

## شناسایی مناطق پرخطر و عوامل محیطی مؤثر بر حملات گرگ به دام در استان همدان با به کارگیری روش مدل سازی MAXENT

ندا بهداروند<sup>۱</sup>، محمد کابلی<sup>۲\*</sup>، بهمن جباریان امیری<sup>۲</sup>، رضا ابراهیم پور<sup>۳</sup>، مرضیه اسدی آقبلاغی<sup>۴</sup>، جلیل

ایمانی هرسینی<sup>۴</sup>

۱. کارشناس ارشد محیط زیست، گروه محیط زیست، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران، ایران
۲. دانشیار گروه محیط زیست، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران، ایران
۳. استادیار گروه الکترونیک، دانشکده برق و کامپیوتر، دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی، ایران
۴. کارشناس ارشد محیط زیست، گروه محیط زیست، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران، ایران

(تاریخ دریافت: ۱۳۹۱/۳/۲۰ - تاریخ تصویب: ۱۳۹۱/۷/۱۸)

### چکیده

طعمه‌خواری گرگ از حیوانات اهلی از جمله موارد معمول تضاد میان انسان و حیات وحش و یکی از دلایل انقراض این گونه در سراسر جهان محسوب می‌شود. گزارش‌های مستند حملات اخیر گرگ به دام در استان همدان نمونه‌ای از بروز این گونه تعارضات است. پژوهش حاضر به منظور شناسایی مناطق پرخطر برای وقوع حملات گرگ به دام و تعیین عوامل محیطی مؤثر بر این تعارضات با روش مدل‌سازی حداکثر آنتروپی و به کمک نرم‌افزار MAXENT به انجام رسید. براساس نتایج حاصل مهم‌ترین عامل مؤثر در حملات گرگ به دام در این استان کاربری اراضی است. به‌علاوه در ساخت نقشه تعیین مناطق پرخطر، پارامترهای تراکم دام و فاصله از رودخانه از دیگر عوامل اثرگذار شناسایی شدند. براساس پیش‌بینی صورت‌گرفته، دو شهرستان بهار و کبودرآهنگ با بیشترین احتمال وقوع حملات گرگ مواجه‌اند. از نتایج این مطالعه می‌توان به‌منزله یک ابزار مفید برای اجرای اقدامات حفاظتی برای کاهش تضاد گرگ با دام در مناطق پرخطر استان همدان استفاده کرد.

**کلیدواژه‌گان:** استان همدان، الگوریتم حداکثر آنتروپی، طعمه‌خواری گرگ، مدل‌سازی مناطق پرخطر، MAXENT.

## ۱. مقدمه

تضاد میان انسان و حیات وحش به هر نوع تعاملی گفته می‌شود که نتایج آن به صورت آثار زیانبار (جانبی) بر مردم، حیات وحش یا منابع استفاده شده توسط آن‌ها نمود پیدا می‌کند (Edge *et al.*, 2011). در دهه‌های اخیر حملات گونه‌های گوشتخوار بزرگ جثه به انسان و حیوانات اهلی نظر پژوهشگران و مدیران حفاظتی را به خود جلب کرده است و در برنامه‌های مدیریتی تضاد انسان و حیات وحش، گوشتخوارانی از قبیل گرگ به دلیل مسائل ایمنی و زیان‌های مالی بیشتر مورد بحث است (Loe & Roskaft, 2004; Edge *et al.*, 2011). طعمه‌خواری گرگ از حیوانات اهلی از جمله موارد معمول تضاد میان انسان و حیات وحش و یکی از دلایل انقراض این گونه در سراسر جهان محسوب می‌شود (Graham *et al.*, 2004). گرگ بزرگ‌ترین سگ‌سان وحشی است که بعد از انسان بیشترین پراکندگی طبیعی را در بین پستانداران خشک‌زی دارد (Kaartinen, 2011). انواع فشارهای جمعیت‌شناختی، اقتصادی و اجتماعی انسان، زیستگاه این گونه را به شدت تغییر داده است (Treves *et al.*, 2004). با این وجود دلیل اصلی موفقیت بقای گرگ در حالی که بیشتر گوشتخواران منقرض شده‌اند، انعطاف‌پذیری بسیار بالای این گونه است. گرگ توانایی زیستن در تمام زیستگاه‌ها اعم از مناطق جنگلی تا دشت‌های باز نواحی بیابانی و حتی مناطق توسعه‌یافته توسط فعالیت‌های انسانی را دارد (Sillero-Zubiri & Cayuela, 2004; Switzer, 2004). این همپوشی زیستگاه گرگ با انسان، اغلب سبب ایجاد رقابت برای کسب منابع و افزایش تضاد با منافع انسانی در بسیاری از نقاط دنیا (Treves *et al.*, Naturalium, 2009) و از جمله ایران شده است.

در سال‌های اخیر گزارش‌های متعددی از حملات گرگ به دام‌های اهلی در اداره کل محیط زیست استان همدان ارسال شده است. به دلیل زیر کشت رفتن بسیاری از اراضی طبیعی و توسعه فعالیت‌های انسانی در برخی از شهرستان‌های این استان، تماس گرگ با جوامع بومی افزایش یافته است (Imani Harsini, 2012). این افزایش تماس‌ها از یک سو سبب وارد آمدن

خسارات مالی و جانی و از سوی دیگر موجب تغییر نگرش جوامع بومی نسبت به گرگ شده است و در نتیجه از هر راهی برای شکار این گونه اقدام می‌کنند. کاهش تعداد حملات و بهبود نگرش جوامع بومی به تلاش‌های حفاظتی، نیازمند پایش دقیق وضعیت حملات و شناسایی عوامل کلیدی یا الگوهای حمله گرگ‌هاست (Loe & Roskaft, 2004; Iftikhar Dar *et al.*, 2009). از آنجا که پارامترهای محیطی نسبت به جمعیت گونه‌های در خطر انقراض برای اجرای اقدامات مدیریتی آسان‌ترند (Rosas-Rosas, 2010)، شناسایی مناطقی که در آن‌ها احتمال تضاد وجود دارد و بررسی ویژگی‌های محیطی که دام را در معرض خطر حمله گرگ قرار می‌دهد، یک گام مهم در کاهش تضادهای طعمه‌خواری و حفاظت از گرگ در استان همدان است. به کارگیری روش‌های مدل‌سازی بوم‌شناختی پراکنش گونه‌ها، یکی از راهکارهایی است که به شناسایی این پارامترها به‌علاوه همکنشی آن‌ها می‌پردازد (Treves *et al.*, 2002; Naturalium, 2009). از چنین روش‌هایی می‌توان برای اهداف متفاوتی از جمله تعیین مطلوبیت زیستگاه گونه‌ها (Vantoor *et al.*, 2011)، پیش‌بینی روند گسترش گونه‌ها در سطح یک منطقه (Giovanelli *et al.*, 2010) و همچنین پیش‌بینی مناطق پرخطر از بروز تعارض بین گونه‌های حیات وحش و انسان (Leung *et al.*, 2002) سود برد. پیشرفت‌های اخیر در مدل‌سازی آشیان بوم‌شناختی گونه‌ها سبب ابداع روش‌های جدیدی به منظور برآورد پراکنش گونه‌ها شده است (Chefaoui *et al.*, 2005; Thorn *et al.*, 2009). براساس بسیاری از این قبیل مطالعات، الگوریتم حداکثر آنتروپی از جمله روش‌هایی است که با وجود تعداد کم نقاط حضور گونه از توان پیش‌بینی بالایی برخوردار است (Hoffman *et al.*, 2008; Wilting *et al.*, 2010). این الگوریتم یکی از الگوریتم‌های بسیار رایج یادگیری ماشینی است که در بسته نرم‌افزاری MAXENT ارائه شده است. کاربرد این قاعده برای توزیع گونه توسط قوانین ترمودینامیک فرایندهای بوم‌شناختی حمایت می‌شود (Phillips *et al.*, 2006). در این پژوهش تلاش شده

## ۲.۲. آماده‌سازی داده‌ها و نقشه‌های مورد نیاز

### ۱.۲.۲. ثبت نقاط حمله گرگ به دام

براساس گزارش‌های موثق پرداخت خسارت مربوط به حملات گرگ به دام در فاصله سال‌های ۱۳۸۴-۱۳۹۰ موجود در ادارات محیط زیست شهرستان‌های استان همدان و همچنین با استناد به مشاهدات مردم محلی و محیط‌بانان، تعداد ۶۳ نقطه حمله به دام شناسایی و توسط GPS مختصات این نقاط ثبت شد.

### ۲.۲.۲. متغیرهای محیطی پیش‌بینی کننده

با توجه به ویژگی‌های رفتاری و بوم‌شناختی گرگ‌ها و همچنین براساس مرور مطالعات مشابه انجام‌شده در خصوص گرگ‌ها در سایر نقاط جهان، تعداد شش متغیر شامل تراکم جمعیت انسانی (Iftikhar Dar *et al.*, 2009)، تراکم دام (Naturalium, 2009; Eggermann *et al.*, 2011)، فاصله از جاده (Mladenoff *et al.*, 1999)، فاصله از رودخانه (Norris *et al.*, 2004; Trapp, 2002)، تنوع پستی و بلندی زمین (Mladenoff *et al.*, 1999) و کاربری اراضی (Kaartinen *et al.*, 2005; Belongie, 2008) برای مدل‌سازی استفاده شد. متغیرهای واردشده به مدل با اندازه سلول ۱۰۰×۱۰۰ متر در محیط Arc GIS 9.3 رستری شدند. قبل از اجرای آنالیز میزان همبستگی متغیرها بررسی شد. از آنجایی که میزان همبستگی بین متغیرهای محیطی زیستی کمتر از ۰/۸ بود هیچ‌کدام از متغیرها از آنالیز حذف نشدند.

### ۳.۲.۲. مدل‌سازی الگوریتم حداکثر آنتروپی با استفاده از

#### نرم‌افزار MAXENT

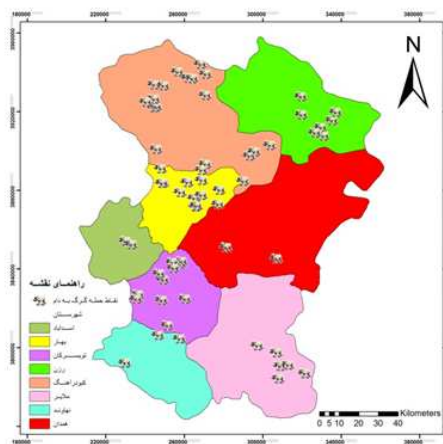
در این پژوهش برای پیش‌بینی پراکنش حملات گرگ به دام از نرم‌افزار MAXENT نسخه ۳.۳.۳ استفاده شد. در این بخش داده‌های حضور گونه و همچنین لایه‌های محیط زیستی وارد آنالیز شدند. فرمت لایه‌های محیط زیستی Ascii است. نقاط حملات گرگ به دام نیز در یک فایل Excel با فرمت CSV تهیه شد. در این روش از ۷۰ درصد نقاط حضور به‌صورت تصادفی برای ساخت مدل و از ۳۰ درصد باقی‌مانده برای ارزیابی نتایج مدل استفاده شد.

است با به‌کارگیری روش مدل‌سازی الگوریتم حداکثر آنتروپی، مناطق دارای ریسک بالا از وقوع حملات گرگ به دام‌های اهلی و همچنین پارامترهای مؤثر در افزایش یا کاهش این حملات تعیین شود.

## ۲. مواد و روش‌ها

### ۱.۲. معرفی منطقه مطالعه‌شده

استان همدان با مساحت ۱۹۴۹۳ کیلومترمربع در غرب ایران، در حد فاصل ۳۳° ۵۹' تا ۳۵° ۴۸' عرض شمالی و ۴۷° ۳۴' تا ۴۹° ۳۶' طول شرقی واقع شده است (شکل ۱). از نظر محدوده سیاسی، استان همدان از شمال به استان‌های زنجان و قزوین، از شرق به استان مرکزی، از جنوب به استان لرستان و از غرب به استان‌های کرمانشاه و کردستان محدود است. بلندترین نقطه استان همدان، قله الوند با ارتفاع ۳۵۷۴ متر از سطح دریا و پست‌ترین مکان این استان اراضی عمرآباد در کنار رود قره‌چای در بخش شرا و پیشخوار با ارتفاع ۱۵۵۵ متر است. براساس آخرین تقسیمات کشوری در سال ۱۳۸۵ این استان شامل ۸ شهرستان، ۲۷ شهر، ۲۳ بخش و ۷۲ دهستان است. استان همدان در گذشته جنگل‌های انبوه و وسیع داشته است ولی به‌علت بهره‌برداری‌های نادرست، در حال حاضر فقط قسمتی از کوه‌های شهرستان نهاوند (حدود ۱۰۰ هکتار) پوشش جنگلی دارد که بیشتر آن را درختان بلوط تشکیل می‌دهد.



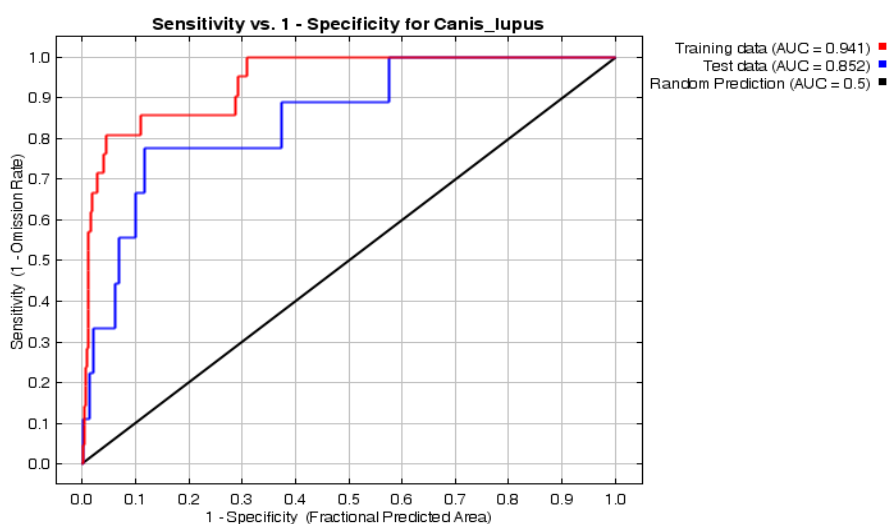
شکل ۱. نقشه منطقه مطالعه‌شده و نقاط نمونه‌برداری

## ۴.۲.۲. عملکرد مدل

در نرم افزار MAXENT برای ارزیابی عملکرد مدل امکان محاسبه سطح زیر منحنی ROC<sup>۱</sup> وجود دارد. این منحنی به صورت نموداری ارائه می شود که در آن محور عمودی نشان دهنده حساسیت (مثبت واقعی)<sup>۲</sup> و محور افقی نشان دهنده ویژگی-۱ (مثبت کاذب)<sup>۳</sup> است. سطح زیر منحنی (AUC)<sup>۴</sup> ایجاد شده توسط مقادیر حساسیت و ویژگی-۱، یک شاخص کمی برای نمایش کارایی و قدرت پیش بینی مدل است. دامنه مقادیر مختلف سطح زیر منحنی بین ۰/۵ (پیش بینی تصادفی) تا حداکثر ۱ (پیش بینی کاملاً صحیح) است (Fielding & Bell, 1997; Phillips et al., 2006).

## ۳. نتایج

شکل ۲ عملکرد مدل سازی الگوریتم حداکثر آنتروپی را با استفاده از منحنی ROC نمایش می دهد. همان گونه که مشاهده می شود در این مطالعه سطح زیر منحنی برای داده های آموزشی (Training data) ۰/۹۴ و برای داده های ارزیابی کننده (Test data) ۰/۸۵ به دست آمد. بر این اساس، الگوریتم حداکثر آنتروپی به طور معناداری ( $P < 0.001$ ) قدرت پیش بینی بسیار خوبی را برای حملات گرگ به دام ارائه می دهد.



شکل ۲. منحنی ROC محاسبه شده توسط مدل MAXENT برای پیش بینی حملات گرگ به دام

جدول ۱. درصد اهمیت پارامترهای تأثیرگذار در پراکنش حملات گرگ به دام

متغیر	حمله به دام
کاربری اراضی	۵۵/۸
تراکم دام	۱۵/۴
فاصله از رودخانه	۹/۴
تنوع پستی و بلندی	۷/۷
تراکم جمعیت انسانی	۷/۱
فاصله از جاده	۴/۶

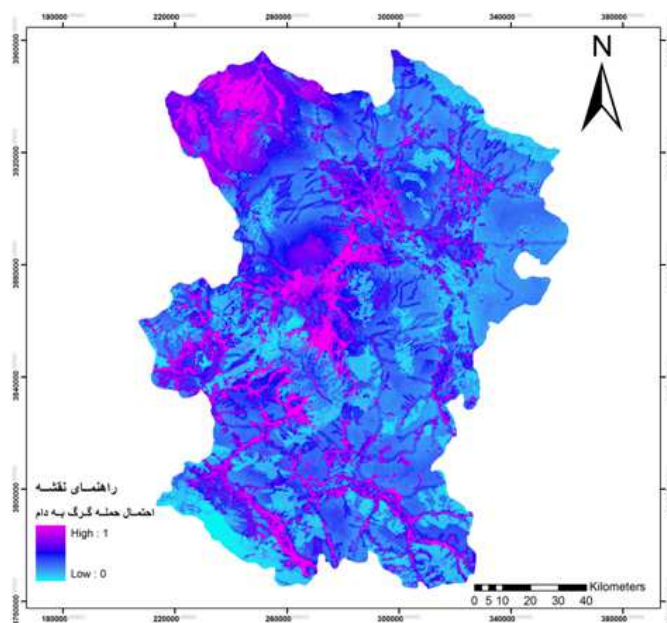
شکل ۳ نقشه پیش بینی حملات گرگ به دام را توسط مدل الگوریتم حداکثر آنتروپی نشان می دهد. همان گونه که در شکل مشاهده می شود شهرستان

بر اساس نتایج حاصل از الگوریتم حداکثر آنتروپی، کاربری اراضی به منزله مهم ترین پارامتر غیرزنده تأثیرگذار در حملات گرگ به دام و همچنین ساخت نقشه پیش بینی شناخته شد (جدول ۱). کاربری اراضی به تنهایی ۵۵/۸ درصد تغییرات کل را به خود اختصاص داده است که بیانگر وجود اطلاعات بسیار مفید در این متغیر است. دومین پارامتر مهم در این بررسی تراکم دام است که ۱۵/۴ درصد تغییرات را نشان می دهد و در نهایت سومین متغیر مؤثر در حملات گرگ، پارامتر فاصله از رودخانه با ۹/۴ درصد تغییرات است.

1. Receiver Operating Characteristic
2. Sensitivity
3. Specificity
4. Area Under Curve

در آینده احتمال پراکنش حملات گرگ در اغلب نقاط استان همدان وجود دارد.

های بهار و کبودآهنگ با بیشترین احتمال وقوع حمله پیش‌بینی شده‌اند. همچنین براساس این نقشه



شکل ۳. نقشه پیش‌بینی حملات گرگ به دام در استان همدان

دسترس بودن جایگزین طعمه‌های وحشی می‌شوند (Meriggi *et al.*, 1996; Krithivasan *et al.*, 2009) همچنین در مناطقی که پوشش جنگلی کاهش می‌یابد، گرگ‌ها ترجیح می‌دهند به مراتعی که دام‌های اهلی در آن‌ها در حال چرا هستند روی آورند (Jedrzejewski *et al.*, 2008). در استان همدان نیز مشابه با بسیاری مطالعات انجام‌شده در دنیا (Kaartinen ; Edge *et al.*, 2011) خسارات گرگ به دام سابقه دیرینه‌ای دارد. با وجود این در سال‌های اخیر با توجه به روند تغییرات انجام‌شده در زیستگاه‌های طبیعی و تخریب و کاهش این زیستگاه‌ها و در نتیجه، کاهش طعمه طبیعی برای گرگ، این مشکل تشدید شده است (Imani Harsini, 2012). بررسی‌ها نشان می‌دهد در مناطقی که جمعیت‌های فراوانی از طعمه وحشی وجود دارد، دام بخش اندکی از رژیم غذایی گرگ را تشکیل می‌دهد و خسارات گرگ به دام نیز بسیار کم است (Treves *et al.*, 2002; Meriggi *et al.*, 2007). بالاین حال در مناطقی که به‌طور کامل تحت توسعه فعالیت‌های

#### ۴. بحث و نتیجه‌گیری

وابستگی متقابلی که میان دامپروری، عوامل محیطی و بوم‌شناسی رفتار طعمه‌خواران وجود دارد، بررسی مستقل تک‌تک عواملی که ممکن است دام را به طعمه‌خواری توسط گوشتخواران مستعد کند دشوار می‌سازد (Stahl *et al.*, 2002). با وجود این در برخی شهرستان‌های استان همدان به نظر می‌رسد که حوادث طعمه‌خواری بیشتری صورت می‌گیرد، درحالی‌که در مناطق دیگر این درگیری‌ها مشاهده نمی‌شود و یا گاهی اوقات رخ می‌دهد. براساس نتایج این مطالعه، سه پارامتر کاربری اراضی، تراکم دام و فاصله از رودخانه نقش مؤثرتری در افزایش حملات طعمه‌خواری اخیر گرگ و نیز پیش‌بینی مناطق پرخطر در استان همدان داشتند (جدول ۱). با توجه به روند تغییرات کاربری اراضی تحمیل‌شده از سوی انسان که سبب کاهش جمعیت سم‌داران وحشی شده، وقوع حملات گرگ به دام نیز افزایش یافته است. در شرایطی که جمعیت طعمه طبیعی گرگ دچار کاهش شدید شده باشد، حیوانات اهلی به‌دلیل فراوانی و در

رفت (Krithivasan *et al.*, 2009). به نظر می‌رسد سطح فعلی تضاد گرگ با منافع انسانی در استان همدان به‌ویژه شهرستان‌های بهار و کبودرآهنگ به حد بحرانی خود رسیده باشد، بنابراین، اکثر مردم بومی خواهان نابودی این گوشتخوار هستند. چنین نگرشی را می‌توان از طریق کاهش خسارات گرگ به دام به شیوه‌های پیشگیرانه تغییر داد (Tug, 2005). براساس پیش‌بینی‌های الگوریتم حداکثر آنتروپی، در دو شهرستان بهار و کبودرآهنگ بیشترین احتمال وقوع حملات گرگ به دام وجود دارد. براساس این نتایج اگرچه کمتر از ۲۰ درصد کل استان همدان در معرض تعارض قرار دارد، اما الگوی پراکنش جغرافیایی این مناطق در سطح استان به گونه‌ای است که می‌توان گفت در صورت ادامه روند تغییر و تخریب زیستگاه‌ها احتمال وقوع حملات در سال‌های آتی افزایش خواهد یافت. برای معکوس کردن این فرایند و تغییر نگرش جوامع بومی لازم است اولیای امور و بومیان اقدامات مسئولانه‌ای برای کاهش و برطرف کردن مشکلات گونه گرگ انجام دهند، قبل از اینکه این گونه تبدیل به یک عامل تهدید جدی در منطقه شود.

#### ۱.۴. نتیجه‌گیری نهایی

اجرای شیوه‌های دامپروری پیشگیرانه در منطقه، از جمله راه‌های منطقی تضاد انسان و گرگ و تغییر در نگرش جوامع بومی است. تقسیم گله‌های بزرگ به دو یا چند گله کوچک‌تر سبب حفاظت آسان‌تر دام و همچنین جلوگیری از چرای بیش از حد مراتع خواهد شد. همراهی سگ نگهبان با گله نیز می‌تواند به‌منزله یک راهکار مؤثر و کم‌هزینه برای جلوگیری از تلف شدن دام توسط گرگ باشد (Tug, 2005; Eggermann *et al.*, 2011). همچنین دفع صحیح لاشه دام‌ها توسط دامداران، استفاده از محل‌های امن و چراگاه‌های فنس‌دار و همچنین روش‌های ترساننده ارزان‌قیمت نظیر استفاده از پرچم‌های قرمز ترساننده از دیگر اقداماتی هستند که می‌توان در منطقه اجرا کرد. علاوه بر این در حال حاضر بیشتر پژوهش‌های علمی و حفاظتی در درون مرزها و پیرامون مناطق حفاظت‌شده انجام می‌شود و برون‌یابی این نتایج به بیرون از مناطق حفاظت‌شده

انسانی قرار گرفته‌اند و فاقد زیستگاه طبیعی و طعمه سم‌دار وحشی شده‌اند (Krithivasan *et al.*, 2009) مانند شهرستان بهار، خسارات گرگ به دام می‌تواند به کرات رخ دهد. در حال حاضر به نظر می‌رسد در استان همدان به استثنای تعدادی از گله‌های گرگ که در مناطق حفاظت‌شده ساکن‌اند و در آنجا از سم‌دارانی مانند کل و بز و قوچ و میش تغذیه می‌کنند (Hamedan provincial directorate of environment protection, 2011)، طعمه اصلی گرگ اغلب از دام تشکیل شده است. کاهش طعمه طبیعی سبب شده است تا این گونه برای تأمین غذای خود به مراتع و کشتزارها و سکونتگاه‌های انسانی نزدیک شود. در فصل‌های بهار و تابستان استفاده از اراضی کشاورزی و مراتع برای چرای دام در این استان امری معمول به شمار می‌رود. گله‌های متوسط تا بزرگ گوسفند و بز که تحت مراقبت تعداد معدودی چوپان و سگ قرار دارند، آزادانه در مراتع و اراضی کشاورزی پرسه می‌زنند و فقدان چراگاه‌های فنس‌دار و استفاده نکردن از روش‌های صحیح دامداری، دسترسی گرگ به دام را افزایش داده و سبب افزایش تعداد حملات می‌شود. براساس یافته‌های این مطالعه آبراهه‌ها نیز از عوامل مهم در افزایش حملات گرگ به دام‌های اهلی شناخته شد. براساس بررسی‌های میدانی به‌عمل‌آمده بیشتر لانه‌های کشف‌شده از گرگ در نزدیکی منابع آبی و اراضی کشاورزی بوده است. مراتعی که در اطراف آن‌ها آبراهه‌ها وجود دارد، ریسک طعمه‌خواری گرگ از دام‌های اهلی را افزایش می‌دهد (Robel *et al.*, 2004; Treves *et al.*, 1981). از آنجا که بیشتر حملات گرگ در استان همدان از اوایل بهار تا اواخر تابستان انجام می‌شود، اهمیت این عامل می‌تواند به‌دلیل نیاز آبی گرگ‌های ماده طی این فصول باشد. در دوران شیردهی، آب مهم‌ترین عامل مؤثر در تعیین مکان‌های لانه‌سازی برای گرگ است (Norris *et al.*, 2002; Trapp, 2004; Habib & Kwmar, 2007).

اگرچه اخلاق محیط زیستی روز دنیا، حفاظت از جمعیت‌های گرگ را دیکته می‌کند و به گونه اجازه می‌دهد در چشم‌اندازهای انسانی باقی بماند ولی با چنین اقدامی دام‌های اهلی به‌طور حتم در این مناطق به‌منزله یک گزینه غذایی برای گرگ به‌شمار خواهند

## ۵. سپاسگزاری

بدین‌وسیله از محیط‌بانان زحمتکش و مسئولان متعهد اداره کل محیط زیست استان همدان که در انجام این مطالعه ما را یاری کردند، نهایت تشکر و قدردانی را داریم.

انجام نمی‌پذیرد (Krithivasan *et al.*, 2009). لذا می‌توان براساس نقشه پیش‌بینی حاصل از این بررسی، پژوهش‌ها و اقدامات حفاظتی را در مناطق توسعه‌یافته و پرخطر نیز پیش برد و به‌منزله یک ابزار مفید در مدیریت تضاد انسان-گرگ به کار گرفت.

## REFERENCES

1. Belongie, C.C. 2008. Using GIS to create a gray wolf habitat suitability model and to assess wolf pack ranges in the Western upper Peninsula of Michigan. Resource Analysis. Saint Mary's University of Minnesota Central Services Press, 10: 15pp.
2. Cayuela, L. 2004. Habitat evaluation for the Iberian wolf (*Canis lupus*) in Picos de Europa National Park, Spain. Applied Geography, 24: 199-215.
3. Chefaoui, R.M., J. Hortal and J.M. Lobo. 2005. Potential distribution modeling, niche characterization and conservation status assessment using GIS tools: a case study of Iberian Copris species. Biological Conservation, 122: 327-338.
4. Edge, J.L., D.E. Beyer, J.L. Belant, M.J. Jordan and B.J. Roell. 2011. Livestock and domestic dog predations by wolves in Michigan. Human-Wildlife Interactions, 5(1): 66-78.
5. Eggermann, J., G.F. Da Costa, A.M. Guerra, W.H. Kirchner and F. Petrucci-Fonseca. 2011. Presence of Iberian wolf (*Canis lupus signatus*) in relation to land cover, livestock and human influence in Portugal. Mammalian Biology, 76: 217-221.
6. Fielding, A.H., J.F. Bell. 1997. A review of methods for the assessment of prediction errors in conservation presence/absence models. Environmental Conservation, 24: 38-49.
7. Giovanelli J.G.R., M.F. De Siqueira, C.F.B. Haddad and J. Alexandrino. 2010. Modeling a spatially restricted distribution in the Neotropics: how the size of calibration area affects the performance of five presence-only methods. Ecological Modelling, 221: 215-224.
8. Graham, K., A.P. Beckerman and S. Thirgood. 2004. Human-predator-prey conflicts: ecological correlates, prey losses and patterns of management. Biological Conservation, 122: 159-171.
9. Habib, B., S. Kumar. 2007. Den shifting by wolves in semi-wild landscapes in the Deccan Plateau, Maharashtra, India. Journal of Zoology, 272: 259-265.
10. Hoffman, J.D., S. Narumalani, D.R. Mishra, P. Merani and R.G. Wilson. 2008. Predicting potential occurrence and spread of invasive plant species along the north Platte river, Nebraska. Invasive Plant Science and Management, 1(4): 359-367.
11. Iftikhar Dar, N., R.A. Minhas, Q. Zaman and M. Linkie. 2009. Predicting the patterns, perceptions and causes of human-carnivore conflict in and around Machiara National Park, Pakistan. Biological Conservation, 142: 2076-2082.
12. Imani Harsini, J. 2012. Study the change detection land use/ cover in Hamedan province considering wolves potential habitats during the past 30 years. MA Thesis. Department of Environmental Sciences. Tehran university. The I. R. Iran. 116p.
13. Jedrzejewski, W., B. Jedrzejewski, B. Zawadzka, T. Borowik, S. Nowak and R.W. Myszajek. 2008. Habitat suitability model for Polish wolves based on longterm national census. Animal Conservation, 11: 377-390.
14. Kaartinen, S., I. Kojola and A. Colpaert. 2005. Finnish wolves avoid roads and settlements. Annales Zoologici Fennici, 42: 523-532.
15. Kaartinen, S., M. Luoto and I. Kojola. 2009. Carnivore-livestock conflicts: determinants of wolf (*Canis lupus*) depredation on sheep farms in Finland. Biodiversity Conservation, 18: 3503-3517.
16. Kaartinen, S. 2011. Space use and habitat selection of the wolf (*Canis lupus*) in human-altered environment in Finland. Acta Univ. Oul. 570: 1-58.
17. Krithivasan, R., V.R. Athreya and M. Odden. 2009. Human-Wolf conflict in human

- dominated landscapes of Ahmednagar District, Maharashtra, India & Possible Mitigation Measures. Rufford Small Grants Foundation for Nature Conservation, 1-53.
18. Leung, B., D.M. Lodge, D. Finnoff, J.F. Shogren, M.A. Lewis and G. Lamberti. 2002. An ounce of prevention or a pound of cure: bioeconomic risk analysis of invasive species. *The Royal Society*, 269: 2407–2413.
  19. Loe, J., E. Roskaft. 2004. Large carnivores and human safety: a review. *Ambio*, 33: 283-288.
  20. Meriggi, A., A. Brangi, C. Matteucci and O. Sacchi. 1996. The feeding habits of wolves in relation to large prey availability in Northern Italy. *Ecography*, 19 (3): 287-295.
  21. Meriggi, A., P. Rosa, A. Brangi and C. Matteucci. 2007. Habitat use and diet of the wolf in northern Italy. *Acta Theriologica*, 36(1-2): 141-151.
  22. Mladenoff, D.J., T.A. Sickley and A.P. Wydeven. 1999. Predicting gray wolf landscape recolonization: logistic regression models vs. new field data. *Ecological Applications*, 9(1): 37-44.
  23. Naturalium, R. 2009. The impact of habitat fragmentation by anthropogenic infrastructures on wolves (*Canis lupus*). PhD Thesis. Biology and Biotechnology group. Ruhr-University of Bochum. 115p.
  24. Norris, D.F., M.T. Theberge and J.B. Theberge. 2002. Forest composition around wolf (*Canis lupus*) dens in eastern Algonquin Provincial Park, Ontario. *Canadian Journal of Zoology*, 80: 866–872.
  25. Phillips, S.J., R.P. Anderson and R.E. Schapire. 2006. Maximum entropy modeling of species geographic distributions. *Ecological Modelling*, 190: 231-259.
  26. Robel, R.J., A.D. Datyton, F.R. Henderson, R.L. Meduna and C.W. Spaeth. 1981. Relationship between husbandry methods and sheep losses to canine predators. *Journal of Wildlife Management*, 45: 894-911.
  27. Rosas-Rosas, O.C., L.C. Bender and R. Valdez. 2010. Habitat correlates of jaguar kill-sites of cattle in northeastern Sonora, Mexico. *Human-Wildlife Interactions*, 4(1): 103-111.
  28. Sillero-Zubiri C., D. Switzer. 2004. Management of wild canids in human-dominated landscapes. *People & Wildlife. Wildlife Conservation Research Unit, Oxford University*, 1-16.
  29. Stahl, P., J.M. Vandel. 2002. Factors influencing lynx depredation on sheep in France: problem individuals and habitat. *Carnivore Damage Prevention News*, 4: 6-8.
  30. Thorn, J.S., V. Nijman, D. Smith and K.A.I. Nekaris. 2009. Ecological niche modeling as a technique for assessing threats and setting conservation priorities for Asian slow lorises (*Primates: Nycticebus*). *Diversity Distribution*, 15: 289-298.
  31. Trapp, J.R. 2004. Wolf den site selection and characteristics in the Northern Rocky Mountains: a multi-scale analysis. MA thesis. Prescott College, Prescott. The United States. 63p.
  32. Treves, A., R.R. Jurewicz, L. Naughton-Treves, R.A. Rose, R.C. Willging and A.P. Wydeven. 2002. Wolf depredation on domestic animals: control and compensation in Wisconsin. *Wildlife Society Bulletin*, 30: 231-241.
  33. Treves A., L. Naughton-Treves, E. Harper, D.J. Mladenoff, R.A. Rose, T.A. Sickley and A.P. Wydeven. 2004. Predicting human-carnivore conflict: a spatial modeling derived from 25 years of data a on wolf prediction on livestock. *Conservation Biology*, 18: 114-125.
  34. Tug, S. 2005. Conflicts between humans and wolf: a study in bozdag, konya province, Turkey. MA thesis. Department of Biology. Middle East Technical University. The Turkey. 55p.
  35. Vantoor, M.L., C. Jaberg and K. Safi. 2011. Integrating sex-specific habitat use for conservation using habitat suitability models. *Animal Conservation*, 14: 512-520.
  36. Wilting, A., A. Cord, A.J. Hearn, D. Hesse, A. Mohamed, C. Traeholdt, S.M. Cheyne, S. Sunarto, M.A. Jayasilan, J. Ross, A.C. Shapiro, A. Sebastian, S. Dech, C. Sanderson, J. Sanderson, J.W. Duckworth and H. Hofer. 2010. Modelling the species distribution of flat-headed cats (*Prionailurus planiceps*), an endangered south-east asian small felid. *Plos One*, 5(3): e9612.