

علوم و تکنولوژی محیط زیست ، دوره یازدهم، شماره یک، بهار ۸۸

## عوامل موثر بر پراکنش و فراوانی پرندگان در پارک ملی کلاه قاضی و پناهگاه حیات وحش موته در استان اصفهان

محمد کابلی<sup>۱</sup>

محمود کریمی<sup>۲</sup>

روزبه بهروز<sup>۳</sup> (مسئول مکاتبات)

سعیده بنی اسدی<sup>۳</sup>

صاحبه کریمی<sup>۳</sup>

تاریخ پذیرش: ۸۷/۸/۲۵

تاریخ دریافت: ۸۷/۵/۳۰

به منظور تعیین عوامل موثر بر پراکنش و فراوانی پرندگان در پارک ملی کلاه قاضی و پناهگاه حیات وحش موته برخی از عوامل محیطی نظیر وضعیت آب و هوایی، پوشش گیاهی و پستی و بلندی مورد مطالعه قرار گرفت. هر منطقه به شبکه ای از سلول ها با مساحت یک کیلومتر مربع تقسیم و تعداد ۴۰۵ سلول به صورت تصادفی انتخاب و نمونه برداری گردید. داده های حاصل با رسته بندی و رگرسیون چند متغیره مورد تحلیل قرار گرفت. نتایج تحلیل ها نشان می دهد که پراکنش پرندگان در این دو ناحیه در سه دسته قابل تشخیص است. دسته ای از پرندگان نظیر هوبره و چکچک بیابانی در دشت های بدون شیب و هموار گسترش یافته اند. دسته دوم پرندگانی هستند که به مجاورت با انسان و زندگی در کنار مناطق مسکونی و باغات و مزارع سازش یافته اند که از این دسته می توان کلاغ ها، سبز قبا و دم جنبانک ها را نام برد. دسته سوم پرندگانی هستند که نواحی کوهستانی و واریزه های کوهپایه ای را به عنوان زیستگاه بر می گزینند نظیر چکچک سر سیاه، طرقله بنفش و زاغ نوک سرخ. به نظر می رسد که اشکال پستی و بلندی زیستگاه مهم ترین عامل موثر بر ترکیب و فراوانی پرندگان در این دو ناحیه است. ترکیب و غنای گونه ای تا حد زیادی با پیچیدگی ماده زمینه زیستگاه در ارتباط است. از سوی دیگر غنای گونه ای و فراوانی گونه ای با افزایش ارتفاع افزایش می یابد که احتمالاً به دلیل کاهش خشکی با افزایش ارتفاع می باشد. این نتایج متفاوت از گردایان پراکنش و فراوانی پرندگان در عرض های شمالی منطقه دیرین شمالگان می باشد.

واژه های کلیدی: پارک ملی کلاه قاضی، پناهگاه حیات وحش موته، پراکنش و فراوانی پرندگان، پستی و بلندی، پوشش گیاهی، آب و هوا.

۱- استادیار گروه شیلات و محیط زیست، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران، ایران

۲- استاد گروه شیلات و محیط زیست، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران، ایران

۳- دانش آموخته کارشناسی ارشد رشته محیط زیست، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران، ایران

## مقدمه

تعیین میزان تاثیر متغیر های مستقل محیطی مرتبط شامل ارتفاع، شرایط آب و هوایی، ویژگی های زمین ریخت شناختی و پوشش گیاهی بر پارامترهای جوامع پرندگان در این نواحی است.

## مواد و روش ها

پارک ملی کلاه قاضی ( $32^{\circ} 30' - 35^{\circ} 15' N$ ;  $33^{\circ} 30' - 33^{\circ} 30' E$ ) با مساحت ۵۰۰۰۰ هکتار در جنوب شهر اصفهان و پناهگاه حیات وحش موته نیز با مساحتی در حدود ۲۲۰۰۰۰ هکتار در کنار شهرستان دلیجان ( $35^{\circ} 55' N$ ;  $51^{\circ} 07' - 51^{\circ} 29' E$ ) و در حدود ۱۲۰ کیلو متری از منطقه اول قرار گرفته است. هر دو منطقه دارای پوشش گیاهی نسبتاً مشابه بوده که از گونه های غالب این دو ناحیه در دشت ها می توان *Artemisia sieberi* و *Anabasis aphylla* و در کوهستان ها *Artemisia aucheri* و *Acantholimon spp.* را نام برد (۱۳). میانگین بارندگی و دمای سالیانه در پارک ملی کلاه قاضی به ترتیب ۱۵۵ میلی متر و ۱۵ درجه سانتی گراد و در پناهگاه حیات وحش موته به ترتیب ۲۰۵ میلی متر و ۱۹.۵ درجه سانتی گراد است. در این دو ناحیه دو منظر عمده قابل تشخیص است که شامل نواحی کوهستانی در مقابل دشت های هموار می باشد. نمونه برداری ها به ۱۵٪ از سطح کل هر منظر محدود شد. براین اساس ۳۳۰ سلول یک کیلومتر مربعی در موته و ۷۵ سلول به همین ابعاد در کلاه قاضی به طور تصادفی در دو تیپ منظر مذکور انتخاب شدند.

سلول های انتخاب شده از اواسط بهار تا اواسط تابستان توسط گروه مطالعاتی مورد بررسی قرار گرفتند. گروه نمونه برداری متشکل از پنج نفر بودند که به فاصله ۲۰۰ متر از یکدیگر در ابتدای هر سلول قرار گرفته و به موازات یکدیگر از یک طرف سلول به طرف دیگر حرکت نموده و پرندگان مشاهده شده، آوای شنیده شده و آثار و نمایه های به جا مانده نظیر آشیانه و... را ثبت می نمودند. برای هر سلول تعداد

پژوهشگران بسیاری همبستگی بین پراکنش و فراوانی گونه های پرندگان با متغیر های مستقل محیطی را در غلفزار های خشک و نیمه خشک مورد بررسی قرار داده اند. عده ای چگونگی پراکنش پرندگان را در مقیاس های کوچک به الگوی های آب و هوایی (۱) و (۲) و یا اشکال پستی و بلندی (۳) و (۴) مرتبط دانسته اند. عده ای نیز ارتفاع را به عنوان مهم ترین عامل موثر بر پراکنش پرندگان معرفی نموده اند (۵). همچنین به نظر می رسد که شرایط خاک یک منطقه گونه های پرنده را به طور غیر مستقیم و از طریق پوشش گیاهی آن منطقه تحت تاثیر قرار می دهد (۶)، (۷) و (۸). از سوی دیگر نقش پستی و بلندی نیز توسط بسیاری از متخصصان مورد تاکید قرار گرفته است، به نحوی که همبستگی قابل توجهی بین حضور برون زدگی های سنگی و صخره سنگ ها در مناطق کوهستانی با تراکم جمعیت های جوجه آور و غنای گونه ای نشان داده شده است (۹) و (۷). همچنین ویژگی های پوشش گیاهی از جمله ساختار و فیزیوگنومی پوشش گیاهی نیز به عنوان یک فاکتور کنترل کننده برای جامعه پرندگان محسوب می گردد. بدین لحاظ معمولاً پوشش گیاهی پیشاپیش به عنوان یک متغیر پیش بینی کننده مهم برای پراکنش پرندگان در نواحی خشک و استپی معرفی می گردد (۱۰) و (۴).

از سوی دیگر کمی نمودن ارتباطات پرندگان و عوامل زیست محیطی در مناطق بیابانی و نیمه بیابانی دشوار است و اغلب همبستگی معنی دار قوی بین متغیرهای مستقل محیطی و جامعه پرندگان به دست نمی آید (۱۱) و (۹).

در این مطالعه ما الگوی پراکنش پرندگان جوجه آور در نواحی خشک و نیمه خشک در مرکز ایران را در سلول های یک کیلومتر مربعی مورد مطالعه قرار دادیم. این مقیاس اخیراً به گستردگی در مطالعات بوم شناسی منظر مورد توجه و استفاده قرار گرفته است (۱۲) و به نظر می رسد که برای نواحی نیمه بیابانی که تراکم پرندگان پایین و واحد های منظر نسبتاً بزرگ هستند مناسب باشد هدف از این مطالعه شناسایی الگوی پراکنش جامعه پرندگان در این مناطق ناشناخته و

پرنندگان را در تحلیل های رگرسیون چند متغیره گام به گام رو به جلو به نحو بهتری توجیه می نمایند.

### نتایج

**غناي گونه ای پرنندگان:** در این مطالعه تعداد ۸۸ گونه در پناهگاه حیات وحش موته و ۴۳ گونه در پارک ملی کلاه قاضی شناسایی و ثبت شد. پس از حذف گونه های مهاجر و اتفاقی ثبت شده در سلول های نمونه برداری، ۶۸ گونه در تحلیل ها به کار گرفته شد (جدول ۱).

**رسته بندی پرنندگان:** تعداد ۷۶ سلول از مجموع سلول های نمونه برداری فاقد پرنده بودند (عمدتاً در دشت ها)، لذا از محاسبات حذف شدند. تحلیل ها بر اساس حضور و عدم حضور گونه ها در سلول های نمونه برداری استوار بوده است. محور های اول و دوم تحلیل تطبیقی برای ماتریس حضور و عدم حضور گونه های پرنندگان در سلول های نمونه برداری، ۱۰٪ واریانس داده های اولیه را استخراج می نمایند. محور اول این تحلیل گونه های پرنندگان مختص نواحی دشتی و نواحی رسی - شنی (نظیر *Oenanthe deserti*, *O. isabellina*, *Pterocles orientalis*, *Chlamydotis macqueeni*, *Lanius excubitor*) را از پرنندگان نواحی کوهستانی و سنگی و صخره ای (نظیر *Oenanthe chrysopygia*, *O. Ptyonoprogne Monticola solitarius alboniger*, *Apus melba*, *Sitta neumayer rupestris*, *Pyrrhocorax pyrrhocorax*) جدا می کند (شکل ۱). این محور می تواند ناشی از گرادبانی از کاهش ارتفاع و یا گرادبانی از کاهش پیچیدگی ساختار ماده زمینه و اندازه ذرات (از صخره ها، برون زدگی های سنگی و سنگریزه ها تا شن و رس) باشد.

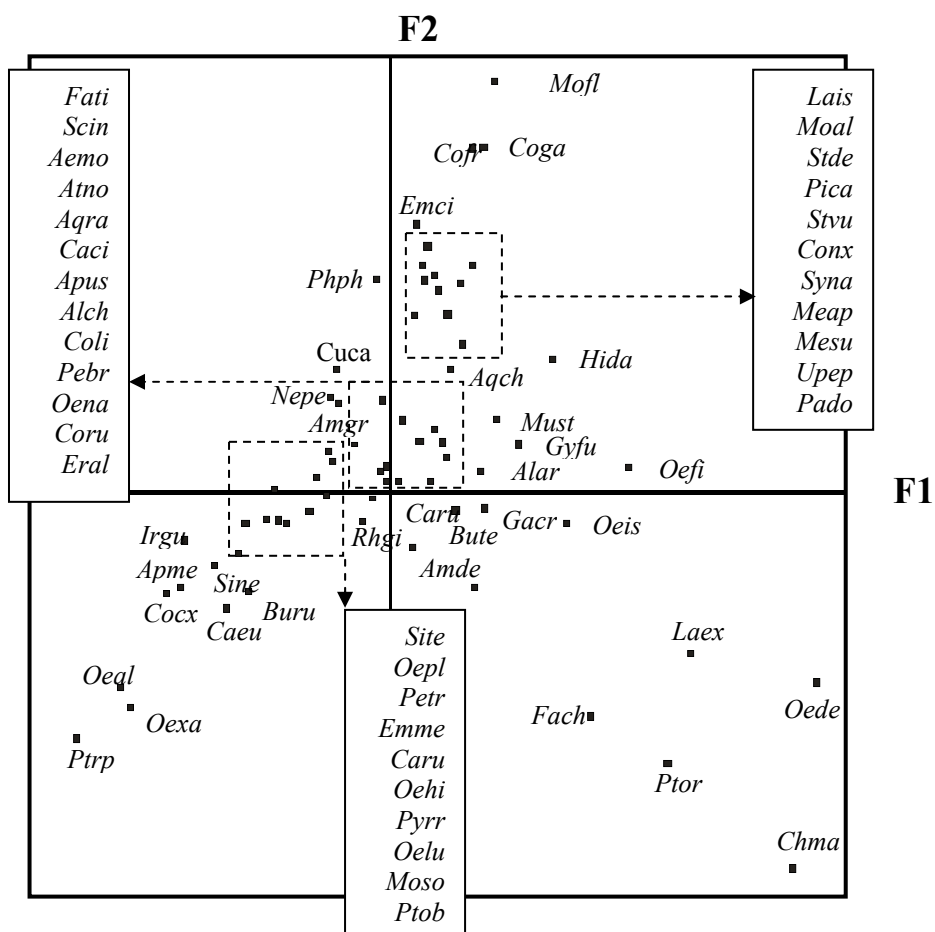
گونه های مشاهده شده و تعداد کل افراد هر گونه ثبت شد. متغیر های مستقل محیطی مورد اندازه گیری در هر سلول شامل ویژگی های پستی و بلندی و ارتفاع، متوسط دما و بارندگی (۱۴)، تیپ زمین ریخت شناختی (۱۵) و تیپ پوشش گیاهی (۱۳) بوده است.

از تحلیل تطبیقی<sup>۱</sup> برای تعیین گرادبان اصلی جامعه پرنندگان، تیپ های پوشش گیاهی و تیپ های زمین ریخت شناختی مناطق استفاده شد. محور اول این تحلیل توسط دو تیپ مختلط محدود شد، لذا نمایانگر مناسبی برای گرادبان کلی تیپ زمین ریخت شناختی مناطق نبود. بر این اساس از محور های دوم، سوم و چهارم برای تحلیل های رگرسیون چند متغیره به عنوان خلاصه ای از داده های زمین ریخت شناختی این مناطق و تاثیر آن ها بر متغیر های وابسته استفاده شد. دو محور اولیه حاصل از تحلیل تطبیقی تیپ پوشش گیاهی نیز واریانس نسبتاً اندکی از این متغیر را نشان می دادند (۱۲/۷۲٪) - که ناشی از مقدار صفر برای بسیاری از سلول ها بوده است - گرادبان مشخص و خوبی شامل ۳ قطب از تیپ های گیاهی توسط این تحلیل به دست آمد. لذا ۳ عامل اولیه این آنالیز به عنوان خلاصه ای از داده های پوشش گیاهی این مناطق و تاثیر آن ها بر متغیر های وابسته استفاده شد.

از آن جا که متغیر دمای متوسط با ارتفاع همبستگی بسیار شدید (بیش از ۸۰٪) نشان می داد، لذا متوسط دما از آن تحلیل ها کنار گذاشته شد.

خود همبستگی مکانی در میان متغیر های وابسته با استفاده از ضریب موران محاسبه و از آزمون های چند گانه بون فرونی (۱۶) برای تعیین معنی دار بودن آن ها استفاده شد. برای آن دسته از متغیرهایی که خود همبستگی مکانی معنی دار بوده است، متغیر دیگری به نام *Autocor* محاسبه و در تحلیل ها وارد گردید. همچنین با استفاده از روش سنجدار اطلاعاتی آکائیکه (AIC) (۱۷) ترکیب های متفاوتی از متغیر های مستقل محیطی مورد بررسی قرار گرفت تا مشخص شود چه متغیر(هایی) غناي گونه ای، فراوانی و ترکیب گونه ای

<sup>1</sup> - Correspondance Analysis



شکل ۱ - رسته بندی ۶۸ گونه پرنده در نمودار حاصل از دو محور اولیه تحلیل تطبیقی (برای نام علمی پرندگان به جدول ۱ مراجعه شود).

جدول ۱ - نام علمی و نام مخفف (به کار برده شده در تحلیل های رسته بندی) پرندگان ثبت شده در پارک ملی کلاه قاضی و پناهگاه حیات وحش موده در طی دوره مطالعاتی.

نام مخفف	نام فارسی	نام علمی گونه	نام مخفف	نام فارسی	نام علمی گونه
Aemo	دال	<i>Aegyptius monachus</i>	Lais	چکاوک آسمانی	<i>L. isabellina</i>
Alar	چکاوک آسمانی	<i>Alauda arvensis</i>	Meap	زنبور خوار	<i>Merops apiaster</i>
Alch	کبک	<i>Alectoris chukar</i>	Mesu	زنبور خوار گلو خرمایی	<i>M. superciliosus</i>
Amde	چکاوک بیابانی	<i>Ammomanes deserti</i>	Moal	دم جنبانگ ابلق	<i>Motacilla alba</i>
Amgr	تیپو	<i>Ammoperdix griseogularis</i>	Mofl	دم جنبانگ شکم زرد	<i>M. flava</i>
Apme	بادخورک کوهی	<i>Apus melba</i>	Moso	طرقه آبی	<i>Monticola solitarius</i>
Apus	بادخورک معمولی	<i>A. apus</i>	Must	مگس گیر راه راه	<i>Muscicapa striata</i>
Aqch	عقاب طلائی	<i>Aquila chrysaetos</i>	Nepe	کرکس کوچک	<i>Neophron percnopterus</i>
Aqra	عقاب دشتی	<i>A. rapax</i>	Oeal	چک چک سیاه شکم سفید	<i>Oenanthe alboniger</i>
Atno	جغد کوچک	<i>Athene noctua</i>	Oede	چک چک بیابانی	<i>O. deserti</i>
Buru	سارگپه پابلند	<i>Buteo rufinus</i>	Oefi	چک چک پشت سفید	<i>O. finschi</i>
Bute	سارگپه معمولی	<i>B. buteo</i>	Oehi	چک چک گوش سیاه	<i>O. hispanica</i>
Caci	چکاوک پنجه کوتاه	<i>Calandrella brachydactyla</i>	Oeis	چک چک دشتی	<i>O. isabellina</i>
Caeu	شبگرد	<i>Caprimulgus europaeus</i>	Oelu	چک چک ابلق جنوبی	<i>O. lugens</i>
Caru	چکاوک کوچک	<i>Calendrella rufescens</i>	Oena	چک چک	<i>O. oenanthe</i>
Chma	هوبره	<i>Chlamydotis macqueenii</i>	Oepl	چک چک ابلق	<i>O. pleschanka</i>
Cocx	غراب	<i>Corvus corax</i>	Oexa	چک چک دم سرخ	<i>O. xanthopyrmyna</i>
Cofr	کلاغ سیاه	<i>C. frugilegus</i>	Pado	گنجشک خانگی	<i>Passer domesticus</i>
Coga	سبز قبا	<i>Coracias garrulus</i>	Pebr	گنجشک خاکی	<i>Petronia brachydactyla</i>
Coli	کبوتر چاهی	<i>Columba livia</i>	Petr	گنجشک کوهی	<i>P. petronia</i>
Coru	غراب گردن قهوه ای	<i>Corvus ruficollis</i>	Phph	دم سرخ	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>
Conx	کلاغ ابلق	<i>C. corone cornix</i>	Pica	زاغی	<i>Pica pica</i>
Cuca	کوکوی معمولی	<i>Cuculus canorus</i>	Ptor	باقرقه شکم سیاه	<i>Pterocles orientalis</i>
Emci	زرد پره کوهی	<i>Emberiza cia</i>	Ptob	چلچله بیابانی	<i>Ptyonoprogne obsoleta</i>
Emme	زرد پره سر سیاه	<i>E. melanocephala</i>	Ptrp	چلچله کوهی	<i>P. rupestris</i>
Eral	چکاوک شاخدار	<i>Eremophila alpestris</i>	Pyrr	کلاغ کوهی نوک سرخ	<i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i>
Fach	بالابان	<i>Falco cherrug</i>	Rhgi	سهره صورتی	<i>Rhodopechys githaginea</i>
Fape	شاهین	<i>F. peregrinus</i>	Scin	سسک جنبان	<i>Scotocerca inquieta</i>
Fati	دلیجه	<i>F. tinunculus</i>	Sine	کمرکولی کوچک	<i>Sitta neumayer</i>
Gacr	چکاوک کاکلی	<i>Galerida cristata</i>	Site	کمرکولی بزرگ	<i>S. tephronota</i>
Gyfu	کرکس	<i>Gyps fulvus</i>	Stde	یاکریم	<i>Streptopelia decaocto</i>
Hida	چلچله دمگاه حنایی	<i>Hirundo daurica</i>	Stvu	سار	<i>Sturnus vulgaris</i>
Irgu	سینه سرخ ایرانی	<i>Irania gutturalis</i>	Syna	سسک بیابانی	<i>Sylvia nana</i>
Laex	سنگ چشم خاکستری	<i>Lanius cf. excubitor</i>	Upep	هدهد	<i>Upupa epops</i>

در پی نداشته است، لذا در بهترین مدل برای نشان دادن تاثیر متغیرهای مستقل محیطی بر فراوانی پرندگان وارد نشده است. ارتباط بین غنای گونه ای پرندگان و متغیرهای مستقل محیطی: نتایج حاصل از رگرسیون چند متغیره گام به گام برای غنای گونه ای در ارتباط با متغیرهای مستقل محیطی نشان می دهد که بهترین مدل برای غنای گونه ای پرندگان در این دو منطقه همانند فراوانی گونه ای تا حد زیادی تحت تاثیر اختلاف ارتفاع و ارتفاع میانگین در هر سلول و نیز محورهای سوم حاصل از تحلیل تطبیقی تیپ پوشش گیاهی و تیپ زمین ریخت شناختی قرار دارد (جدول ۲) و افزودن محور دوم آنالیز تیپ های زمین ریخت شناختی به این مدل اثر معنی داری ندارد ( $P = 0/365$  و  $t = -0/907$ ، جدول ۲).

#### بحث

جدایی ضعیف بین گونه ای، همبستگی ضعیف با متغیرهای محیطی: مطالعات مشابه در عرض های جغرافیایی میانه در غرب ناحیه دیرین شمالگان جدایی بوم شناختی قوی تری بین گونه های پرنده نسبت به این مناطق نشان می دهد. این جدایی ضعیف در مقدار نسبتاً اندک رسته بندی پرندگان (ماتریس حضور و عدم حضور پرندگان) مشاهده شد (شکل ۱). به نظر می رسد این جدایی ضعیف ناشی از نسبت زیاد سلول های خالی از پرنده در ماتریس مذکور ناشی از ماهیت و واقعیت نواحی خشک و نیمه خشک است (به عنوان مثال ۱۰ و ۱۳). همین واقعیت بر همبستگی (البته ضعیف) بین پارامترهای جامعه پرندگان و متغیرهای محیطی آن ها موثر بوده است که در سایر مطالعات در نواحی خشک و بیابانی دیگر نقاط دنیا نیز گزارش شده است (۹)، (۱۸) و (۷).

در میانه این گرادیان، پرندگان مقیم نواحی انسان ساخت نظیر باغات و مزارع (*Corvus frugilegus*، *Motacilla flava*، *Passer*، *Hirundo daurica*، *Coracias garrulus*، *Lanius isabellinus*، *Emberiza cia domesticus*، *Phoenicurus*، *Sturnus vulgaris*، *Corvus corone* و *phoenicurus* ...) تشکیل یک قطب مشخص را در محور دوم این تحلیل می دهند. محور سوم این تحلیل توسط هوبره (*Chlamydotis macqueeni*) و چکچک بیابانی (*Oenanthe desrti*) از سایر گونه ها از دشت های باز و زیستگاه های دشتی جدا شده است.

ارتباط بین الگوی پراکنش پرندگان و متغیرهای مستقل محیطی: در ابتدا یک رگرسیون چند متغیره گام به گام برای محور اول تحلیل تطبیقی حاصل از ماتریس بود و نبود پرندگان در سلول ها در مقابل متغیرهای مستقل محیطی (به علاوه خود همبستگی مکانی) برآورد شد (جدول ۲). مدل برآورد شده تنها اختلاف ارتفاع در سلول ها، محور دوم حاصل از تحلیل تطبیقی تیپ های زمین ریخت شناختی و متغیر خود همبستگی مکانی را به عنوان متغیرهای توضیح دهنده معنی دار در گرادیان پراکنش پرندگان در خود دارد. افزودن محور اول تیپ پوشش گیاهی به مدل هیچ اثر معنی داری بر مدل ندارد ( $P = 0/613$  و  $t = 0/506$ ، جدول ۲).

ارتباط بین فراوانی پرندگان و متغیرهای مستقل محیطی: رگرسیون چند متغیره گام به گام برای فراوانی پرندگان در ارتباط با متغیرهای مستقل محیطی نشان می دهد که اختلاف ارتفاع به عنوان یک متغیر پیش بینی کننده بسیار معنی دار در این مدل وارد می شود. به علاوه محور سوم حاصل از تحلیل تطبیقی تیپ پوشش گیاهی نیز در این مدل وارد شده است، لیکن دارای مقدار  $t$  کمتری است. این محور گرادینی از تیپ های گیاهی نواحی استپی (مانند *Stipa barbata*) تا تیپ *Artemisia aucheri* را نشان می دهد. همچنین اثر اضافه نمودن میانگین ارتفاع به این مدل، اثر معنی داری را برای مدل فراوانی پرندگان ( $P = 0/158$  و  $t = 1/419$ ، جدول ۲)

جدول ۲ - رگرسیون چند متغیره برای سه متغیر وابسته در مقابل متغیرهای مستقل محیطی

بهترین مدل (کمترین مقدار AIC)	P level (t-value) Coefficient											R <sup>2</sup>	df	
	F3v	F2v	F1v	F4g	F3g	F2g	Rain	Altm	Alts	Autocor	P level			
(4316.8) Alts + Autocor + F3v (4318.8) Alts + Autocor + F3v + Altm	0.01 (-2.07) -6.25	-	-	-	-	-	-	0.001 (6.67) 0.23	0.001 (6.67) 0.23	0.001 (5.71) 0.89	0.26 0.001	401	فراوانی پرنندگان (n=405)	
(2304.7) Alts + Autocor + F3g + Altm + F3v (2305.8) Alts + Autocor + F3g + Altm + F3v + F2g	0.01 (-2.94) -0.76	-	-	0.05 (-2.05) -0.51	-	-	0.01 (2.93) 0.01	0.001 (4.60) 0.02	0.001 (4.60) 0.02	0.001 (4.30) 0.78	0.31 0.001	401	غناي گونه ای (n=405)	
(728.7) Alts + Autocor + F2g (730.4) Alts + Autocor + F2g + F1v	-	-	-	-	0.001 (4.32) 0.22	-	-	0.001 (-5.58) -0.01	0.01 (2.38) 0.37	0.01 (2.38) 0.37	0.28 0.001	325	گرادیان اصلي پراکنش پرنندگان (n=329)	

رگرسیون چند متغیره برای سه متغیر وابسته (فراوانی پرنندگان، غنای گونه ای و گرادیان اصلی پراکنش پرنندگان) در مقابل متغیرهای مستقل محیطی. *Autocor*، *Alts*، *Altm* و *Rain* به ترتیب اشاره به متغیرهای خود همبستگی مکانی، اختلاف ارتفاع در سلول ها، میانگین ارتفاع در سلول ها و متوسط بارندگی در سلول ها دارند. *F2g*، *F3g* و *F4g* نشان دهنده محورهای دوم، سوم و چهارم حاصل از تحلیل تطبیقی برای ماتریس تیپ های زمین ریخت شناختی و *F1v*، *F2v* و *F3v* نشان دهنده محورهای اول، دوم و سوم حاصل از تحلیل تطبیقی برای ماتریس تیپ های پوشش گیاهی می باشند. بهترین مدل بر اساس معیار AIC انتخاب شده است.

شمالگان برخوردارند و اغلب در مناطقی تغییر شکل داده شده توسط انسان یافت می شوند.

#### ارتباطات جامعه پرنندگان با شرایط آب و هوایی و ارتفاع:

این دو متغیر با افزایش غنای گونه ای و فراوانی پرنندگان به طور مثبت در ارتباط بوده اند که متفاوت با گرادیانی است که در نواحی مرتفع غیر خشک در سایر نقاط جهان گزارش شده است (۲۱). این پدیده را می توان به کاهش خشکی و بالتبع افزایش تنوع پوشش گیاهی با افزایش ارتفاع در مرکز ایران مرتبط دانست (۲۲) که به نظر می رسد بر عوامل های پراکنش و فراوانی جامعه پرنندگان اثر مثبت دارد (۱۹).

#### ارتباطات جامعه پرنندگان با پستی و بلندی: به نظر

می رسد که اختلاف ارتفاع بهترین متغیر پیش بینی کننده برای تنوع، فراوانی و ترکیب گونه ای پرنندگان در نواحی مورد مطالعه بوده است. اختلاف ارتفاع بیشتر در هر سلول سبب شیب بیشتر، قطعات بزرگتر از مواد زمینه، احتمال وجود بیشتر صخره ها و برون زدگی های سنگی، قطعات سنگ و سنگریزه های بیشتر، شکاف ها و پناهگاه های بیشتر و بالتبع گیاهان بیشتر می گردد. لذا می توان گفت که در مناطق خشک و نیمه

#### ارتباطات جامعه پرنندگان با پوشش گیاهی: در این مطالعه

همبستگی ضعیفی بین گرادیان پوشش گیاهی و گرادیان جامعه پرنندگان به دست آمد. گرادیان پوشش گیاهی ناشی از ویژگی های خاک (مقدار آب، میزان شوری و یا ساختار خاک) و شرایط آب و هوایی است، در حالی که گرادیان پرنندگان در این مناطق عمدتاً تحت تاثیر پستی و بلندی بوده است. به نظر می رسد اگر تیپ های پوشش گیاهی بر اساس ساختار آن ها مورد طبقه بندی قرار گیرد (تا بر اساس ویژگی های رده بندی آن ها) ارتباط قوی تر و معنی دار تری بین پوشش گیاهی با جامعه پرنندگان به دست آید (۱۹)، چراکه پرنندگان وابستگی بیشتری به ساختار پوشش گیاهی نسبت به ویژگی های رده بندی آن ها نشان می دهند (۲۰). در این دسته از نواحی، درختان می توانند جاذبه بالایی برای پرنندگان داشته باشند، اما تعداد سلول اندکی در این مطالعه دارای درخت بوده و لذا بر تحلیل ما تاثیر چندانی نداشته است. گونه های وابسته به درخت در نواحی مورد مطالعه ما شامل سار ( *Sturnus vulgaris* )، یاکریم ( *Streptopelia decaocto* ) و زاغی ( *Pica pica* ) بوده اند که از پراکنش وسیعی در منطقه دیرین

7. Wiens, J.T. (1989) The ecology of bird communities. Vol. 1. Cambridge University Press, Cambridge, 539 pp.
8. Wiens, J.A. & Rotenberry, J.T. (1981) Habitat associations and community structure of birds in shrubsteppe environments. *Ecological Monographs*, 51: 21–41.
9. Wiens, J.A. (1974a) Habitat heterogeneity and avian community structure in North American Grasslands. *The American Midland Naturalist*, 91: 195–213.
10. Kantrud, H.A. & Kologiski, R.L. (1983) Avian associations of the northern Great plains grasslands. *Journal of Arid Environments*, 10, 331–350.
11. Prodon, R. & Lebreton, J.D. (1981) Breeding avifauna of a Mediterranean succession: the holm oak and cork oak series in the eastern Pyrenees. 1. Analysis and modelling of the structure gradient. *Oikos*, 37: 21–38.
12. Breckle, S.W. (1983) Temperate desert and semi-deserts of Afghanistan and Iran. *Ecosystem of the World 5, temperate desert and semi-deserts* (ed. by N.E. West), pp. 271–319. Elsevier Scientific Publishing Company, Amsterdam, 522 pp.

۱۳. خواجه الدین، س. ج.، ۱۳۸۰. گیاه شناسی پارک ملی کلاه قاضی و پناهگاه حیات وحش موته. دانشگاه صنعتی اصفهان-اداره کل حفاظت محیط زیست استان اصفهان.

۱۴. سلطانی کوپایی، س.، ۱۳۸۰. اقلیم شناسی پارک ملی کلاه قاضی و پناهگاه حیات وحش موته. دانشگاه صنعتی اصفهان-اداره کل حفاظت محیط زیست استان اصفهان.

خشک در مرکز ایران، اشکال توپوگرافیکی مهم ترین عاملی است که ساختار جامعه پرندگان و فراوانی آن ها را تعیین می کند.

#### تشکر و قدر دانی

بدینوسیله از زحمات آقایان صادق خالق زاده، ستار عابدی مندولکنی، اسلام جهان بخش، ابراهیم رحمان پور، سید جواد موسوی، هادی راد نژاد، ایمان میرزایی، غلامرضا نادری و محیط بانان زحمت کش پارک ملی کلاه قاضی و پناهگاه حیات وحش موته تشکر و قدر دانی می گردد.

#### منابع

1. Heezik, Y.V. & Seddon, P.J. (1999) Effects of season and habitat on bird abundance and diversity in a steppe desert, northern Saudi Arabia. *Journal of Arid Environments*, 43: 310–317.
2. Vander Haegen, W.M., Dobler, F.C. & Price, D.J. (2000) Shrubsteppe bird response to habitat and landscape variables in Eastern Washington, USA. *Conservation Biology*, 14: 1145–1160.
3. Seoane, J., Bustamante, J. & Diaz-Delgado, R. (2004) Competing roles for landscape, vegetation, topography and climate in predictive models of bird distribution. *Ecological Modelling*, 171: 209–222.
4. Shaffer, J. P. (1995) Multiple Hypothesis Testing. *Annual Review of Psychology*, 46: 561-584.
5. Vander Wall, S.B. & MacMahon, J.A. (1984) Avian distribution patterns along a Sonoran Desert bajada. *Journal of Arid Environments*, 7: 59–74.
6. Naranjo, L.G. & Raitt, R.J. (1993) Breeding bird distribution in Chihuahuan desert habitats. *The Southwestern Naturalist*, 38: 43–51.



- American grasslands. *The Condor*, 76: 385–400.
19. Selmi, S., Boulinier, T. & Faivre, B. (2003) Distribution and abundance patterns of a newly colonizing species in Tunisian oases: the Common Blackbird *Turdus merula*. *Ibis*, 145: 681–688.
20. Rahbeck, C. (1995) The elevation gradient of species richness: a uniform pattern? *Ecography*, 18: 200–205.
21. Rotenberry, J.T. (1985) The role of habitat in avian community composition: physiognomy or floristics? *Oecologia*, 67: 213–217.
22. Cueto, V. & Lopez de Casenave, J. (1999) Determinants of bird species richness: role of climate and vegetation structure at a regional scale. *Journal of Biogeography*, 26: 487–492.
۱۵. جلالیان، ا.، ۱۳۸۰. خاک شناسی پارک ملی کلاه قاضی و پناهگاه حیات وحش موته. دانشگاه صنعتی اصفهان-اداره کل حفاظت محیط زیست استان اصفهان.
16. Suárez-Seoane, S. & Osborne, P.E. (2004) Role of EWBMS climate data in predicting steppe bird distributions in Spain: a preliminary evaluation. [On line] [May 15th 2004]. Available at: URL: [http://www.ears.nl/ewbms/E\\_result\\_Stirling.htm](http://www.ears.nl/ewbms/E_result_Stirling.htm).
17. Akaike, H. (1981) Likelihood of a model and information criteria. *Journal of Econometrics*, 16: 3-14.
18. Wiens, A.J. (1974b) Climatic instability and the ecological saturation of bird communities in North