.N.; Naumov, B.; Tzankov, N. and Arntzen, J.W., 2013.** A Revised Taxonomy of Crested Newts in the *Triturus karelinii* Group (Amphibia: Caudata: Salamandridae), with the Description of a New Species. *Zootaxa*. Vol. 3682, No. 3, pp: 441-453.
۲۵. **Yılmaz, İ., 1983.** Trakya Kuyruklu Kurbağaları Üzerine Morfolojik ve Taksonomik Bir Araştırma (Urodela: Salamandridae). *Turkish Journal of Zoology*. Vol. 7, pp: 119-130.

