

## مطالعه صفات اندازه‌گیری و شمارشی در لاسرتای شکم سبز (*Darevskia kamii*) در شهرستان‌های گرگان و کردکوی استان گلستان

- **حورا السادات بنی‌عقیل:** گروه زیست‌شناسی، دانشکده علوم نوین پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی آزاد اسلامی واحد تهران، صندوق پستی: ۱۹۳۹۵-۱۴۹۵
- **حاجی‌قلی کمی\*:** گروه زیست‌شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه گلستان، گرگان، صندوق پستی: ۱۵۵
- **محمد ناصحی:** گروه زیست‌شناسی، دانشکده علوم نوین پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی آزاد اسلامی واحد تهران، صندوق پستی: ۱۹۳۹۵-۱۴۹۵

تاریخ دریافت: آذر ۱۳۹۴ تاریخ پذیرش: اسفند ۱۳۹۴

### چکیده

سوسمارهای ایران شامل ۱۱ خانواده، ۴۱ جنس و ۱۴۶ گونه هستند. غنی‌ترین خانواده سوسمارهای ایران از لحاظ تعداد گونه مربوط به خانواده لاسرتیده با ۴۷ گونه می‌باشد. جنس *Darevskia* یکی از ۹ جنس متعلق به خانواده Lacertidae است که خود شامل ۹ گونه می‌باشد. این گونه بومی استان گلستان می‌باشد و مطالعه حاضر برای اولین بار روی دو جمعیت این گونه صورت گرفته است. برای مطالعه صفات مورفومتریک و مرستییک لاسرتای شکم سبز (*Darevskia kamii*)، در شهرستان‌های گرگان و کردکوی استان گلستان، پس از تعیین ایستگاه‌های نمونه‌برداری در منطقه مورد مطالعه، ۱۰ ایستگاه انتخاب و ۵۰ نمونه سوسمار در فاصله فروردین ماه ۱۳۹۴ تا شهریور ماه ۱۳۹۴ به وسیله دست، چوب و روش‌های دیگر جمع‌آوری شد. از نمونه‌های زنده عکس‌های گردید و سپس تعدادی از نمونه‌ها توسط کلروفرم بی‌هوش و در الکل ۷۵٪ تثبیت کرده و با استفاده از منابع معتبر شناسایی شدند. جنسیت نمونه‌ها از طریق مشاهده همی‌پنیس و تشریح نمونه‌ها و مشاهده بیضه و تخم مشخص گردید. برای مطالعه بیشتر بر روی ویژگی‌های زیستی گونه‌های صید شده اقدام به اندازه‌گیری ۱۹ صفت مورفومتریک به وسیله کولیس و شمارش ۱۴ صفت مرستییک شد. داده‌های حاصل توسط آمار توصیفی بررسی گردید. برای بررسی دوشکلی جنسی از آنالیز آماری t-test مستقل استفاده شد، که در نتیجه آن، سه صفت LRVS, AG, SVL در ماده‌ها بیش‌تر از نرها، و تنها یک صفت LA در نرها بیش‌تر از ماده‌ها بوده است. هم‌چنین نرها دارای لکه‌های آبی در نواحی جانبی بدن می‌باشند.

**کلمات کلیدی:** مورفومتریک، مرستییک، لاسرتای شکم‌سبز، *Darevskia kamii*، استان گلستان



## مقدمه

در این زمینه روی دو جمعیت این گونه در شهرستان‌های گرگان و کردکوی می‌باشد.

## مواد و روش‌ها

شهر گرگان در بخش جنوبی استان گلستان واقع شده است. این شهرستان از شمال به شهرستان‌های آق‌قلا و از جنوب به استان سمنان و از شرق به شهرستان علی‌آباد و از غرب به شهرستان کردکوی محدود می‌شود. شهرستان گرگان با مساحتی بیش از ۳۰۰۰ کیلومتر مربع در شمال ایران، در محدوده طول جغرافیایی ۵۴ درجه و ۱۰ دقیقه تا ۵۴ درجه و ۵۰ دقیقه شرقی و عرض جغرافیایی ۳۶ درجه و ۲۵ دقیقه تا ۳۷ درجه و ۱۰ دقیقه شمالی می‌باشد که در محدوده ارتفاعی بین ۲۰ تا ۳۸۰۰ متری از سطح دریا قرار گرفته است (لشکری و همکاران، ۱۳۸۸). وسعت شهرستان گرگان ۱۶۱۵/۸ کیلومتر مربع (۷/۹۱ درصد از مساحت استان) می‌باشد. از نظر ویژگی‌های طبیعی، این شهرستان دارای سه ناحیه جلگه‌ای، کوهپایه‌ای و کوهستانی می‌باشد. از نظر اقلیم، نقاط جنوبی این شهرستان اقلیم کوهستانی و نواحی شمالی اقلیم نیمه‌مرطوب دارند (چورلی و همکاران، ۱۳۹۱).

شهرستان کردکوی از شهرستان‌های استان گلستان در ایران است. شهر کردکوی مرکز این شهرستان می‌باشد. شهرستان کردکوی در غرب استان گلستان واقع شده است. این شهرستان از شمال به شهرستان ترکمن، از جنوب به رشته کوه‌های البرز شرقی و استان سمنان، از شرق به شهرستان گرگان و از غرب به شهرستان بندرگز محدود می‌باشد. شهرستان کردکوی در ۵۴ درجه و ۶ دقیقه طول شرقی و ۳۶ درجه و ۴۷ دقیقه عرض شمالی از نصف النهار گرینویچ قرار گرفته است. مساحت این شهرستان ۸۱۵/۵ کیلومتر مربع و ارتفاع آن از سطح دریاهای آزاد نیز ۵۰ متر می‌باشد (چورلی و همکاران، ۱۳۹۱).

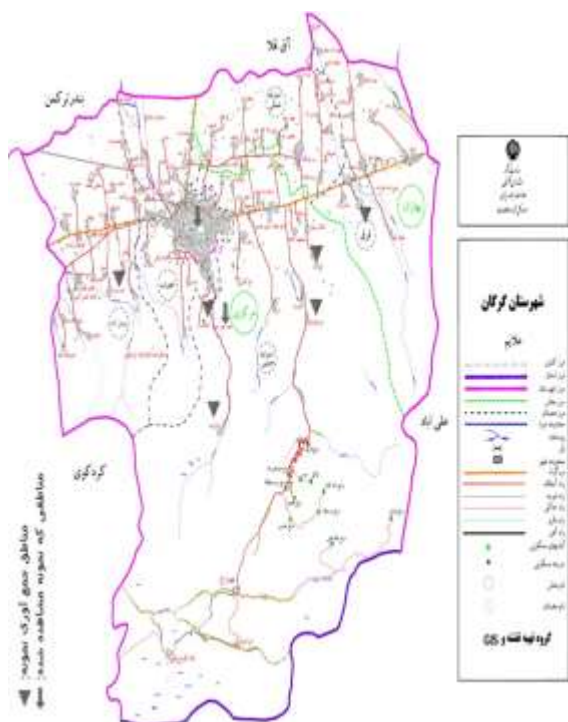
**وسایل و تجهیزات مورد نیاز:** دستکش، کیسه‌ها یا بطری‌های بزرگ برای نگه‌داری نمونه‌ها، دوربین عکاسی دیجیتال، GPS، دفترچه یادداشت، اتر یا کلروفوم (جهت بی‌هوش کردن نمونه‌ها)، الکل ۷۵٪ و فرمالین ۴٪ (جهت ثابت کردن نمونه‌ها)، دستکش لاتکس، سرنگ انسولین، وسایل تشریح، لوپ بینوکولر، دوربین عکاسی دیجیتال، کولیس، نوار دایمو (نوار کد دار جهت شماره زدن نمونه‌ها).

**روش و زمان جمع‌آوری نمونه‌ها:** نمونه‌برداری‌ها در تمام شرایط آب و هوایی و در هر موقع از روز (از ساعات اولیه صبح تا غروب آفتاب)، انجام گرفت. با توجه به این که در خاورمیانه سوسمار سمی وجود ندارد جمع‌آوری نمونه‌ها در اکثر موارد با دنبال کردن و توسط دست انجام گرفت. در هنگام نزدیک شدن به نمونه آهسته حرکت کرده و مراقب بود تا سایه بدن یا سایه وسیله جمع‌آوری مانند چوب روی جانور نیفتد، پس از محاصره نمونه‌ها

اشکال متنوع حیات که دنیای پیرامون ما را تشکیل می‌دهند همه به یکدیگر وابسته‌اند، اگرچه برخی از جانوران نسبت به جانوران دیگر بیش‌تر و بهتر شناخته شده‌اند. لیکن از بین رفتن حتی یک موجود زنده، که ممکن است برای بشر ناشناخته باشد آثار نامطلوبی در تعادل طبیعت برجای خواهد گذاشت. از این رو مطالعه خزندگان و بررسی نقش اکولوژیکی آن‌ها مساله مهم و شایان پیگیری به‌شمار می‌رود (بلوچ و کمی، ۱۳۷۳).

خزندگان، به‌ویژه سوسمارها از جمله موجوداتی به‌حساب می‌آیند که دارای ارزش‌های اکولوژیک خاص و مفیدی هستند (Zug, ۲۰۰۱). آن‌ها قسمتی از زنجیره غذایی را تشکیل می‌دهند و از عوامل بازدارنده و کنترل‌کننده طغیان بسیاری از موجودات زنده آسیب‌رسان به‌شمار می‌آیند (Galina و همکاران، ۲۰۰۳). سوسمارها با شکار حشرات و جانوران موزی نقش مثبتی برای کشاورزی دارند (Glor و همکاران، ۲۰۰۱). بنابراین در حفظ تعادل اکوسیستم‌ها مفیدند. این موجودات هم‌چنین شناساگرهای زیستی تغییرات اکوسیستمی نیز به‌حساب می‌آیند (Pough و همکاران، ۲۰۰۱).

فون خزندگان و به‌ویژه سوسمارهای ایران، بسیار چشم‌گیر و جالب توجه است. گرچه در مناطق مختلف ایران روی هم رفته ۱۲۵ گونه سوسمار در ۸ خانواده گزارش شده (Rastegar Pouyani و همکاران، ۲۰۰۸)، که مطابق با چک لیست خزندگان در سال ۲۰۱۴ به بیش از ۱۴۵ گونه افزایش یافت (Smid و همکاران، ۲۰۱۴). متأسفانه در ایران مطالعه خزندگان به‌ویژه سوسمارها بسیار اندک و اجمالی است و افرادی که در این رابطه فعالیت‌هایی انجام داده و یا در حال فعالیت هستند، چه ایرانی و یا غیرایرانی انگشت‌شمار هستند. در سال‌های اخیر در مناطقی از ایران که از قبل چندان فعالیت‌ی انجام نشده بود، مطالعاتی در زمینه معرفی فون، جغرافیایی زیستی و جمع‌آوری نمونه، هرچند اندک ولی مفید، صورت گرفته است. با این حال، به احتمال فراوان در بسیاری نقاط دیگر از فلات ایران گونه‌های ناشناخته و جدید چشم‌انتظار کشف و معرفی توسط محققین، دانشجویان و دانش پژوهان می‌باشند (Rastegar Pouyani و همکاران، ۱۳۸۵). جنس *Lacerta Linnaeus*, ۱۷۵۸ در سال ۲۰۰۷ به چندین جنس مجزا از هم تقسیم شده که یکی از آن‌ها جنس ۱۹۹۷ *Arribas, Darevskia* می‌باشد. در سال ۲۰۱۳ با مطالعه گسترده *Darevskia* در شمال ایران چند گونه جدید توسط مطالعات مولکولی گزارش گردید که یکی از این گونه‌های جدید *Darevskia kamii* می‌باشد که تاکنون فقط از استان گلستان گزارش شده است (Ahmadzadeh و همکاران، ۲۰۱۳). از زمان کشف این گونه جدید تاکنون در مورد این گونه هیچ مطالعه‌ای در کشور ایران صورت نگرفته است و این تحقیق اولین بررسی

شکل ۲: مناطق جمع آوری *Darevskia kamii* در شهرستان گرگان

شکل ۱: نقشه موقعیت شهرستان های گرگان و کردکوی در

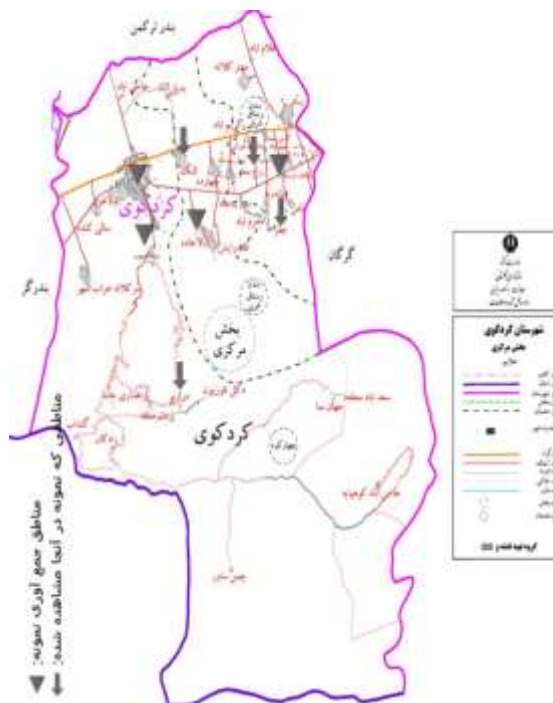
استان گلستان و ایران (www.irantouring.com)

سوراخ های زمین پناه می بردند که در این صورت از طریق بلند کردن سنگ ها و کندن بوته ها یا حفر کردن زمین با استفاده از بیل و کلنگ و بیلچه به نمونه ها به دست آمدند. ضمن این که از نمونه ها در ایستگاه ها عکس تهیه شد.

**ثبت اطلاعات زیستگاه نمونه برداری:** ضمن جمع آوری نمونه در مناطقی که نمونه سوسمار مشاهده و جمع آوری گردید، اطلاعاتی از قبیل موقعیت زیستگاه (طول و عرض جغرافیایی توسط دستگاه GPS)، گیاهان شاخص زیستگاه، ارتفاع منطقه، تاریخ و زمان و محل نمونه برداری، رفتارهای شاخص نمونه ها در موقع جمع آوری، نام فرد یا افراد جمع آوری کننده نمونه ها را یادداشت کرده، سپس نمونه های جمع آوری شده را داخل ظروف پلاستیکی قرار داده و برای مطالعه به آزمایشگاه زیست شناسی دانشگاه گلستان منتقل شده و در فرصت مناسب از جزئیات صفات ریختی و فلس های سر، تنه، دم، سوراخ های رانی و موارد دیگر عکس تهیه گردید (اشکال ۲، ۳ و جدول ۱).

#### تثبیت نمونه ها و آماده سازی جهت مطالعات

**آزمایشگاهی:** تعدادی از نمونه ها (۳ عدد جنس نر، ۳ عدد جنس ماده و ۳ عدد نابالغ) به وسیله پنبه آغشته به کلروفرم در داخل ظرف بی هوش شدند (مابقی نمونه ها درون محفظه ای اکواریومی نگهداری شده و پس انجام مطالعات در زیستگاه طبیعی

شکل ۳: مناطق جمع آوری *Darevskia kamii* در شهرستان کردکوی

به آهستگی دست خود را بر روی سوسمار برده و با گرفتن سوسمار از ناحیه گردن حیوان اسیر می شد. در برخی موارد سوسمارها فرار کرده و لابه لای شکاف ها و بوته ها و درختچه ها یا



خود را دارد که شامل یک شماره است که به کمک دستگاه شماره‌زن بر روی نوار مخصوص (دایمو) حک می‌شود و به زیر زانوی پای راست نمونه الصاق و مشخصات مربوط براساس شماره الصاقی یادداشت می‌شوند و نمونه‌ها در ظرف‌های شیشه‌ای درب دار قرار داده شده و تا حد غرق کامل در الکل سفید ۷۵٪ در محلی خنک و تاریک نگهداری شدند تا کم‌ترین آسیب ممکن به نمونه‌ها وارد آید.

رها شدند). پس از بی‌هوشی کامل جانور، تزریق الکل سفید ۹۶٪ به‌درون بافت‌ها و اندام‌ها (در سه ناحیه سینه، شکم و دم سوسمار)، به‌منظور جلوگیری از فساد بافت‌های داخلی انجام گرفت و هم‌چنین با قرار دادن گلوله‌های پنبه‌ای کوچک در دهان، دهان نمونه اندکی باز می‌ماند تا الکل وارد دستگاه گوارش نمونه شده و نگهداری آن به‌صورت بهتری صورت پذیرد. پس از این مرحله نمونه‌ها کد گذاری شدند که هر نمونه برچسب ویژه

جدول ۱: مشخصات مربوط به هر یک از ایستگاه‌های نمونه‌برداری

شماره ایستگاه	نام ایستگاه	تعداد نمونه	طول جغرافیایی	عرض جغرافیایی
۱	منطقه شهری	۴	۵۴°۰۶'۵۰"E	۳۶°۴۷'۴۱"N
۲	جنگل امام رضا (ع) کردکوی	۱۲	۵۴°۰۶'۴۶"E	۳۶°۴۴'۰۲"N
۳	جنگل النگدره گرگان	۱۰	۵۴°۲۷'۰۲"E	۳۶°۴۷'۳۱"N
۴	جنگل روستای زیارت	۶	۵۴°۲۸'۴۸"E	۳۶°۴۴'۱۴"N
۵	جنگل روستای بالاجاده	۳	۵۴°۱۱'۵۲"E	۳۶°۴۳'۵۲"N
۶	جنگل قرق	۳	۵۴°۴۱'۵۶"E	۳۶°۵۲'۱۸"N
۷	جنگل روستای میاندره	۴	۵۴°۱۴'۲۷"E	۳۶°۴۴'۵۸"N
۸	جنگل روستای قرن‌آباد	۳	۵۴°۳۶'۲۹"E	۳۶°۴۸'۵۷"N
۹	جنگل توسکستان	۲	۵۴°۳۴'۲۶"E	۳۶°۴۵'۰۵"N
۱۰	جنگل روستای سید میران	۳	۵۴°۲۱'۰۸"E	۳۶°۴۵'۵۵"N

جدول ۲: صفات مورفومتریک مورد استفاده در بررسی سوسمارهای لاسرتایده (رضازاده، ۱۳۸۹)

شماره	علامت اختصاری	تعریف
۱	SVL (Snout to vent length)	طول سر و بدن (از نوک پوزه تا جلو سوراخ مخرج)
۲	TL (Tail length)	طول دم (از جلو سوراخ مخرج تا نوک دم (دم سالم))
۳	SL (Snout length)	طول پوزه (از نوک پوزه تا جلو چشم)
۴	HL (Head length)	طول سر (از نوک پوزه تا لبه خلفی سوراخ گوش)
۵	HH (Head height)	ارتفاع سر (بیش‌ترین ارتفاع از بالاترین بخش تا آرواره پایین)
۶	HW (Head width)	عرض سر (بیش‌ترین عرض سر در پهن‌ترین قسمت)
۷	DOE (Orbit-ear distance)	فاصله حدقه تا گوش (حداقل فاصله از لبه خلفی چشم تا لبه جلویی گوش)
۸	LFA (Length fore arm)	طول ساعد (از زیر آرنج تا ابتدای مچ)
۹	LA (Length of arm)	طول بازو (از زیر بغل تا ابتدای آرنج)
۱۰	LF (Length of femur)	طول ساق (از زیر زانو تا ابتدای مچ)
۱۱	LT (Length of thigh)	طول ران (از کشاله ران تا ابتدای زانو)
۱۲	AG (Axilla-groin length)	زیر بغل تا کشاله ران (از انتهای زیر بغل دست راست تا کشاله ران)
۱۳	TBL (Total body length)	طول کل بدن (از نوک پوزه تا نوک دم)
۱۴	IND (Internasal distance)	فاصله بین سوراخ‌های بینی (حداقل فاصله بین سوراخ‌های خارجی بینی)
۱۵	NED (Nasal-eye distance)	فاصله بینی تا چشم (حداقل فاصله بین لبه عقبی سوراخ بینی تا لبه جلویی چشم)
۱۶	L4TOE (Fourth toe length (largest size))	طول انگشت چهارم پا (طول انگشت چهارم پای راست بدون ناخن)
۱۷	LBT (Length of widest part of tail base)	اندازه عریض‌ترین بخش پایه دم (عریض‌ترین بخش بلافاصله بعد از مخرج)
۱۸	EL (Eye length)	طول چشم
۱۹	DE (Maximum diameter of ear opening)	قطر عمودی سوراخ گوش



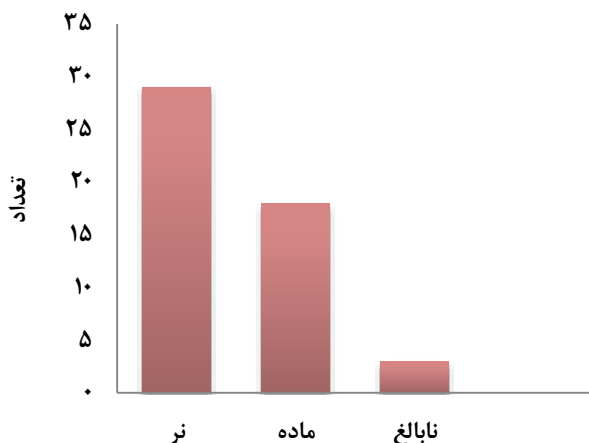
فلس‌های نواحی مختلف بدن، نوع فلس‌ها، رنگ‌آمیزی پوست می‌باشد. برای به‌دست آمدن دقت لازم، تکیه بر چشم غیرمسلح امکان‌پذیر نبود، لذا شمارش با تشخیص نوع فلس‌ها با بهره‌گیری از لوپ صورت گرفت. در مواردی نیز که اندازه‌گیری طول قسمتی از بدن و یا فواصل مختلف آن مد نظر بود، بر حسب نوع صفت و دقت لازم از خط‌کش و یا کولیس با دقت ۰/۰۲ میلی‌متر استفاده گردید (شاخص‌های اندازه‌گیری بدن مارمولک‌ها در جداول ۲ و ۳ ذکر شده است).

**زیست‌سنجی:** جهت شناخت ویژگی‌های زیستی گونه‌های صید شده اقدام به اندازه‌گیری صفات مورفومتریک و شمارش صفات مریستیک نمونه‌ها شد. برای این منظور جهت اندازه‌گیری نمونه‌ها از کولیس استفاده گردید (جدول ۲).

**شناسایی نمونه‌ها:** در آزمایشگاه براساس خصوصیات مورفولوژیک، مورفومتریک و مریستیک با کلیدهای شناسایی معتبر از جمله Ahmadzadeh و همکاران (۲۰۱۳)؛ Rastegar Pouyani و همکاران (۱۳۸۶) و Anderson (۱۹۹۰) انجام پذیرفت. در این کلید عمده صفات مورد استفاده مربوط به شمارش

جدول ۳: صفات مریستیک مورد استفاده در بررسی سوسمارهای لاسرتیده (رضازاده، ۱۳۸۹)

شماره	علامت اختصاری	تعریف
۱	ULS-R (Upper labial scales-right)	تعداد فلس‌های لب بالا-راست
۲	LLS-R (Lower labial scales-right)	تعداد فلس‌های لب پایین-راست
۳	ULS-L (Upper labial scales-left)	تعداد فلس‌های لب بالا-چپ
۴	LLS-L (Lower labial scales-left)	تعداد فلس‌های لب پایین-چپ
۵	SALH (Number of scales along head longitudinal row from postmental to gular fold)	تعداد فلس‌ها در امتداد ردیف طولی سر از پشت چانه‌ای تا چین گلوبی
۶	COLLAR (Number of collar scales)	تعداد فلس‌های یقه
۷	FPL (Femoral pores-left)	تعداد سوراخ‌های رانی در زیر پای چپ
۸	FPR (Femoral pores-right)	تعداد سوراخ‌های رانی در زیر پای راست
۹	L۴F (Subdigital lamellae of ۴ <sup>th</sup> finger)	لامل‌های انگشت چهارم دست
۱۰	L۴T (Subdigital lamellae of ۴ <sup>th</sup> toe)	لامل‌های انگشت چهارم پا
۱۱	VL (Number of longitudinal rows of large ventral scales)	تعداد ردیف‌های طولی فلس‌های بزرگ شکمی
۱۲	LRVS (Longitudinal rows of ventral scales (arranged))	تعداد فلس‌های شکمی در یک ردیف طولی
۱۳	NDS (Number of dorsal scales across the body (in widest part))	تعداد فلس‌ها در پهن‌ترین قسمت بدن در میانه
۱۴	SBEE (Scales between nasal and eye)	تعداد فلس‌های بین سوراخ بینی تا بخش خلفی برآمدگی فوق چشمی
۱۵	Supraciliars	گرانول‌های بالای چشمی



شکل ۴: نمودار تعداد نمونه‌ها با توجه به جنسیت

**مشخصات:** فلس‌های پشتی کوچک و تیغه‌دار (فلس‌های نزدیک به سر تیغه برآمده اما هرچه به سمت دم نزدیک شده تیغه‌ها کشیده‌تر و عمودی می‌شوند) هستند، پنجمین فلس لب

**روش‌های آماری، تجزیه و تحلیل داده‌ها:** تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار Excel ۲۰۱۳ و Spss ۱۶ صورت گرفت. **جداسازی نابالغ‌ها و تشخیص نر و ماده:** افراد نابالغ با توجه به اندازه کوچک و هم‌چنین عدم رشد غدد تناسلی تشخیص داده شدند. تشخیص جنسیت افراد نر و ماده پس از تشریح و بررسی غدد تناسلی صورت گرفت. پس از تجزیه و تحلیل آماری، در صورت وجود تفاوت‌های معنی‌دار بین نرها و ماده‌ها ذکر گردید.

## نتایج

از دو منطقه مورد مطالعه تعداد ۵۰ نمونه به طور کاملاً تصادفی جمع‌آوری گردید که پس از بررسی شامل ۲۹ نر (۵۸٪)، ۱۸ ماده (۳۶٪) و ۳ نابالغ (۶٪) بوده است (شکل ۲). میانگین صفات مورفومتریک و مریستیک تمام نمونه‌ها در شکل‌های ۵ و ۶ ارائه شده است.

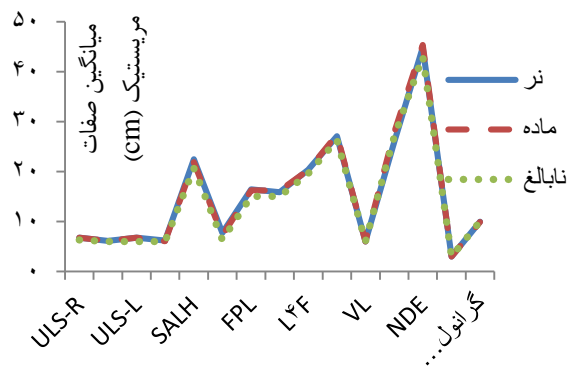


برای نمونه‌های نر ۵۲-۴۰ عدد و برای نمونه‌های ماده ۴۹-۴۳ عدد شمارش گردید. تیغه‌های زیر انگشت چهارم دست در نمونه‌های نر ۲۳-۱۸ عدد (متوسط ۲۰/۳۴) و در نمونه‌های ماده ۲۲-۱۷ عدد (متوسط ۲۰/۲۷) شمارش شد. هم‌چنین تیغه‌های زیر انگشت چهارم پا برای نمونه‌های نر ۳۰-۱۹ عدد (متوسط ۲۷/۱۰) و برای نمونه‌های ماده ۳۱-۲۵ عدد (متوسط ۲۷/۴۴) شمارش گردید.

**دو شکلی جنسی:** از بین صفات مورد مطالعه، ۴ صفت بر اساس آزمون T تفاوت معنی‌داری (در سطح خطای ۵ درصد) بین دو جنس نر و ماده نشان می‌دهند، بدین ترتیب که ۳ صفت، LRVS, AG, SVL در ماده‌ها بیش‌تر از نرها است و ۱ صفت، LA در نرها بیش‌تر از ماده‌ها است (جدول ۴).

علاوه بر اختلاف در این صفات، از نظر رنگ‌آمیزی نیز بین دو جنس نر و ماده تفاوت قابل توجهی وجود دارد، به این معنی که نرها در نواحی جانبی بدن دارای لکه‌های آبی رنگ می‌باشند.

**الگوی رنگ:** ناحیه سر و پشت بدن در نرها زیتونی مایل به سبز و در ماده‌ها قهوه‌ای کمرنگ با لکه‌های کوچک مایل به سیاه و نوار پهلویی قهوه‌ای تیره می‌باشند. کناره‌های سر، سبز روشن با لکه‌های کوچک سیاه یا بدون آن، پهلوها و اندام‌های حرکتی سبز-زرد با لکه‌های سیاه و لکه‌های مایل به سفید با نقاط کوچک مایل به زرد، هم‌چنین نرها دارای لکه‌های آبی رنگ در پهلوها هستند. ناحیه شکم سبز روشن، گلو آبی کمرنگ یا سبز مایل به آبی، ناحیه مخرجی و سطح زیرین قسمتی از اندام‌های حرکتی اغلب زرد مایل به سبز روشن، زیر چشم‌ها و فلس‌های لب بالا سبز رنگ و دارای لکه‌های کوچک سیاه می‌باشند.

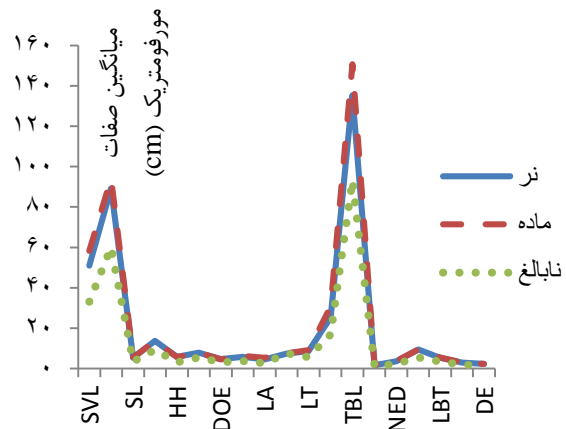


شکل ۶: نمودار میانگین صفات مریستیک در جنس نر، ماده و نابالغ *Darevskia kamii*

(TBL) و سپس طول دم (TL) می‌باشد، و برای صفات مریستیک مربوط به تعداد فلس‌ها در پهن‌ترین قسمت بدن در میانه (NDS) می‌باشد.

بالا (supralabials) دقیقاً زیر چشم قرار می‌گیرد، سوراخ بینی در تماس با اولین فلس لب بالا، یقه اره‌ای شکل و حداقل تعداد فلس‌ها ۶ عدد و حداکثر ۱۰ عدد می‌باشند (شکل‌های ۷ تا ۱۷).

**اندازه:** بیش‌ترین طول پوزه تا مخرج در *Darevskia kamii* برای جنس نر ۶۴/۱ میلی‌متر و برای جنس ماده ۶۷/۱ میلی‌متر و برای نابالغ‌ها ۳۱/۹ میلی‌متر و بیش‌ترین طول دم برای جنس نر ۱۳۳/۲ میلی‌متر و برای جنس ماده ۱۱۶/۷ میلی‌متر و برای نابالغ‌ها ۶۶/۸ میلی‌متر اندازه‌گیری شد. تعداد منافذ رانی برای نمونه‌های نر ۱۹-۱۴ عدد (متوسط ۱۶/۴۴) در پای چپ و ۱۸-۱۴ عدد (متوسط ۱۵/۸۶) در پای راست و برای نمونه‌های ماده ۱۸-۱۴ عدد (متوسط ۱۶/۲۲) در پای چپ و ۱۵-۱۸ عدد (متوسط ۱۶/۱۶) در پای راست می‌باشد. هم‌چنین تعداد سوراخ‌های رانی از نظر یکسان بودن و متفاوت بودن در تعداد در پای چپ و پای راست نیز مورد بررسی قرار گرفت و نتایج به‌دست آمده بدین صورت است که در جنس نر از ۲۹ نمونه تنها در ۵ نمونه (۱۷/۲٪) و در ۱۸ نمونه ماده جمع‌آوری شده، ۱۳ نمونه (۷۲/۲٪) و از ۳ نمونه نابالغ، هر ۳ نمونه (۱۰۰٪) در سوراخ‌های رانی پای چپ و راست برابر بودند. هم‌چنین تعداد سوراخ‌های رانی در پای چپ و راست در بین ۲۴ نمونه (۸۲/۷٪) از ۲۹ نمونه نر، ۵ نمونه (۲۷/۷٪) از ۱۸ نمونه ماده جمع‌آوری شده متفاوت بوده، به‌عبارتی در کل نمونه‌های بررسی شده ۲۱ نمونه (۴۲٪) از ۵۰ نمونه دارای تعداد سوراخ‌های رانی برابر در هر دو طرف بوده و در ۲۹ نمونه (۵۸٪) از ۵۰ نمونه دارای سوراخ‌های رانی با تعداد نابرابر در پای چپ و پای راست مشاهده گردید. فلس‌های پشتی در قسمت میانی بدن



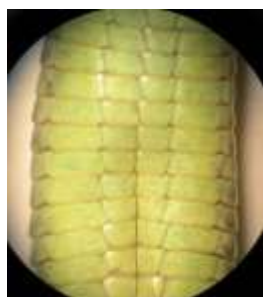
شکل ۵: نمودار میانگین صفات مورفومتریک در جنس نر، ماده، و نابالغ *Darevskia kamii*

طبق نمودارهای رسم شده در بالا برای هر سه گروه ماده‌ها، نرها و نابالغ‌ها مشاهده می‌شود که بیش‌ترین مقدار میانگین به‌دست آمده برای صفات مورفومتریک مربوط به طول کل بدن

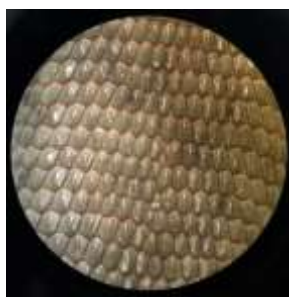
جدول ۴: نتایج حاصل از آزمون T برای بررسی دو شکلی جنسی در *Darevskia kamii*

Sig-(۲-tailed)	Df	T-test Equality of Means		صفات کمی
		T		
*.۰۰۲۶	۴۵	-۲/۲۹۵		SVL
.۰۵۵۳	۲۵/۶۰۵	-۰/۶۰۱		TL
.۰۶۲۳	۴۱/۰۹۷	-۰/۴۹۶		SL
.۰۸۸۳	۴۴/۹۶۷	.۰/۱۴۸		HL
.۰۹۳۹	۴۴/۱۷۸	.۰/۰۷۷		HH
.۰۶۴۶	۴۴/۹۷۷	-۰/۴۶۲		HW
.۰۷۰۴	۴۴/۹۷۱	.۰/۳۸۲		DOE
.۰۲۶۹	۴۵	-۱/۱۲۰		LFA
*.۰۰۲۸	۴۵	-۲/۲۶۴		LA
.۰۷۸۷	۴۵	.۰/۲۷۱		LF
.۰۳۹۵	۴۵	-۰/۸۵۹		LT
*.۰۰۰۱	۴۵	-۳/۴۷۲		AG
.۰۲۲۸	۲۵/۹۰۰	-۱/۲۳۵		TBL
.۰۱۹۲	۴۵	-۱/۳۲۶		IND
.۰۶۵۰	۴۵	-۰/۴۵۶		NED
.۰۸۹۱	۴۴/۹۷۵	-۰/۱۳۸		L۴TOE
.۰۴۲۵	۴۵	-۰/۸۰۴		LBT
.۰۷۶۹	۴۴/۸۸۴	.۰/۲۹۵		EL
.۰۹۷۰	۴۴/۹۸۲	-۰/۰۳۸		DE
.۰۹۶۴	۴۴	-۰/۰۴۶		ULS-R
.۰۸۹۶	۴۴	.۰/۱۳۲		LLS-R
.۰۹۶۴	۴۴	-۰/۰۴۶		ULS-L
.۰۲۲۶	۴۳/۶۸۶	۱/۲۲۸		LLS-L
.۰۳۱۵	۴۵	۱/۲۵۷		SALH
.۰۱۳۰	۴۵	۱/۵۴۳		COLLAR
.۰۴۹۶	۴۵	.۰/۶۸۶		FPL
.۰۳۵۰	۴۵	-۰/۹۴۵		FPR
.۰۸۵۰	۴۵	.۰/۱۹۰		L۴F
.۰۹۹۳	۴۵	.۰/۰۰۹		L۴T
*.۰۰۰۰	۴۵	-۵/۳۴۲		LRVS
.۰۸۴۲	۴۵	-۰/۲۰۱		NDS
.۰۸۴۰	۴۴	.۰/۲۰۴		

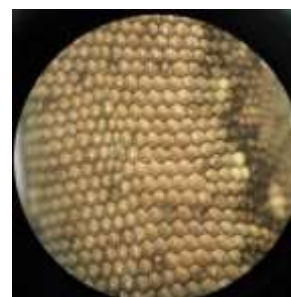
گرائول بالای چشم  
\* در سطح خطای ۵ درصد معنی دار می باشد.



شکل ۹: فلس های شکمی



شکل ۸: فلس های پشتی نزدیک به سر



شکل ۷: فلس های پشتی نزدیک به دم



شکل ۱۰: سوراخ های رانی



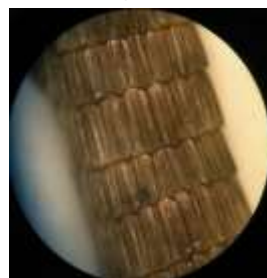
شکل ۱۱: فلس های یقه



شکل ۱۳: فلس های سطح زیرین سر



شکل ۱۵: فلس های سطح جانبی سر



شکل ۱۴: فلس های سطح فوقانی دم



شکل ۱۳: فلس های سطح زیرین سر



کردکوی و گرگان جمع‌آوری شد، این گونه در کنده‌ها، روی تنه درختان و علف‌های کف جنگل وجود دارند، در حیاط منازل مسکونی، روی دیوارها، باغ‌ها و جنگل‌های کوهپایه‌ای نیز حضور دارند (شکل‌های ۱۸، ۱۹).



شکل ۱۸: *Darevskia kamii* در حیاط منازل مسکونی



شکل ۱۹: زیستگاه *Darevskia kamii* کردکوی جنگل امام رضا

**انگل‌های خارجی:** در ۶ نمونه از ۵۰ عدد نمونه جمع‌آوری شده (۱۲٪ از نمونه‌ها) کنه از خانواده Ixodidae مشاهده شد، که بیش‌تر در اطراف سر، گردن، اطراف سوراخ گوش، ناحیه شکم و به‌خصوص کناره بدن دیده شد (شکل ۲۰).



شکل ۲۰: کنه‌های خانواده Ixodidae بر روی گردن و بازو



شکل ۱۶: تخم‌های نارس *Darevskia kamii* ماده



شکل ۱۷: بیضه *Darevskia kamii* نر

**خصوصیات زیستی و رفتاری:** این سوسمار دارای حرکت بسیار سریع بوده و بلافاصله بعد از احساس خطر وارد شکاف‌های موجود در تنه درختان، لابلای درز دیوارها، داخل بوته‌ها، حفره‌های زیرزمینی و علف‌های بلند می‌رود. در طی جمع‌آوری این گونه مشاهده شده که سوسمار از فاصله ۲ یا ۳ متری اقدام به فرار می‌کند. از آنجایی که محیط زندگی این سوسمار بیش‌تر سایه است، به‌راحتی از تنه درختان (حدوداً تا ارتفاع ۵ متری) و دیوارها برای استفاده بهتر از نور خورشید بالا می‌روند. سرعت خودبری دم در این سوسمار بسیار بالا است. وقتی که این گونه در دست گرفته شود با پیچش‌هایی که به بدن خود می‌دهد به دور انگشتان می‌پیچد و سعی در رهاشدن خود دارد. از اوایل صبح تا نزدیک به غروب آفتاب قابل مشاهده هستند و بیش‌تر وقت خود را زیر آفتاب بدون حرکت می‌گذرانند. این گونه زمستان خوابی دارد و معمولاً از اواسط آذر ماه تا اواخر اسفند ماه در خواب زمستانی به‌سر می‌برد. البته طول مدت خواب زمستانی یعنی شروع و پایان آن کاملاً بستگی به درجه حرارت هوا دارد. نمونه‌های صید شده در ماه‌های اردیبهشت و خرداد دارای تخم‌های بزرگ و زرد رنگ به اندازه ۸ تا ۱۱ میلی‌متر و تعدادی تخم کوچک بودند (شکل ۱۶). حداکثر قطر بزرگ بیضه نرها در اواخر خرداد ۱۵ میلی‌متر به‌دست آمد (شکل ۱۷).

**زیستگاه:** این گونه اکثراً در جنگل‌های استان گلستان دیده می‌شود به‌همین خاطر بیش‌تر نمونه‌ها از جنگل‌های شهرستان



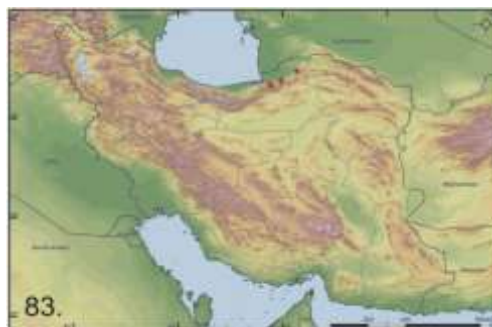
## بحث

جنس *Darevskia* Arribas, ۱۹۹۷

*Darevskia kamii* Ahmadzadeh, Flecks, Carretero, Mozaffari, Bohme, Harris, Freitas & Rodder, ۲۰۱۳

محل صید نمونه تیپ: جنگل نهارخوران، گرگان

پراکنش:



شکل ۲۱: نقشه پراکنش *Darevskia kamii* در ایران (Smid و همکاران، ۲۰۱۴)

جنس *Darevskia* اولین بار توسط Arribas (۱۹۹۷) توصیف شد. اغلب سیستماتیک و اکولوژی گونه‌های این جنس توسط Darevsky (۱۹۶۷) مورد بررسی و بازبینی قرار گرفت. گونه مورد مطالعه در این تحقیق *Darevskia kamii* از *Darevskia chlorogaster* توسط Fu و همکاران (۲۰۰۰) و Marphy و همکاران (۲۰۰۰)، براساس مطالعه توالی DNA انجام شد، و همچنین بررسی فیلوژنی *Darevskia kamii* توسط Ahmadzadeh و همکاران (۲۰۱۳) انجام گرفت.

**اندازه:** حداکثر اندازه طول سر و بدن برای جنس نر ۶۹/۴ میلی‌متر و برای جنس ماده ۶۴ میلی‌متر می‌باشد، صفحات فلس‌های شکمی مستطیل شکل و تعداد ردیف‌های طولی فلس‌های بزرگ شکمی ۶ ردیف و تعداد فلس‌های شکمی در یک ردیف طولی ۲۷-۲۱ عدد و تعداد فلس‌ها در امتداد ردیف طولی سر از پشت چانه‌ای تا چین گلوبی ۲۴-۲۰ عدد می‌باشد. تعداد منافذ رانی ۱۷-۱۴ عدد در هر طرف می‌باشد، لاملای زیر انگشت چهارم پا ۳۲-۲۴ عدد است. تعداد فلس‌های لب بالا ۴ عدد در هر طرف و تعداد فلس‌های یقه ۹-۶ عدد و تعداد گرانول‌های بالای چشمی ۱۲-۵ عدد می‌باشد (Ahmadzadeh و همکاران، ۲۰۱۳). اندازه‌گیری پژوهش حاضر شامل حداکثر اندازه طول سر و بدن برای جنس نر ۶۴/۱ میلی‌متر و برای جنس ماده ۶۷/۱ میلی‌متر می‌باشد. بدین ترتیب مشاهده می‌شود که حداکثر اندازه پوزه تا مخرج نمونه‌ها در مطالعه حاضر از نتایج به‌دست آمده

برای جنس نر کوچک‌تر و از نتایج به‌دست آمده برای جنس ماده بزرگ‌تر می‌باشد. شکل صفحات فلس‌های شکمی و تعداد ردیف‌های طولی فلس‌های بزرگ شکمی مانند گزارش قبلی است. طبق بررسی حاضر، نتایج به‌دست آمده در موارد زیر با گزارش قبلی متفاوت است. تعداد فلس‌های شکمی در یک ردیف طولی ۳۱-۲۴ عدد، تعداد فلس‌ها در امتداد ردیف طولی سر از پشت چانه‌ای تا چین گلوبی ۲۶-۲۰ عدد، تعداد منافذ رانی ۱۹-۱۴ عدد در هر طرف و لاملای زیر انگشت چهارم پا ۳۱-۲۵ عدد، تعداد فلس‌های لب بالا ۷-۶ عدد در هر طرف، تعداد فلس‌های یقه ۱۰-۶ عدد و تعداد گرانول‌های بالای چشمی ۱۲-۷ عدد می‌باشد. بدین ترتیب مشاهده می‌شود که نتایج بررسی حاضر حداقل در ۱ صفت مورفومتریک و ۷ صفت مرستیک با گزارش قبلی کاملاً متفاوت است.

**رنگ آمیزی:** کناره‌های بدن خاکستری تیره با یک ردیف میانی مشخص مایل به سفید و دو طرف ستون مهره‌ها دو خط راه‌راه تیره رنگ نامنظم وجود دارد. زمینه بدن زیتونی مایل به خاکستری و رنگ شکم در اتانول آبی مایل به روشن است (Ahmadzadeh و همکاران، ۲۰۱۳). از نظر رنگ‌آمیزی الگوی بدن با پژوهش حاضر مطابقت دارد. در گزارش قبلی به لکه‌های آبی رنگ در نواحی جانبی بدن اشاره نشده است.

**دو شکلی جنسی:** در *Darevskia chlorogaster* طول پوزه تا مخرج در جنس ماده بیش‌تر از جنس نر بود، همچنین طول دم، طول بدن، طول سر، در جنس نر بزرگ‌تر از جنس ماده است (مهدوی زرخونی، ۱۳۸۶). در این پژوهش بر روی *Darevskia kamii* مشاهده شد که ۳ صفت، طول سر و بدن از نوک پوزه تا جلوی سوراخ مخرج، زیر بغل تا کشاله ران و تعداد فلس‌های شکمی در یک ردیف طولی در جنس ماده بیش‌تر از جنس نر بوده و تنها یک صفت طول بازو در نرها بیش‌تر جنس ماده است. و همچنین نرها در نواحی جانبی بدن دارای لکه‌های آبی رنگ می‌باشند. با توجه به گزارش *Darevskia chlorogaster* از آمل توسط مهدوی زرخونی (۱۳۸۶) می‌توان انتظار داشت که نمونه‌های ایشان متعلق به *Darevskia caspica* می‌باشند.

**زیستگاه:** *Darevskia chlorogaster* در نواحی معتدل و خزری، کوه‌ها و دامنه‌های کم‌ارتفاع، دشت‌های هموار با پوشش گیاهی انبوه جنگلی، درخت‌زار یا گاهی درختچه‌ها (Rastegar Pouyani و همکاران، ۱۳۸۶). این گونه در ایستگاه‌های نزدیک شهرستان نمین که دارای پوشش جنگلی از نوع هیرکانی می‌باشد صید شد (محمدی‌آلوچه، ۱۳۸۹). این گونه علاوه بر مناطقی با

## منابع

۱. بلوچ، م. و کمی، ح.ق.، ۱۳۷۷. دوزیستان ایران. انتشارات دانشگاه تهران.
۲. چورلی، م.؛ شاهکویی، ا.؛ حسن‌زاده‌نامقی، م.؛ وطنی، ع. و توفیقی، م.ا.، ۱۳۹۱. استان‌شناسی گلستان. شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران. تهران. ۱۶۰ صفحه.
۳. حق‌پرست، م.ح.، ۱۳۸۸. بررسی بیوسیستماتیکی مارمولک‌های قائم شهر. دانشگاه آزاد اسلامی. واحد دامغان. دانشکده علوم. ۹۸ صفحه.
۴. خانجانی، ف.، ۱۳۹۰. بررسی تنوع گونه‌ای و پراکنش سوسمارهای شرق استان گیلان. دانشگاه آزاد اسلامی. واحد علوم و تحقیقات. دانشکده علوم. ۱۴۵ صفحه.
۵. رستگارپویانی، ن.؛ جوهری، م. و رستگارپویانی، ا.، ۱۳۸۵. راهنمای صحرایی خزندگان ایران (سوسماران). کرمانشاه. انتشارات دانشگاه رازی.
۶. رستگارپویانی، ن.؛ رستگارپویانی، ا. و جوهری، س.م.، ۱۳۸۶. راهنمای صحرایی خزندگان ایران. انتشارات دانشگاه رازی.
۷. رضازاده، ا.، ۱۳۸۹. مطالعه بیوسیستماتیک سوسماران استان اردبیل. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشکده علوم. دانشگاه شهید بهشتی. ۱۰۸ صفحه.
۸. لشکری، م.؛ نوری قنبلانی، ق.؛ مظفریان، ف.؛ قربانی، خ. و فتحی، ع.، ۱۳۸۸. بررسی فون زنجک‌های گروه Fulgoromorpha در اقلیم‌های مختلف منطقه‌ی گرگان. فصلنامه تخصصی تحقیقات حشره‌شناسی. دانشگاه آزاد اسلامی واحد اراک. جلد ۱، شماره ۲، صفحات ۱۱۹ تا ۱۳۳.
۹. محمدی‌آلوچه، ر.، ۱۳۸۹. بررسی تنوع فون مارمولک‌های کل استان اردبیل. دانشگاه آزاد اسلامی. واحد دامغان. دانشکده علوم. ۱۳۸ صفحه.
۱۰. مهدوی‌زرخونی، م.ع.، ۱۳۸۶. بررسی فون مارمولک‌های بخشی از استان مازندران (امل، محمودآباد و نور). دانشگاه محقق اردبیلی. دانشکده علوم. گروه زیست‌شناسی. ۱۱۷ صفحه.
۱۱. Ahmadzadeh, F.; Flecks, M.; Carretero, M.A.; Mozaffari, O.; Böhme, W.; Harris, D.J.; Freitas, S. and Rodder, D., ۲۰۱۳. Cryptic speciation patterns in Iranian rock lizards uncovered by integrative taxonomy. PLoS ONE, Vol. ۸, No. ۱۲, e۸۰۵۶۳ p. doi: ۱۰.۱۳۷۱/journal.pone.۰۰۸۰۵۶۳.
۱۲. Galina-Tessaro, P.; Castellanos-Vera, A.; Troyo D.E.; Arnaud F.G. and Ortega-Rubio, A., ۲۰۰۳. Lizard assemblages in the Vizcaino biosphere reserve. Mexico. Biodiversity and Conservation. Vol. ۱۲, pp: ۱۳۲۱-۱۳۳۴.
۱۳. Glor, R.E.; Flecker, A.S.; Benard, M.F. and Power, A.G., ۲۰۰۱. Lizard diversity and agricultural disturbance a Caribbean Forest Landscape. Biodiversity and Conservation. Vol. ۱۰, No. ۵, pp: ۷۱۱-۷۲۳.
۱۴. Pough, F.H.; Andrews, R.M.; Cadle, J.E.; Crump, M.L.; Savitsky, A.H. and Wells, K.D., ۲۰۰۱. Herpetology. New Jersey: Prentice Hall.
۱۵. Rastegar-Pouyani, N.; Kami, H.G.; Rajabzadeh, M.; Shafiei, S. and Anderson, S.C., ۲۰۰۸. Annotated checklist of amphibians and reptiles. Iranian Journal of Animal Biosystematics (IJAB). Vol. ۴, No. ۱, pp: ۴۳-۶۶.
۱۶. Smid, J.; Moravec, J.; Kodym, P.; Kra Tochvil, L.; Hosseini-yousefkhani, S.S.; Rastegar-pouyani, E. and FRynty, D., ۲۰۱۴. Annotated checklist and distribution of the Lizards of Iran. Zootaxa, Vol. ۳۸۵۵, No. ۱, pp: ۲۷-۴۰.
۱۷. Zug, G.R.; Vitt, L.J. and Caldwell, J.P.; ۲۰۰۱. Herpetology an introductory biology of amphibians and reptiles, San Diego, ca: Academic Press, xiv+۶۳۰ p.
۱۸. www.irantouring.com.

آب و هوای معتدل، به فراوانی در نقاطی با آب و هوای سرد کوهستانی زیست می‌کند، بیش‌تر نمونه‌ها از داخل جنگل جمع‌آوری شده‌اند. افراد این گونه، علاوه بر نواحی جنگلی، بر روی دیوارها (دیوار باغ‌ها) نیز مشاهده می‌شوند (مهدوی‌زرخونی، ۱۳۸۶). در مطالعه انجام گرفته، نمونه‌های مربوط به این گونه از جلگه، جنگل‌های جلگه‌ای، مزارع کوهپایه‌ای به‌دست آمده است (خانجانی، ۱۳۹۰). این گونه در اغلب زیستگاه‌های مطالعاتی که دارای پوشش جنگلی بوده مشاهده گردید که اغلب بر روی تنه درختان و یا درون شکاف‌های ریشه درختان در حال حرکت یا استراحت بودند (حق‌پرست، ۱۳۸۸). *Darevskia kamii* بیش‌تر بر روی تنه درختان و کف جنگ در جنگل‌های هیرکانی استان گلستان به سر می‌برد (Ahmadzadeh و همکاران، ۲۰۱۳). در این پژوهش طی مطالعه انجام گرفته بر روی *Darevskia kamii* بیش‌تر نمونه‌ها از داخل جنگل جمع‌آوری شده‌اند، افراد این گونه علاوه بر نواحی جنگلی، در حیات‌منزل مسکونی و هم‌چنین در باغ‌ها نیز مشاهده می‌شوند. **پراکنش:** *Darevskia chlorogaster* تاکنون از استان‌های خراسان شمالی، گلستان، مازندران، گیلان، اردبیل، قزوین و قم گزارش شده است (Rastegar Pouyani و همکاران، ۱۳۸۶). طبق این پژوهش پراکنش *Darevskia kamii* متعلق به محدوده استان گلستان می‌باشد. لازم به‌ذکر است، بیش‌ترین فراوانی از نمونه مورد نظر در جنگل‌نگدیره شهرستان گرگان با تعداد حدوداً ۱۵ نمونه در محدوده‌ای به وسعت ۹ مترمربع و کم‌ترین فراوانی متعلق به جنگل توسکستان شهرستان گرگان با حدود ۳ نمونه در محدوده‌ای به وسعت ۴۰۰ مترمربع مشاهده گردید (شکل ۲۱).

همان‌طور که قبلاً هم اشاره شد هدف از انجام این پژوهش مطالعه صفات مورفومتریک و مرستیکی در لاسرتای شکم سبز (*Darevskia kamii*) در شهرستان‌های گرگان و کردکوی استان گلستان بوده که برای اولین بار انجام گرفته است. امید است در تحقیقات آتی این فرصت به‌دست آید که سایر مناطق استان نیز مورد مطالعه قرار گیرند تا با شناخت بیش‌تر از منابع جانوری استان و ایران هرچه بیش‌تر در حفظ اکوسیستم غنی آن کوشا بود.

## تشکر و قدردانی

بدین‌وسیله از سرکارخانم نجمه اخلی کارشناس محترم آزمایشگاه زیست‌شناسی دانشگاه گلستان برای کمک در کارهای آزمایشگاهی و جناب آقای ابوالقاسم شریفی به‌خاطر کمک در نمونه‌گیری‌ها سپاسگزاری می‌گردد.

