

متغیرهای زیستگاهی موثر بر پراکنش سوسماران منطقه حفاظت شده الوند

(شهرستان خمین)

حمیدرضا شمسی^۱

حسن کریم زادگان^{۲*}

drkarimzadegan@gmail.com

تاریخ پذیرش: ۹۴/۴/۲۴

تاریخ دریافت: ۹۳/۱۰/۱

چکیده

زمینه و هدف: شناخت عوامل محیطی موثر بر حضور گونه‌ها یکی از مهم‌ترین موضوعات در علم بوم‌شناسی است و آگاهی از نحوه تاثیر پذیری گونه‌ها از متغیرهای محیطی می‌تواند کمک موثری برای حفاظت از گونه‌ها مخصوصاً انواع در خطر انقراض به حساب آید. بدین منظور در پژوهش حاضر به شناسایی متغیرهای زیستگاهی تاثیرگذار بر حضور سوسماران منطقه حفاظت شده الوند پرداخته شد.

روش بررسی: منطقه حفاظت شده الوند با مساحت ۸۶۱۸ هکتار در استان مرکزی و در شهرستان خمین واقع شده است. در این پژوهش منطقه مورد مطالعه به لحاظ ژئومورفولوژی به سه تیپ دشت، کوهپایه و کوهستان تقسیم و سپس هر سه تیپ زیستگاه در نرم افزار Arc Gis نسخه ۹/۳ به سلول‌هایی با اندازه ۵۰ در ۵۰ متر شبکه بندی شده و در نهایت ۱۰ درصد این سلول‌ها به صورت تصادفی انتخاب شدند و مورد بررسی و پایش قرار گرفتند.

یافته‌ها: نتایج حاصل از آنالیز نرم افزار GGE biplot برای سه تیپ زیستگاه نشان داد که بیشترین حضور در زیستگاه دشت متعلق به گونه *Ophisops elegans* است که متغیرهای تاثیرگذار برای حضور این گونه عبارتند از درصد غنای گیاهی، درصد خاک، و درصد تراکم پوشش گیاهی و بدترین پارامتر برای حضور این گونه درصد سنگ ریزه می‌باشد. در زیستگاه کوهپایه بیشترین حضور متعلق به گونه های *Ophisops elegans* و *Paraloudakia caucasia* بوده و مهم‌ترین پارامتر برای گونه *Paraloudakia caucasia* ارتفاع و درصد سنگ ریزه می‌باشد. هم‌چنین برای زیستگاه کوهستان گونه های *Ophisops elegans*، *Paraloudakia caucasia* و *Loudakia nupta* بیشترین حضور را داشتند.

بحث و نتیجه گیری: نتایج این مطالعه نشان می‌دهد به طور اختصاصی گونه‌های *Ophisops elegans* و *Paraloudakia caucasia* با درصد صخره و گونه *Loudakia nupta* با غنای گیاهی، درصد تراکم پوشش گیاهی، درصد سنگ‌ریزه، و ارتفاع به ترتیب حضورشان را نشان دادند.

واژه‌های کلیدی: عوامل زیستگاهی، سوسماران، منطقه حفاظت شده الوند، GGE biplot.

۱- دانش آموخته کارشناسی ارشد تنوع زیستی و زیستگاه‌ها، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد لاهیجان، لاهیجان، ایران
۲- دانشیار گروه مدیریت محیط زیست دانشکده محیط زیست و انرژی دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم تحقیقات تهران* (مسئول مکاتبات)

Habitat Variable Effecting Dispersal Lizards of Alvand Protected Area (Khomein City)

Hamidreza Shamsi¹

Hasan Karimzadegan^{2*}

drkarimzadegan@gmail.com

Abstract

Background and Objective: Environmental factors affecting the species are one of the most important topics in the science of ecology and understanding the influences of environmental variables can help the protection of species especially endangered species. The purpose of this study was to identify habitat factors influencing the presence of lizard habitat in Alvand protected area.

Method: Alvand protected area; with 8618 hectares survey is located in central province and Khomein city. In this paper, the studied area, in terms of geomorphology is divided to three types including, plain, hillside and mountainous area. Then all three type of habitats divided to cells with 50 × 50 size in Arc GIS 9.3, and ultimately 10 percent of these cells are selected randomly and will be considered and analyzed

Findings: The results of GGE biplot software for three groups of habitat plains, foothills, and mountainside showed that the most presence in plains habitat is dependent to *Ophisops elegans* species that variables which influence the presence of these species are: the richness of vegetation, soil content, and the density of the vegetation and grit is the worst parameter for the presence of this species. In mountainside habitat, the most presence is dependent to the species *Ophisops elegans* and *Paraloudakia Caucasia*. And the most important parameter for *Paraloudakia Caucasia* is height and the percent of grit. Also for mountainside habitat species like *Ophisops elegans*, *Paraloudakia Caucasia* and *Loudakia nupta* had the most presence.

Discussion and Conclusion: Results obtained from this study illustrated that especially *Ophisops elegans* and *Paraloudakia Caucasia* species with percent of rock and *Loudakia nupta* with vegetation enrichment, the density of vegetation, the percent of grit, and height, respectively showed presence.

Key words: Habitat Factors, Lizards, Alvand Protected Area, GGE Biplot

1- MSc in Biodiversity, Department of Environmental Engineering, Faculty of Natural Resources, Lahijan Branch, Islamic Azad University, Lahijan, Iran

2- Associate Professor, Department of Environmental Management, Faculty of Environment and Energy, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran, *(Corresponding Author).

مقدمه

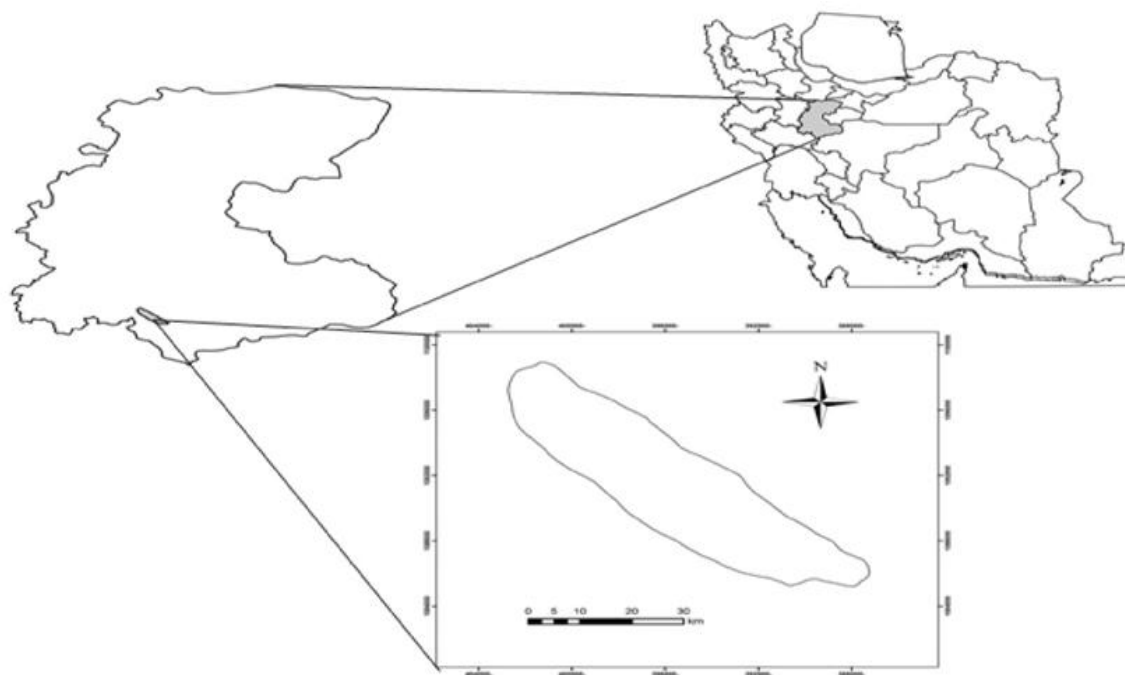
گونه‌ها مخصوصاً انواع در خطر انقراض باشد. خزندگان نقش مهمی در کارکرد اکوسیستم‌ها دارند (۱۰) و حذف آن‌ها باعث اختلال در زنجیره غذایی و چرخه انرژی در اکوسیستم‌ها می‌شود. لذا گام نخست در حفاظت از طبیعت شناخت تک تک اجزای آن است.

مواد و روش‌ها

موقعیت منطقه مورد مطالعه

منطقه حفاظت شده الوند با مساحت ۸۶۱۸ هکتار واقع در استان مرکزی، در سال ۱۳۸۱ حفاظت شده اعلام شد. منطقه شامل رشته کوه الوند و دشت‌های اطراف آن با دامنه ارتفاعی ۲۰۴۰ تا ۳۰۸۰ متر است. بارندگی و دمای متوسط سالیانه ۳۸۰ میلی‌متر و ۱۰ درجه سانتی‌گراد، منطقه را دارای اقلیم مدیترانه‌ای معتدل نموده است. این ناحیه جزء رویشگاه ایرانی-تورانی به شمار می‌رود. الوند منطقه ای کوهستانی است که به طور مایل از شمال غرب به سمت جنوب شرق امتداد یافته و در بخش جنوبی استان مرکزی قرار گرفته است. کوه الوند در ۲۰ کیلومتری غرب شهرستان خمین و ۳۰ کیلومتری جنوب شرقی شهرستان شازند واقع است. از نظر جغرافیایی در حد فاصل $49^{\circ}38'10''$ تا $49^{\circ}49'00''$ طول شرقی و $33^{\circ}42'00''$ تا $33^{\circ}49'10''$ عرض شمالی واقع شده است و منطقه ای کاملاً کوهستانی با کمربندهای ارتفاعی متفاوت است که دارای کوه‌ها و تپه ماهورهای بلند و دره‌های متعددی می‌باشد. از پستانداران مهم منطقه می‌توان به بز و پازن (*Capra*، *aegagrus aegagrus*)، قوچ و میش (*Ovis orientalis*)، پلنگ (*Panthera pardus*)، گرگ (*Canis lupus*) و از پرندگان مهم می‌توان به شاه بوف (*Bubo bubo*)، سنقر سفید (*Circus Macrourus*)، دال (*Gyps Fulvus*)، عقاب طلائی (*Aquila chrysaetos*) و قرقی (*Accipiter nisus*) اشاره کرد (۱۱).

ایران دارای تنوع بالای خزندگان است، به شکلی که بیش از ۱۲۰ گونه سوسمار در نقاط مختلف آن گزارش شده است (۲۰۱). از آنجایی که اکثر مطالعات موجود در ایران در حوزه خزندگان متمرکز بر مطالعات تاکسونومی بوده است، لذا بررسی بوم شناختی خزندگان (سوسمارها) در ایران ناشناخته مانده است و پژوهش در این حوزه پیرامون این گروه از مهره‌داران حایز اهمیت می‌باشد. همچنین از آنجایی که زیستگاه یک عامل اصلی در حفاظت از گونه‌ها محسوب می‌شود (۳)، لذا بررسی متغیرها و پارامترهای زیستگاهی موثر بر حضور، پراکنش و نیز انتخاب زیستگاه سوسماران حایز اهمیت می‌باشد. به همین خاطر سالیان زیادی است که اکولوژیست‌ها به بررسی انتخاب زیستگاهی، الگوی تنوع گونه-ای و همچنین عوامل زیستگاهی موثر بر پراکنش و حضور سوسماران می‌پردازند (۴). از طرفی سوسماران در بین دیگر گروه مهره‌داران به عنوان مدلی برای توجیه و توضیح الگوی تنوع گونه‌ای مورد استفاده قرار می‌گیرند (۵ و ۶). سوسماران تغییرات درون و بین گونه‌ای زیادی را در الگوی استفاده از زیستگاه و پراکنش نسبت به پارامترهای زیستگاهی از قبیل ارتفاع، ساختار خاک و نیز پوشش گیاهی نشان می‌دهند (۷ و ۸). استفاده از زیستگاه و همچنین انتخاب زیستگاه در بین گونه‌های سوسماران بسیار متفاوت می‌باشد و به شدت تحت تاثیر عوامل زیست محیطی (از قبیل ارتفاع، ساختار خاک، پوشش گیاهی، دما، بارش و...) قرار می‌گیرند. این ویژگی‌های فیزیکی زیست محیطی نقش مهمی را در حضور، پراکنش و نیز استفاده از زیستگاه سوسماران ایفا می‌کنند. غنا و تنوع گونه‌ای و بیومس سوسماران می‌تواند در بین زیستگاه‌ها متفاوت باشد، زیرا هر گونه پاسخ و عکس‌العمل متفاوتی را نسبت به عوامل زیستی و غیر زیستی نشان می‌دهند (۴) شناخت عوامل محیطی موثر بر حضور گونه‌ها یکی از مهم‌ترین موضوعات در علم بوم-شناسی است (۹) و آگاهی از نحوه تاثیر پذیری گونه‌ها از متغیرهای محیطی می‌تواند کمک موثری برای حفاظت از



تصویر ۱- منطقه حفاظت شده الوند

Figure1. Alvand protected area

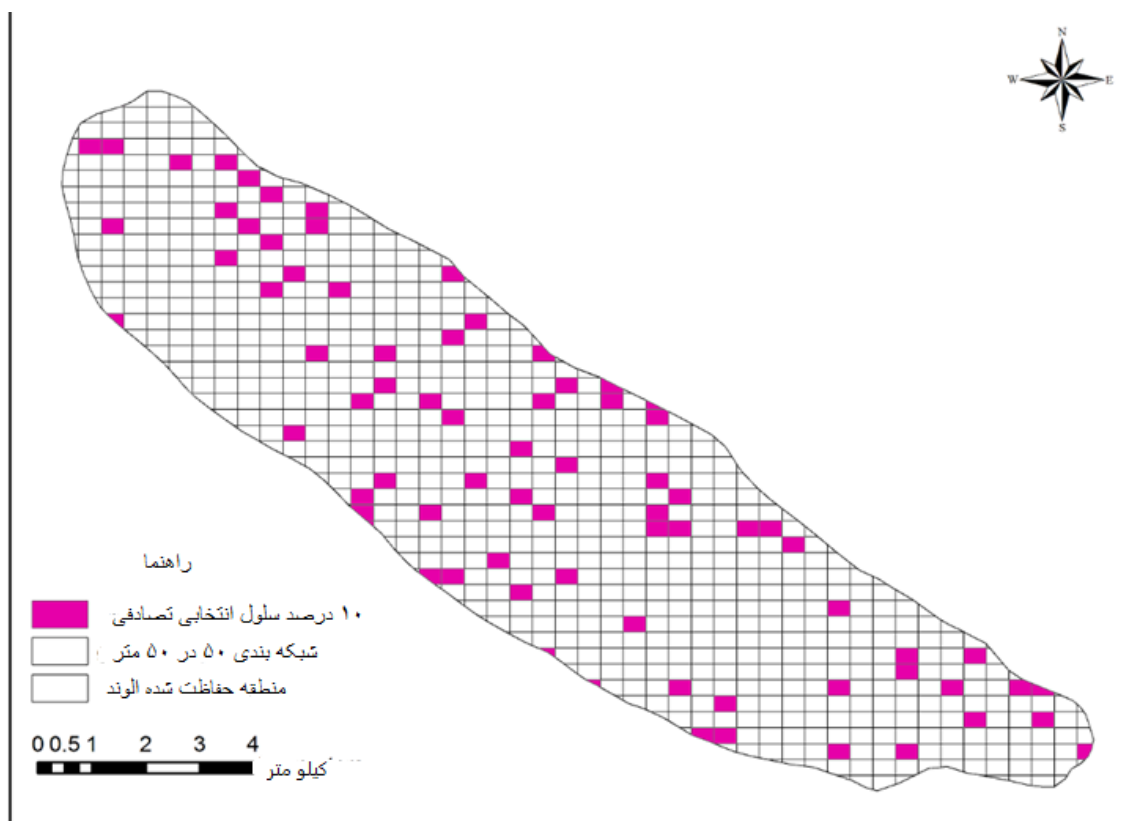
روش مطالعه

در این پژوهش، زیستگاه مورد مطالعه از نظر ژئومورفولوژی به سه تیپ دشت، تپه ماهور و کوهستان تقسیم‌بندی شد. سپس با استفاده از نرم افزار Arc-Gis (نسخه ۹/۳) هر سه تیپ به سلول‌هایی به اندازه 50×50 متر شبکه بندی گردید و در هر تیپ با استفاده از طرح نمونه برداری تصادفی- سیستماتیک ۱۰ درصد از سلولها انتخاب شد. به منظور شناسایی فون سوسماران منطقه و پارامترهای زیستگاهی مؤثر بر حضور گونه‌های یافت شده، به روش پیمایشی به جستجوی سوسماران پرداخته شد. سپس در محل مشاهده گونه، با توجه به مطالعات میدانی صورت گرفته (۱۲) پلات دایره‌ای به شعاع $11/5$ متر در نظر قرار گرفت. جهت ثبت اطلاعات زیستگاهی از قبیل پوشش گیاهی (تراکم، غنا و درصد پوشش گیاهی) و جنس بستر(خاک، سنگ و سنگریزه، صخره)، ارتفاع از سطح دریا و جهت زده شد. پارامترهای جمع‌آوری شده با استفاده از نرم افزار GGE biplot که برای اولین بار در مطالعات حیات وحش در این پروژه به کار رفتند و نحوه‌تاثیر پذیری سوسماران از متغیرهای

زیستگاهی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. حضور هر گونه (ژنوتیپ) در هر زیستگاه ترکیبی است از اثر اصلی محیط (اثر میانگین محیط‌ها)^۱، اثری اصلی ژنوتیپ (اثری که ژنوتیپ‌ها بر هم دارند)^۲، و اثر متقابل ژنوتیپ و محیط (G×E). به طور معمول اثر اصلی ژنوتیپ و اثر متقابل ژنوتیپ و محیط میزان کمتری از تغییرات را توجیه می کنند، اما همین دو اثر است که به ارزیابی زیستگاه گونه و تعیین سازگاری و پایداری گونه در محیط منجر می شود(۱۳). یکی از خصوصیات این نرم افزار آن است که محیط‌های ایده‌آل و بهترین گونه‌ها را که شاید در مطالعه ما موجود نباشد نشان می‌دهد(۱۴). به عبارت دیگر با شناخت نیازهای هر گونه می‌توان زیستگاه‌هایی که متناسب با نیاز گونه است را معرفی کنیم.

۱- اثری که محیط‌ها بر هم دارند

۲- اثر میانگین ژنوتیپ‌ها



تصویر ۲- نقاط انتخاب شده جهت نمونه برداری

Figure 2. Selected spots for sampling

در منطقه مطالعاتی از مجموع ۹۶ پلات زده شده ۱۴۰ مشاهده صورت گرفت که متعلق به ۱۱ گونه بود که این گونه‌ها در ۹ جنس و ۴ خانواده *Gekkonid*، *Scincidae*، *Agamidae*، *Lacertidae* جای دارند (جدول ۱) و در مجموع ۸/۴ درصد از سوسماران ایران را شامل می شوند (جدول ۱).

در منطقه مطالعاتی از مجموع ۹۶ پلات زده شده ۱۴۰ مشاهده صورت گرفت که متعلق به ۱۱ گونه بود که این گونه‌ها در ۹ جنس و ۴ خانواده *Gekkonid*، *Scincidae*، *Agamidae*، *Lacertidae* جای دارند (جدول ۱) و در مجموع ۸/۴ درصد از سوسماران ایران را شامل می شوند (جدول ۱).

جدول ۱ - فهرست سوسماران منطقه حفاظت شده الوند

Table 1. List of lizards of protected Alvand area

خانواده	نام علمی	نام فارسی	کد گونه در نمودارها	وضعیت حفاظتی	
				IUCN	مقررات ایران
Agamidae	<i>Loudakia nupta</i>	آگامای صخره‌ای پولک درشت	S ₁	NE	غیر حمایت شده
	<i>Paraloudakia caucasia</i>	آگامای قفقازی	S ₂	NE	غیر حمایت شده
	<i>Phrynocephalus persicus</i>	آگامای وزغی ایران	S ₃	VU	غیر حمایت شده
	<i>Trapelus agilis</i>	آگامای چابک	S ₄	NE	غیر حمایت شده
	<i>Trapelus lessonae</i>	آگامای پولک شاخی	S ₅	LC	غیر حمایت شده
Scincidae	<i>Trachylepis aurata</i>	اسکینک علفزار طلائی	S ₆	LC	غیر حمایت شده

Gekkonidae	<i>Agamura persica</i>	گکوی عنکبوتی ایرانی	S ₇	LC	غیر حمایت شده
Lacertidae	<i>Eremias persica</i>	ارمیاس ایرانی	S ₈	NE	غیر حمایت شده
	<i>Eremias volox</i>	ارمیاس آسیای مرکزی	S ₉	NE	غیر حمایت شده
	<i>Mesalina watsonana</i>	مسالینای دم دراز ایرانی	S ₁₀	NE	غیر حمایت شده
	<i>Ophisops elegans</i>	سوسمار مارچشم	S ₁₁	NE	غیر حمایت شده

جدول ۲- کد تیپ زیستگاه در نمودارها

Table 2 - Code of habitat type in charts

کوهستان	کوهپایه	دشت
L ₃	L ₂	L ₁

جدول ۳- کد پارامترهای زیستگاهی در نمودارها

Table 3 - Code of habitat parameters in charts

ارتفاع	جهت	% صخره	% سنگریزه	% خاک	% حشرات	% تراکم پوشش گیاهی	% غنای گیاهی
Er	Ja	Sa	Sn	kh	Ha	Ta	GI

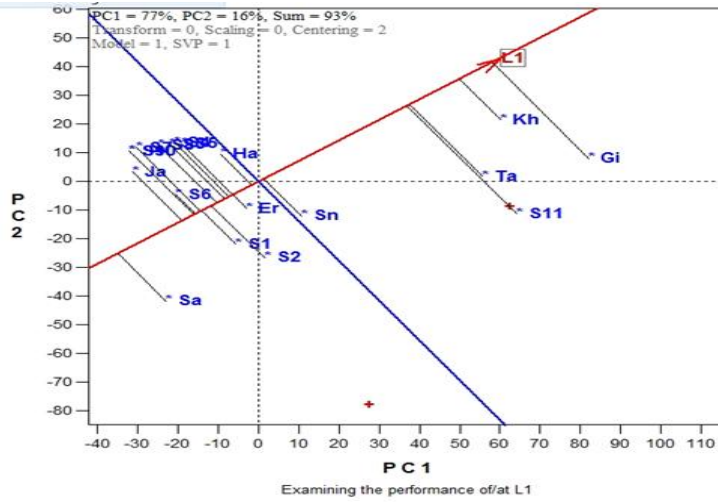
نتایج و بحث

توجه به بای پلات، غنای گیاهی (GI)، در صد خاک (KH)، تراکم پوشش گیاهی (TA)، ارتفاع (ER) و درصد سنگریزه (Sa) به ترتیب جزء بهترین پارامترها برای حضور گونه‌های S₂ و S₁₁ بودند. پارامترهای اختصاصی و یا مطلوب‌تر برای S₁₁ غنای گیاهی (GI) و در صد خاک (KH)، تراکم پوشش گیاهی (TA) و برای S₂ ارتفاع (ER) و درصد سنگریزه (SA) (جدول ۳) می‌باشد.

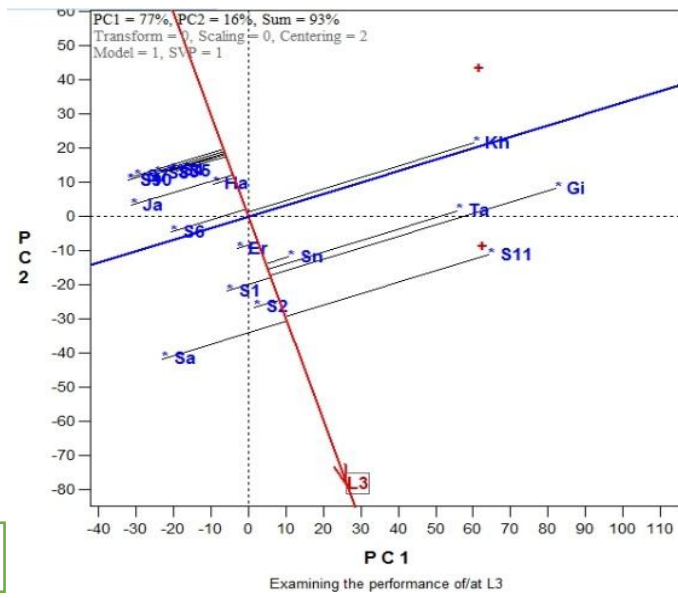
در زیستگاه کوهستان (L₃) همان‌طور که در بای پلات (۳- ج) نشان داده شده است، گونه‌های S₁, S₂, S₁₁ (L. nupta) به ترتیب بهترین گونه‌ها برای زیستگاه کوهستان شناخته شده‌اند که بر اساس شرایط این تحقیق پارامترهای درصد صخره (sa)، غنای گیاهی (GI)، تراکم پوشش گیاهی (TA)، درصد سنگریزه (Sn) و در نهایت ارتفاع (ER) به ترتیب مطلوب‌ترین پارامترهای موجود در زیستگاه کوهستان (L₃) (جدول ۲) بودند. در این بای پلات به طور اختصاصی S₂ و S₁₁ با درصد صخره و گونه S₁ با غنای گیاهی (GI)، درصد تراکم پوشش گیاهی (TA)، درصد سنگریزه (Sn) و ارتفاع (ER) (جدول ۳) به ترتیب حضور نشان دادند.

در این مطالعه به منظور ارزیابی پارامترهای موثر بر حضور گونه‌های صید شده از روش biplot بهره برده شد که نتایج حاصل از این روش نشان داد مجموع دو مولفه اصلی اول و دوم ۹۳ درصد می‌باشد (pc₁=77% , pc₂=16%) به عبارت دیگر هر بای پلات ۹۳ درصد از تغییرات داده‌های مورد مطالعه را توجیه کرده است. تنها گونه‌ی مطلوب و یا به عبارتی مشاهده شده برای زیستگاه L₁ (جدول ۲) گونه‌ی S₁₁ (O. Elegans) است (۳- الف). حضور این گونه را می‌توان این چنین تفسیر کرد که پارامترهای درصد غنای گیاهی (GI)، درصد خاک (KH) و درصد تراکم پوشش گیاهی (ta) (جدول ۳) بهترین پارامترهای زیستگاهی برای حضور این گونه در این مطالعه در زیستگاه دشت بوده است. هم‌چنین پارامتر سنگریزه (sn) بدترین پارامتر برای حضور گونه‌ی S₁₁ محسوب می‌شود.

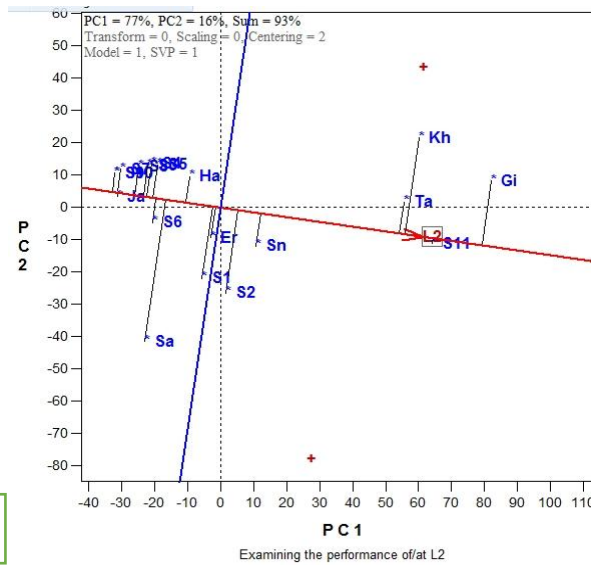
ارزیابی گونه‌ها در زیستگاه کوهپایه در بای پلات (۳- ب) نشان داده شده است. بر اساس این بای پلات گونه‌های S₁₁ (O. Elegans) و S₂ (p. caucasia) به ترتیب بیشترین حضور را در زیستگاه کوهپایه نشان دادند. هم‌چنین در این زیستگاه با



۳-الف



۳-ب

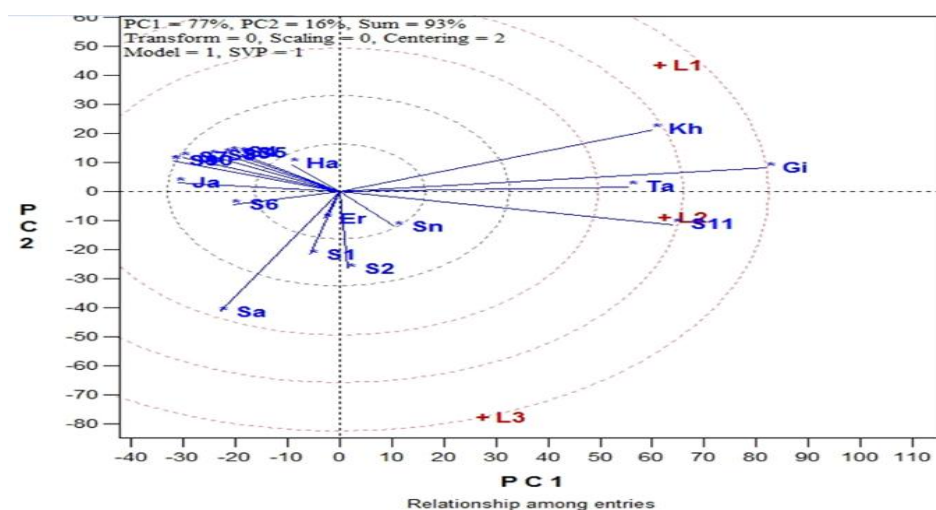


۳-ج

تصویر ۳- ارزیابی پاسخ سوسماران صید شده به متغیرهای زیستگاهی به تفکیک زیستگاه
Figure 3. Reaction assessment captured lizards of habitat variable in separation of habitat

همبستگی بیشتری نشان دادند و L_3 همبستگی کمتری نسبت به دو زیستگاه دیگر داشت، به خاطر وجود درصد بالای صخره (SA)، سنگ ریزه (SN) و ارتفاع (ER) بود و همین پارامترها به احتمال قوی سبب جذب گونه‌های S_1 و S_2 در زیستگاه L_3 شدند.

بررسی روابط بین زیستگاه‌های مورد مطالعه با استفاده از روش گرافیکی GGE biplot (شکل ۴) نشان داد که بین زیستگاه‌های L_1 و L_2 همبستگی بالایی وجود دارد، که این به معنای پاسخ مشابه گونه‌ها در این زیستگاه‌ها می‌باشد و بین رتبه حضور این گونه‌ها و رتبه پارامترهای موثر در این زیستگاه‌ها تفاوت چندانی دیده نمی‌شود. علت این که دو زیستگاه L_1 و L_2

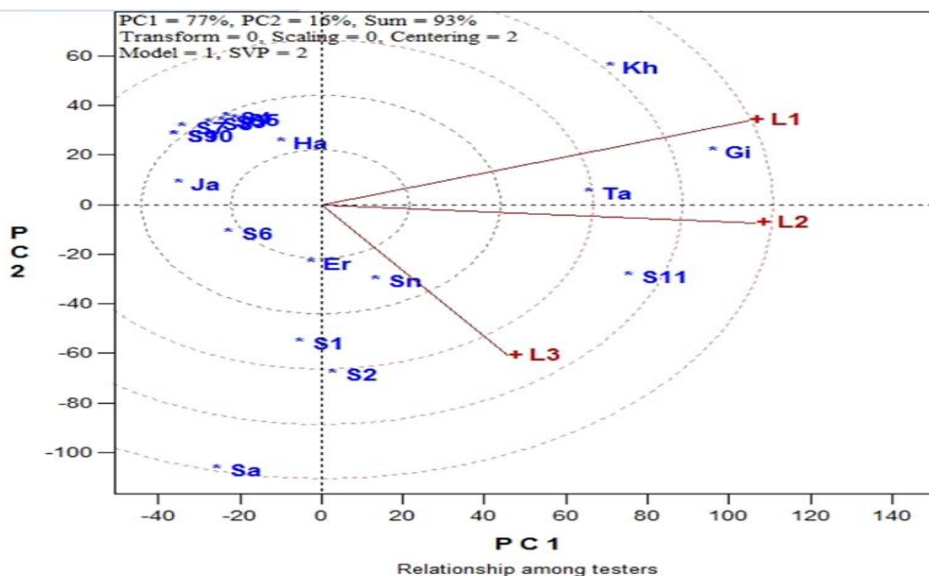


تصویر ۴- بررسی روابط بین زیستگاه‌های مورد مطالعه

Figure 4. Study relations between habitats cases

دلیل همبستگی بالایی که نسبت به هم نشان دادند در یک گروه قرار گرفتند و این پارامترها در حضور گونه S_{11} بیشترین تاثیر را داشتند.

بررسی روابط بین گونه‌های سوسماران و پارامترهای زیستگاهی مورد مطالعه (شکل ۵) نشان داد که پارامترهای درصد خاک (KH)، غنای گیاهی (GI) و تراکم پوشش گیاهی (TA) به



تصویر ۵- بررسی روابط بین گونه‌های سوسماران و پارامترهای زیستگاهی مورد مطالعه

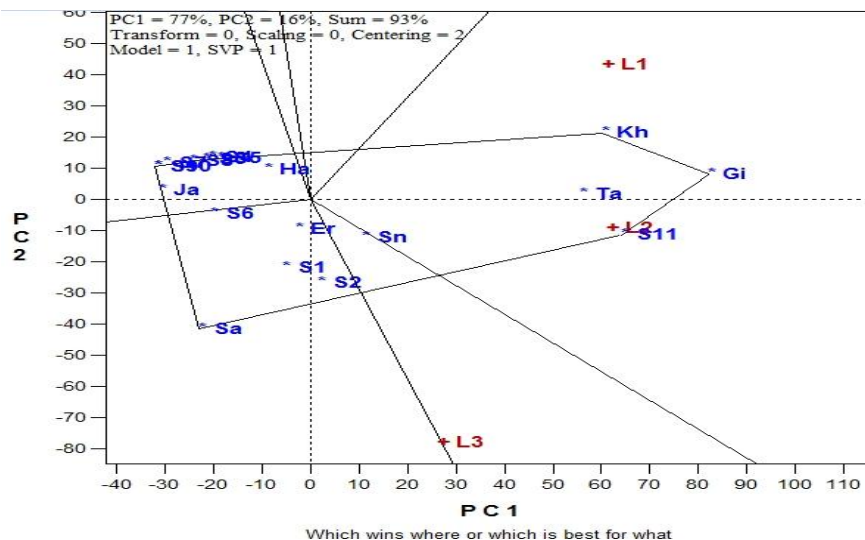
Figure 5. Studying relations between species lizards and habitat variables

که این گونه تمایل بیشتری به محیط L_2 (همپوشانی L_2 و گونه S_{11}) نشان داده است.

پارامتر صخره (SA) نیز در راس بخشی قرار گرفته است که زیستگاه L_3 در آن بخش واقع شده، یعنی پارامتر برنده در این زیستگاه می‌باشد. هم‌چنین گونه S_9 به همراه توده دیگر از گونه‌ها در راس بخشی واقع شده است که هیچ زیستگاهی در آن قرار ندارد، یعنی این‌که برای هیچ‌کدام از مناطق برنده نبودند.

ویژگی دیگر این بای پلات این است که زیستگاه‌ها را گروه بندی می‌کند که این اشاره به شناسایی ابر محیط-های (MEGA-ENVIRONMENTS) مختلف دارد. در این بای پلات، L_1 و L_2 به عنوان اولین ابر محیط و L_3 به عنوان سومین ابر محیط شناخته شده‌است.

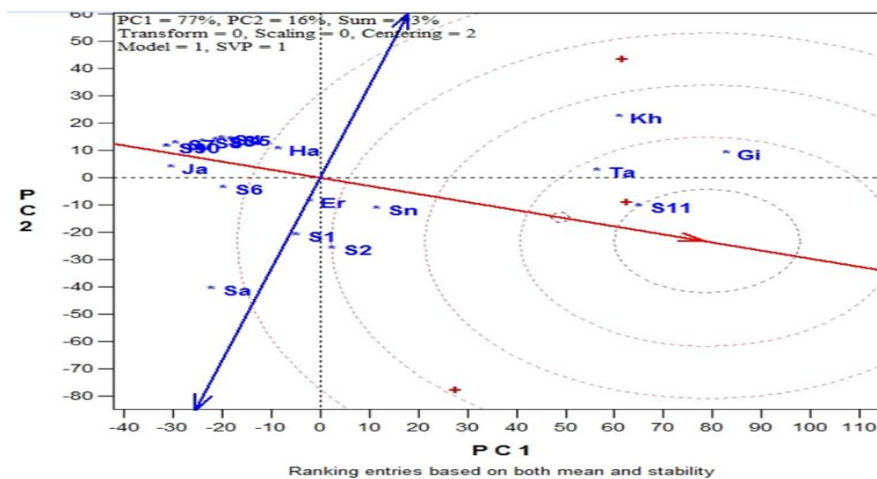
نتایج تعیین ابر زیستگاه‌ها و بهترین گونه در هر زیستگاه در شکل ۶ نشان داده شده است. همان‌طور که مشاهده می‌گردد پارامترهای خاک (KH)، غنای گیاهی (GI)، صخره (SA) و گونه‌های S_9 و S_{11} (E. Volex) در راس‌های این چند ضلع قرار دارند (گونه‌ها و پارامترهایی که در راس چند ضلعی قرار دارند، بهترین گونه برای زیستگاهی هستند که در آن قرار گرفته اند). زیستگاه‌های L_1 و L_2 نیز در بخشی قرار گرفته اند که پارامترهای خاک (KH) و غنای گیاهی (GI) به عنوان بهترین پارامترها و گونه S_{11} به عنوان مناسب‌ترین گونه از بین تمامی گونه‌ها شناخته شدند. در این پلی گون نکته قابل توجه این است که درست است گونه‌ی S_{11} برای هر دو منطقه برنده شناخته شده است، ولی با توجه به بای پلات مشاهده می‌شود



تصویر ۶- تعیین ابر زیستگاه‌ها و بهترین گونه در هر زیستگاه
Figure 6. Election of super habitats and the best species of them

شناخته می‌شود. ایده آل‌ترین پارامترها در تحقیق حاضر با توجه به بای پلات مذکور، غنای گیاهی (GI)، تراکم پوشش گیاهی (TA) و در نهایت خاک (KH) بودند.

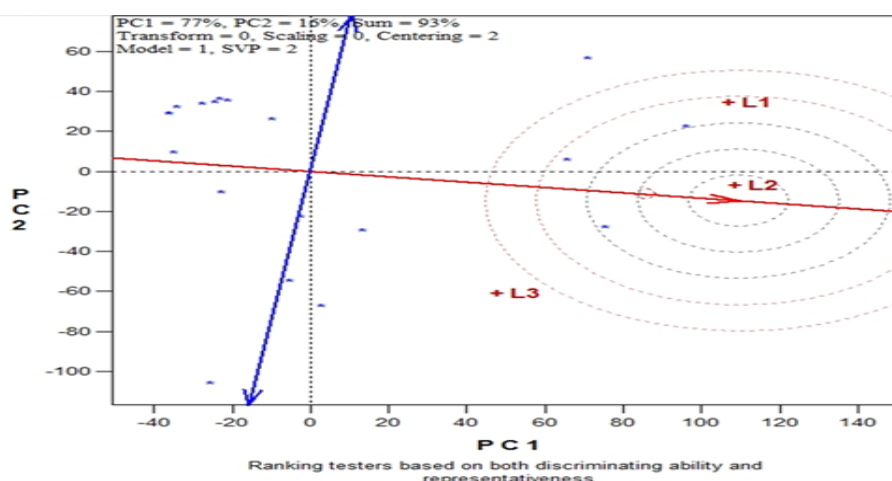
تعیین گونه‌ها و پارامترهای زیستگاهی ایده‌آل با استفاده از روش گرافیکی GGE biplot (شکل ۷) نشان داد که گونه‌ی S₁₁ با قرار گرفتن در بهترین نقطه یعنی در محدوده خیلی نزدیک به مرکز دوایر متحد‌المرکز به عنوان ایده آل‌ترین گونه



تصویر ۷- تعیین گونه‌ها و پارامترهای زیستگاهی ایده‌آل
Figure 7. Election species and variable of best habitat

المرکز می‌باشد. با توجه به این تفسیر می‌توان این گونه نتیجه گیری کرد که زیستگاه L₂ به دلیل دارا بودن حد وسط شرایط زیستگاهی L₁ و L₃ می‌تواند در صورت تخریب زیستگاه، گونه‌های موجود زیستگاه L₂ را انتخاب کند.

تعیین زیستگاه ایده‌آل با استفاده از روش گرافیکی GGE biplot (شکل ۸) نشان داد که از بین سه زیستگاه مورد بررسی زیستگاه L₂ به علت قرار گرفتن در مرکز دوایر متحد‌المرکز به عنوان زیستگاه ایده‌آل شناخته شد و زیستگاه L₃ ضعیف‌ترین زیستگاه به علت داشتن فاصله از دوایر متحد



تصویر ۸- تعیین زیستگاه ایده‌آل

Figure 8. Election best habitat

4. Ebrahimi, M., Ahmadzadeh, F., Mostafavi, H., Mehrabian, A., ABDOLI, A., Salman mahini, A, The ecological associations of surface-dwelling lizards in qom province in the northwest of central plateau of iran. PLOS ONE. 2013.
5. Vitt LJ, Pianka ER. Lizard ecology: historical and experimental perspectives USA. Princecetion University Press. 1994.
6. Huey RB, Pinka ER, Schoener TW. Lizard ecology studies of a model organism. USA: Harvard University press. (1983)
7. Rahbek C T. he elevational gradient of species richness: Auniform pattern? Ecography. 1995. Pp200-205
8. Lomolino VM. Elevation gradients of species-density: Historical and prospective views. Global Ecology& Biogeography. 2001. pp: 3-13
9. Shah B, Shine R, Hudson S, Kearney M. Experimental analysis of retreat-site selection by Thick- Tailed Geckos *Nephrurus mii*. Austr Ecol. 2004. 29: 549-552

تشکر و قدر دانی

نویسندگان بدین وسیله از زحمات محیط بانان منطقه حفاظت شده الوند و نیز مهندس علیرضا محمدی، مهندس مجید حاجی محمد علی جهرمی، مهندس مسعود یوسفی و مهندس علی رضایی به واسطه یاری کردن در این پژوهش کمال تشکر را داشته‌باشند.

منابع

1. Anderson, S.Marcus, L.F. Aerography of Australian Tetrapods. AUST.J.zool. 1992. 40: pp 627-651.
2. Rastegar-Pouyani, N., Kami, H. G., Rajabizadeh, M., Shafiei, S. and Anderson, S. C. Annotated Checklist of Amphibians and Reptiles of Iran. *Iranian Journal of Animal Biosystematics*, 2008. 4 (1): 7-30.
3. Raheleh Dezfoulian, Konrad Mebert, Mahmoud Karami, Mohammad Kaboli and Faraham Ahmadzadeh. Habitat factors determining the distribution of the Caucasian Agama, *Laudakia caucasia*, (Squamata: Agamidae) in the Sorkh-e-Hesar National park, Tehran province, Iran. *Journal of Natural History*. 2012. pp 2735-2747.

based on the GGE biplot. Crop
Science 40:597-605

10. Zug, G. R. Herpetology. San diego:
Academic press. 2001.pp 237.

۱۴. حاجی محمد علی جهرمی. مجید، ۱۳۸۹، تجزیه

پایداری عملکرد ژنوتیپ‌های امید بخش گندم دوروم

در اقلیم گرم ایران با تاکید بر تجزیه گرافیکی، پایان

نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد

کرج، گروه اصلاح نباتات. ۱۸۹ صفحه.

۱۱. درویش صفت.ع، ۱۳۸۵، اطلس مناطق حفاظت شده

ایران. انتشارات سازمان حفاظت محیط زیست،

تهران، ۱۷۰ صفحه.

۱۲. بهروزی راد. ب، ۱۳۸۷، فنون مدیریت حیات وحش

(روش های مطالعه گیاهان و جانوران در طبیعت)،

چاپ اول. تهران، انتشارات نوربخش، ۲۹۱ صفحه.

13. Yan, W., Hunt, L.A. Sheng, Q. and
Szlavnic, Z. 2000. Cultivar evaluation
and mega-environment investigation