

1024/A

1024/A



دانشگاه شهید بهشتی

دانشکده علوم زیستی

گروه زیست شناسی

پایان نامه کارشناسی ارشد علوم جانوری (بیوسیستماتیک)

بررسی فونستیک مارمولک های خانگی در شهر تهران

۱۳۸۷ / ۱ / ۲۱

دانشجو:

سحر حیدری

۱۳۸۷ / ۱ / ۲۱

استاد راهنما:

دکتر بهرام حسن زاده کیابی

مشاور:

مهندس خسرو ملا جعفری

بهمن ۱۳۸۶

کتابخانه اساتید دانشکده علوم زیستی
شعبه زیست شناسی

۱۳۸۶



دانشگاه شهید بهشتی

بسمه تعالی

« صورتجلسه دفاع پایان نامه دانشجویان دوره کارشناسی ارشد »

تهران ۱۹۸۳۹۶۳۱۱۳ اوین

تلفن: ۲۹۹۰۱

بازگشت به مجوز دفاع ۲۰۰۳/۳۳۷۲/ت/د مورخ ۸۶/۱۰/۱۱ جلسه هیأت داوران
ارزیابی پایان نامه خانم سحر حیدری به شماره شناسنامه ۸۳۳۶ صادره از تهران متولد
۱۳۵۸ دانشجوی دوره کارشناسی ارشد ناپیوسته رشته زیست شناسی - علوم جانوری -
بیوسیستماتیک جانوری

با عنوان :

بررسی فونستیک مارمولک های خانگی شهر تهران

به راهنمایی:

آقای دکتر بهرام حسن زاده کیابی

طبق دعوت قبلی در تاریخ ۱۳۸۶/۱۱/۳ تشکیل گردید و براساس رأی هیأت داوری و با
عنایت به ماده ۲۰ آئین نامه کارشناسی ارشد مورخ ۷۵/۱۰/۲۵ پایان نامه مزبور با
نمره ۱۹/۲۵ و درجه عالی مورد تصویب قرار گرفت.

۱- استاد راهنما: آقای دکتر بهرام حسن زاده کیابی

۲- استاد مشاور: آقای مهندس خسرو ملاجعفری

۳- استاد داور: آقای دکتر حاج قلی کمی

۴- استاد داور و نماینده تحصیلات تکمیلی: آقای دکتر شاهرخ پاشائی راد

با یاد مادر بزرگ

با تشکر از مادر

و

تقدیم به پدر

حمد و سپاس خدا را که نعمت تحصیل علم و کسب دانش را به بنده عطا فرمود.

از استاد گرانقدرم جناب آقای دکتر کیابی که افتخار شاگردی ایشان نصیبم گشت

از جناب مهندس جعفری به خاطر راهنمایی های ارزنده شان

از جناب آقای دکتر کمی و دکتر پاشایی که داوری این پایان نامه را پذیرفتند

از پدرم که همیشه و همیشه همراه من و هم پای من بوده و هست

از مادرم به خاطر تمام دلواپسی ها و محبت هایش

و از همه دوستان عزیزم

متشکرم.

چکیده :

مارمولک های خانگی از معمول ترین جانوران شناخته شده در جهان می باشند. آنها موجوداتی کوچک هستند که به سرعت با محیط های انسانی سازگاری پیدا کرده، به طوری که حتی در شلوغ ترین نقاط تهران گونه هایی از جکو در مجاورت انسان ها زندگی می کنند. در بررسی به عمل آمده در طی تیر ماه ۱۳۸۵ تا مرداد ماه ۱۳۸۶ بر روی فون مارمولک های شهر تهران، ۱۱۳ نمونه از خانه ها، پارک ها و مناطق مسکونی حومه شهر در ۴ منطقه (شمال، جنوب، شرق، غرب) جمع آوری گردیده که این نمونه ها شامل ۳ گونه *Cyrtopodion scabrum*، *Cyrtopodion caspium*، *Hemidactylus persicus* متعلق به دو جنس از خانواده (Gekkonidae) بوده که با توجه به کلیدهای معتبر شناسایی شده اند، که گونه *Hemidactylus persicus* برای فون استان تهران جدید می باشد. در این پژوهش ۱۸ صفت مریستیک، ۱۶ صفت متریک و ۱۵ شاخص نسبی از این نمونه ها مورد بررسی قرار گرفت و با توجه به این که گونه غالب مارمولک خانگی در شهر تهران *Cyrtopodion scabrum* می باشد، بر روی این گونه آنالیزهای آماری شامل: آمار توصیفی (Mean-Rang-S.D)، آنالیز تک متغیره (T-test) به منظور تعیین دوشکلی جنسی صورت گرفته و نتایج آن بررسی گردید. براساس نتایج بدست آمده اختلاف معنی داری در بین صفات دوجنس نر و ماده وجود دارد و دوشکلی جنسی در این گونه مشاهده شده است.

واژه ها : مارمولک های خانگی، Gekkonidae، فونستیک، تهران، ایران.



فصل اول : کلیات

- ۱..... توزیع جغرافیایی
- ۱..... فاکتور های خارجی
- ۱..... توزیع محیط های مناسب.....
- ۱..... تغییرات در محیط ها
- ۱..... نوع بستر.....
- ۳..... پوشش گیاهی.....
- ۴..... دما.....
- ۶..... رطوبت
- ۶..... راهبرد های تغذیه و آشیان های غذایی
- ۷..... شکارگران مارمولک ها
- ۸..... سین تویی.....
- ۸..... نور.....
- ۹..... باد.....
- ۹..... فاکتورهای داخلی
- ۱۰..... توزیع جغرافیایی مارمولک ها.....
- ۱۰..... جغرافیای ایران در ارتباط با انتشار مارمولک ها.....
- ۱۰..... عناصر فون ایرانی.....
- ۱۱..... عناصر فون صحارا- سندی.....
- ۱۱..... تقسیم بندی فیزیوژئوگرافیکی مارمولک های ایران.....
- ۱۱..... فلات مرکزی
- ۱۱..... حوضه دریاچه ارومیه.....
- ۱۲..... حوضه سیستان.....



- ۱۲..... فون وابسته به فلات ایران
- ۱۲..... گونه های سازش یافته به مناطق شنی و فون هیرمند
- ۱۲..... منطقه خزر
- ۱۳..... دشت خوزستان و سواحل خلیج فارس
- ۱۳..... بلوچستان و ایران و ساحل مکران
- ۱۳..... دشت ترکمن
- ۱۴..... دشت مغان
- ۱۴..... کوه های زاگرس
- ۱۴..... کوه پایه های غربی رشته کوه های زاگرس
- ۱۴..... کوه های البرز

فصل دوم : تاریخچه مطالعه خزندگان در ایران

- ۱۶..... مروری بر مطالعات پیشین

فصل سوم : مواد و روش ها

- ۲۰..... موقعیت جغرافیایی استان تهران
- ۲۱..... شکل (۱-۳) - موقعیت جغرافیایی استان تهران در ایران
- ۲۱..... شکل (۲-۳) - موقعیت جغرافیایی شهر تهران در استان تهران
- ۲۲..... موقعیت جغرافیایی شهر تهران
- ۲۳..... شکل (۳-۳) - نقاط قرمز رنگ مناطق نمونه برداری
- ۲۴..... مناطق نمونه برداری
- ۲۴..... نمونه برداری
- ۲۴..... شکل (۴-۳) : نحوه گرفتن مارمولک ها
- ۲۵..... کشتن و ثابت کردن نمونه ها
- ۲۵..... بررسی آزمایشگاهی
- ۲۵..... الف - صفات مورد مطالعه



- جدول (۱-۳) - علامت اختصاری و توصیف صفات مورفو متریک در گکوها..... ۲۶
- جدول (۲-۳) - علامات اختصاری و توصیف صفات مرستیکی در گکوها..... ۲۷
- جدول (۳-۳) - علامت اختصاری و توصیف شاخص نسبی در گکوها..... ۲۸
- ب - شناسایی ۲۹
- روش های آماری ۲۹
- شکل (۳-۵) - روش بیومتری در نمونه ها ۳۰
- شکل (۳-۶) - برخی از مناطق نمونه برداری..... ۳۱

فصل چهارم : نتایج

- ۳۲ Genus *Cyrtopodion* Fitzinger, 1843
- ۳۳ شکل (۱-۴) - *Cyrtopodion scabrum* 1
- ۳۴ *Cyrtopodion scabrum* (Heyden 1827)
- ۳۶ شکل (۴-۲) - تیغه های دمی
- ۳۶ شکل (۴-۳) - فلس های پشتی دم
- ۳۶ شکل (۴-۴) - فلس های پشت چانه ای
- ۳۶ شکل (۴-۵) - فلس های برآمده پشتی
- ۳۷ شکل (۴-۶) - فلس های شکمی صاف
- ۳۷ شکل (۴-۷) - فلس های شکمی سرامیکی
- ۳۷ شکل (۴-۸) - تفاوت رنگ در سه نمونه نر
- ۳۸ نتایج آماری
- ۳۸ بررسی دوشکلی جنسی بین دو جنس (Sexual dimorphism)
- ۳۹ جدول (۴-۱) - نتایج آنالیز توصیفی صفات در جنس ماده
- ۴۰ جدول (۴-۲) - نتایج آنالیز توصیفی صفات در جنس نر



- جدول (۳-۴) - نتایج آزمون t برای مقایسه میانگین صفات مورفو متریک بین جنس ها ۴۱
- جدول (۴-۴) - نتایج آزمون t برای مقایسه میانگین صفات مرستیکی بین جنس ها ۴۲
- جدول (۵-۴) - نتایج آزمون t برای مقایسه میانگین شاخص های نسبی بین جنس ها ۴۳
- شکل (۹-۴) - *Cyrtopodion caspium* ۴۴
- 2- *Cyrtopodion caspium* (Eichwald 1831) ۴۴
- جدول (۶-۴) - نتایج آنالیز توصیفی صفات در گونه *Cyrtopodion caspium* ۴۷
- شکل (۱۰-۴) - خطوط پوزه تا حدقه ۴۸
- شکل (۱۱-۴) - فلس های پس چانه ای ۴۸
- شکل (۱۲-۴) - یک نمونه ماده از *Cyrtopodion caspium* ۴۸
- شکل (۱۳-۴) - تیغه های پشتی ۴۸
- شکل (۱۴-۴) - برجستگی های رانی ۴۸
- شکل (۱۵-۴) - *Hemidactylus persicus* ۴۹
- Genus *Hemidactylus* Oken 1817 ۵۰
- 3- *Hemidactylus persicus* (Anderson, 1872) ۵۰
- جدول (۷-۴) - نتایج آنالیز توصیفی صفات در گونه *Hemidactylus persicus* ۵۳
- شکل (۱۵-۴) - نمونه نر *Hemidactylus persicus* ۵۴
- شکل (۱۶-۴) - نمونه ماده ۵۴
- شکل (۱۷-۴) - لاملای انگشت پای چپ ۵۴
- شکل (۱۸-۴) - فلس های پشتی ۵۴
- شکل (۱۹-۴) - فلس های شکمی ۵۴
- Agamidae Gray, 1845 ۵۵
- Laudakia* Gray, 1845 ۵۵
- Laudakia caucasia* (Eichwald, 1831) ۵۶



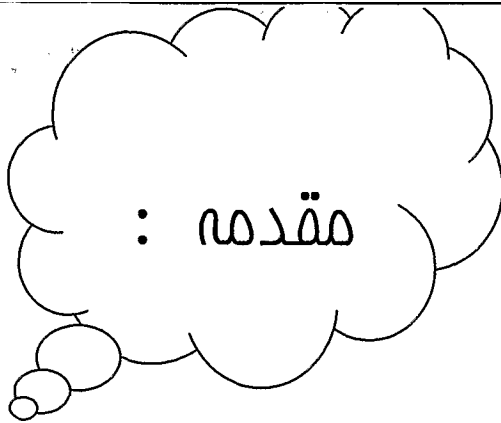
- ۵۸.....*Laudakia caucasia* شکل (۴-۲۰)- نمونه نر از
- ۵۹..... *Laudakia caucasia* بیومتری انجام شده بر روی
- ۶۰..... Scincidae Gray, 1825 خانواده
- ۶۰..... *Trachylepis aurata transcaucasica* (Chernov, 1992)
- ۶۲..... *Trachylepis aurata transcaucasica* شکل (۴-۱۹)- نمونه ماده از

فصل پنجم: بحث

- ۶۵..... مارمولک های خانگی
- ۶۵..... Gekkonidae خانواده
- ۶۶..... *Cyrtopodion caspium* گونه
- ۶۶..... *Hemidactylus persicus* گونه
- ۶۷..... *Cyrtopodion scabrum* گونه
- ۶۸..... *Cyrtopodion scabrum* در گونه Sexual dimorphism بررسی

- ۷۰..... پیشنهادها
- ۷۱..... منابع فارسی
- ۷۲..... منابع انگلیسی

ضمیمه



ملاحظه میزان نقش سیستماتیک در سایر شاخه های زیست شناسی و نقش آن در اندیشه انسانی به عنوان یک کلیت بر اهمیت آن می افزاید.

علم بیوسیستماتیک جانوری یکی از شاخه های بنیادی علم زیست شناسی به شمار می رود و امروزه با پی بردن به نقش زیر بنایی آن در پیشبرد تحقیقات مولکولی و ژنتیکی و بررسی های عملی در علوم مختلف زیستی بر اهمیت آن افزوده شده است .

خزندگان به دلیل تغذیه از آفات گیاهی در حفظ و کنترل محصولات کشاورزی و در تنظیم جمعیت هزاران گونه از بی مهرگانی که از آنها استفاده غذایی می کنند، اهمیت و نقش به سزایی دارند و این موجودات در شبکه حیات و اکوسیستم خشکی با ما سهیم هستند .

ایران با توجه به موقعیت جغرافیایی خاص خود که دو سوم وسعت آن در نیمه جنوبی منطقه معتدله شمالی قرار گرفته و هم عرض بودن آن با دریای مدیترانه و نزدیکی به مدار را س ا لسرطان بر شرایط آب و هوایی ایران بسیار موثر بوده و هم چنین وزش باد های مرطوب غربی و ارتفاعات بلند، تنوع گیاهی و جانوری ایران را تحت تاثیر قرار داده است و زیستگاه های گوناگون و متعددی را به وجود آورده و موجب پیدایش تنوع قابل توجهی از خزندگان بالاخص سوسمارها شده است .

سوسماران (مارمولک ها) در تمام نقاط ایران از مناطق پست و خشک و نا مساعد تا نواحی مرتفع البرز و زاگرس و در نواحی مسکونی در مجاورت انسان ها به طوریکه حتی در شلوغ ترین نقاط تهران هم گونه هایی از گکو ها زندگی میکنند و آنها اغلب زیستگاه های خاص و دائمی را در یک قلمرو نه چندان وسیع که ممکن است تنها محدود به یک ناحیه منحصر به فرد و یا چند ناحیه مجزا و از نظر مکانی دور از هم باشند ، مناسب با شرایط زیستی خود انتخاب کرده اند و نیز به دلیل اینکه مار مولک ها قادر به مهاجرت و تغییر مکان به فواصل بسیار دور نیستند با تخریب زیستگاه ها به خصوص در مناطق شهری بیشتر در معرض خطر و نابودی قرار گرفته اند .

در کشور ما مطالعات اندکی بر روی خزندگان به ویژه مارمولک ها صورت گرفته است و افرادی که در این رابطه فعالیت دارند انگشت شمارند و در حال حاضر با اینکه اطلاعات ارزشمندی از محققین داخلی و خارجی در دسترس است اما هنوز راه طولانی در مطالعات خزنده شناسی در ایران پیش رو داریم و امید است این رساله در راستای تحقق این شناخت و رسیدن به این اهداف سودمند باشد .



فصل اول

کلیات



توزیع جغرافیایی :

الگوی توزیع جانوران یکی از قدیمی ترین بحث ها در پشتمانی تکامل است و کلید هایی را برای مسیر تکامل پیشنهاد می نماید. برای درک توزیع کنونی جانوران نه تنها نیاز مندی های اکولوژیکی بلکه همچنین بایستی تکامل آنها را نیز در نظر گرفت. توزیع جغرافیایی هر گروه جانوری نتیجه ای از دو سری عوامل داخلی و خارجی است:

فاکتور های خارجی

۱- توزیع محیط های مناسب :

برای اینکه یک گروه جانوری در یک ناحیه واقع شود باید محیط ها سودمند و با نیازهای آن گروه ویژه متناسب باشند، به عنوان مثال نواحی قطبی سرد برای خزندگان اکتودرم مناسب نیست و فقط اندکی از آنها در این نواحی یافت می شوند. جانوران در هر محیطی نمی توانند زندگی کنند. هنگامی که زیستگاه ها تغییر می کنند برخی گونه ها قادر به سازش سریع نیستند و فقط در بخشی از دامنه زیستگاه بالقوه شان ساکن می شوند.

۲- تغییرات در محیط ها :

الف: نوع بستر :

بین انتشار محلی مارمولک ها در آسیای جنوب غربی و نوع بستر زیستی آنها همبستگی قابل توجه ای وجود دارد. در باره این همبستگی قبلاً نیز تاکید شده است (S.Anderson 1968) و سزرباک نیز این همبستگی را در مورد فون مار مولک های ترکمنستان اخیراً نشان داده است (Szczerbak 1996). برخی از مارمولک های ایران با زندگی در داخل یا بر روی تپه های شنی که منشأ بادی دارند سازگاری پیدا کرده اند و یا حداقل به زندگی بر روی خاک های شنی خوگرفته و کم و بیش در این نوع مناطق محدود شده اند. از میان گونه های شن زی یا شن دوست علاوه بر جنس های *Teratoscincus*, *Scincus*, *Acanthodactylus* و بسیاری از گونه های جنس *Ophiomorus* گونه های زیر نیز قابل ذکرند:

Crossobamon eversmanni, *Phrynocephalus interscapularis*, *P.mystaceus*, *Eremias acutirostris*, *E.grammica*, *E.scripta*

گونه *Diplometopon zarudnyi* گونه شن زی محسوب می شود. جنس هایی نظیر *Ophiomorus*, *Diplometopon* هر دو در بستر شنی زندگی می کنند. از این رو دست و پای آن ها به شدت کوتاه شده است. این نوع سازگاری باعث سهولت حرکت انواع جانورانی می شود که در این نوع زیستگاه ها زندگی می کنند. گونه هایی که در بالا ذکر شد دارای انگشتانی هستند که با فلس های شانه مانندی تجهیز شده اند. این نوع سازگاری در بیشتر گروه هایی که در بیابان های شنی در سراسر جهان زندگی می کنند مستقل از هم پدید آمده است. جنس *Scincus* و تا اندازه ای جنس *Phrynocephalus* طوری سازگاری پیدا کرده اند که هم می توانند شن های نرم را حفاری کنند و هم قادرند روی شن بدونند. به نظر می رسد گونه های جنس *Laudakia* در مناطقی که رخنمون سنگ آهکی یا صخره سنگی دارند محدود شده اند زیرا این مناطق هم سطوح آفتاب گیر دارند و هم شکاف های عمیق که به توان در آنها پناه جست. گونه های این گروه به قرار زیرند:



Laudakia caucasia, L.erythrogastra, L.melanura, L.microlepis, L.nupta.

این نوع شرایط زیستگاهی وجه بارز مناطقی است که مشخصاً در فلات ایران و ارتفاعات محیطی آن وجود دارد. گونه های جنس *Trapelus* در دشت ها، دره ها و دشت های رسوبی پنجه ای در خاک های شنی، لومی، رسی و سنگریزه ای زندگی می کنند. این مارمولک ها در مجاورت سنگ پایه های کوچک نظیر سنگ هایی که مردم محلی برای تحدید مرزهای مزارع غلات به کار می برند زندگی می کنند و این نوع سنگ پایه ها موضع مناسبی برای آنها فراهم می کند که بر منظر محیطی خود مسلط باشند و مناطق بر آفتابی به وجود می آورند که به توانند خود را با نور آفتاب تطابق داده و دما را کنترل کنند و به علاوه می توانند در پناه سایه این سنگ ها به خزند. این گونه ها می توانند از بوته ها و درختچه ها بالا بروند. وجود یا عدم وجود درختچه ها ممکن است در انتشار برخی از گونه ها عامل موثری باشد. این نوع مناطق که به وفور که با رخنمون ها و سنگ های آسوده آمیخته اند در تسخیز گونه های *Laudakia* قرار دارند. گونه های جنس *Phrynocephalus, Eremias* بعضی از خاک ها را برای زیستن ترجیح می دهند و تمایز این ارجحیت ها کاملاً مشخص است. به عنوان نمونه گونه های زیر عموماً دشت های بازو رسی و سنگریزه ای را ترجیح می دهند :

Phrynocephalus helioscopus, P.ornatus, P.persicus, P.raddei, P.scutellatus, Eremias fasciata, E.intermedia, E.nigrocellata, Mesalina watsonana

در حالی که گونه های زیر عموماً در دشت های شنی و استپی یافت می شوند :

Phrynocephalus interscapularis, P.mystaceus, Eremias intermedia, E.lineolata

گونه های زیر دامنه های خشک کوهستانی را ترجیح می دهند :

Eremias pleskei, E.strauchi

گونه *Phrynocephalus smaculatus* هم در دشت های مسطح رسی و هم ماسه ای هر دو یافت می شود. در انتشار محلی گونه های لاسرتا ها وجود شکاف ها، ترک ها، سوراخ ها در خاک های رسی یا سنگریزه ای یا وجود حفره ها در خاک های شنی که به وسیله گیاهان تثبیت شده اند ممکن است تعیین کننده باشد. این شکاف ها در برابر صیادان و گریز از گرمای شدید پناه گاه مناسبی برای این گونه ها فراهم می کنند. در میان گکوها، جنس های *Teratoscincus, Crossobamon* شن زی هستند و این زیستگاه ها را ترجیح می دهند .

جنس های *Agamura, Pristurus, Tropicolotes, Cyrtopodion* عموماً در شیب ها و دامنه های سنگی، صخره سنگ ها و در شکاف ها و حفره های زیر زمینی و حتی در سکونت گاه های انسانی (به ویژه در گونه *Cyrtopodion scabrum* این موضوع صحت دارد) دیده می شوند. گونه *Asaccus elisae* در حفرات گچی و آهکی و گاهی مانند گکوی خانگی در منازل دیده می شوند.

جنس های *Hemidactylus, Ptyodactylus* به همین ترتیب به زندگی بر روی سطوح عمودی خوگرفته اند. در خوزستان گونه *Eublepharis angramainyu* تنها از مناطق کوه پایه ای که دارای نهشته های وسیع گچی بوده یافت می شوند. انتخاب چنین ایستگاهی به وسیله این گکو های بزرگ شاید به این دلیل باشد که این گکوها به حفره های گچی این مناطق که سرتاسر سال از آب پایدار برخوردارند و رطوبت نسبی بالا در آنها به خوبی حفظ می شود وابسته اند .



ساختمان ها و بناهایی که به وسیله گل و آجر ساخته می شوند نه تنها برای گکوهای ذکر شده زیستگاه های دیگری فراهم می کنند بلکه برای گونه های صخره زی نظیر جنس *Laudakia* نیز زیستگاه مناسبی به شمار می روند. این مارمولک ها اغلب به تعداد زیادی روی دیوارها، منازل و یادمان ها دیده می شوند. در چنین مناطقی حشرات به عنوان طعمه به وفور یافت می شوند که به وسیله زیستگاه های انسانی، حیوانات اهلی یا گیاهان کاشته شده جلب شده اند .

انتشار محلی گونه های ایرانی جنس *Uromastyx* به خاک های رسوبی زه کشی شده محدود گردیده است. این گونه ها در این مناطق قادرند به راحتی سوراخ های خود را حفر کنند. براساس گزارشات موجود گونه *Uromastyx asmusi* به زندگی در خاک های رسوبی سنگریزه ای تعلق خاطر نشان می دهد در حالی که *U. lorricatus* خاک های رسی - سیلتی را ترجیح می دهد. گونه هایی که در آسیای غربی از بیشترین دامنه انتشار برخوردارند گونه هایی هستند که بیشترین بسترهای زیستی را اشغال می کنند. این گونه ها شامل :

Varanus griseus, Eremias persica, Trapelus agilis, Trachylepis aurata, Eumeces schneideri

از آنجا که جمعیت ها در واکنش در برابر تغییرات اقلیمی دامنه انتشار خود را تغییر (پیشروی - پسروی) می دهند وابستگی به بسترهای زیستی ممکن است در یک یا چند حوضه به صورت یک عامل بازدارنده عمل کند. گونه هایی که در دشت های شنی پست زندگی می کنند از نظر فیزیولوژیکی ممکن است قادر باشند که با گرادیان دما و یا رطوبتی که به وسیله یک رشته کوه مرزی تحمیل می شود به مقابله پرداخته و یا سازش کنند اما این کافی نیست زیرا ممکن است در عبور از گذرگاه ها یا صخره سنگ ها، اراضی لغزنده و رگه های واقع در پیشانی کوه ها روبرو گشته و با شکست مواجه شوند و پیشروی آنها متوقف گردد.

ب. پوشش گیاهی :

انتشار مارمولک ها در ارتباط با گیاه یا نتیجه وابستگی به فاکتور های فیزیکی محیط زیست، بستر زیستی، بارش و... است یا نتیجه نیاز های فیزیکی معینی است که به وسیله پوشش گیاهی برای مارمولک ها فراهم می شود. به عنوان مثال ریشه درختچه ها و بوته ها در تپه های شنی تثبیت شده مکان های مناسبی برای حفر دالان و لانه سازی به وجود می آورند. این حفره ها و دالان ها که در میان ریشه های گیاهان ایجاد شده ممکن است به وسیله چونندگان یا حتی بند پایان به وجود آمده باشند. اما مارمولک ها بنوبه خود به وجود این گونه ها و همین طور گیاهان احتیاج دارند. در مناطق خشک با پوشش گیاهی پراکنده بسیاری از مارمولک ها ممکن است از نظر غذا به حشرات که این گیاهان به سوی خود جلب می کنند وابسته باشند و در نتیجه انتشار محلی این گونه مارمولک ها شدیداً به وجود این گیاهان در گستره انتشار محدود آنها وابسته خواهد بود. گونه های جنس *Trapelus* از شاخه های گیاهان استپی پاکوتاه نظیر درمنه و خارشر بالا رفته و خود را از یک سو در معرض اشعه های آفتاب قرار می دهند و از سوی دیگر برای کنترل دما، خود را از شر گرمای سطح زمین خلاص می کنند، به علاوه بالا رفتن از گیاهان باعث می شود که مارمولک ها در موضعی مسلط بر محیط قرار بگیرند و از آنجا قلمرو خود را زیر نظر داشته و ظناً در کمین طعمه بنشینند. پوشش گیاهی برای سایر جانوران نظیر گونه های جنگلی در کوه ها ویا گونه هایی که در طول سواحل زندگی می کنند نقش یکسانی ایفا می کند، زیرا استفاده متناوب از سایه و روشنی که گیاهان بوجود می آورند از نظر رفتاری عامل موثری در کنترل دما به شمار می آیند. تعداد کمی از گونه ها به بالا رفتن از درختان خو گرفته اند و بدین ترتیب قلمرو خود را در جهت افقی و عمودی می توانند گسترش دهند. این نوع سازگاری این قابلیت را به وجود می



آورد که به توانند به سرعت دور تنه درختان جابجا شوند و یا خود را از دید شکارگران مخفی کنند. تعداد کمی از گونه ها نیز در مناطق جنگلی شمال وجود دارند که پوشش گیاهی متراکم (۱۵٪) را ترجیح می دهند (Szczerbak 1994). این گونه ها شامل:

Anguis fragilis, *Pseudopus apodus*, *Derevskia chlorogaster*, *D.princeps*, *D.strigata*

گونه های جنس *Trachylepis*, *Eumeces*, *Ablepharus* و احتمالاً گونه *Ophiomorus persicus* نیز در این مناطق دیده می شوند. این گونه ها اغلب در زیستگاه ها و رویشگاه های آبرسانی یافت می شوند.

از آنجا که روابط بین مارمولک ها ی آسیای غربی با پوشش گیاهی کمتر مورد مطالعه قرار گرفته است می توان گفت هر نوع وابستگی که وجود داشته باشد قبل از آنکه به گونه های خاص گیاهی مربوط باشد به تیپ پوشش گیاهی ارتباط دارد. یقیناً نقش پوشش گیاهی در حفظ خاک و فراهم شدن رطوبت و شرایط مناسب برای سایر عوامل میکرو کلیمایی آشکار و غیر قابل انکار است.

ج. دما:

این موضوع کاملاً به اثبات رسیده که مارمولک ها قادرند دمای لازم برای فعالیت خود را در یک دامنه کاملاً تنگ نگه دارند، اگرچه بعضی از سازوکارهای فیزیولوژیکی نظیر انقباض و انقباض رگها و تغییر در رنگ پوست نیز در این مورد موثرند.

بنابراین دمای بدن جانوران در هر زمان معین نتیجه رابطه آنها با دمای محیط و نتیجه تشعشعات منعکس شده از بستر محیطی می باشد. به همین دلیل دمای میانگین هوای روزانه یا فصلی نسبت به دمای حداکثر یا حداقل (مرزهای دمایی) که جانوران قادر به رهایی خود نیستند کمتر معنی دارند. ضمناً تعداد ساعات یا روزهایی که در طول آن ترکیبی از عوامل اقلیمی مارمولک ها را قادر می سازند دمای مناسب برای فعالیت خود را حفظ کنند باید مورد توجه قرار گیرد.

دما ممکن است برای برخی از مراحل زیستی مارمولک ها بسیار حیاتی باشد. زیرا مارمولک ها باید به توانند در جایی تخم گذاری کنند و تخم ها را در جایی قرار دهند که از مرزهای حرارتی یا غایت دما های مرگ آور مصون باقی بمانند و ضمناً باید در معرض دمای بالا و کافی باشند تا به توانند مراحل رشد خود را طی کنند. گونه های تخم گذار از نظر رشد باید تا آن حد قابلیت داشته باشند که به توانند نوسانات اجتناب ناپذیر و تضاد های دما و رطوبت را که از ویژگی های بارز مناطق خشک به شمار می رود تحمل کنند.

شیوه های رفتاری به عنوان وسیله ای برای تنظیم دما در گروه های مختلف مارمولک ها از یکدیگر متفاوت هست. بیشتر مارمولک ها (دست کم گونه های روز فعال) حمام آفتاب می گیرند و برای افزایش دمای بدن خود تا رسیدن به دامنه حرارتی فعالیت از تابش مستقیم آفتاب استفاده می کنند. دمای عادی مورد نیاز برای فعالیت های مارمولک های آگامید در کوه پایه های خوزستان بین ۳۸ و ۴۳ درجه سانتیگراد متغییر است. اما زمانی که دما به حداکثر رسیده و یا از آن گذشت (۴۴ درجه سانتیگراد) به شدت رنگ روشنی پیدا می کنند. بین تغییر رنگ با دمای بدن این مارمولک ها همبستگی وجود دارد. مارمولک



ها در حال آفتاب گرفتن ظاهری تیره پیدا می کنند. دمای مورد نیاز برای فعالیت های مشابه در مورد لاسرتیده و *Varanus griseus* نیز به همین ترتیب در مشاهدات اندرسون تایید شده است (Anderson 1999).

احتمال دارد که بیشتر گونه ها در فصول مختلف ساعات فعالیت خود را تغییر دهند. در خوزستان مارمولک ها در اوایل فصل بهار تنها برای چند ساعت و آن هم در نیمروز زمانی که دما فوق العاده بالا است فعال می شوند. به موازات گذشت زمان در طول فصل مارمولک ها نیز فعالیت خود را با آغاز روز زودتر شروع کرده و مدت بیشتری از روز را نیز فعال باقی می مانند. اما در گرم ترین ساعات روز فعالیت خود را متوقف کرده و پناه می گیرند؛ در اواسط تابستان که گرما رو به افزایش می رود مارمولک ها تنها صبح زود و غروب به فعالیت می پردازند؛ در پاییز عکس این روند به وقوع می پیوندد .

برخی از گونه ها نظیر گونه های شن زی جنس *Ophiomorus* و زیرگونه *Scincus scincus conirostris* از طریق زیستگاه های زیر زمینی خود در تپه های شنی این توانایی را پیدا می کنند که دمای بدن خود را ثابت نگه دارند. در طول ساعات گرم این گونه ها به سطح تپه های شنی آمده و به سرعت فعالیت خود را شروع می کنند. به محض این که دمای هوا به شدت گرم یا سرد شده و از مرزهای حرارتی گذشت دوباره فعالیت خود را متوقف کرده و به لانه زیرزمینی خود برگشته و چند سانتی متر دیگر حفره خود را عمیق تر می کنند .

یکی از جنبه های چشم گیر و در خور توجه فون مارمولک های این منطقه تنوع گونه های گکوهاست. این مارمولک ها قادرند بر مشکل گرمای شدید روزانه با بهره گیری از فعالیت شبانه چیره شوند. در طول دوره گرمترین فصول زمانی که فعالیت روزانه مارمولک ها به شدت محدود می شود این گونه ها بدلیل شرایط مساعد گرمایی در شب به فعالیت شبانه رو می آورند زیرا سطح زمین حرارتی را که در روز جذب کرده و در شب پس می دهد، در نتیجه دمای هوا را به اندازه کافی بالا برده و برای فعالیت مارمولک ها مساعد می کند این دوره مصادف است با فعالیت شبانه بسیاری از حشرات و بند پایان که زمینه مساعدی برای تغذیه مارمولک ها محسوب می شوند. تعداد اندکی از گکوها آشکارا نیمه شب فعال و یا نیمه روز فعال شده اند. این رفتار در مارمولک های جنس *Agamura, Pristurus* و برخی از گونه های جنس *Cyrtopodion* که همگی دارای روده بند تیره اند کاملاً مشهود است عادات و رفتار این مارمولک ها به خوبی مطالعه نشده است و تنها محدود به چند مشاهده است. (S.Anderson 1963)

برعکس مشاهدات پژوهش گران درباره رفتار مارمولک های آسیای جنوب غربی در مقابل گرما که بسیار اندک و سرسری صورت گرفته است واکنش های رفتاری و مسائل گرمایی مارمولک های بیابان های جنوب شرقی آمریکا، جنوب آفریقا و استرالیا بسیار خوب مطالعه شده است.

کوه ها به دلایل مختلف در برابر انتشار حیوانات جلگه های پست که به وسیله آنها محصور شده اند عامل محدود کننده ای به شمار می روند. یکی از مهم ترین اثرات کوه ها وضعیت دمایی آنها در کمر بند های ارتفاعی است. به عنوان مثال زمانی که در واکنش به کاهش کلی دما، زون های دمایی قاره به سمت جنوب جابجا می شوند، مارمولک هایی که در دشت های استپی پست حوضه خزر - آرال زندگی می کنند یک باره با حصار دمایی رو به افزایشی مواجه می شوند که آنها را از پیشروی به سوی کوه های شرقی - غربی (که دشت های استپی را از فلات ایران جدا می کند) باز می دارد. کوه های شمالی - جنوبی نظیر زاگرس ممکن است بر عکس عمل کنند. این کوه ها با ایجاد کریدورهایی زمینه نفوذ و پیشروی عناصر کوه زایی شمالی را فراهم می کنند. با افزایش عمومی دمای قاره ای و افزایش خشکی (کم آبی) بعضی از گونه های فلات ممکن است در



ارتفاعات بالای رشته کوه هایی که در فلات واقع شده اند پناهگاه هایی پیدا کنند و بر عکس در واکنش به سرد شدن هوا و افزایش بارندگی گونه هایی که در این مناطق کوهستانی ایزوله شده اند ممکن است از کوه ها به سمت پایین سرازیر شده و در فلات انتشار بیشتری پیدا کند.

د. رطوبت:

خزندگان گروهی از جانوران هستند که از نظر فیزیولوژیکی مکانیسم های سازگاری مختلفی پیدا کرده اند و به همین دلیل از توانمندی لازم برای زندگی در محیط زیست خشک به خوبی برخوردارند. از مشخص ترین شیوه های انطباقی خزندگان با محیط های خشک می توان از ناتراوا بودن پوست این گونه ها، دفع مواد از ته به صورت اسید اوریک و جذب دوباره آب به وسیله کلیه ها نام برد. بسیاری از جنبه های تنظیم اسمزی در فیزیولوژی این جانوران هم چنان ناشناخته باقی مانده است. مطالعات مربوط به میزان آبی که خزندگان در اثر تبخیر از دست می دهند به وسیله ماتز بازنگری و جمع بندی شده است اما این مطالعات گونه های آسیای جنوب غربی را در بر نمی گیرد.

یقیناً میزان آب موجود برای بسیاری از گونه هایی که در مناطق خشک زندگی می کنند عامل محدود کننده ای به شمار می رود و شاید بیش از مرز های حرارتی اهمیت داشته باشد. بدون شک سازگاری رفتاری گونه های بیابانی نقش مهمی در چیره شدن آنها بر محدودیت های آبی مناطق خشک ایفا می کند. بسیاری از مارمولک ها در ساعاتی که به علت شدت گرما میزان تبخیر بالا است در لانه های زیرزمینی خود به سر می برند. در این حفره ها سطح رطوبت نسبی به طور قابل توجهی بالا تر از محیط زیست آنها است.

اغلب دیده شده است که بسیاری از مارمولک ها در اسارت آب نمی خورند و به ظروف آبی که در کنار آنها در قفس قرار داده می شوند لب نمی زنند اما قطرات آبی را که بر روی سنگ ها، شاخه ها و برگ ها و سایر چیزها از قبیل پاشیده می شود در درون قفس می لیسند. این تجربه نشان می دهد که متراکم شدن بخار آب موجود در هوا که به صورت شبنم ظاهر می شود ممکن است برای بقا این گونه ها بسیار مهم باشد. در مورد شبنم به عنوان یک فاکتور محیطی در آسیای جنوب غربی اطلاعات موثقی در دست نیست، هرچند آنهایی که به بیابان ها مسافرت کرده اند حتی در بیابان های خیلی خشک وجود مقدار متنا به ای از شبنم را در ساعات صبح زود و شب تایید کرده اند. بسیاری از مطالعات میدانی که صورت گرفته در مورد ایگوانای آمریکای شمالی بوده است.

ه. راهبرد های تغذیه و آشیان های غذایی :

ذکر این نکته جالب است که اکثریت مارمولک هایی که به نحوی از آنها نامبرده شد از نظر رژیم غذایی و تنوع اقلام مورد تغذیه دامنه وسیعی را نشان می دهند. بیشتر این مارمولک ها هر نوعی از بند پایان کوچک را که به آنها نزدیک می شود می خورند و از این توانمندی برخوردارند که طعمه خود را گرفته و بر آن چیره شوند. گسترده بودن دامنه رژیم غذایی در حقیقت این تضمین را به وجود می آورد که جدا از دسترسی فصلی به حشرات نظیر موریانه ها و ملخ ها بخش عمده ای از گونه های طعمه را نازک بالان و قاب بالان تشکیل می دهند. مواد گیاهی نیز در محتویات معده تعداد زیادی از مارمولک های حشره خوار و گوشت خوار دیده شده است. گاهی مقدار مواد گیاهی آنقدر زیاد بوده است که به زحمت می توان آنها را حشره خوار



اتفاقی به حساب آورد. اندرسون در مشاهدات خود از گیاه خواری گونه های *Laudakia* و سزرباک از گیاه خواری گونه های *Eremias* و *Phrynocephalus* نام می برند. (Szczerbak 1996)

این نوع مشاهدات از مارمولک های آمریکای شمالی نیز گزارش شده است. از آنجا که تراکم جمعیتی طعمه ها در بیابان ها پایین بوده و حشرات (به عنوان طعمه) به طور فصلی دیده می شوند. در این نوع رژیم غذایی غیر اختصاصی یا کمتر اختصاصی در مارمولک ها را می توان یکی از شیوه های مهم سازگاری آنها در مناطق بیابانی به شمار آورد. گونه های *Uromastix* که گیاه خوار محسوب می شوند در حالت اسارت دیده شده است که غذای جانوری می خورند و این احتمال وجود دارد که در طبیعت نیز گاهی رژیم گوشت خواری را تجربه کنند.

اطلاعات کنونی ما در باره رژیم غذایی ویژه مارمولک های ایران بسیار کم است اما در مورد برخی از گونه ها نوع طعمه ها مشخص شده است. در مورد گونه های کوچک نظیر *P. ornatus phrynocephalus*, *P. luteoguttatus* جز مورچه مواد غذایی دیگری یافت نشده است. این موضوع تنها می تواند موید این مسئله باشد که این حشرات در برخی از فصول معین وجود دارند.

در مشاهدات اندرسون از محتویات معده تعدادی از نمونه های *Tratoscincus scincus* و *T. bedriagai* فقط سوسک دیده شده است. در اسارت در غذای هضم نشده نمونه *T. scincus* لارو کرمی شکل سوسک *Tenebrio molitor* و جیرجیرک وجود داشته و بنا به گزارشات موجود تغذیه این مارمولک ها از سوسک های بالغ بوده است. در مشاهدات اندرسون از مارمولک های ترکمنستان تغذیه از *T. scincus* عنکبوت ها نیز ثبت شده است. گزارشات ثبت شده نشان می دهند که گونه *Anguis fragilis* تغذیه از حلزون ها را ترجیح می دهند. وضع دندان های این گونه طوری است که به این رژیم غذایی خو گرفته است. این گونه از کرم های خاکی و لارو حشراتی که بدن نرم دارند نیز تغذیه می کند. مارمولک های بزرگ جز (*Uromastix*) از مهره داران نیز تغذیه می کنند و گونه های جنس *Laudakia*, *Varamus*, *Pseudopus* با توجه به تمام محدودیت های تغذیه ای خود هر نوع جانوری را که بتوانند بگیرند و بر آن چیره شوند می خورند.

الگوی رفتاری جانوران از نظر صید به طور سنتی در دو طبقه حشره خواران و گوشت خواران بر پایه استراتژی های «کمین کردن و انتظار کشیدن» و کوشایی آنها برای دستیابی به طعمه و چراگری قرار داده شده است. مشاهدات اتفاقی که در مورد گونه های ایرانی انجام گرفته نشان می دهد که می توان بسیاری از آگامیدها و گکونیدها را در طبقه حشره خواران و بسیاری از لاسرتیدها، اسکینک ها و وارنیدها را در طبقه گوشت خواران قرار داد. به هر صورت این نوع الگوهای رفتاری ضرورتاً باید در چارچوب مدیریت جریان انرژی و احتمالاً حفاظت آب در بدن این گونه ها مد نظر قرار گیرد.

و. شکارگران مارمولک ها :

اگرچه گکوها و لاسرتیدها به طور اتفاقی به وسیله عنکبوت های بزرگ، رتیل ها و عقرب ها شکار می شوند اما اساساً طعمه مهره داران به شمار می روند. مارهایی نظیر *Platyceps karelini*, *P. rhodorhachis*, *Psammophis lineolatus* در ترکمنستان اختصاصاً از خزندگان تغذیه می کنند. بسیاری دیگر از مارهای جنس *Eryx*, *Ptyas*, *Lycodon* به سهولت از خزندگان تغذیه می کنند. در میان خزندگان نیز گونه های زیر از سایر مارمولک هایی که ذکر آنها رفت تغذیه می کنند.