

انتخاب خرد زیستگاه، توسط گونه‌های مارمولک همبوم روزفعال در پارک ملی کلاه‌قازی

زهره صفری کنگ^{۱*}، محمود رضا همایی^۱، معصومه کوهی^۲، منصوره ملکیان^۱

^۱ اصفهان، دانشگاه صنعتی اصفهان، دانشکده منابع طبیعی، گروه محیط‌زیست

^۲ اهواز، دانشگاه آزاد اسلامی خوزستان، واحد علوم و تحقیقات نوع زیستی اهواز

تاریخ پذیرش: ۹۲/۵/۲۸

تاریخ دریافت: ۹۱/۸/۲۴

چکیده

گونه‌های جانوری همبوم که از منابع زیستی مشابه بهره‌برداری می‌کنند، برای فرار از رقابت آشیان بوم‌شناختی خود را حداقل در یکی از ابعاد آن از هم تفکیک می‌کنند. در این مطالعه ما خرد متغیرهای زیستگاهی، زمان فعالیت و رفتارهای فرار چهار گونه مارمولک همبوم در پارک ملی کلاه‌قازی را مورد بررسی قرار دادیم. چهار تیپ زیستگاهی بر اساس ویژگی‌های پوشش گیاهی و توپوگرافیک مشخص شد و در هر تیپ زیستگاهی، متغیرهای خرد زیستگاهی درون پلات‌های ۵×۵ حضور هر گونه ثبت گردید. شروع زمان فعالیت و فرار هرگونه از لحظه اول تا زمان پناه گرفتن مشاهده و مشخص شد. نتایج نشان داد که این چهار گونه بطور عمده زمان فعالیت مشابهی دارند اما در انتخاب خرد متغیرهای زیستگاهی با یکدیگر متفاوت هستند و رفتار فرار متناسب با ویژگی‌های خرد زیستگاهی آنها است. بنظر می‌رسد ویژگی‌های خرد زیستگاهی تاثیر شاخصی در انتخاب آشیان این چهار گونه مارمولک دارند.

واژه‌های کلیدی: مارمولک، گونه‌های همبوم، آشیان بوم‌شناختی و پارک ملی کلاه‌قازی

* نویسنده مسئول: تلفن: ۰۹۱۵۷۶۰۰۳۲۹، پست الکترونیکی: safarik99@yahoo.com

مقدمه

بعضی گونه‌های مارمولک‌هاست. مارمولک‌ها چون حشره-خوار هستند و بیشتر حشره‌های موزی و جانوران دیگر، مانند عقرب را شکار می‌کنند جانوران مفیدی بخصوص از نظر کشاورزی هستند، چرا که با کنترل بندپایان کمک شایانی در جلوگیری از طغیان جمعیت آنها بالاخص بندپایان آفت اعمال می‌کنند (۶). در عین حال خود طعمه اصلی جانوران بسیاری نظیر پستانداران و پرندگان می‌باشند و نقش مهمی در چرخه حیات دارند (۲).

فرایندهای فیزیولوژیک بدن خزندگان، درست مثل همه واکنش‌های شیمیایی، تحت تاثیر دما قرار دارند و تا حدودی هر چه دما بالاتر باشد واکنش سریعتر و انرژی بیشتری تولید می‌شود. یکی از مزایای این موضوع این است که خزندگان در مقایسه با پستانداران و پرندگان،

رقابت بین‌گونه‌ای، گونه‌های جانوری رقیب را به سمت استفاده از منابع زیستی با الگوهای متفاوت سوق می‌دهد تا به این وسیله فشار رقابتی بین خود را کاهش دهند (۳۲، ۱۶، ۱۵، ۹). اکولوژیست‌ها بمنظور بررسی مفاهیم تفکیک آشیان بوم‌شناختی در قسمت‌های مختلف دنیا بطور عمده خزندگان را مورد مطالعه و بررسی قرار داده‌اند (۲۸، ۱۱، ۱۰). پراکندگی وسیع این حیوانات در زیستگاه‌های مختلف، انتشار و فراوانی بالا، مرفولوژی بی‌نهایت متنوع نسبت به سایر موجودات، ویژگی‌های خاص بیولوژی و همینطور تاریخ طولانی زندگی‌شان، از جمله دلایلی است که این موجودات را به عنوان مدلی برای مطالعات اکولوژیک مناسب کرده است (۲۰، ۲۹، ۳۱). سموم دفع آفات نباتی و تخریب زیستگاه‌ها دو عامل مهم از بین رفتن

و اغلب حشره‌خوار بوده و بعضی مواقع از مواد گیاهی نیز تغذیه می‌کنند (۲).

مواد و روشها

پارک ملی کلاه‌قازی با مساحت تقریبی ۴۶۰۰۰ هکتار در ۳۶ کیلومتری جنوب شرقی شهر اصفهان بین طول‌های جغرافیایی ۴۱° ۵۱' تا ۸° ۵۲' شرقی و عرض‌های جغرافیایی ۱۵° ۳۲' تا ۲۸° ۳۲' شمالی واقع شده‌است (۵).

پس از بررسی‌های صحرائی بعمل آمده از پارک ملی کلاه قازی و با استفاده از نقشه‌های پوشش گیاهی و عوارض طبیعی موجود (۵،۴)، منطقه مورد مطالعه به چهار تیپ زیستگاهی بر اساس ویژگی‌های گیاهی و توپوگرافیک تقسیم بندی گردید. که این چهار تیپ عبارتند از: تیپ زیستگاهی جاز (*Scariola orientalis*) و درمنه (*Artemisia sieberi*)، تیپ‌زیستگاهی درمنه، تیپ زیستگاهی درمنه و آناباسیس (*Anabasis aphylla*) و تیپ زیستگاهی صخره‌ای که در این تیپ پوشش گیاهی بسیار اندک و بطور عمده شامل صخره‌های آهکی می‌باشد. نمونه‌برداری در تابستان سال ۱۳۸۸ در مدت ۳ ماه انجام شد.

از ساعت ۷ صبح تا ۱۸ عصر با حرکت آرام، در هر تیپ زیستگاهی ترانسکت‌های (transect) تصادفی ۶۰۰ متری (n=۱۷) طول کل ترانسکت‌ها در هر تیپ زیستگاهی (۱۰۲۰۰ متر) پیموده شد. در صورت مشاهده هر گونه مارمولک، نوع گونه مارمولک و تیپ‌زیستگاهی مشخص شده و سپس در اولین نقطه مشاهده مارمولک یک پلات ۵×۵ مستقر گردید. متغیرهای خردزیستگاهی درون هر یک از پلات‌ها شامل درصد گیاه درمنه، جاز، آناباسیس، بادغلطان (*Launea acanthodes*) و میانگین ارتفاع گیاه درمنه، جاز، آناباسیس و بادغلطان، درصد کل گیاهان موجود در پلات، میانگین ارتفاع کل گیاهان داخل پلات، فاصله اولین نقطه مشاهده شده گونه مارمولک تا نزدیکترین بوته

برای ادامه زیست‌اش فقط به غذایی برابر ۱۰٪ غذای پستانداران هم‌وزن خود نیاز دارد، زیرا انرژی بسیار کمتری جهت حفظ دمای بدن خود نیاز دارد. نتیجه این است که خزندگان قادرند در محیط‌های نامساعد و در همه اقلیم‌ها (به غیر از مناطق قطبی) زندگی کنند، از جمله در بیابان‌های خشک که اغلب حیات دیگری در آنها به چشم نمی‌خورد (۶).

مطالعات بسیاری در محدوده وسیعی از زیستگاه‌ها و شرایط آب و هوایی در مورد تقسیم‌بندی منابع توسط مارمولک‌ها مشخص کرده است که گونه‌های مارمولک همبوم معمولاً تمایل به تفکیک منابع مکان (۹،۱۴،۱۶،۱۸،۲۲،۲۳،۳۲) و زمان (۱۴،۱۵،۲۸) بین یکدیگر دارند. ریسک بالای طعمه‌خواری عامل مهمی در شکل‌گیری ساختار جوامع و تقسیم‌بندی منابع می‌باشد (۱۹،۸). انتخاب خرد زیستگاه ممکن است تا حدی تحت تأثیر رفتارهای فرار و پاسخ‌های سازشی به ریسک‌های مختلف طعمه‌خواری باشد (۳۰،۲۱). رفتارهای فرار در واقع به نوعی باعث تخصصی شدن بیشتر گونه‌ها و بهره‌برداری آنها از محیط‌های ویژه می‌شوند (۲۱). علیرغم تعداد زیاد گونه مارمولک که در ایران وجود دارد، مطالعات در زمینه اکولوژی این موجودات در خاورمیانه و بخصوص ایران بسیار کم صورت گرفته است و اطلاعات کمی در مورد اکولوژی این موجودات در این مناطق وجود دارد. هدف از این مطالعه بررسی انتخاب خرد زیستگاه، فعالیت زمانی و رفتارهای فرار چهار گونه مارمولک همبوم در پارک ملی کلاه‌قازی است. این گونه‌ها شامل مسالینای دم‌دراز بیابانی (*Mesalina watsonana*) از خانواده لاسرتاها (*Lacertidae*)، و سه گونه از خانواده آگاماها (*Agamidae*) شامل آگامای سروزغی (*Phrynocephalus scutellatus*)، آگامای چابک (*Trapelus agilis*) و آگامای پولک‌درشت صخره‌ای (*Laudakia nupta*) می‌باشند. این چهار گونه مارمولک در اکثر مناطق ایران بخصوص در مناطق بیابانی و نیمه بیابانی با هم همبوم هستند و هر چهار گونه روز فعال

شدن زیر بوته گیاه جاز، (۳) استتار با سطح خاک و (۴) پنهان شدن در شکاف‌های صخره‌ها، بود. به این ترتیب با مشاهده هر گونه مارمولک، فرد مشاهده شده تا زمانی که خود را برای اولین بار پنهان می‌کرد، تعقیب می‌شد و سپس رفتار فرار و پنهان شدن گونه ثبت گردید. با توجه به این که فرار مارمولک‌ها به زیر سایر بوته‌های گیاهی بسیار کم اتفاق می‌افتاد، مشاهدات دیگر از تحلیل‌ها حذف شدند.

تحلیل داده‌ها: بمنظور بررسی تفاوت‌های زیستگاهی بین گونه‌های مارمولک از لحاظ متغیرهای خرد زیستگاهی اندازه‌گیری شده در پلات‌ها، و مقایسه دمای بدن بین گونه‌های مارمولک از آزمون One-Way ANOVA و آزمون Games-Howell post hoc استفاده شد. برای بررسی اینکه آیا رابطه‌ای بین دمای بدن و دمای خاک، در گونه‌های مارمولک وجود دارد از مدل رگرسیون خطی ساده استفاده شد. آزمون کای اسکور (χ^2) برای مشخص کردن اینکه آیا هر گونه یک یا چند رفتار فرار و پنهان شدن را نسبت به دیگر رفتارهای فرار و پنهان شدن ترجیح می‌دهد مورد استفاده قرار گرفت. کلیه تحلیل‌های آماری توسط نرم‌افزار SPSS 15 انجام شد.

نتایج

از میان چهار تیپ زیستگاهی مشخص شده، آگامای پولک درشت صخره‌ای تنها در تیپ زیستگاهی صخره‌ای مشاهده شد. در این تیپ زیستگاهی هیچکدام از سه گونه دیگر مشاهده نشدند. به این ترتیب این گونه از لحاظ زیستگاهی کاملاً از سه گونه دیگر تفکیک شده است. گونه آگامای سروزی خاکستری در تیپ زیستگاهی جاز و درمنه مشاهده نشد. ولی در دو تیپ زیستگاهی درمنه، و درمنه و آناباسیس، با دو گونه دیگر از نظر زیستگاهی همپوشانی داشت. گونه‌های آگامای چابک و مسالینای دم دراز بیابانی در سه تیپ زیستگاهی درمنه، درمنه و جاز، و درمنه و آناباسیس مشاهده شدند و زیستگاه آنها در این سه تیپ با هم همپوشانی داشت. مقایسه میانگین هر یک از متغیرهای

گیاهی، درصد پوشیده شدن سطح پلات با سنگ (سنگفرش)، درصد سنگریزه‌های با اندازه کمتر از ۱ سانتی‌متر، درصد سنگریزه‌های با اندازه بین ۱ تا ۵ سانتی‌متر و درصد سنگریزه‌های با اندازه بیش از ۵ سانتی‌متر اندازه‌گیری شد. نقطه مرکزی هر پلات، اولین نقطه مشاهده مارمولک بود. برای اندازه‌گیری درصد پوشش گیاهی از یک مقوا به ابعاد ۴۰×۴۰ سانتی‌متر بعنوان مرجع استفاده شد (۷) و مساحت پلات پوشیده شده توسط هر گونه گیاهی به این طریق اندازه‌گیری شد. میانگین ارتفاع هر گونه گیاهی توسط خط‌کش اندازه‌گیری شد و میانگین ارتفاع هر گونه گیاهی در پلات بدست آمد. درصد پوشش سطح پلات با سنگ (سنگفرش) و درصد سنگریزه‌های خاک با اندازه‌های متفاوت به روش چشمی تخمین زده شد. در این راستا بمنظور اطمینان از صحت تخمین چشمی، برای ۲۰ پلات، ۵ پلات ۲۰×۲۰ سانتی‌متر در پلات اصلی بصورت تصادفی قرار داده شد و سپس درصد سنگفرش و سنگریزه‌های خاک داخل این پلات‌ها اندازه‌گیری شد و میانگین آن به سطح پلات تعمیم داده شد. بمنظور بررسی زمان فعالیت هر گونه مارمولک، زمانی که اولین بار هر مارمولک دیده شد و گونه آن ثبت شد. پس از آن مارمولک با تور یا بوسیله دست صید شده (۲۵ آگامای چابک، ۲۵ آگامای سروزی خاکستری، ۲۵ مسالینای دم دراز بیابانی و ۶ آگامای پولک درشت صخره‌ای) و دمای بدن مارمولک در ناحیه مخرج توسط دماسنج دیجیتالی لیزری ثبت شد. دقت این دماسنج برای ثبت دما 0.1°C بود. سپس دمای خاک در اولین نقطه مشاهده مارمولک و در همان لحظه توسط دماسنج دیجیتالی لیزری ثبت شد.

جهت بررسی رفتارهای فرار و پنهان شدن مارمولک‌ها، رفتار فرار هر گونه از اولین لحظه مشاهده ثبت گردید. برای هر یک از گونه‌ها ۳۰ تکرار جهت مشاهده رفتارهای فرار و پنهان شدن در نظر گرفته شد. رفتارهای فراری که در مشاهدات اولیه برای این چهار گونه ثبت شد شامل: (۱) فرار و پنهان شدن زیر بوته گیاه درمنه، (۲) فرار و پنهان

خرد زیستگاهی مطالعه شده در پلات‌های حضور سه گونه نشان داد از نظر انتخاب تیپ زیستگاه در مقیاس خرد تفاوت معنی‌داری از لحاظ متغیرهای درصد گیاه درمنه، میانگین ارتفاع گیاه درمنه، درصد گیاه آنباسیس، میانگین ارتفاع گیاه آنباسیس، درصد گیاه جاز، میانگین ارتفاع گیاه جاز، درصد کل گیاهان، میانگین ارتفاع کل گیاهان، درصد سنگریزه با اندازه کمتر از ۱cm، درصد سنگریزه با اندازه بیشتر از ۵cm، درصد سنگفرش و فاصله مارمولک تا نزدیکترین گیاه، دارند (جدول ۱). آزمون مقایسات چندگانه نشان داد که در پلات‌های حضور آگامای

رفتارهای فرار و پنهان شدن: نتایج بررسی رفتارهای فرار و پنهان شدن برای هر گونه مارمولک نشان داد که، گونه مسالینای دم دراز بیابانی اغلب زیر بوته گیاه درمنه پنهان می‌شود ($P < 0/001$ ، $df = 2$ ، $\chi^2 = 18/20$)، گونه آگامای سروزگی خاکستری برای پناه از استتار با خاک استفاده می‌کند ($P < 0/001$ ، $df = 2$ ، $\chi^2 = 23/40$)، گونه آگامای چابک اغلب زیر بوته گیاه جاز پناه می‌گیرد ($P < 0/001$ ، $df = 2$ ، $\chi^2 = 15/80$) و در نهایت گونه آگامای پولک درشت صخره‌ای فقط در شکاف صخره‌ها پنهان می‌شود (نمودار ۲).

بحث

گونه‌های جانوری همبوم که از منابع زیستی مشابه بهره‌برداری می‌کنند، برای گریز از رقابت حداقل در یکی از ابعاد آشیان اکولوژیک از هم تفکیک می‌شوند (۲۴، ۲۵، ۲۶). گونه‌های مارمولک همبوم بطور عمده در استفاده از منابع مکان و زمان از یکدیگر متمایز می‌شوند (۱، ۱۴، ۲۴، ۳۲). مارمولک‌ها بدلیل تغذیه از آفات گیاهی در حفظ و کنترل محصولات کشاورزی و در تنظیم جمعیت هزاران گونه از بی‌مهرگان مورد استفاده غذایی آنها، اهمیت و نقش بسزایی دارند (۳). در این مطالعه، متغیرهای خرد زیستگاهی، زمان فعالیت و رفتار فرار در چهار گونه مارمولک همبوم در پارک ملی کلاه قاضی مورد بررسی قرار گرفت.

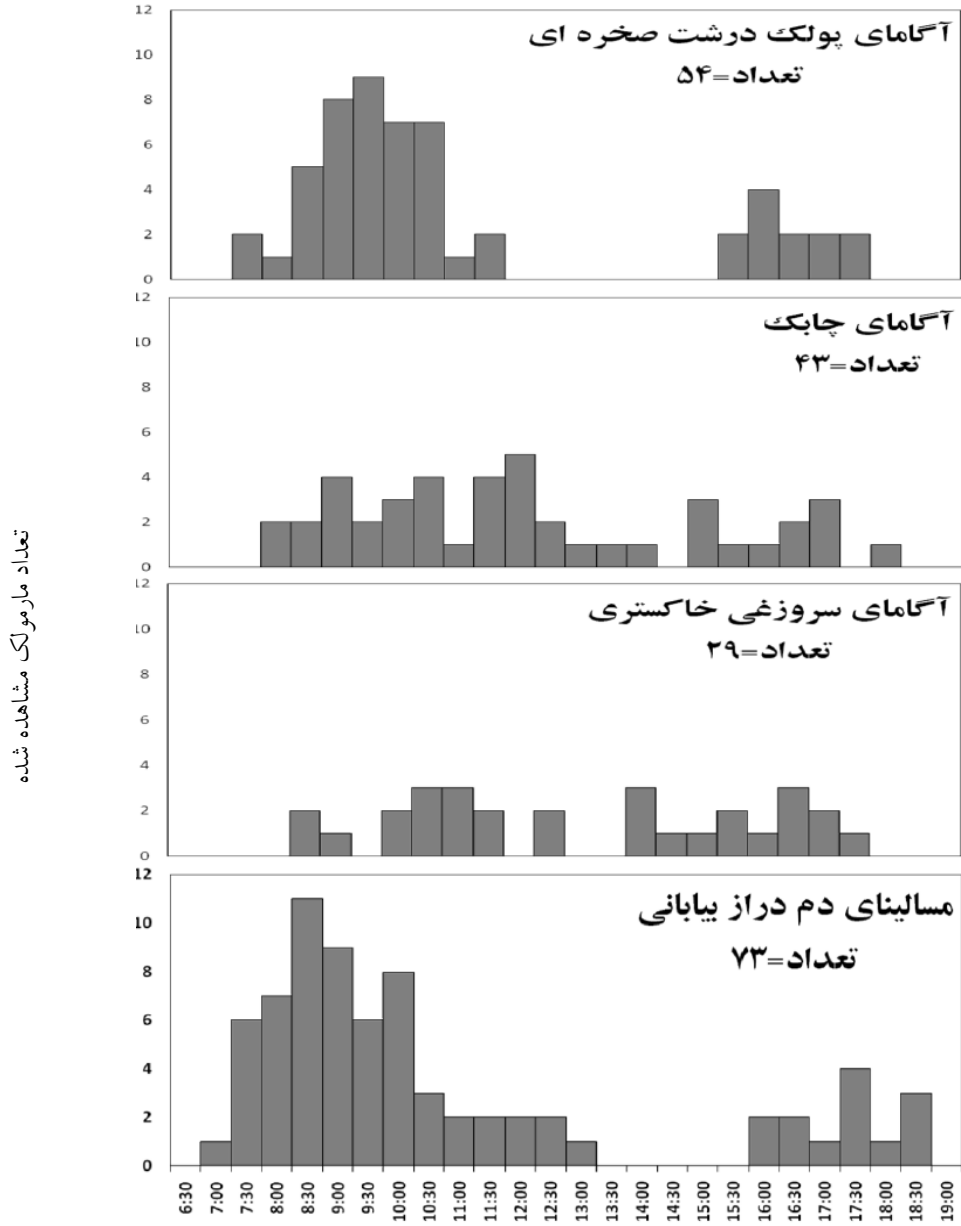
سروزگی، درصد درمنه، درصد جاز، درصد کل گیاهان و میانگین ارتفاع گیاهان بطور معنی‌داری کمتر از دو گونه دیگر است. علاوه بر این ارتفاع جاز در پلات‌های حضور این گونه بطور معنی‌داری کمتر و درصد سنگریزه‌های کوچکتر از ۱ سانتی‌متر بطور معنی‌داری بیشتر از پلات‌های حضور مسالینای دم دراز بیابانی بود. درصد سنگریزه‌های بزرگتر از ۵ سانتی‌متر نیز در پلات‌های حضور این گونه بطور معنی‌داری کمتر از پلات‌های حضور آگامای چابک، و فاصله از نزدیکترین گیاه برای آگامای سروزگی خاکستری بطور معنی‌داری بیشتر از دو گونه دیگر بود (جدول ۱). هیستوگرام فراوانی گونه‌های مارمولک در ساعات مختلف روز نشان داد که همه چهار گونه مارمولک دو پیک فعالیتی در آغاز و انتهای روز داشتند، و فقط آگامای چابک در وسط روز نیز فعال بود و مشاهده می‌شد (نمودار ۱).

نتایج تحلیل واریانس یکطرفه دمای بدن مارمولک‌ها نشان داد که میانگین دمای بدن مسالینای دم دراز بیابانی، آگامای سروزگی خاکستری و آگامای چابک بطور معنی‌داری از هم متفاوت است ($P = 0/002$ ، $F_{2,16} = 5/59$) (بدلیل پایین بودن اندازه نمونه، داده‌های مربوط به آگامای پولک درشت صخره‌ای در تحلیل وارد نشد). نتایج مقایسات چندگانه نیز نشان داد که دمای بدن مسالینای دم دراز بیابانی بطور معنی‌داری کمتر از دمای بدن آگامای سروزگی خاکستری

جدول ۱- میانگین \pm خطای معیار و نتایج مقایسات متغیرهای خرد زیستگاهی بین ۳ گونه مارمولک همبوم در پارک ملی کلاهدان.

متغیرهای خرد زیستگاهی	ANOVA					Post Hoc test (Games-Howell)		
	M.w	P.s	T.a	F	P	M.w- P.s	M.w- T.a	P.s- T.a
درصد گیاه درسته	۸/۷۹±۰/۷۹	۳/۲۶±۰/۶۲	۶/۸۴±۰/۸۴	۸/۲۲	<۰/۰۰۱	۰/۰۰۱	۰/۸۹۳	۰/۰۰۲
میانگین ارتفاع گیاه درسته	۳۲/۱۱±۱/۵۹	۲۶/۱۰±۲/۴۹	۳۴/۶۹±۳۱/۶۳	۳/۷۳	۰/۰۴۶	۰/۴۸۸	۰/۰۴۶	۰/۰۲۱
درصد گیاه آبیاری	۰/۵۱±۰/۲۰	۱/۱۵±۰/۴۱	۱/۱۷±۰/۳۰	۳/۰۸	۰/۰۴۹	۰/۲۸۸	۰/۰۷۱	۰/۹۶۲
میانگین ارتفاع گیاه آبیاری	۳/۹۶±۱/۳۲	۷/۳۸±۲/۴۹	۱۷/۲۸±۷/۸۵	۲/۳۱	۰/۰۱۵	۰/۳۵۹	۰/۰۲۶	۰/۶۱۰
درصد گیاه جاز	۲/۲۸±۰/۴۳	۰/۳۴±۰/۱۱	۱/۹۱±۰/۴۱	۸/۷۵	<۰/۰۰۱	<۰/۰۰۱	۰/۵۹۱	<۰/۰۰۱
میانگین ارتفاع گیاه جاز	۲۷/۲۰±۲/۳۵	۹/۹۳±۲/۷۰	۳۲/۹۳±۲/۸۶	۷/۲۲	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱	۰/۳۲۸	۰/۰۰۷
درصد گیاه بادغلتان	۰/۵۹±۰/۱۲	۰/۸۸±۰/۰۹	۰/۲۶±۰/۱۶	۱/۸۸	۰/۱۴۲	۰/۰۴۰	۰/۶۶۰	۰/۴۰۸
میانگین ارتفاع گیاه بادغلتان	۱۰/۱۱±۱/۸۲	۴/۳۸±۲/۱۹	۷/۳۸±۲/۳۱	۲/۰۲	۰/۱۳۵	۰/۰۹۱	۰/۴۵۲	۰/۶۶۸
درصد کل گیاهان	۱۲/۵۵±۰/۷۱	۵/۴۵±۰/۷۷	۱۱/۳۳±۰/۸۱	۳۷/۹۳	<۰/۰۰۱	<۰/۰۰۱	۰/۶۹۱	<۰/۰۰۱
میانگین ارتفاع کل گیاهان	۳۵/۶۴±۰/۸۴	۲۶/۵۰±۲/۲۱	۳۷/۹۸±۱/۳۹	۱۲/۰۲	<۰/۰۰۱	۰/۰۳۰	۰/۴۰۴	۰/۰۱۸
درصد سنگریزه با اندازه کمتر از ۱cm	۷۴/۱۴±۳/۱۲	۸۷/۹۰±۱/۵۲	۷۶/۸۸±۲/۲۹	۲/۸۸	۰/۰۳۳	<۰/۰۰۱	۰/۷۶۳	۰/۰۲۰
درصد سنگریزه با اندازه بین ۱cm تا ۵cm	۲۴/۱۲±۲/۹۱	۱۱/۵۷±۱/۴۸	۱۹/۱۹±۲/۴۴	۱/۶۹	۰/۸۸۹	۰/۱۱۰	۰/۹۳۰	۰/۲۸۰
درصد سنگریزه با اندازه بیشتر از ۵cm	۱/۸۷±۰/۳۳	۰/۵۳±۰/۱۸	۳/۲۸±۰/۱۷	۲/۴۱	۰/۰۳۶	۰/۰۵	۰/۹۵۱	۰/۰۲۸
درصد سنگریزه	۴۰/۶۳±۱/۹۷	۸۲/۵۲±۲/۴۴	۵۲/۵۰±۲/۳۷	۳۹/۲۳	<۰/۰۰۱	<۰/۰۰۱	۰/۰۰۱	<۰/۰۰۱
فاصله تا نزدیکترین گیاه	۳۹/۰۰±۲/۴۵	۱۱۵/۰۴±۳/۴۵	۶۶/۰۶±۵/۰۱	۵/۶۹	۰/۰۰۴	<۰/۰۰۱	۰/۸۷۶	۰/۰۱۲

میانگین (خطای معیار) = M.w
 ANOVA = F, P
 Post Hoc test (Games-Howell) = M.w- P.s, M.w- T.a, P.s- T.a

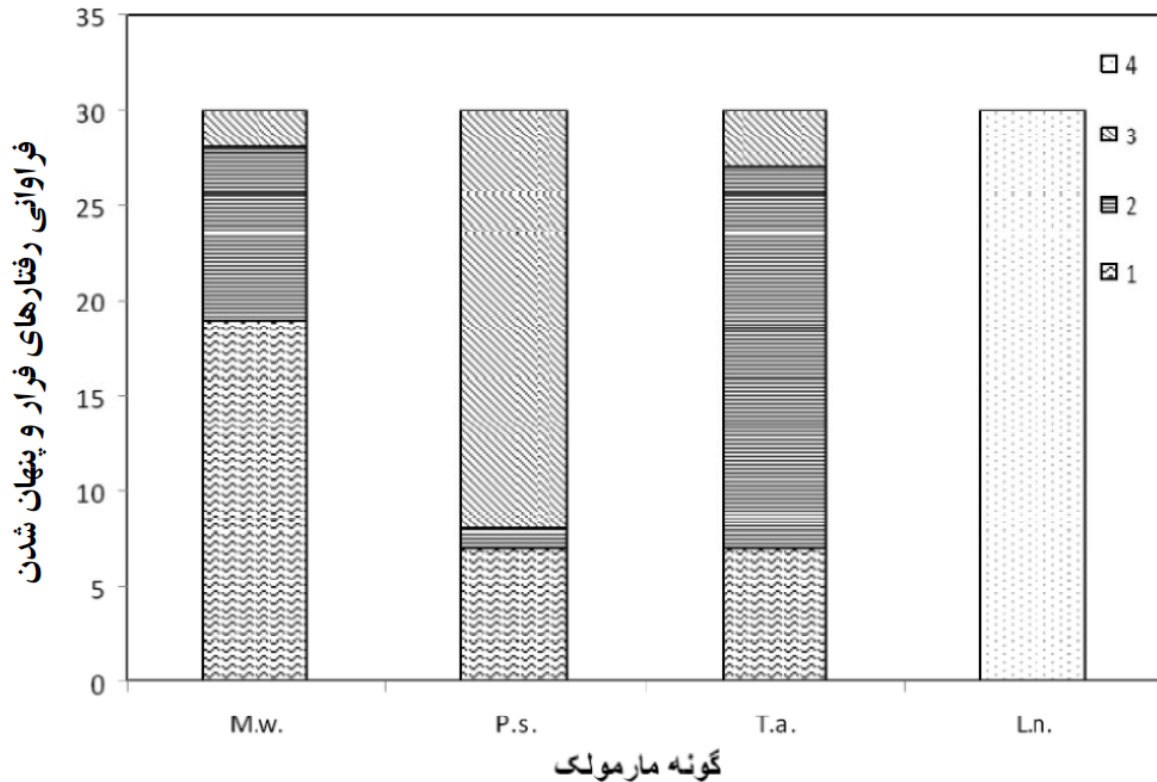


ساعات روز (h)

نمودار ۱- توزیع فراوانی چهار گونه مارمولک همبوم در پارک ملی کلاه قاضی در طول روز (از ساعت ۶:۳۰ تا ۱۸:۳۰) در فصل تابستان. مسالینای دم‌دراز بیابانی (*Mesalina watsonana*)، آگامای سروزی خاکستری (*Phrynocephalus scutellatus*)، آگامای چابک (*Trapelus agilis*) و آگامای پولک درشت صخره‌ای (*Laudakia nupta*).

جدول ۲- میانگین \pm خطای معیار و نتایج تحلیل رگرسیون خطی بین دمای بدن و دمای خاک برای سه گونه مارمولک همبوم در فصل تابستان.

گونه مارمولک	درجه حرارت (میانگین \pm خطای معیار)		P ²	رگرسیون $\tau(\delta\phi)$	II
	دمای بدن	دمای خاک			
مسالینای دم‌دراز بیابانی	۳۲/۲۰ \pm ۸/۱۴	۳۳/۴۴ \pm ۱۱/۱۵	۰/۷۴	۴/۱۷(۲۴)	< ۰/۰۰۱
آگامای سروزی خاکستری	۳۹/۴۱ \pm ۷/۳۰	۴۶/۸۹ \pm ۱۰/۳۳	۰/۷۰	۲/۸۸(۲۴)	< ۰/۰۰۱
آگامای چابک	۳۹/۰۰ \pm ۶/۲۵	۴۶/۶۹ \pm ۹/۴۵	۰/۳۴	۴/۰۲(۲۴)	< ۰/۰۰۵



نمودار ۲- رفتارهای فرار و پنهان شدن در چهار گونه مارمولک همبوم. M.w.= مسالینای دم‌دراز بیابانی، P.s.= آگامای سروزگی خاکستری و T.a.= آگامای چابک و L.n.= آگامای پولک درشت صخره‌ای. ۱- فرار و پنهان شدن زیر بوته درمنه، ۲- فرار و پنهان شدن زیر بوته جاز، ۳- استتار با خاک، ۴- پنهان شدن در شکاف صخره‌ها.

مناطق صخره‌ای یافت می‌شود. بنابراین این گونه که از لحاظ فعالیت زمانی با مسالینای دم‌دراز بیابانی شباهت زیادی داشت، زیستگاهی متفاوت با این گونه را انتخاب می‌کند. گونه آگامای چابک و مسالینای دم‌دراز بیابانی در انتخاب متغیرهای خرد زیستگاهی ترجیحی‌شان مشابه یکدیگرند. اما گونه آگامای سروزگی خاکستری در انتخاب خرد زیستگاه ترجیحی‌اش از دو گونه دیگر جدا شده است. این گونه بیشتر در مناطقی با پوشش گیاهی کم و میزان سنگفرش زیاد مشاهده شد. درحالی‌که دو گونه دیگر بیشتر در مناطقی با پوشش گیاهی بالا، سنگفرش کمتر مشاهده شدند. بنابراین بنظر می‌رسد که گونه آگامای سروزگی خاکستری هرچند از لحاظ فعالیت زمانی با دو گونه دیگر مشابهت دارد اما از لحاظ استفاده از خرد زیستگاه از دو گونه دیگر متمایز است. این موضوع نشان می‌دهد که میکرو زیستگاه نقش مهمی در تفکیک آشیان

این چهار گونه از لحاظ فعالیت زمانی تفاوت چندانی با یکدیگر نداشتند. بیشترین همپوشانی از لحاظ فعالیت زمانی بین گونه آگامای پولک درشت صخره‌ای و گونه مسالینای دم‌دراز بیابانی وجود داشت. بنابراین بعد زمان نمی‌تواند منبع مهمی برای تفکیک آشیان بوم شناختی بین این سه گونه باشد. ویت و همکاران در سال ۲۰۰۰، روآگ و همکاران در سال ۲۰۰۶ و کالب و همکاران در سال ۲۰۰۸ به نتایج مشابهی در این زمینه دست‌یافتند (۱۸، ۲۷، ۳۲). بیشترین همپوشانی در این بعد بین گونه آگامای پولک درشت صخره‌ای و گونه مسالینای دم‌دراز بیابانی وجود داشت که این دو گونه از لحاظ انتخاب زیستگاه در مقیاس کلان (تیپ زیستگاهی) کاملاً از هم تفکیک شده‌اند. بررسی پوشش گیاهی زیستگاه این چهار گونه نشان داد که گونه آگامای پولک درشت صخره‌ای کاملاً از لحاظ زیستگاه از سه گونه دیگر متمایز و در

گیاهی کم وجود دارد از رفتار استتار با سطح خاک جهت پنهان شدن از خطر استفاده می‌کند. این گونه چنان با سطح خاک استتار می‌کند که تشخیص آن حتی از فاصله ۵۰ سانتی‌متری مشکل است. اما دو گونه آگامای چابک و مسالینای دم دراز بیابانی که در مناطقی با پوشش گیاهی بیشتر و سنگفرش کمتر یافت می‌شوند، در مواقع احساس خطر به سمت بوته‌های گیاهی دویده و در لابلای بوته‌ها پنهان می‌شوند. گونه آگامای پولک درشت صخره‌ای در مواقع احساس خطر سرعت در سوراخ صخره‌ها که به فراوانی در زیستگاه‌اش وجود دارد، پنهان می‌شود. به این ترتیب این مطلب نتایج مطالعات قبلی را که گونه‌ها اغلب نوع تکنیک فرار خود را متناسب با خرد زیستگاه انتخاب می‌کنند (۹،۱۳،۲۱،۳۰)، تایید می‌کند. از طرف دیگر، تفاوت در تکنیک فرار و پنهان شدن، خود تأیید کننده متفاوت بودن خردزیستگاه این چهارگونه مارمولک است (۹،۱۳). در مجموع بنظر می‌رسد این چهار گونه برای همزیستی در کنار یکدیگر سعی در استفاده از منابع زیستی متفاوت دارند تا همپوشانی خود را در استفاده از منابع با سایر گونه‌های همبوم خود کاهش دهند. با این حال بنظر می‌رسد که گونه آگامای چابک و مسالینای دم دراز بیابانی بیشترین همپوشانی را در استفاده از این منابع (زمان و مکان) دارند. بنابراین لازم است در مطالعات آتی منابع غذایی این چهار گونه و نوع طعمه مورد استفاده آنها نیز مورد بررسی قرار گیرد تا نتایج بدست‌آمده در مورد تفکیک آشیان بوم-شناختی بین این چهار گونه کامل‌تر گردد.

بوم‌شناختی این گونه‌ها دارد. ویت و همکاران در سال ۲۰۰۰، دیاس و روچا در سال ۲۰۰۷ و کلمان و همکاران در سال ۲۰۰۸ به نتایج مشابهی در این زمینه دست‌یافتند (۱۳،۱۴،۳۲).

علاوه بر این، بررسی دمای بدن این گونه‌ها نشان داد که همبستگی بالایی بین دمای بدن این گونه‌ها و دمای خاک وجود دارد. بیشترین همبستگی بین دمای بدن گونه مسالینای دم دراز بیابانی و دمای خاک دیده شد. بنظر می‌رسد که این گونه به دلیل فعالیت در دماهای پایین‌تر و اینکه نسبت به دو گونه دیگر بیشتر در اوایل و اواخر روز فعال است، می‌تواند همبستگی بالایی با دمای محیط داشته باشد، اما گونه آگامای چابک که نسبت به دو گونه دیگر در دماهای بالاتر و اواسط روز فعال است، کمترین همبستگی را با دمای خاک داشت. کاستیلا و باونز در سال ۱۹۹۱ به نتایج مشابهی در این زمینه دست‌یافتند (۱۲). مارمولک‌ها مهره‌دارانی خونسردند و منطبق بودن دمای بدن آنها با دمای محیط قابل انتظار است. با وجود این فعالیت‌های حیاتی در دمای بیش از حد ممکن نیست، لذا گونه‌های سازگار با دمای بالا قادرند تا حدی دمای بدن خود را پایین‌تر از آستانه بحرانی نگه دارند (۱۷). این مسئله موجب همبستگی کمتر دمای بدن با دمای محیط می‌گردد. پیانکا (۱۹۶۹) نیز در مطالعات خود روی مارمولک‌های همبوم صحرای استرالیا به نتایج مشابهی دست‌یافت (۲۳).

بنظر می‌رسد رفتار و پنهان شدن هر یک از این چهار گونه متناسب با خرد زیستگاه انتخابی آنهاست. به این ترتیب که گونه آگامای سروزغی خاکستری که در مناطقی با پوشش

منابع

۱. پروانه اول، ا. دهقانی، م. ت.، و حسن زاده، ب. ک.، ۱۳۸۸. بررسی رابطه تنوع، غنا، یکنواختی و فراوانی گونه‌های سوسماران با وضعیت توپوگرافی در منطقه سبزوار، مجله زیست‌شناسی ایران، ۲۲، ۳، ص ۵۴۶-۵۵۷.
۲. پویانی، ر. ن.، جوهری، س. م.، و پارسا، ح.، ۱۳۸۵. راهنمای صحرایی خزندگان ایران (سوسماران). جلد اول، چاپ اول، انتشارات دانشگاه رازی، کرمانشاه.

۳. حجتی، و.، کمی، ح. ق.، و فقیری، ا.، ۱۳۸۵. بررسی فونستیک سوسماران منطقه دامغان، مجله زیست‌شناسی ایران، ۱۹، ۳، ص ۳۲۵-۳۴۰.
۴. خواجه‌الدین، ج.، و ایروانی، م.، ۱۳۸۳. گزارش طرح جامع پارک ملی کلاه‌قازی: بخش پوشش گیاهی و مرتعی، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه صنعتی اصفهان.
۵. سلطانی، س.، ۱۳۸۱. طرح جامع پارک ملی کلاه‌قازی، گزارش فیزیوگرافی، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه صنعتی اصفهان.
۶. فیروز، ا.، حیات وحش ایران (مهره‌داران)، چاپ اول، مرکز نشر دانشگاهی، تهران.
۷. مقدم، م. ر.، ۱۳۷۷. مرتع و مرتعداری، چاپ اول، انتشارات و چاپ دانشگاه تهران.
8. Abramsky, z., Strauss, E., Subach, A., Kotler, B. P., and Riechman, A., 1996. The effect of Barn Owls (*Tyto alba*) on the activity and microhabitat selection of *Gerbillus allenbyi* and *G. pyramidum*, *Oecologia*, 105. PP: 313- 319
9. Attum, O., Eason, P., and Cobbs, G., 2007. Morphology, niche segregation, and escape tactics in a sand dune lizard community, *Journal of Arid Environments*, 68. PP: 564- 573.
10. Bergallo, H. G., and Rocha, C. F. D., 1994. Spatial and trophic niche differentiation in two sympatric lizards (*Tropidurus torquatus* and *Cnemidophorus ocellifer*) with different foraging mode, *Australian Journal of Ecology*, 19. PP: 72- 75.
11. Capula, M., and Luiselli, L., 1994. Resource partitioning in a Mediterranean lizard community, *Italian Journal of Zoology*, 61. PP: 173-177.
12. Castilla, A. M., and Bauwens, D., 1991. Thermal biology, microhabitat selection, and conservation of the insular lizard *Podarcis hispanica atrata*, *Oecologia*, 85. PP: 366- 374.
13. Clemann, N., Melville, J., Ananjera, N. B., Scroggie, M. P., Milto, K., and Kreuzberg, E., 2008. Microhabitat occupation and functional morphology of four species of sympatric Agamid lizards in the Kyzylkum desert, central Uzbekistan, *Animal Biodiversity and Conservation*, 31. PP:51- 62.
14. Dias, E., and Rocha, C., 2007. Niche differences between two sympatric whiptail lizards (*Cnemidophorus abaeensis* and *C. ocellifer*, Teiidae) in the restinga habitat of northeastern Brazil, *Journal of Biology*, 67. PP: 41- 46.
15. Huey, R. B., Pianka, E. R., Egan, M. E., and Coons, L. W., 1974. Ecological shifts in sympatry: Kalahari fossorial lizards (*Typhlosaurus*), *Ecology*, 55. PP: 304- 316.
16. Huey, R. B., and Pianka, E. R., 1977. Patterns of niche overlap among broadly sympatric versus narrowly sympatric Kalahari lizards (Scincidae: *Mabuya*), *Ecology*, 58. PP: 119-128.
17. Huey, R. B., and Pianka, E. R., 1977. Seasonal variation in thermoregulatory behavior and body temperature of diurnal Kalahari lizards, *Ecology*, 58. PP: 1066-1075.
18. Kolbe, J. J., Colbert, P. L., and Smith, B. E., 2008. Niche relationships and interspecific interactions in Antiguan lizard communities, *Copeia*, 2. PP: 261- 272.
19. Kotler, B. P., Brown, J. S., Oldfield, A., and Cohen, D., 2001. Foraging substrate and escape substrate, patch use by three species of gerbils, *Ecology*, 82: 1781-1790.
20. Luiselli, L., 2007. Community ecology of African reptiles: historical perspective and a meta-analysis using null models, *African Journal of Ecology*, 46. PP: 384-394.
21. Melville, J., and Swain, R., 2003. Evolutionary correlations between escape behavior and performance ability in eight species of snow skinks from Tasmania (*Niveoscincus. Lygosominae*), *Journal of Zoology*, 261. PP: 79-89.
22. Neil, C. D., and Stafford, P. J., 2006. Resource partitioning of sympatric *Norops* (Beta *Anolis*) in a subtropical mainland community, *Journal of Herpetology*, 16. PP: 273- 280.
23. Pianka, E. R., 1969. Sympatry of desert lizards (*Ctenotus*) in western Australia, *Ecology*, 50. PP: 1012- 1030.
24. Pianka, E. R., 1973. The structure of lizard communities, *Annual Review of Ecology and Systematics*, 4. PP: 53-74.
25. Pianka, E. R., 1974. Niche overlap and diffuse competition, *Proceedings of National Academy of Sciences of the United States of America*, 71. PP: 2141- 2145.
26. Pianka, E. R., 1986. *Ecology and natural history of desert lizards*, Princeton University Press, Princenton.
27. Rouag, R., Berraha, I., and Luiselli, L., 2006. Food habits and daily activity patterns of the North African ocellated lizard *Timon pater* from northeastern Algeria, *Journal of Natural History*, 40. PP: 1369- 1379.
28. Rouag, R., Luiselli, L., Dgilali, H., and Gueraiche, H., 2007. Resource partitioning patterns between two sympatric lizard species from Algeria, *Journal of Arid Environments*, 69. PP: 158- 168.
29. Schoener, T. W., 1974. Resource partitioning in ecological communities, *Science*, 185. PP: 27-39.

30. Schulte, J. A., Losos, J. B., Cruz, F. B., and Nunez, H., 2004. The relationship between morphology, escape behavior and microhabitat occupation in the lizard clade *Liolaemus* (Iguanidae, Tropidurinae, Liolaemini), *Journal of Evolutionary Biology*, 17. PP: 408-420.
31. Toft, C. A., 1985. Resource partitioning in amphibians and reptiles. *Copeia*, 1985. PP: 1-21.
32. Vitt, L. J., Sartorius, S. S., Pires, T. C. S., Esposito, M. C., and Miles, D. B., 2000. Niche segregation among sympatric Amazonian teiid lizards, *Oecologia*, 122. PP: 410-420.

Microhabitat selection by diurnal sympatric lizard species in Kolah-Ghazi national park

Safari Kang Z.¹, Hemami M.R.¹, Koohi lasibi M.² and Malekian M.¹

¹ Natural Resources Dept., Isfahan University of Technology, Isfahan, I.R. of Iran

² Ahvaz Biodiversity Science and Research Branch, Khuzestan Islamic Azad University, Ahvaz, I.R. of Iran

Absract

Sympatric species sharing the same limited resources partition their niches at least in one of the niche dimensions to reduce inter-specific competition. We studied microhabitat, activity time and escape techniques of four sympatric lizards species in Kolah-Ghazi national park. Four habitat types were characterized based on vegetation type and topographical features. Microhabitat variables were measured in 5×5 plots centered on the sighting points of the lizard species. The time when individuals of each species were first sighted and the escape techniques of them were recorded. Results revealed that these species share similar activity periods, but they show significant differences in utilization of microhabitat. Escape techniques of the four lizard species was proportional to their microhabitat features. We conclude that microhabitat the most important sharing resource segregating niches of these four lizard species.

Key words: lizard, sympatric species, ecological niche and Kolah-Ghazi national park