



# دانشگاه یزد

دانشکده منابع طبیعی و کویر شناسی

گروه محیط زیست

پایان نامه

برای دریافت درجه کارشناسی ارشد

مهندسی محیط زیست

مدلسازی مطلوبیت زیستگاه پلنگ ایرانی

*(Panthera pardus saxicolor)* به روش ماکسیمم

انتروپی (Maxent) در منطقه حفاظت شده کوه بافق، استان یزد

استاد راهنمای اول: دکتر علی اکبر کریمیان

استاد راهنمای دوم: دکتر جلیل سرهنگ زاده

استاد مشاور: مهندس حسن اکبری

پژوهش و نگارش: فاطمه صادقیان

مهر ۱۳۹۲

تقدیم بہ پدر و مادرم ...

کہ از نگاہشان صلابت،

از رفتارشان محبت،

و از صبرشان ایستادگی را آموختم.

و تقدیم بہ ...

دوستداران حیات و حش.

قدردانی

سپاس از استاد لسوز مهندس اکبری، چرا که بدون راهنماییهای ایشان تهیه این پایان نامه بسیار مشکل مینمود.

سپاس از اساتید ارجمندم دکتر کریمیان و دکتر سرهنگ زاده،

سپاس از مسئولین اداره محیط زیست استان یزد که نقشه های مورد نیاز را در اختیار گذاشتند،

سپاس فراوان از مهندس موسوی رئیس اداره محیط زیست بافتی که در امر جمع آوری نقاط نمونه ما را یاری دادند،

و سپاس ویژه از دوستانم زهرا خبری و فهیمه نقیسی که در بازدید از منطقه با من همراه بودند.

## چکیده

پلنگ ایرانی (*Panthera pardus saxicolor*) یکی از بزرگ جثه ترین زیر گونه های پلنگ در دنیا، در سال ۲۰۰۸ میلادی به عنوان زیرگونه در خطر انقراض در فهرست اتحادیه جهانی حفاظت از حیات وحش قرار گرفت. علت کاهش شدید جمعیت این زیرگونه را می توان شکار، کاهش جمعیت طعمه های آن و تخریب زیستگاه دانست، که تخریب زیستگاه بزرگترین خطر تهدید کننده حال حاضر گونه است. در این پژوهش از روش ماکسیمم انتروپی به منظور مدلسازی مطلوبیت زیستگاه پلنگ ایرانی در منطقه حفاظت شده کوه بافق استفاده شد. به همین منظور نقاط حضور شامل ردپا، سرگین، نقاط قلمروگذاری و نقاط حاصل از دوربین تله ای جمع آوری شد. متغیرهای زیست محیطی مورد نیاز نیز شامل شیب جغرافیایی، طبقات جهت، ارتفاع از سطح دریا، فاصله تا آبادی ها، تیپ اراضی، فاصله تا جاده خاکی، تیپ گیاهی، خاک، تراکم گیاهی، تغییرات دما، فاصله تا منابع آب و تراکم طعمه ابتدا از طریق نرم افزار Arc gis 9.3 آماده سازی و سپس به مدل وارد شدند. نتایج آزمون جک نایف نشان داد که متغیرهای تیپ اراضی و فاصله تا منابع آب در مقایسه با بقیه متغیرها از اهمیت بالاتری برخوردارند. منحنی های پاسخ گونه نشان می دهند مطلوبیت زیستگاه پلنگ با افزایش فاصله تا آبادی های بدون سکنه کاهش می یابد. در مقابل پلنگ معمولاً زیستگاههای با فاصله کمتر از ۱۰۰۰ متر تا آبادی های با سکنه را نمی پسندد و تا فاصله حدود ۱۰۰ متری جاده نیز یافت نمی شود. تراکم گیاهی ۲۵-۱۰٪ (پوشش متوسط) بیشترین احتمال حضور پلنگ را دارد. تیپ های گیاهی ارس و درمنه- قیچ، بیشترین احتمال حضور را دارند. سه جهت شرق، غرب و شمال احتمال حضور یکسان دارند. نمودار پاسخ گونه به متغیر تغییرات دما دارای نوسانات زیادی است. مطلوبیت زیستگاه پلنگ در تراکم بالای طعمه افزایش می یابد. با افزایش فاصله تا منابع آب احتمال حضور کاهش می یابد، چون منطقه حفاظت شده کوه بافق جزء مناطق خشک و نیمه خشک به حساب می آید و پلنگ برای تامین آب خود ناچار است در فاصله نزدیک به منابع آب زندگی کند. طبقه خاک Rock - outcrop, Lithic torriorthents، بیشترین احتمال حضور را دارد، به این علت که دارای شیب بسیار تند است و برای گونه ای مثل پلنگ مناسب می باشد. پلنگ، ارتفاعات ۱۷۰۰-۱۵۰۰ متر را ترجیح می دهد، از شیب زیر ۵ درصد دوری می کند و حضور گونه در شیب های بالای ۱۰ در صد تغییرات کم دارد. مناطق کوهستانی بیشترین احتمال حضور گونه را دارند. نقشه مطلوبیت زیستگاه به دست آمده نشان داد که حدود ۳۰ درصد از منطقه حفاظت شده کوه بافق برای پلنگ ایرانی مطلوب و بقیه نامطلوب می باشد. زیستگاه مطلوب در امتداد شمال غرب به جنوب شرق و از منطقه بیشه دشت تا منطقه پنج درخت و شامل ارتفاعات عمده منطقه می باشد سطح زیر منحنی ROC (Auc) بیانگر عملکرد مدل است و مقدار آن، به طور میانگین ۰/۸۸ به دست آمد، که نشان دهنده عملکرد خوب مدل است.

## فهرست مطالب

شماره صفحه

عنوان

### فصل اول: کلیات

- ۱.۱. مقدمه ..... ۲
- ۲.۱. مرور منابع ..... ۵

### فصل دوم: مواد و روشها

- ۱.۲. منطقه مورد مطالعه ..... ۱۱
- ۲.۲. جایگاه پلنگ (*Panthera pardus*) در میان گربه سانان ..... ۱۳
- ۳.۲. معرفی زیرگونه پلنگ ایرانی (*Panthera pardus saxicolor*) ..... ۱۵
- ۴.۲. مدل های مطلوبیت و توزیع زیستگاه ..... ۱۷
- ۵.۲. روش ماکسیمم انترپوی (Maxent) ..... ۱۹
- ۱.۵.۲. داده های ورودی ..... ۲۵
- ۱.۱.۵.۲. نقاط حضور ..... ۲۵
- ۲.۱.۵.۲. متغیرهای زیست محیطی ..... ۲۷
- ۱.۲.۱.۵.۲. شیب جغرافیایی ..... ۲۹
- ۲.۲.۱.۵.۲. ارتفاع از سطح دریا ..... ۳۰
- ۳.۲.۱.۵.۲. طبقات جهت ..... ۳۰
- ۴.۲.۱.۵.۲. فاصله تا آبادی ها ..... ۳۲
- ۵.۲.۱.۵.۲. تیپ اراضی ..... ۳۲

۳۳	.....۶.۲.۱.۵.۲ فاصله تا جاده خاکی
۳۴	.....۷.۲.۱.۵.۲ تیپ گیاهی
۴۰	.....۸.۲.۱.۵.۲ تراکم گیاهی
۴۱	.....۹.۲.۱.۵.۲ تغییرات دما
۴۳	.....۱۰.۲.۱.۵.۲ فاصله تا منابع آب
۴۸	.....۱۱.۲.۱.۵.۲ تراکم طعمه
۴۹	.....۱۲.۲.۱.۵.۲ خاک
۵۱	.....۲.۵.۲ تنظیمات مورد نیاز
۵۱	.....۱.۲.۵.۲ درصد داده های آزمون
۵۱	.....۲.۲.۵.۲ تعداد نقاط پس زمینه
۵۲	.....۳.۲.۵.۲ مقدار پارامتر Regularization
۵۲	.....۴.۲.۵.۲ تعداد و نوع تکرار
۵۴	.....۵.۲.۵.۲ نوع آستانه

### فصل سوم: نتایج

۵۶	.....۱-۳ نقشه توزیع بالقوه زیستگاه
۵۶	.....۲-۳ درصد سهم هر متغیر و نتایج آزمون جک نایف
۵۹	.....۳-۳ میزان اعتبار مدل
۶۱	.....۴-۳ منحنی های پاسخ گونه به متغیرهای زیست محیطی
۷۲	.....۵-۳ نقشه طبقه بندی مطلوبیت زیستگاه
۷۳	.....۶-۳ بحث و نتیجه گیری

۷۷ ..... ۷-۳: پیشنهادات

### فصل چهارم: منابع و مآخذ

۷۹ ..... ۱-۴: منابع فارسی

۸۰ ..... ۲-۴: منابع انگلیسی

..... چکیده انگلیسی



## فهرست جداول

عنوان	شماره صفحه
جدول ۱-۲: رده بندی سیستماتیک زیرگونه پلنگ ایرانی.....	۱۶
جدول ۲-۲: مقایسه مدل‌های توزیع زیستگاه.....	۱۹
جدول ۳-۲: مختصات نقاط حضور پلنگ ایرانی در منطقه حفاظت شده کوه بافق ..	۲۶
جدول ۴-۲: مساحت هر یک از جهات جغرافیایی منطقه حفاظت شده کوه بافق ...	۳۱
جدول ۵-۲: رابطه بین دمای متوسط سالانه و فصلی با ارتفاع در منطقه حفاظت شده کوه بافق.....	۴۲
جدول ۶-۲: موقعیت سنگاب ها و آبشخوارهای منطقه حفاظت شده کوه بافق.....	۴۴
جدول ۷-۲: فهرست و موقعیت چشمه های منطقه حفاظت شده کوه بافق.....	۴۵
جدول ۸-۲: فهرست و موقعیت آب انبار های منطقه حفاظت شده کوه بافق.....	۴۶
جدول ۹-۲: رابطه بین نوع تکرار و میزان AUC.....	۵۳
جدول ۱۰-۲: رابطه بین نوع آستانه و میزان AUC.....	۵۴
جدول ۱-۳: سهم هر یک از متغیرهای زیست محیطی در توزیع گونه پلنگ.....	۵۷
جدول ۲-۳: کد نشاندهنده هر یک از تیپهای گیاهی منطقه مورد مطالعه.....	۶۵
جدول ۳-۳: مساحت زیستگاه مطلوب و نامطلوب و درصد هر طبقه.....	۷۳

## فهرست اشکال

عنوان	شماره صفحه
شکل ۱-۲: محدوده منطقه حفاظت شده کوه بافق.....	۱۳
شکل ۲-۲: نقشه پراکنش پلنگ در ایران.....	۱۷
شکل ۳-۲: ردپای پلنگ ایرانی در منطقه حفاظت شده کوه بافق.....	۲۸
شکل ۴-۲: نقشه شیب جغرافیایی منطقه حفاظت شده کوه بافق.....	۲۹
شکل ۵-۲: نقشه ارتفاع منطقه حفاظت شده کوه بافق.....	۳۰
شکل ۶-۲: نقشه طبقات جهت منطقه حفاظت شده کوه بافق.....	۳۱
شکل ۷-۲: نقشه آبادی های منطقه حفاظت شده کوه بافق.....	۳۲
شکل ۸-۲: نقشه تیپ اراضی منطقه حفاظت شده کوه بافق.....	۳۳
شکل ۹-۲: نقشه جاده های خاکی منطقه حفاظت شده کوه بافق.....	۳۴
شکل ۱۰-۲: نقشه تیپ گیاهی منطقه حفاظت شده کوه بافق.....	۴۰
شکل ۱۱-۲: نقشه تراکم گیاهی منطقه حفاظت شده کوه بافق.....	۴۱
شکل ۱۲-۲: نقشه تغییرات دمایی منطقه حفاظت شده کوه بافق.....	۴۲
شکل ۱۳-۲: نقشه منابع آب منطقه حفاظت شده کوه بافق.....	۴۷
شکل ۱۴-۲: نقشه تراکم طعمه در منطقه حفاظت شده کوه بافق.....	۴۹
شکل ۱۵-۲: نقشه خاک منطقه حفاظت شده کوه بافق.....	۵۰
شکل ۱۶-۲: رابطه بین تعداد نقاط پس زمینه با میزان AUC.....	۵۱

- شکل ۱۷-۲: رابطه بین مقدار پارامتر Regularization و میزان Auc ..... ۵۲
- شکل ۱-۳: نقشه توزیع بالقوه زیستگاه پلنگ کوه بافق ..... ۵۶
- شکل ۲-۳: نتایج آزمون جک نایف برای داده های آزمون ..... ۵۸
- شکل ۳-۳: نتایج آزمون جک نایف برای داده های آموزشی ..... ۵۸
- شکل ۴-۳: نتایج آزمون جک نایف (میزان AUC) ..... ۵۹
- شکل ۵-۳: منحنی ROC ..... ۶۰
- شکل ۶-۳: آنالیز امپسیون - کمیسیون ..... ۶۰
- شکل ۷-۳: منحنی پاسخ گونه به متغیر طبقات جهت ..... ۶۲
- شکل ۸-۳: منحنی پاسخ گونه به متغیر فاصله تا آبادی های با سکنه ..... ۶۲
- شکل ۹-۳: منحنی پاسخ گونه به متغیر فاصله تا آبادی های بدون سکنه ..... ۶۲
- شکل ۱۰-۳: منحنی پاسخ گونه به متغیر ارتفاع از سطح دریا ..... ۶۳
- شکل ۱۱-۳: منحنی پاسخ گونه به متغیر فاصله تا جاده خاکی ..... ۶۳
- شکل ۱۲-۳: منحنی پاسخ گونه به متغیر تیپ اراضی ..... ۶۳
- شکل ۱۳-۳: منحنی پاسخ گونه به متغیر شیب جغرافیایی ..... ۶۴
- شکل ۱۴-۳: منحنی پاسخ گونه به متغیر خاک ..... ۶۴
- شکل ۱۵-۳: منحنی پاسخ گونه به متغیر تیپ گیاهی ..... ۶۵
- شکل ۱۶-۳: منحنی پاسخ گونه به متغیر تراکم گیاهی ..... ۶۶
- شکل ۱۷-۳: منحنی پاسخ گونه به متغیر تغییرات دما ..... ۶۶
- شکل ۱۸-۳: منحنی پاسخ گونه به متغیر فاصله تا منابع آب ..... ۶۶
- شکل ۱۹-۳: منحنی پاسخ گونه به متغیر تراکم طعمه ..... ۶۷

- شکل ۳-۲۰: منحنی پاسخ گونه به متغیر طبقات جهت..... ۶۸
- شکل ۳-۲۱: منحنی پاسخ گونه به متغیر فاصله تا آبادی های با سکنه..... ۶۸
- شکل ۳-۲۲: منحنی پاسخ گونه به متغیر فاصله تا آبادی های بدون سکنه..... ۶۹
- شکل ۳-۲۳: منحنی پاسخ گونه به متغیر ارتفاع از سطح دریا..... ۶۹
- شکل ۳-۲۴: منحنی پاسخ گونه به متغیر فاصله تا جاده خاکی..... ۶۹
- شکل ۳-۲۵: منحنی پاسخ گونه به متغیر تیپ اراضی..... ۷۰
- شکل ۳-۲۶: منحنی پاسخ گونه به متغیر شیب جغرافیایی..... ۷۰
- شکل ۳-۲۷: منحنی پاسخ گونه به متغیر خاک..... ۷۰
- شکل ۳-۲۸: منحنی پاسخ گونه به متغیر تراکم گیاهی..... ۷۱
- شکل ۳-۲۹: منحنی پاسخ گونه به متغیر تغییرات دما..... ۷۱
- شکل ۳-۳۰: منحنی پاسخ گونه به متغیر تراکم طعمه..... ۷۱
- شکل ۳-۳۱: منحنی پاسخ گونه به متغیر فاصله تا منابع آب..... ۷۲
- شکل ۳-۳۲: منحنی پاسخ گونه به متغیر تیپ گیاهی..... ۷۲
- شکل ۳-۳۳: نقشه طبقه بندی مطلوبیت زیستگاه پلنگ ایرانی..... ۷۳

فصل اول:

کلمات

## ۱.۱. مقدمه

در میان گربه سانان بزرگ دنیا، پلنگ از گسترده ترین پراکنش جغرافیایی برخوردار است، و به دلیل سازگاری بالا، می تواند در مناطق مختلف، با طعمه های مختلف زندگی کند و خود را با شرایط وفق دهد. هر کجا که آب و طعمه های مطلوب در سرزمین محل زندگی یافت شود، می توان انتظار داشت که این جانور هم در آن مکان یافت شود. از همین رو این حیوان در بسیاری از مناطق دنیا زیست می کند. از علفزارهای گرم و باز آفریقا گرفته تا جنگل های مرطوب و حاره ای هند و آفریقا، کوهستان های سرد و صخره ای خاورمیانه و جنگل های سرد خاور دور و روسیه. پلنگها جانورانی ساکت و بی سر و صدا هستند و مخفی کارانه زندگی می کنند. این جانور بطور شگفت انگیزی در مناطقی که بعید به نظر می رسد جانوری با چنین جثه ای بتواند مخفی شود، می تواند خود را به سادگی از نظرها پنهان نماید. غذای این جانور می تواند هر چیزی باشد، از سوسک تا جانوران بزرگ جثه مثل کل و بز. در هر جایی می تواند پناه بگیرد، از بوته های پراکنده تا غارهای کوچک. پلنگها جزء جانورانی هستند که از محدوده ای بنام قلمرو در برابر سایر همنوعان خود دفاع می کنند. اندازه قلمرو پلنگها در شرایط عادی بین ۵ تا ۵۰ کیلومتر مربع در نوسان است؛ اما ممکن است از این مقدار هم فراتر رود. به طور کلی اندازه قلمروی پلنگها به عوامل مختلفی چون جنسیت، سن، غنی بودن محل زندگی از لحاظ طعمه و حضور یا عدم حضور شکارچیان بزرگ دیگر در آن بستگی دارد. پلنگها به نسبت سایر گربه سانان دارای قدرت شکارگری بالایی می باشند. آنها به علت قدرت بینایی بسیار خوبی که دارند، برخلاف سگ سانان کمتر شکار را از روی بو تعقیب می کنند. آنها با کمین کردن در مسیر طعمه، همراه با دویدن و پرش ناگهانی آن را شکار می کنند. پلنگها علاوه بر بینایی بسیار قوی خصوصیت های منحصر به فردی نیز دارد. مثلاً قسمت زیرین و بخش داخلی پاهای پلنگ از موهای نرمی پوشیده شده است که موجب می شود صدای پای او به هنگام گام برداشتن کاملاً خفه شود و به راحتی، بدون اینکه طعمه متوجه شود، به آن نزدیک شود (انجمن حفاظت از یوز پلنگ آسیایی، ۱۳۹۰).

داخل گوش‌های پلنگ پوشیده از موهای ریزی است که حساسیت فوق‌العاده‌ای نسبت به جریان باد دارد. این موها کوچک‌ترین تغییر جهت باد را مشخص می‌کند و پلنگ می‌داند که در صورت تغییر ندادن مسیر، طعمه بوی او را می‌فهمد و فرار می‌کند. مشاهده پلنگ در طبیعت به ندرت رخ می‌دهد. این جانور مرموز و مخفی کار اجازه مشاهده شدن را به کمتر کسی می‌دهد. بارها مشاهده شده که پلنگ به فاصله چند لحظه زودتر متوجه حضور انسان شده و آنجا را ترک کرده است. پلنگ دارای ۹ زیرگونه است که یکی از آن‌ها پلنگ ایرانی می‌باشد و یکی از بزرگ‌جثه‌ترین زیرگونه‌های پلنگ در دنیاست. پلنگ ایرانی در سال ۲۰۰۸ میلادی به عنوان زیرگونه در خطر انقراض در فهرست اتحادیه جهانی حفاظت از حیات وحش<sup>۱</sup> قرار گرفته است (انجمن حفاظت از یوز پلنگ آسیایی، ۱۳۹۰). این گونه در ۲۵ سال گذشته در بسیاری از مناطق ایران به طور کامل منقرض شده و در سایر مناطق نیز جمعیت آن کاهش محسوسی داشته است. علت کاهش شدید جمعیت این زیرگونه را می‌توان شکار، کاهش جمعیت طعمه‌های آن و تخریب زیستگاه دانست که تخریب زیستگاه بزرگترین خطر تهدید کننده حال حاضر گونه است (قدوسی و همکاران، ۱۳۸۷)

به همین منظور مدلسازی مطلوبیت زیستگاه پلنگ ایرانی به روش Maxent در منطقه حفاظت شده کوه بافق انجام گردید. Maxent یک الگوریتم یادگیری ماشینی است و جزء روشهای استفاده از داده‌های فقط حضور به حساب می‌آید، یعنی به داده عدم حضور احتیاجی ندارد و به جای آن از نقاط پس زمینه استفاده می‌کند. معمولاً از ۳۰-۲۵٪ داده‌های حضور برای آزمون مدل و از ۷۵-۷۰٪ از آنها برای آموزش مدل استفاده می‌شود. با اهمیت‌ترین متغیرها را می‌توان از طریق آزمون جک نایف به دست آورد. منحنی‌های پاسخ گونه، واکنش گونه را به هر متغیر زیست‌محیطی نشان می‌دهند. به منظور اعتبار سنجی مدل از منحنی ویژگی‌های عملیات دریافت کننده<sup>۲</sup> استفاده می‌شود که سطح زیر منحنی (AUC) بیانگر عملکرد مدل است. نقشه به دست

---

1. IUCN

2. ROC (Receive operating curve)

آمده از طریق نرم افزار Maxent را می توان در نرم افزار Arc gis با توجه به آستانه محاسبه شده توسط مدل به نقشه مطلوبیت زیستگاه تبدیل کرد.

هدف کلی از انجام این پایان نامه، تعیین حساسترین زیستگاه های پلنگ ایرانی در منطقه حفاظت شده کوه بافق می باشد.

فرضیات (یا سئوالات پژوهشی):

- ۱- مهم ترین متغیرهای زیستگاهی موثر بر مطلوبیت زیستگاه پلنگ ایرانی کدامند؟
- ۲- کدام قسمتهای منطقه حفاظت شده کوه بافق بالاترین مطلوبیت زیستگاهی را برای زیرگونه پلنگ ایرانی دارد؟



## ۲.۱. مرور منابع

پلنگ تا ابتدای دهه ۱۹۷۰ گونه چندان شناخته شده ای در طبیعت نبوده و در این دهه بود که مطالعه روی پلنگ معمولاً در کنار سایر گونه ها آغاز گردید. نخستین مطالعات جدی در میانه دهه ۱۹۷۰ روی این گونه در آفریقا آغاز شد و سپس در دهه ۱۹۸۰ به حوزه انتشار این جانور در آسیا رسید. از آن زمان تاکنون، بیش از ۲۰۰ کتاب، مقاله و گزارش درباره پلنگ در سرتاسر دنیا منتشر گردیده و پلنگ را طی کمتر از ۴ دهه به یکی از شناخته شده ترین گربه سانان دنیا بدل نموده است.

### - مطالعات داخلی:

علی رغم آنکه امروزه پلنگ یکی از شناخته شده ترین گونه گربه سانان در سرتاسر دنیا به شمار می رود، ولی به جرأت می توان گفت تا دهه گذشته تقریباً هیچ مطالعه ای در زمینه این گربه سان در کشورمان صورت نگرفته بود. شاید بتوان سرمنشأ آغاز مطالعات و فعالیتهای حفاظتی گسترده دهه جاری در زمینه پلنگ ایرانی را مقاله کلاسیک آقایان کیایی، دره شوری، قائمی و جهانشاهی در سال ۲۰۰۲ با موضوع مرور کلی وضعیت این گونه در کشور دانست. این نویسندگان، گزارشی از وضعیت جمعیت پلنگ در ایران ارائه دادند.

پس از این مقاله، مطالعات متعددی در این زمینه در کشور آغاز شد. در این میان، ورود فناوری دوربین های تله ای باعث گردید مطالعات در زمینه پلنگ وارد مرحله جدیدی شود. مطالعات متعددی در مناطق تحت مدیریت ساریگل، البرز مرکزی، بمو، خجیر، بیرک، قرخود، گلستان، کلاه قاضی، توران، تندوره، بشاگرد و کیامکی صورت گرفت که بعضاً نتایج آنها نیز منتشر گردیده است. در حال حاضر، هفت مقاله و گزارش علمی درباره پلنگ در ایران منتشر شده، حدود ۱۰ پایان نامه نیز درباره آن اجرا گردیده است (انجمن حفاظت از یوز پلنگ آسیایی، ۱۳۹۰). که از بین آن ها می

توان به پایان نامه آرزو صانعی با موضوع بررسی وضعیت پلنگ در ایران در سال ۱۳۸۳ و پایان نامه مونا مبرقع در سال ۱۳۸۶ با موضوع ارزیابی زیستگاه پلنگ در پارک ملی توران اشاره کرد.

- مطالعه انجام شده بر روی مطلوبیت زیستگاه پلنگ ایرانی (*Panthera pardus saxicolor*) توسط امیدی و همکاران (۱۳۸۸) در پارک ملی کلاه قاضی اصفهان به روش تحلیل عامل آشیان بوم شناختی نشان داد که مهمترین عامل موثر بر حضور یا عدم حضور پلنگ در این منطقه تحت تاثیر طعمه هایش (به ویژه پازن) قرار دارد. به علاوه مطلوب ترین زیستگاه پلنگ در این منطقه در ارتفاعات ۱۸۰۰ تا ۲۴۰۰ متر از سطح دریا، در شیب های ۷۰- تا ۲۰٪، مناطق صخره ای و صعب العبور کوهستانی واقع شده است.

- در تحقیق انجام گرفته توسط عرفانیان و همکاران (۱۳۸۹) الگوی مکان یابی روگذرها و زیرگذرها در پارک ملی گلستان به منظور دستیابی به مسیرهای کوتاه، بهینه و امن جهت عبور پلنگ از جاده ارائه و با استفاده از نرم افزار Arc gis و Biomapper کوتاه ترین مسیر را که از آن می توان برای احداث گذرگاه استفاده کرد تعیین شد.

- گلجانی و همکاران در سال ۱۳۸۹ در زاگرس مرکزی در پژوهشی مدل مطلوبیت زیستگاه پلنگ ایرانی را با استفاده از روش تحلیل عامل آشیان بوم شناختی انجام دادند. نتایج به دست آمده نشان داد که این گونه دارای آشیان بوم شناختی باریکی بوده و نسبت به تغییرات زیستگاه حساس است. زیستگاه های مطلوب گونه در مناطقی با ارتفاع ۱۸۰۰ تا ۲۴۰۰ متر از سطح دریا، شیب ۲۰ تا ۷۰ درصد، مناطق صخره ای و صعب العبور کوهستانی واقع شده است. جاده های آسفالت، شنی و مالرو تاثیر منفی بر حضور گونه داشته و گونه از آن ها دوری می نماید.

- مطالعات خارجی:

در خارج از ایران نیز مطالعات در زمینه پلنگ ایرانی چندان گسترده نبوده است. در واقع زیرگونه پلنگ ایرانی که در محدوده قفقاز، ترکمنستان و افغانستان پراکنش دارد، یکی از ناشناخته ترین زیرگونه های این جانور به شمار می رود (انجمن حفاظت از یوز پلنگ آسیایی، ۱۳۹۰).

مطالعات زیر بر روی زیرگونه های مختلف پلنگ صورت گرفته است.

- Raghunandan S. Chundawat (۱۹۹۰) انتخاب زیستگاه پلنگ برفی در پارک ملی همیس هند را به انجام رساند. نتایج نشان داد که پلنگ برفی شیب بالای ۴۰ درجه، ارتفاع ۴۷۰۰-۳۴۰۰ متر و جهت شمال را ترجیح می دهد.

- بررسی انجام گرفته توسط Saksit Simcharoen و همکاران (۲۰۰۸) بر روی اندازه گستره خانگی و انتخاب زیستگاه روزانه پلنگ (*Panthera pardus*) پناهگاه هوای خائنگ تایلند نشان داد که اندازه گستره خانگی برای شش ماده بالغ ۲۶ کیلومتر مربع و برای دو نر بالغ ۴۵/۷ کیلومتر مربع می باشد. علاوه بر این نتایج انتخاب زیستگاه نشان داد که پلنگ ترکیب تیپ های جنگلی همیشه سبز و برگ ریز، مناطق دشتی و نزدیک به منابع آب را ترجیح می دهد.

- بررسی انجام شده توسط Jessica L. Forrest و همکاران (۲۰۱۲) بر روی ارزیابی آسیب پذیری زیستگاه پلنگ برفی در هیمالیا نشان داد که تقریباً ۳۰٪ از زیستگاه پلنگ برفی در هیمالیا ممکن است به علت تکه تکه شدن زیستگاه، چرای دام و جمع آوری گیاهان دارویی از بین برود.

تعدادی از مقالات کار شده با استفاده از نرم افزار Maxent در ذیل آورده شده است.

- مطالعه انجام گرفته توسط Abhishek Mukherjee (۲۰۱۱) به منظور اولویت بندی زیستگاه های مناسب گونه گیاهی *Hygrophila* در هند و بنگلادش با استفاده از نرم افزار Maxent نشان

داد که مناطق شمال شرق هند و شمال و شرق بنگلادش مناطق با مطلوبیت بالا برای گونه نام برده می باشند.

- Steven J. Phillips و همکاران (۲۰۰۶) برای بررسی دو گونه *Bradypus variegatus* و *Microrhizomys minutus* در مقیاس قاره ای (آمریکای جنوبی) از روش Maxent و گارپ استفاده کردند. نتایج نشان داد میزان AUC (سطح زیر منحنی ROC) در روش Maxent بالاتر بود که نشاندهنده تشخیص بهتر مناطق مطلوب از نامطلوب در روش نام برده می باشد.

- تحقیق انجام گرفته توسط Steven J. Phillips و Miroslav Dudik (۲۰۰۷) جهت ارزیابی مدل Maxent نشان داد که استفاده از خروجی با فرمت لجیستیک عملکرد مدل را بهبود می دهد.

- تحقیق انجام گرفته توسط Steven J. Phillips (۲۰۰۴) جهت مقایسه دو روش Maxent و گارپ نشان داد که مدل Maxent کارایی بالاتر و با تعداد نمونه کم هم عملکرد خیلی خوبی دارد.

- مطالعه انجام گرفته توسط Patricia YORK و همکاران (۲۰۱۱) به منظور تعیین میزان همپوشانی مکانی گونه مرغ مگس خوار (*Empidonax traillii extimus*) و گونه گیاهی *Tamarix spp, saltcedar* با استفاده از روش Maxent نشان داد که این دو گونه همپوشانی مکانی متوسط دارند.

- بررسی انجام گرفته توسط HAO Chao-yun و همکاران (۲۰۱۲) به منظور مدلسازی نیچ بیواقلیمی نوعی فلفل سیاه (*Piper nigrum*) در آسیا با استفاده از نرم افزار Maxent نشان داد که مناطق با احتمال حضور بالاتر برای گونه در شرق و غرب سواحل هند ، شرق جزیره سوماترا و مناطق ساحلی جنوب شرق چین قرار دارد. علاوه بر این با استفاده از آزمون جک نایف، حداقل دمای سردترین ماه، میانگین ماهانه دما و بارندگی مرطوبترین ماه ها به عنوان مهمترین عوامل موثر بر حضور گونه شناخته شدند.