

بررسی عوامل مؤثر بر حضور و تعارض خدنگ بزرگ (*Herpestes edwardsii*) در یک محیط شهری در استان خوزستان

کامران الماسیه^{۱*}، مسلم سواری^۲ و علیرضا محمدی^۳

(تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۳/۱؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۷/۱۲)

چکیده

تعارض انسان و حیات وحش به دلیل اشغال زیستگاه‌های حیات وحش توسط انسان و کاهش طعمه وحشی رو به افزایش است. در این مطالعه، عوامل مؤثر بر حضور خدنگ بزرگ به عنوان یک گونه سازگار با محیط انسانی و دارای تعارض با انسان و عوامل مؤثر بر کاهش خسارت به ماکیان ساکنان یک محدوده مسکونی ۷۳ هکتاری در شهر ملائانی استان خوزستان بررسی شد. به این منظور از روش‌های تحلیل شبکه اجتماعی و دسته‌بندی بیز ساده همراه با تکمیل و تحلیل ۱۵۰ پرسشنامه استفاده شد. نتایج نشان داد که ۴۲/۷ درصد از مصاحبه‌شوندگان، حمله خدنگ به ماکیان را در طول سال‌های ۱۳۸۹ تا ۱۳۹۸ تجربه کرده‌اند. نتایج تحلیل شبکه اجتماعی نشان داد که کاهش طعمه این گونه در زیستگاه‌های اطراف و وجود منابع غذایی انسانی در منطقه مورد مطالعه، به ترتیب مهم‌ترین عوامل حضور و تعارض خدنگ بزرگ با انسان از نظر مصاحبه‌شوندگان بودند. نتایج دسته‌بندی بیز ساده نیز نشان داد نگهداری ماکیان در محفظه‌های مناسب و کنترل و مدیریت زباله‌های خانگی، کاهش خسارت در برابر حملات خدنگ بزرگ را در پی دارد. اتخاذ رویکردهایی به‌منظور کاهش تعارض این گونه با انسان همراه با ترویج نقش آن در کنترل جمعیت مارها و جوندگان می‌تواند خدنگ بزرگ را به گوشت‌خواری محبوب نزد جوامع محلی تبدیل کند.

واژه‌های کلیدی: تعارض انسان و حیات وحش، تحلیل شبکه اجتماعی، خدنگ بزرگ، گوشت‌خواران کوچک

۱. گروه مهندسی طبیعت، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان، ملائانی

۲. گروه ترویج و آموزش کشاورزی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان، ملائانی

۳. گروه علوم و مهندسی محیط زیست، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه جیرفت، جیرفت

* مسئول مکاتبات، پست الکترونیکی: almasieh@asnrukh.ac.ir

مقدمه

تعارض بین انسان و حیات وحش به هرگونه برخورد بین حیات وحش با انسان و سرمایه‌های آن اشاره می‌کند که منجر به رقابت، مداخله و ستیز بین دو طرف خواهد شد. بنابراین تعارض در برگیرنده طیفی از آسیب‌های انسان به حیات وحش و آسیب‌های حیات وحش به انسان یا خسارت به سرمایه‌های انسانی است (۴۶). در محیط‌های خشکی، مهره‌داران بیشترین تعارض را با انسان دارند که در این میان، راسته گوشت‌خواران (Carnivora) با حمله به انسان و سرمایه‌های انسانی (به‌طور عمده دام اهلی و ماکیان) دارای بیشترین تعارض با انسان است (۴۸). در دهه‌های اخیر، عواملی مانند از بین رفتن زیستگاه‌ها و نابودی یا کاهش جمعیت طعمه‌های وحشی به‌سبب افزایش فعالیت‌های انسانی منجر به افزایش چشمگیر تعارض بین گوشت‌خواران و انسان شده است (۵۲). حمله و خسارت گوشت‌خواران به دام‌های اهلی و ماکیان، هزینه‌های مالی قابل توجهی برای مردم محلی دارد که چنین امری می‌تواند سبب کاهش بردباری این جوامع نسبت به گوشت‌خواران شده و نگرش منفی نسبت به این گونه‌ها را افزایش دهد و در نتیجه منجر به کاهش اثر اقدام‌های مدیریتی و حفاظتی شود (۳۶). به‌عنوان نمونه، در برخی پژوهش‌ها تأکید شده که انقراض‌های اخیر گوشت‌خواران در بسیاری موارد در نتیجه تعارض با انسان بوده است (۴۶). از دهه ۱۹۹۰ میلادی، تعارض انسان و حیات وحش در محیط‌های شهری افزایش چشمگیری داشته است (۱۲). ممکن است برخی گوشت‌خواران به‌دلیل کاهش طعمه وحشی در مناطق طبیعی، نبود رقیب در محیط شهری و وجود منابع غذایی متنوع و کافی در این محیط‌ها به اشغال زیستگاه‌های پیرامون و داخل مناطق سکونتگاهی متمایل شده (۱۰) و با خسارت به سرمایه‌های انسانی مانند ماکیان دچار تعارض با انسان شوند (۱۵ و ۴۳).

خدنگ بزرگ (*Herpestes edwardsii*, É. Geoffroy Saint-Hilaire, 1818) از خانواده خدنگ‌ها (Herpestidae) و راسته گوشت‌خواران است. این گونه در قاره آسیا در کشورهای

نپال، بنگلادش، سریلانکا، بوتان، هند، افغانستان، پاکستان، ایران، ترکیه، کویت، بحرین، امارات متحده عربی و عربستان سعودی پراکنش دارد و در فهرست سرخ اتحادیه بین‌المللی حفاظت از طبیعت (International Union for Conservation of Nature = IUCN) در رده کمترین نگرانی (LC = Least Concern) قرار گرفته است (۲۶). این گونه در جنوب ایران از استان سیستان و بلوچستان تا استان خوزستان حضور دارد (۱۹). خدنگ بزرگ رژیم غذایی متنوعی دارد که حشرات، جوندگان، خزندگان، پرندگان و تخم‌های آنها، میوه و ریشه گیاهان را شامل می‌شود (۱۴ و ۳۹). کاهش جمعیت گونه‌های مختلف حیات وحش در محیط‌های طبیعی و وجود منابع غذایی انسانی برای این گونه فرصت طلب باعث شده که خدنگ بزرگ به محیط‌های انسانی روی آورده و به‌عنوان یکی از گونه‌های معروف بوم‌سازگان‌های شهری شناخته شود (۱۶ و ۳۵). این گونه با تغذیه از بی‌مهرگان و گونه‌های مختلف جوندگان و خزندگان نقش مهمی در کنترل جمعیت این گونه‌ها در محیط‌های طبیعی و انسانی دارد (۴۲).

در ایران، تعارض انسان و حیات وحش به دلیل افزایش جمعیت انسان، اشغال زیستگاه‌های حیات وحش توسط انسان و کاهش جمعیت برخی طعمه‌های اصلی رو به افزایش است (۵ و ۶). پژوهش‌های انجام شده در مورد تعارض انسان و گوشت‌خواران در ایران به‌طور عمده مربوط به گوشت‌خواران بزرگ (بیشتر از ۲۵ کیلوگرم (۳۶)) بوده (۵، ۲۲، ۲۴، ۲۵ و ۳۳) و کمتر به گوشت‌خواران کوچک (کمتر از ۷ کیلوگرم) پرداخته شده است. تنها در مطالعه به‌منش و همکاران (۶)، تعارض جوامع محلی با گربه وحشی (*Felis lybica*) به‌عنوان یک گونه گوشت‌خوار کوچک و همچنین تعارض با کاراکال (*Caracal caracal*)، شغال (*Canis aureus*) و روباه معمولی (*Vulpes vulpes*) به‌عنوان سه گونه گوشت‌خوار متوسط در اصفهان مورد بررسی قرار گرفته است. در مطالعه هولمرن و روسکافت (۱۵) از بین جانوران شکارچی مورد بررسی (پستانداران، پرندگان و خزندگان)، بیشترین خسارت به ماکیان ساکنان مناطق پیرامونی پارک ملی سرنگیتی (تانزانیا) به خانواده

منطقه مورد مطالعه است (۱۷). رودخانه کارون در غرب محدوده مورد مطالعه و جاده اهواز- شوشتر در شرق آن واقع شده است (شکل ۱). بر اساس پیمایش میدانی، منطقه مورد مطالعه تنها محدوده تأیید شده حضور خدنگ بزرگ در شهر ملاتانی است.

ابزار کار و آمار توصیفی

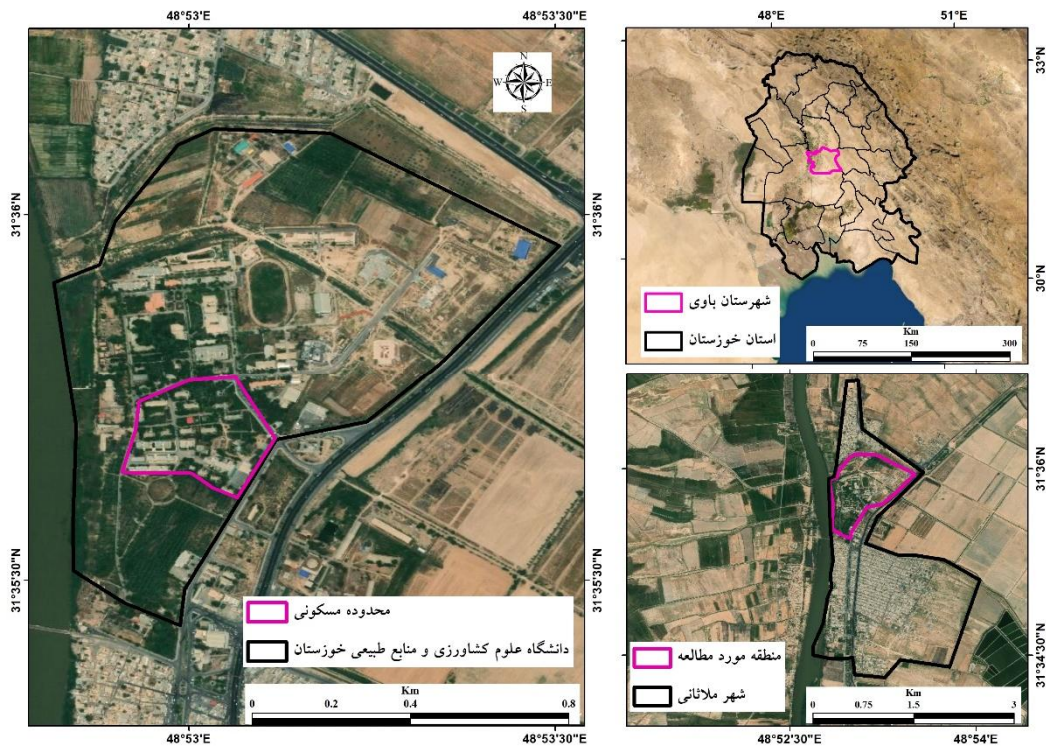
در این پژوهش، جامعه آماری دربرگیرنده همه ساکنان منطقه مورد مطالعه در بازه ۱۰ سال گذشته (۱۳۹۸-۱۳۸۹) است. به این معنی که برخی از مصاحبه‌شوندگانی که در بخشی از این بازه زمانی، ساکن این منطقه بوده ولی در زمان مصاحبه، ساکن آن نبوده‌اند نیز جزو جامعه آماری در نظر گرفته شدند. اندازه جمعیت انسانی ساکن در منطقه مورد مطالعه در بازه ۱۰ سال گذشته ۱۵۰ خانوار شامل ۴۸۲ نفر است. همه این خانوارها مورد بررسی قرار گرفته و با یک فرد از هر خانوار مصاحبه انجام شد. بنابراین در این پژوهش، تعداد ۱۵۰ پرسشنامه به صورت رو در رو در بازه زمانی آذر تا بهمن ۱۳۹۸ تکمیل شد. ساکنان عرب منطقه مورد مطالعه، خدنگ بزرگ را با نام ابوالعریس و سایر ساکنان منطقه آن را با نام سمور می‌شناسند. پرسشنامه توسط یک مصاحبه‌کننده در محیط کاری یا مسکونی مصاحبه‌شوندگان تکمیل شد و در هنگام تکمیل پرسشنامه‌نامه‌ها به مصاحبه‌شوندگان اطمینان داده شد که این مطالعه یک کار پژوهشی در راستای کاهش تعارض انسان و خدنگ بزرگ و به نفع ساکنان منطقه مورد مطالعه است. به منظور حفاظت از اطلاعات، اسامی افراد مصاحبه‌شونده در پرسشنامه‌ها قید نشد. تعداد ماکیان مربوط به کل بازه ۱۰ ساله توسط مصاحبه‌شوندگان در نظر گرفته شده و ادعای خسارت مربوط به مشاهده خدنگ در محل خسارت توسط فرد مصاحبه‌شونده یا دیگر اعضای خانواده اوست. موارد مشکوک از مطالعه کنار گذاشته شد. پیش از نهایی کردن پرسشنامه، یک مطالعه مقدماتی (Pilot study) با تکمیل ۳۰ پرسشنامه به صورت تصادفی از طریق مصاحبه رو در رو انجام شد تا قبل از ورود به

خدنگ‌ها نسبت داده شده است. در پژوهشی دیگر، به خدنگ دم‌سفید (*Ichneumia albicauda*) به عنوان تنها گونه گوشت-خوار آسیب‌رسان به ماکیان ساکنان منطقه‌ای در اتیوپی اشاره شده است (۴۹). این امر، اهمیت توجه به گونه‌های این خانواده را در تعارض با انسان نشان می‌دهد. گونه خدنگ بزرگ، به عنوان یک گوشت‌خوار کوچک، با محل‌های سکونت انسانی سازگاری پیدا کرده است. تغذیه این گونه از مارها و همچنین زباله‌های انسانی در مناطق مسکونی در داخل و پیرامون شهر ملاتانی واقع در استان خوزستان به ثبت رسیده است (۱). این در حالی است که مطالعه‌ای در مورد تعارض این گونه با انسان در محیط‌های مسکونی در ایران انجام نشده و دانستن عوامل مؤثر بر حضور این گوشت‌خوار کوچک در محیط شهری و راهکارهای کاهش تعارض آن با انسان دارای اهمیت است. بنابراین، این مطالعه با دو هدف اصلی انجام شد: (۱) بررسی عوامل مؤثر بر حضور خدنگ بزرگ در یک محیط مسکونی، و (۲) عوامل مؤثر بر کاهش تعارض بین خدنگ بزرگ و جوامع محلی در یک محدوده مسکونی در شهر ملاتانی در استان خوزستان. نتایج این پژوهش می‌تواند با ارائه راهکارهایی در زمینه کاهش تعارض انسان و خدنگ بزرگ، برای حفاظت این گوشت‌خوار کوچک در منطقه مورد مطالعه سودمند باشد.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه

منطقه مورد مطالعه دربرگیرنده یک محدوده مسکونی حدود ۷۳ هکتاری متعلق به دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان در محدوده جغرافیایی ۳۱ درجه و ۳۶ دقیقه شمالی و ۴۸ درجه و ۵۳ دقیقه شرقی است، که در بخش شمالی محدوده شهری ملاتانی (مرکز شهرستان باوی) در استان خوزستان قرار دارد (شکل ۱). فضای سبز و نخلستان‌های با قدمت طولانی، ارتفاع ۲۰ متر از سطح دریا، تابستان‌های گرم با میانگین بیشینه دمای ۳۷ و ۵۰ درجه سانتی‌گراد و زمستان‌های ملایم با میانگین و کمینه دمای ۱۷ و ۵ درجه سانتی‌گراد از ویژگی‌های



شکل ۱. موقعیت منطقه مورد مطالعه در شهر ملاتانی، شهرستان باوی استان خوزستان (رنگی در نسخه الکترونیکی)

خسارت، تجربه خسارت و نگرش فرد در مورد این گونه دریافت شد. پایایی (Reliability) پرسشنامه با استفاده از آماره آلفای کرونباخ (Cronbach's alpha) و روایی (Validity) پرسشنامه با نظرسنجی از دو کارشناس صاحب‌نظر در اداره حفاظت محیط زیست شهرستان باوی مورد بررسی قرار گرفت (۳۰). ضریب آلفای کرونباخ سؤالات پرسشنامه بیشتر از ۰/۷ بود که بیانگر پایایی قابل قبول آن است.

نگرش ساکنان منطقه مورد مطالعه نسبت به خدنگ بزرگ با استفاده از آمار توصیفی بررسی شد. به منظور بررسی ارتباط تجربه و عدم تجربه ساکنان در مورد حمله خدنگ بزرگ به ماکیان (متغیر وابسته) با سن، جنس و سطح سواد مصاحبه‌شوندگان (متغیرهای مستقل) از روش رگرسیون منطقی (Logistic Regression) بر اساس مدل خطی تعمیم‌یافته (GLM=Generalized Linear Model) استفاده شد (۵۰). وجود همبستگی بین متغیرها می‌تواند منجر به برآورد نادرست ضریب تأثیر و برآورد بیش از حد برخی متغیرها شود، بنابراین

مطالعه نهایی، پرسشنامه جامع‌تری تنظیم شود (۴۴). این پرسشنامه‌ها از تحلیل‌های نهایی کنار گذاشته شدند. پیش از تکمیل هر پرسشنامه، تصاویری از گونه‌های مختلف حیات وحش با استفاده از کتاب راهنمای صحرایی پستانداران ایران (۵۴) در اختیار مصاحبه‌شوندگان قرار گرفت تا آنها از بین این تصاویر بتوانند گونه خدنگ بزرگ را تشخیص دهند. در صورت تشخیص درست گونه مورد مطالعه، پرسشنامه توسط فرد مذکور تکمیل شد. با توجه به اینکه خدنگ بزرگ، ماکیان را مورد حمله قرار می‌دهد و توانایی حمله به دام اهلی (از جمله گوسفند و بز) را ندارد (۴۹)، در پرسشنامه سعی شد که میزان تعارض موجود و تلفات ماکیان مورد بررسی قرار گیرد. در پرسشنامه‌های بررسی تعارض انسان و خدنگ بزرگ، مشخصات افراد شامل سن، جنس، سطح سواد و شغل، تعداد ماکیان موجود و میزان خسارت وارد شده از سوی گونه خدنگ بزرگ از افراد پرسیده شد. علاوه بر این، نظرات مصاحبه‌شوندگان در مورد راهکارهای پیشنهادی برای کاهش

ساکنان منطقه به صورت تصادفی و همچنین مرور منابع، مهم-ترین دلایل حضور گونه در منطقه مورد مطالعه شامل وجود زیاده و منابع غذایی انسانی، جمعیت مناسب جوندگان، جمعیت مناسب مارها و همچنین کاهش طعمه این گونه در مناطق اطراف مشخص شده و میزان اهمیت هر یک از دلایل حضور به تفکیک زیاد، متوسط و کم از ساکنان پرسیده شد. در تحلیل پاسخ مصاحبه‌شوندگان به دلایل حضور خدنگ بزرگ در منطقه مورد مطالعه و به منظور بررسی اثرگذاری هر عامل بر افزایش حضور و به تبع آن خسارت به ساکنان بر اثر حملات این گونه، از روش تحلیل شبکه با چهار شاخص مرکزیت (*Centrality*)، قدرت (*Power*)، شاخص برون‌گروهی-درون‌گروهی (*External-Internal Index=E-I*) و روابط متقارن و نامتقارن (*Symmetric and asymmetric relationships*) استفاده شد (۲۴). شاخص مرکزیت، نشان‌دهنده اهمیت اجتماعی نظر مصاحبه‌شوندگان (کنش‌گران) در شبکه است و تعداد پیوندهای زیاد یک کنش‌گر در یک شبکه، نشان‌دهنده مرکزیت بالای آن در شبکه است (۴۱). عواملی که نقش مهمی در شکل‌گیری شبکه داشته و کنش‌گران بیشترین استفاده را از آنها می‌برند قدرت بیشتری دارند. نسبت پیوندهای برون‌گروهی (ورودی) به درون‌گروهی (خروجی) را شاخص *E-I* می‌گویند که در سه سطح یک، صفر و -۱ طبقه‌بندی می‌شود. اگر پیوندهای درون‌گروهی بیشتر از پیوندهای برون‌گروهی باشد یک کنش‌گر مسدودکننده (سطح -۱)، در حالت عکس آن کنش‌گر فعال (سطح یک) و در صورت برابر بودن پیوندهای درون‌گروهی و برون‌گروهی، کنش‌گر غیرفعال (سطح صفر) خواهد بود (۴۱). روابط متقارن در یک شبکه نشان‌دهنده ثبات و پایداری آن است، به طوری که هرچه در یک شبکه روابط متقارن بیشتر از روابط نامتقارن باشد آن شبکه از ثبات و پایداری بیشتری برخوردار است (۵۱). تمام محاسبات و تحلیل شاخص‌های شبکه اجتماعی در نرم‌افزار UCINET 6.0 (۱۸) انجام شد و نرم‌افزار NetDraw (۱۸) به منظور ترسیم شبکه مورد استفاده قرار گرفت.

پیش از انجام تحلیل‌ها، وجود یا عدم وجود همبستگی با استفاده از آزمون همبستگی پیرسون (*Pearson correlation test*) بررسی شد. بر این اساس از بین دو متغیری که همبستگی بیشتر از ۰/۷ دارند، یکی از آنها با توجه به نظر کارشناسی از تحلیل‌ها حذف خواهد شد (۱۲). همچنین به منظور بررسی معنی‌داری اختلاف بین تعداد ماکیان تلف‌شده توسط خدنگ بزرگ در فصول مختلف از آزمون کای مربع (*Chi-Square*) استفاده شد (۶). تحلیل رگرسیون منطقی، آزمون کای مربع و محاسبه آمار توصیفی مانند فراوانی، درصد و میانگین با استفاده از نرم‌افزار آماری R نسخه ۳،۶،۰ (۳۴) انجام شد.

تحلیل شبکه عوامل مؤثر بر افزایش حضور و تعارض خدنگ بزرگ با ساکنان منطقه مورد مطالعه

به منظور بررسی حملات و خسارت‌های خدنگ بزرگ به ماکیان نگهداری شده توسط ساکنان منطقه مورد مطالعه، مهمترین دلایل حضور خدنگ بزرگ و حملات این گونه به ماکیان در طول سال‌های ۱۳۸۹ تا ۱۳۹۸ با استفاده از تحلیل شبکه‌های اجتماعی (۴۱) مورد بررسی قرار گرفت. روش تحلیل شبکه، اصل را بر روابط میان افراد قرار داده و واکنش‌های متفاوت افراد در نقش‌ها و موقعیت‌های مختلف را ناشی از درگیر شدن آنها در شبکه‌های ارتباطی متفاوت می‌داند. به‌طور کلی، تحلیل شبکه‌ای رهیافتی برای مطالعه ساختارهای اجتماعی است که با رسم شکل و نشان‌دادن وضعیت قرارگیری کنش‌گران، درک بهتری را برای خوانندگان ایجاد خواهد کرد (۴). در دهه اخیر از رویکرد تحلیل شبکه اجتماعی در مطالعه حیات وحش در ایران بهره گرفته شده است (۸ و ۲۴). در تحلیل شبکه‌های اجتماعی شاخص‌های بسیاری وجود دارد که بسته به هدف مطالعه با کمک تئوری جبر ماتریس در محاسبات ریاضی (نشان‌دادن محل تجمع کنش‌گران یا گره‌ها و روابط آنها در یک ماتریس) مورد استفاده قرار می‌گیرند (۳۷). با توجه به بوم‌شناسی گونه، مطالعه مقدماتی صورت گرفته از طریق مصاحبه با ۳۰ نفر از

جدول ۱. متغیرهای مستقل استفاده شده در تحلیل دسته‌بندی بیز ساده به منظور بررسی اثر آنها بر تجربه یا عدم تجربه حمله خدنگ بزرگ به ماکیان ساکنان منطقه مورد مطالعه

متغیر مستقل	طبقه‌بندی متغیر
۱) سن	الف) کمتر از ۳۰ سال ب) ۳۰-۵۰ سال ج) بیشتر از ۵۰ سال
۲) جنس	الف) مرد ب) زن
۳) سطح تحصیلات	الف) سواد خواندن و نوشتن ب) دیپلم ج) فوق دیپلم د) کارشناسی ه) کارشناسی ارشد و) دکتری
۴) تعداد ماکیان	الف) مرغ ب) خروس ج) جوجه د) بلدرچین ه) اردک و) غاز ز) سایر
۵) راهکارهای مورد استفاده برای کاهش حملات خدنگ	الف) محافظت از ماکیان در محوطه فنس‌کشی شده ب) کنترل و مدیریت زیاله‌های خانگی ج) استفاده از تله در محوطه منزل د) استفاده از سموم شیمیایی (آغشته‌کردن لاشه جانوران به سموم)
۶) نقش خدنگ در طبیعت	الف) هیچ نقشی ندارد و تنها ضرر می‌رساند. ب) با شکار پستانداران کوچک و پرندگان باعث آسیب به حیات وحش می‌شود. ج) با شکار پستانداران کوچک و پرندگان باعث آسیب به حیات وحش می‌شود. د) هیچ اطلاعی ندارم.
۷) میزان مشاهده خدنگ	الف) به کرات مشاهده می‌کنم. ب) چندین بار مشاهده کرده‌ام. ج) خیلی کم (به ندرت) مشاهده می‌کنم. د) تاکنون هرگز مشاهده نکرده‌ام.
۸) نگرش فرد در مورد حضور خدنگ در منطقه مورد مطالعه	الف) خدنگ‌ها حق حیات دارند. ب) اعتقاد دارم خدنگی که خسارت زده را نباید از بین برد. ج) سود وجود خدنگ‌ها بسیار بیشتر از خسارتی است که وارد می‌کنند.
۹) احساس مردم در هنگام رویارویی با خدنگ	الف) از دیدن آن لذت می‌برم. ب) بی تفاوت هستم. ج) کمی می‌ترسم. د) خیلی می‌ترسم.
۱۰) میزان خسارت	الف) خیلی زیاد ب) زیاد ج) متوسط د) کم ه) خیلی کم
۱۱) موافق حذف خدنگ در صورت ایجاد خسارت	الف) خیلی زیاد ب) زیاد ج) متوسط د) کم ه) خیلی کم

طبقه‌بندی عوامل مؤثر بر خسارت به ماکیان بر اثر حملات

به منظور تعیین عوامل مؤثر بر کاهش خسارت به ماکیان در اثر حملات خدنگ بزرگ از روش دسته‌بندی‌کننده بیز ساده (Naïve Bayes Classification) در بسته e1071 (۲۳) در محیط نرم‌افزار R استفاده شد. این روش بر اساس یادگیری ماشین بوده و روشی برای دسته‌بندی پدیده‌ها بر پایه احتمال وقوع یا عدم وقوع یک پدیده است (۳۸ و ۴۰). در پژوهش حاضر برای دسته‌بندی متغیرهای اثرگذار (متغیرهای مستقل) بر تجربه حمله

یا عدم تجربه حمله و خسارت خدنگ بزرگ به ماکیان (متغیر وابسته) از دسته‌بندی‌کننده بیز ساده استفاده شد. جدول ۱ متغیرهای مستقل استفاده شده به منظور بررسی تأثیر آنها بر تجربه حمله خدنگ بزرگ به ماکیان ساکنان منطقه را نشان می‌دهد.

از آنجا که از پیش‌فرض‌های این روش، عدم همبستگی متغیرها و مستقل بودن آنها از یکدیگر است، همبستگی متغیرها با استفاده از آزمون اسپیرمن در نرم‌افزار R بررسی شد و با

مورد مطالعه به میزان ۵، ۱ و ۲۹ سال بوده است. حدود ۴۷/۳ درصد از مصاحبه‌شوندگان سابقه نگهداری از ماکیان در طول ۱۰ سال گذشته (۱۳۹۸-۱۳۸۹) را داشته‌اند که ۴۳/۷ درصد از آنها به دلیل سابقه حمله خدنگ، نگهداری از ماکیان را ادامه ندادند. همچنین ۶/۷ درصد از مصاحبه‌شوندگان به نگهداری ماکیان علاقه داشته‌اند، اما از ترس حمله خدنگ هیچ‌وقت این کار را انجام ندادند. ماکیان نگهداری‌شده شامل مرغ خانگی، خروس، جوجه و بلدرچین بوده است. حدود ۴۲/۷ درصد از مصاحبه‌شوندگان، حمله خدنگ به ماکیان را در طول ۱۰ سال گذشته تجربه کرده‌اند. بیشترین تعداد تلفات در بازه سال‌های ۱۳۹۲ تا ۱۳۹۷ رخ داده و تعداد تلفات ماکیان به ازای هر مصاحبه‌شونده ۰/۳۳ در طی دوره ۱۰ ساله بوده است. از لحاظ تعداد تلفات، خدنگ‌ها بیشترین خسارت را در منطقه مورد مطالعه به مرغ خانگی رسانده‌اند و تلفات بلدرچین در رتبه دوم قرار دارد. همچنین، هفت مورد حمله روباه، سگ ولگرد یا گربه به ماکیان نیز توسط هفت نفر از مصاحبه‌شوندگان گزارش شده که در این میان، باز هم مرغ خانگی بیشترین تلفات را داشته است (جدول ۲). در مجموع، نگرش مصاحبه‌شوندگان نسبت به خدنگ بزرگ در منطقه مورد مطالعه مثبت بوده، به طوری که ۷۴ درصد آنها از دیدن این گونه لذت می‌برند و ۶۷ درصد مصاحبه‌شوندگان سود وجود خدنگ‌ها را بیشتر از خسارت آن‌ها دانسته و اعتقاد داشتند که خدنگ بزرگ در کنترل جمعیت خزندگان و جوندگان منطقه مورد مطالعه نقش دارد. حدود ۷۰ درصد خسارت دیدگان، مقدار خسارت خود را خیلی کم و کم اعلام نموده و ۶۷ درصد خسارت دیدگان موافقت خیلی کم خود را با حذف گونه از منطقه مورد مطالعه اظهار کردند.

در تحلیل رگرسیون منطقی با توجه به اینکه همبستگی بین متغیرهای مستقل سن، جنس و سطح سواد کمتر از ۰/۷ بود، هیچ متغیری از تحلیل‌ها حذف نشد. بر اساس نتایج حاصل از مدل رگرسیون منطقی، هیچ کدام از متغیرهای مستقل شامل سن ($P=0/84$)، جنس ($P=0/219$) و سطح سواد ($P=0/094$)

توجه به اینکه متغیر میزان خسارت خدنگ بزرگ با متغیر وابسته تجربه و عدم تجربه حمله، همبستگی بالایی داشت (۰/۷) این متغیر از تحلیل‌ها کنار گذاشته شد. به منظور تعیین درستی مدل، ۷۰ درصد داده‌ها برای آموزش انتخاب شده و به عنوان داده‌های آزمایش مورد آزمون قرار گرفتند (۴۰). سپس دسته‌بندی‌کننده بیز ساده، عضویت افراد را در دو طبقه دارای تجربه و فاقد تجربه حمله بر اساس متغیرهای مستقل استفاده شده در این مطالعه (جدول ۱) پیش‌بینی کرد. میزان تصادفی بودن قرار گرفتن افراد دارای تجربه حمله در طبقه فاقد تجربه حمله و همچنین قرار گرفتن افراد فاقد تجربه حمله در طبقه دارای تجربه حمله با بسته McIust (۱۱) در نرم‌افزار R بررسی شد. در روش دسته‌بندی بیز ساده به منظور تعیین عملکرد طبقه‌بندی از روش ماتریس برهم‌ریختگی (Confusion matrix) استفاده شد. این ماتریس نشان‌دهنده درستی و عدم درستی پیش‌بینی در روش طبقه‌بندی است (۴۷).

نتایج

آمار توصیفی

با توجه به اینکه خدنگ بزرگ برای ساکنان منطقه مورد مطالعه، گونه‌ای آشنا محسوب می‌شود همه مصاحبه‌شوندگان موفق به شناسایی تصویر خدنگ بزرگ شدند. در مجموع، تعداد ۱۵۰ پرسشنامه به صورت مصاحبه رو در رو در منطقه مورد مطالعه تکمیل شد. ۵۶/۷ درصد مصاحبه‌شوندگان مرد و ۴۳/۳ درصد آنها زن بودند. حدود ۷/۳ درصد افراد کمتر از ۳۰ سال، ۸۸ درصد ۳۰ تا ۵۰ سال و ۴/۷ درصد بیشتر از ۵۰ سال سن داشتند. از نظر سطح تحصیلات، ۱۴/۶ درصد از مصاحبه‌شوندگان دارای مدرک تا سطح دیپلم و ۲۵/۴ درصد تا سطح کارشناسی بوده و ۶۰ درصد تحصیلات کارشناسی ارشد و دکتری داشتند. ۵۱ درصد مصاحبه‌شوندگان کارکنان و کارمندان دانشگاه، ۳۴/۴ درصد اعضای هیئت علمی، ۴ درصد معلم و دبیر، ۳/۳ درصد دانشجوی و ۷/۳ درصد خانه‌دار بودند. میانگین، کمینه و بیشینه حضور مصاحبه‌شوندگان در منطقه

جدول ۲. ماکیان نگهداری‌شده و تلف‌شده توسط خدنگ بزرگ در منطقه مورد مطالعه در بازه ۱۰ ساله ۱۳۸۹-۱۳۹۸

نوع ماکیان	ماکیان مصاحبه‌شوندگان		تلفات توسط خدنگ بزرگ		تعداد تلفات توسط روباه، سگ و گربه	
	تعداد کل	تعداد به ازای هر مصاحبه‌شونده	تعداد کل	تعداد به ازای هر مصاحبه‌شونده	تعداد کل	تعداد به ازای هر مصاحبه‌شونده
مرغ	۱۰۷	۰/۷۱	۷۱	۰/۴۷	۵	۰/۰۳
خروس	۲۶	۰/۱۷	۱۲	۰/۰۸	-	-
جوجه	۲۸	۰/۱۹	۱۵	۰/۱	۱	۰/۰۱
بلدرچین	۴۰	۰/۲۷	۱۱	۰/۰۷	-	-
جمع	*۲۰۱	۱/۳۴	۱۰۹	۰/۷۳	۷	۰/۰۴

* منظور از تعداد ۲۰۱، همه ماکیان نگهداری شده توسط مصاحبه‌شوندگان در بازه زمانی ۱۰ ساله بنا به اظهار خود آنها است.

شناخته شده‌اند. همچنین نتایج شاخص E-I نشان داد که دو عامل ذکر شده دارای ارزش یک هستند که نشان‌دهنده تمایل به برقراری ارتباط با افراد برون‌گروه است (جدول ۳). در نهایت، نتایج روابط متقارن و نامتقارن نشان داد که تمام عوامل مربوطه در شبکه، تعداد روابط متقارن بیشتری نسبت به روابط نامتقارن دارند که نشان‌دهنده پایدار و باثبات بودن نقش هر یک از عامل‌ها در شکل‌گیری تعارض خدنگ بزرگ با ساکنان منطقه مورد مطالعه و خسارت به ماکیان است (جدول ۳).

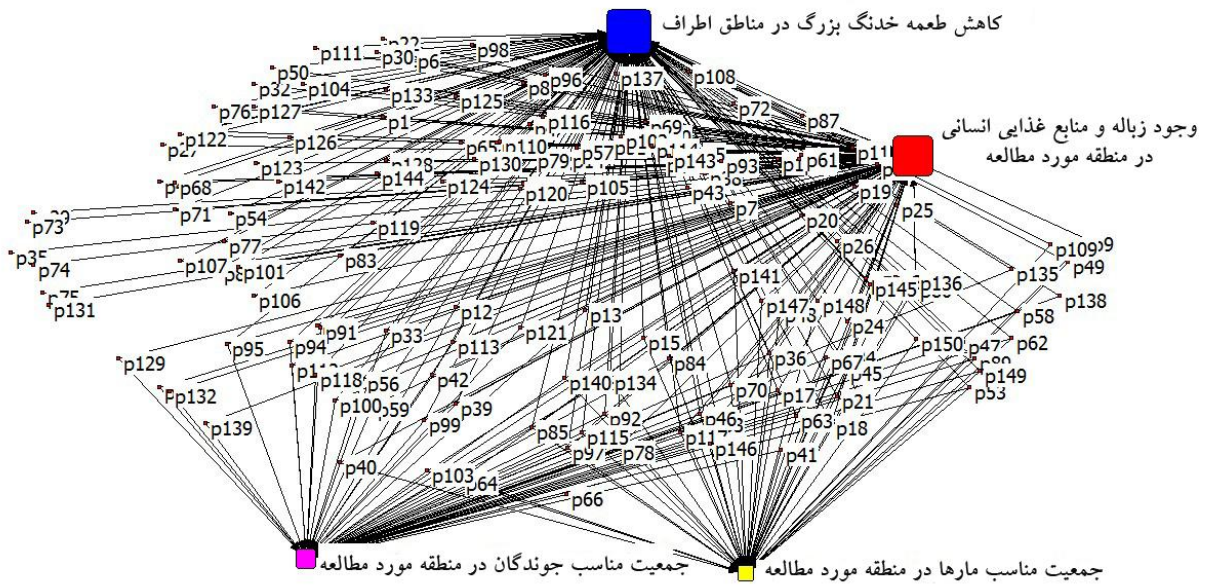
عوامل مؤثر بر تلفات ماکیان در اثر حملات

بر اساس درست‌نمایی قیاسی (Priori probabilities)، ۸۴ درصد از مصاحبه‌شوندگان در گروه دارای تجربه و ۱۶ درصد در گروه فاقد تجربه ظاهر شدند. در اجرای احتمال شرطی (Conditional probabilities) نیز ۸۵ درصد از مصاحبه‌شوندگان در گروه دارای تجربه و ۱۵ درصد در گروه فاقد تجربه ظاهر شدند که نشان می‌دهد داده‌های آزمایش مدل ساخته‌شده، داده‌های آموزش را حمایت می‌کند. بر اساس احتمال عضویت مشخص شد که ۱۲۵ نفر در طبقه دارای تجربه حمله و ۲۵ نفر در طبقه عدم تجربه حمله قرار دارند. مقایسه نتایج الگوی طبقه‌بندی در مدل پیشنهادی و مدل اصلی نشان داد که ۹۴ درصد توافق بین مدل پیشنهادی و اصلی وجود دارد که قابل توجه است و قدرت طبقه‌بندی‌کننده فوق را می‌توان

تأثیر معنی‌داری بر تجربه یا عدم تجربه حمله خدنگ بزرگ به ماکیان ساکنان نداشتند. بین تعداد ماکیان تلف‌شده توسط خدنگ بزرگ در فصول مختلف اختلاف معنی‌دار وجود داشت ($\chi^2=738/72$ ، $df=45$ ، $P=0/0002$). بیشترین خسارت به ماکیان در منطقه مورد مطالعه در بازه سال‌های ۱۳۸۹ تا ۱۳۹۸ در فصل پاییز (به میزان ۴۴ درصد) گزارش شده است. فصل‌های زمستان، تابستان و بهار به ترتیب با ۲۶، ۲۰ و ۱۰ درصد خسارت خدنگ بزرگ به ماکیان در رتبه‌های بعدی قرار گرفتند.

شبکه عوامل مؤثر بر افزایش حضور و تعارض خدنگ بزرگ با ساکنان منطقه مورد مطالعه

نتایج روش تحلیل شبکه نشان داد که کاهش طعمه این گونه در زیستگاه‌های اطراف و وجود زباله و منابع غذایی انسانی به ترتیب بیشترین مرکزیت و قدرت را در بین عوامل مؤثر بر حضور و تعارض خدنگ بزرگ از دیدگاه ساکنان منطقه مورد مطالعه داشته‌اند (شکل ۲، جدول ۳). این امر نشان‌دهنده اهمیت این دو عامل در تعارض بین خدنگ بزرگ و ساکنان منطقه مورد مطالعه است. تعداد پیوندهای برون‌گروهی برای متغیرهای کاهش طعمه این گونه در زیستگاه‌های اطراف و وجود زباله و منابع غذایی انسانی از متغیرهای درون‌گروهی بیشتر است که نشان می‌دهد این دو عامل به‌عنوان عوامل فعال در شبکه



شکل ۲. شبکه عوامل مؤثر بر حضور و تعارض خدنگ با ساکنان منطقه مورد مطالعه بر اساس نظر مصاحبه‌شوندگان. کاهش طعمه در مناطق اطراف (رنگ آبی) و وجود زباله و منابع غذایی انسانی (رنگ قرمز) منجر به افزایش حضور این گونه و به تبع آن تعارض با ساکنان شده است. اعداد موجود در شکل، شماره مصاحبه‌شوندگان را نشان می‌دهد. (رنگی در نسخه الکترونیکی)

جدول ۳. مرکزیت، قدرت، شاخص E-I و روابط متقارن و نامتقارن در شبکه عوامل مؤثر بر حضور خدنگ در منطقه مورد مطالعه بر اساس نظر مصاحبه‌شوندگان

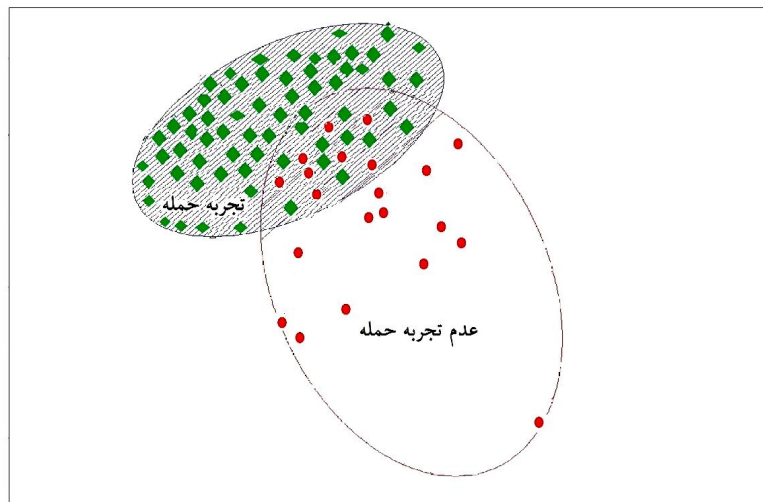
عوامل مؤثر بر حضور خدنگ بزرگ در منطقه مورد مطالعه	مرکزیت* (۰ تا ۱)	قدرت (۰ تا ۱) ⁺	پیوندهای درون‌گروهی (۰ تا ۱۵۰)	پیوندهای برون‌گروهی (۰ تا ۱۵۰)	جمع کل	شاخص E-I (۰، -۱ و ۱) ^x	روابط متقارن (۰ و ۱) [^]	روابط نامتقارن (۰ و ۱)
افزایش زباله و منابع غذایی انسانی	۰/۷۹۹	۰/۸۰۴	۰	۱۲۳	۱۲۳	۱	۱	۰
جمعیت مناسب جوندگان	۰/۳۴۴	۰/۳۴۶	۵۳	۰	۵۳	-۱	۱	۰
جمعیت مناسب مارها	۰/۲۷۳	۰/۲۷۵	۴۲	۰	۴۲	-۱	۱	۰
کاهش طعمه گونه در مناطق اطراف	۰/۸۶۴	۰/۸۶۹	۰	۱۳۳	۱۳۳	۱	۱	۰

* نشان‌دهنده اهمیت اجتماعی نظر هر مصاحبه‌شونده در شبکه است.

⁺ عواملی که نقش مهمی در شکل‌گیری شبکه داشته و مصاحبه‌شوندگان از آنها بیشترین استفاده را کرده‌اند.

^x ۱- نشان‌دهنده کنش‌گر مسدود کننده (پیوندهای درون‌گروهی بیشتر از پیوندهای برون‌گروهی)، و ۱ نشان‌دهنده کنش‌گر فعال است.

[^] روابط متقارن در یک شبکه نشان‌دهنده ثبات و پایداری آن شبکه است.



مؤلفه اول

شکل ۳. ماتریس برهم‌ریختگی متغیر وابسته تجربه حمله و عدم تجربه حمله. در این شکل بیضی سفید افراد بدون تجربه حمله خدنگ بزرگ و بیضی هاشور خورده افراد دارای تجربه حمله خدنگ بزرگ به ماکیان را نشان می‌دهد. محدوده هم‌پوشی، ۱۲ مشاهده دارای تجربه حمله (مربع سبز) در گروه عدم تجربه حمله و ۸ مشاهده عدم تجربه حمله (دایره قرمز) در گروه دارای تجربه حمله را نشان می‌دهد. (رنگی در نسخه الکترونیکی)

دیگر، این سه متغیر در مقایسه با سایر متغیرهای مستقل، اطلاعات دقیق‌تری برای تفکیک دو گروه دارای تجربه حمله و فاقد تجربه حمله ارائه کردند.

بحث و نتیجه‌گیری

این مطالعه با هدف بررسی عوامل مؤثر بر حضور خدنگ بزرگ در یک منطقه شهری در استان خوزستان و طبقه‌بندی عوامل مؤثر بر تلفات ماکیان ساکنین منطقه مورد مطالعه در اثر حملات خدنگ بزرگ انجام شد. بیشترین خسارت وارد شده به ساکنان منطقه مورد مطالعه از حملات خدنگ بزرگ، تلفات مرغ خانگی بوده است. نتایج تحلیل شبکه عوامل اجتماعی نشان داد که کاهش طعمه این گونه در زیستگاه‌های اطراف و وجود زباله و منابع غذایی انسانی در منطقه مورد مطالعه، به ترتیب مهم‌ترین عوامل حضور و تعارض خدنگ بزرگ با انسان هستند. نتایج تحلیل بیز ساده نیز نشان داد افرادی که تعداد ماکیان بیشتری دارند با تجربه حملات بیشتر خدنگ بزرگ، آسیب‌پذیرتر

برای تفسیر نتایج به کار گرفت. دقت دسته‌بندی‌کننده بیز ساده در ۶۰ درصد از مواقع برقرار بود که نشان‌دهنده دقت قابل قبول مدل است. نتیجه ماتریس برهم‌ریختگی نیز نشان داد که از مجموع ۱۵۰ مصاحبه، ۱۲ مشاهده دارای تجربه حمله در گروه عدم تجربه حمله و ۸ مشاهده عدم تجربه حمله در گروه دارای تجربه حمله دیده می‌شوند که خطای طبقه‌بندی‌کننده محسوب می‌شود (شکل ۳).

بر اساس مشاهدات دسته‌بندی شده مشخص شد افرادی که تعداد ماکیان بیشتری دارند جزء افرادی هستند که تجربه حمله بیشتری دارند و در حقیقت در برابر حملات خدنگ آسیب‌پذیرتر هستند. همچنین بیشترین تمایز را در بین طبقات، متغیرهای تعداد ماکیان، استفاده از فنس برای محافظت و کنترل و مدیریت زباله‌های خانگی ایجاد می‌کنند، به طوری که افرادی که از روش فنس برای محافظت ماکیان استفاده می‌کنند و افرادی که زباله‌های خانگی را به صورت اصولی مدیریت می‌کنند از حملات خدنگ خسارت کمتری می‌بینند. به عبارت

کل، نگرش بهتری در مورد گوشت‌خواران کوچک نسبت به گوشت‌خواران بزرگ وجود دارد (۱۵). در مطالعه به‌منش و همکاران (۶) نیز جوامع محلی نگرش بهتری در مورد گربه وحشی نسبت به گوشت‌خواران متوسط و بزرگ داشتند. در مطالعه حاضر، بیشترین خسارت خدنگ بزرگ به ماکیان ساکنان در فصول سرد سال بوده است. این امر می‌تواند ناشی از کاهش فعالیت خزندگان و جوندگان در فصول سرد سال (اواسط آبان تا اواسط اسفندماه) در منطقه مورد مطالعه باشد. در مطالعه هولمرن و روسکافت (۱۵) نیز خسارت خانواده خدنگ‌ها در فصول سرد و مرطوب بیشتر از فصول گرم و خشک گزارش شده است، هرچند که در مطالعه آن‌ها اختلاف معنی‌داری بین فصول سال دیده نشد. به‌منش و همکاران (۶) در نتایجی متفاوت، فصل تابستان را به عنوان زمان بیشترین حملات گربه وحشی به ماکیان اعلام کردند که اختلاف معنی‌داری با سایر فصول سال داشت.

تجربه حمله خدنگ به ماکیان ارتباط معنی‌داری با سن، جنسیت و سطح سواد مصاحبه‌شوندگان نداشت. به‌طور معمول، سن بیشتر و سطح تحصیلات بالاتر به دلیل افزایش تجربه و دانش فرد می‌تواند به کاهش تعارض منجر شود (۲۱). همچنین به‌طور معمول زنان در مقایسه با مردان نگاه غیرمصرفی‌تری به حیات وحش داشته، حقوق حیوانات را بیشتر رعایت می‌کنند و تعارض کمتری با حیات وحش دارند (۳). سطح تحصیلات مصاحبه‌شوندگان در مطالعه حاضر به دلیل سکونت در یک محیط دانشگاهی بالا بوده و شاید یکی از عوامل معنی‌دار نبودن این متغیر باشد. به نظر می‌رسد این سطح تحصیلات توانسته بر سن و جنسیت مصاحبه‌شوندگان نیز تأثیر گذاشته و تفاوت چندانی در تجربه حمله یا عدم حمله خدنگ در بین افراد با سنین مختلف و جنس زن و مرد وجود نداشته باشد. به‌منش و همکاران (۶) سطح دانش فرد را در نگرش و کاهش تعارض مؤثر دانسته‌اند، اما سن و جنس تأثیر معنی‌داری بر تعارض انسان با گوشت‌خواران مورد بررسی آنها نداشته است. دلایل متعددی برای جذب گوشت‌خواران به محیط زیست

هستند. با نگهداری ماکیان در محل‌های مقاوم در برابر نفوذ خدنگ و دفع بهداشتی زباله‌های خانگی، جلب خدنگ بزرگ به محل نگهداری ماکیان کاهش خواهد یافت که در نتیجه به کاهش خسارت ناشی از خدنگ بزرگ منجر خواهد شد. بیشترین خسارت به ماکیان در طول سال‌های ۱۳۸۹ تا ۱۳۹۸ در فصل پاییز گزارش شد. در مجموع نگرش مثبتی نسبت به خدنگ بزرگ در منطقه مورد مطالعه وجود دارد و عمده خسارت‌دیدگان مخالف حذف این گونه از منطقه مورد مطالعه هستند.

به‌طور عمده، خسارت‌های خدنگ بزرگ به جوامع محلی در منطقه مورد مطالعه شامل ماکیان بوده و فقط در یک مورد، خسارت به خرگوش اهلی گزارش شد. تعداد تلفات بیشتر مرغ خانگی نسبت به تلفات بلدرچین در منطقه مورد مطالعه به احتمال زیاد به دلیل تعداد بیشتر مرغ خانگی ساکنان بوده است. توفان و همکاران (۴۹) نیز در پژوهشی در اتیوپی، خسارت به ماکیان را به‌عنوان تنها تعارض خدنگ دم‌سفید با جوامع محلی ذکر کرده‌اند. در پژوهش ذکر شده، تعداد تلفات ماکیان بر اثر حمله خدنگ دم‌سفید در یک دوره ۵ ساله، ۰/۶۶ به ازای هر مصاحبه‌شونده گزارش شده که در مقایسه با پژوهش حاضر (تعداد تلفات به ازای هر مصاحبه‌شونده معادل ۰/۷۳) کمتر است. به‌منش و همکاران (۶) میزان خسارت به ماکیان توسط چهار گوشت‌خوار کوچک و متوسط را در بخشی از استان اصفهان در حدود ۱۳ درصد گزارش کردند. هولمرن و روسکافت (۱۵) میزان خسارت به ماکیان توسط گونه‌های جانوری مختلف از جمله خانواده خدنگ‌ها را در مناطق پیرامونی پارک ملی سرنگیتی تانزانیا در حدود ۴۸ درصد اعلام کردند. درصد خسارت وارد شده به ماکیان جوامع محلی در دو پژوهش اخیر کمتر از میزان خسارت برآورد شده در پژوهش حاضر (۵۴ درصد) است.

نگرش مثبت ساکنان منطقه مورد مطالعه نسبت به خدنگ بزرگ به توانایی این گونه در مواجهه با مار و کنترل جمعیت مارها در منطقه مورد مطالعه بر می‌گردد. به نظر می‌رسد که در

با وابستگی اقتصادی بیشتر به این سرمایه ممکن است با گوشت‌خواران دشمنی پیدا کرده و در جهت حذف عامل بالقوه خسارت وارد عمل شوند (۹). این موضوع در موارد حفاظتی باید مورد توجه قرار گیرد. در مطالعه حاضر، محافظت از ماکیان در فنس، مهم‌ترین عامل کاهش خسارت در مقابل خدنگ بزرگ عنوان شد. به‌طور معمول، ماکیانی که بدون توجه و مراقبت توسط ساکنان نگهداری می‌شوند بیشتر در معرض حمله گوشت‌خواران قرار می‌گیرند (۱۵). در پژوهش‌های دیگر نیز نگهداری ماکیان در محفظه‌های مناسب به‌عنوان عاملی مهم در برابر کاهش خسارات گوشت‌خواران معرفی شده است (۲) و (۴۹). کنترل زباله‌های خانگی به‌عنوان دومین عامل کاهش تعارض انسان و خدنگ بزرگ در پژوهش حاضر معرفی شد. بر اساس نتایج ۱۰۷ پژوهش جهانی بر روی رژیم غذایی پستانداران گوشت‌خوار در مناطق حومه و داخل سکونتگاه‌های انسانی، به‌طور متوسط ۱۰ تا ۵۰ درصد رژیم غذایی این گوشت‌خواران از منابع غذایی انسانی تأمین می‌شود (۲۷) که در صورت دسترسی آسان و سریع به این منابع ممکن است این مقدار به بیش از ۹۰ درصد برسد (۲۸). بنابراین، عدم دسترسی به منابع غذایی می‌تواند باعث دور کردن گوشت‌خواران از محیط‌های انسانی و کاهش تعارض شود (۳۱). در منطقه مورد مطالعه، زباله‌های انسانی در توری‌های فلزی درب‌دار جمع‌آوری می‌شود که تا حد زیادی توانسته از دسترسی خدنگ بزرگ به زباله‌ها و منابع غذایی انسانی بکاهد، اما بازماندن درب برخی از این توری‌ها، این امکان را برای خدنگ بزرگ فراهم می‌کند تا از این منابع انسانی استفاده نماید.

افزایش دانش در مورد تعارض انسان و گوشت‌خواران برای مدیریت و حفاظت مؤثر این حیوانات ضروری است (۱۵). داده‌های حاصل از پرسشنامه و مصاحبه با جوامع محلی می‌تواند اطلاعات پایه در مورد تعارض انسان و حیات وحش را در اختیار مدیران حفاظت قرار دهد و به‌عنوان یک گام اولیه مهم در حفاظت مؤثر از گوشت‌خواران محسوب می‌شود (۹). با این وجود، تمرکز پژوهش‌های اخیر در مورد تعارض انسان و

انسانی و استفاده از منابع غذایی انسانی وجود دارد که مهم‌ترین آنها کاهش طعمه وحشی برای گوشت‌خواران است (۲۰ و ۳۲). خدنگ بزرگ در مناطق طبیعی اطراف منطقه مورد مطالعه در فصول سرد سال و با کاهش جمعیت فعال خزندگان با مشکل کمبود طعمه مواجه می‌شود (۱) و بر اساس نظر مصاحبه‌شوندگان، کمبود طعمه، اصلی‌ترین عامل حضور این گونه در منطقه مورد مطالعه است. دومین عامل مهم حضور خدنگ در منطقه مورد مطالعه بر اساس نظر مصاحبه‌شوندگان، وجود زباله و منابع غذایی انسانی است. راجاشکارا و ونکاتشا (۳۵) در مطالعه‌ای نشان دادند که حضور و فراوانی عناصر غذایی انسانی (پسماندهای غذایی)، وجود میوه و افزایش جمعیت جوندگان شهری و خزندگان (مار و مارمولک) نقش مهمی در افزایش حضور و فراوانی خدنگ در محیط‌های شهری دارد. همچنین یکی از دلایل جذب گونه‌های حیات وحش به منابع غذایی انسانی و نزدیک شدن به مناطق سکونت انسان، دائمی بودن این منابع در طول سال است (۵۳). خدنگ بزرگ در منطقه مورد مطالعه به‌عنوان یک گونه سازگار با محیط زیست انسانی (۷) توانسته همانند خدنگ راه‌راه (*Mungos mungo*) در آفریقا (۲۹) از ساخته‌های دست انسان مانند کانال‌های آبیاری و فضای سبز به عنوان مخفیگاه و لانه بهره‌بردار و از بقایای غذایی انسانی در تمام طول سال استفاده کند (۱). همچنین به‌دلیل وجود رودخانه کارون در اطراف منطقه مورد مطالعه و وجود فضای سبز وسیع، جمعیت مناسبی از خزندگان و جوندگان در منطقه وجود دارند که مورد تغذیه خدنگ بزرگ قرار می‌گیرد (۱).

بر اساس نتایج طبقه‌بندی بیز ساده، داشتن ماکیان بیشتر، تجربه حمله بیشتری را برای ساکنان به‌همراه داشته است. هولمرن و روسکافت (۱۵) نیز در منطقه مورد مطالعه خود تعداد ماکیان بیشتر را در خسارت ناشی از حمله گوشت‌خواران مؤثر دانسته‌اند. به‌نظر می‌رسد اتکای اقتصادی به یک سرمایه ممکن است بر نگرش افراد نسبت به گوشت‌خواران تأثیر داشته باشد (۱۳). بر این اساس، ساکنان دارای تعداد ماکیان بیشتر و

را در نزدیکی مناطق مسکونی کاهش دهد. کاهش تعارض خدنگ بزرگ با انسان همراه با ترویج نقش این گونه در کنترل جمعیت مارها و جوندگان می‌تواند خدنگ بزرگ را به گونه‌ای محبوب نزد ساکنان منطقه مورد مطالعه تبدیل کند.

سپاسگزاری

از ساکنان منطقه مورد مطالعه برای انجام مصاحبه تشکر و قدردانی می‌شود. این مطالعه با حمایت معاونت پژوهشی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان و در قالب طرح پژوهشی شماره ۹۸۱/۱۶ انجام شده است.

گوشت‌خواران بر روی گوشت‌خواران بزرگ بوده و تعارض گوشت‌خواران کوچک با انسان کمتر مورد توجه قرار گرفته است. آگاهی در مورد تعارض انسان با گوشت‌خواران کوچک و ارائه راهکارهای کاهش تعارض می‌تواند به حفاظت از آنها کمک کند (۴۵). مطالعه حاضر نخستین پژوهش در مورد تعارض انسان با خدنگ بزرگ به عنوان یک گوشت‌خوار کوچک در ایران است. بر اساس نتایج این پژوهش، توصیه می‌شود ساکنان منطقه مورد مطالعه به منظور کاهش تعارض با خدنگ بزرگ از محفظه‌های مناسب و استاندارد با چارچوب فنس و زیرساخت سیمانی که امکان حفاری از بخش زیرین را ناممکن کند برای نگهداری از ماکیان خود استفاده کنند. همچنین مدیریت و کنترل اصولی زباله می‌تواند تجمع خدنگ‌ها

منابع مورد استفاده

1. Almasieh, A. 2019. Assessment of carnivores in Agricultural Sciences and Natural Resources University of Khuzestan. In: Proceedings of the First National Conference of Agriculture and Environment of Iran. Mollasani, Iran, pp. 1-12. (In Farsi)
2. Amador-alcalá, S., E. J. Naranjo and G. Jimenez-ferrer. 2013. Wildlife predation on livestock and poultry: implications for predator conservation in the rainforest of south-east Mexico. *Oryx* 47(2): 243-250.
3. Anthony, M. L., B. A. Knuth and T. B. Lauber. 2004. Gender and citizen participation in wildlife management decision making. *Society and Natural Resources* 17(5): 395-411.
4. Bastani, S. and M. Raissi. 2012. Social network analysis as a method: using whole network approach for studying FOSS communities. *Journal of Iranian Social Studies* 5(2): 31-57. (In Farsi)
5. Behdarvand, N. and M. Kaboli. 2015. Characteristics of gray wolf attacks on human in an altered landscape in the west of Iran. *Human Dimensions of Wildlife* 20(2): 112-122.
6. Behmanesh, M., M. Malekian, M. R. Hemami and S. Fakheran. 2018. Patterns and determinants of human-carnivore conflicts in Central Iran: realities and perceptions behind the conflict. *Human Dimensions of Wildlife* 24(1): 14-30.
7. Blair, R. B. 2001. Birds and butterflies along urban gradients in two ecoregions of the United States: is urbanization creating a homogeneous fauna? pp. 33-56, In: J. L. Lockwood and M. L. McKinney (eds.), Biotic homogenization. Academic Press, Cambridge.
8. Darvish A., M. Ghorbani, S. Fakheran and A. Soffianian. 2014. Network analysis and key actors toward wildlife management (case study: habitat of caucasian black grouse, Arasbaran Biosphere Reserve). *Iranian Journal of Applied Ecology* 3(9): 29-41. (In Farsi)
9. Dickman, A. J. 2010. Complexities of conflict: the importance of considering social factors for effectively resolving human-wildlife conflict. *Animal Conservation* 13: 458-466.
10. Fernández-Gil, A., J. Naves, A. Ordiz, M. Quevedo, E. Revilla and M. Delibes. 2016. Conflict misleads large carnivore management and conservation: brown bears and wolves in Spain. *PLoS ONE* 11(3): e0151541.
11. Fraley, C., A. E. Raftery, T. B. Murphy and L. Scrucca. 2012. mclust version 4 for R: normal mixture modeling for model-based clustering, classification, and density estimation. Technical Report, Seattle, USA.
12. Gilleland, A. H. 2010. Human-wildlife conflict across urbanization gradients: spatial, social, and ecological factors, PhD Thesis. University of South Florida, Tampa Bay, USA.
13. Hazzah, L., M. B. Mulder and L. Frank. 2009. Lions and warriors: social factors underlying declining African lion populations and the effect of incentive-based management in Kenya. *Biological Conservation* 142: 2428-2437.
14. Hira, F., T. J. Mahmood, A. Sakhawat, A. Faraz, F. Muhammad and A. Shaista. 2020. Sympatric mongoose species may opt for spatial adjustments to avoid feeding competition at Margalla Hills National Park Islamabad, Pakistan.

Wildlife Biology wlb.00654.

15. Holmern, T. and E. Røskaft. 2013. The poultry thief: subsistence farmers' perceptions of depredation outside the Serengeti National Park, Tanzania. *African Journal of Ecology* 52: 334-342.
16. Hussain, R., T. J. Mahmood, A. Faraz, F. Hira and S. M. Nadeem, 2017. Human activity mediates reciprocal distribution and niche separation of two sympatric mongoose species on the Pothwar Plateau, Pakistan. *Turkish Journal of Zoology* 41: 1045-1058.
17. IRIMO (Islamic Republic of Iran Meteorological Organization). 2017. Climate data-base, Iranian cities, from 1993 to 2017. Available online at: <https://www.irimo.ir>. Accessed 1 December 2019.
18. Johnson, J. D. 1987. UCINET: A software tool for network analysis. *Communication Education* 6(1): 92-94.
19. Karami, M., T. Ghadirian and K. Faizolah. 2016. The atlas of the mammals of Iran. Department of the Environment of Iran, Tehran, Iran.
20. Kolowski, J. M. and K. E. Holekamp. 2006. Spatial, temporal, and physical characteristics of livestock depredations by large carnivores along a Kenyan reserve border. *Biological Conservation* 128: 529-541.
21. Larson, L., A. Conway, S. Hernandez and J. Carroll. 2016. Human-wildlife conflict, conservation attitudes, and a potential role for citizen science in Sierra Leone, Africa. *Conservation and Society* 14(3): 205-217.
22. Marashi, M., A. T. Qashqaei, M. Marashi and F. Nejat. 2017. Seasonal human-brown bear conflicts in northern Iran: implications for conservation. *Zoology and Ecology* 27(2): 100-102
23. Meyer, D., E. Dimitriadou, K. Hornik, A. Weingessel, F. Leisch, C. C. Chang and M. D. Meyer. 2019. R package version 1. 6-3. Misc Functions of the Department of Statistics, Probability Theory Group (e1071), TU Wien.
24. Mohammadi, A., M., Kaboli, A. Alambeigi and J. V. Lo'pez-Bao. 2018. Social network analysis of human-environment conflict management based on evidence of wolf attacks in local communities of Hamadan province. *Iranian Journal of Agricultural Economics and Development Research* 49: 461-472. (In Farsi)
25. Mohammadi, A., M. Kaboli, V. Sazatornil and J. V. Lo'pez-Bao. 2019. Anthropogenic food resources sustain wolves in conflict scenarios of Western Iran. *PLoS ONE* 14(6): e0218345
26. Mudappa, D. and A. Choudhury. 2016. *Herpestes edwardsii*. The IUCN Red List of Threatened Species 2016: e.T41611A45206787. Available online at: <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-1.RLTS.T41611A45206787.en>. Accessed 1 October 2019
27. Newsome, T. M., J. A. Dellinger, C. R. Pavey, W. J. Ripple, C. R. Shores, A. J. Wirsing and C. R. Dickman. 2015. The ecological effects of providing resource subsidies to predators. *Global Ecology and Biogeography* 24: 1-11.
28. Newsome, T. M. and L. M. Eeden. 2017. The effects of food waste on wildlife and humans. *Sustainability* 9: 1269.
29. Nichols, C. A. and K. A. Alexander. 2019. Characteristics of banded mongoose (*Mungos mungo*) den sites across the human-wildlife interface in Northern Botswana. *Mammalian Biology* 97: 80-87.
30. Nunnally, B. and I. H. Bernstein. 1994. Psychometric theory (3rd edition). McGraw-Hill, New York.
31. Oro, D., M. Genovart, G. Tavecchia, M. S. Fowler and A. Martínez-Abraín. 2013. Ecological and evolutionary implications of food subsidies from humans. *Ecology Letters* 16: 1501-1514.
32. Petroelje, T. R., J. L. Belant, D. E. Beyer Jr. and N. J. Svoboda. 2019. Subsidies from anthropogenic resources alter diet, activity, and ranging behavior of an apex predator (*Canis lupus*). *Scientific Reports* 9:13438.
33. Qashqaei, A. T., M., Karami and V. Etemad. 2014. Wildlife conflicts between humans and Brown Bears, *Ursus arctos*, in the Central Zagros, Iran. *Zoology in the Middle East* 60(2): 107-110.
34. R Development Core Team. 2018. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria.
35. Rajashekara, S. and M. G. Venkatesha. 2015. Abundance of Indian Grey Mongoose *Herpestes Edwardsii* (É. Geoffroy Saint-Hilaire, 1818) (Carnivora: Herpestidae) in the Bengaluru Region. *Zoos' Print Journal* 30 (12): 6-12.
36. Ray, J. C., L. Hunter and J. Zigouris. 2005. Setting conservation and research priorities for larger African carnivores. WCS Working Paper no. 24. Wildlife Conservation Society, New York.
37. Roldan, A. V., S. Villasante and L. Outeiro. 2015. Linking marine and terrestrial ecosystem services through governance social networks analysis in Central Patagonia (Argentina). *Ecosystem Services* 16: 390-402.
38. Samiappan, S., J. M. Prince Czarnecki, H. Foster, B. K. Strickland, J. L. Tegt and R. J. Moorhead. 2018. Quantifying damage from wild pigs with small unmanned aerial systems. *Wildlife Society Bulletin* 42(2): 304-309.
39. Santiapillai, C. 2000. The status of mongooses (Family: Herpestidae) in Ruhuna National Park, Sri Lanka. *Journal of the Bombay Natural History Society* 97: 208-214.
40. Saritas, M. M. and A. Yasar. 2019. Performance analysis of ANN and Naive Bayes classification algorithm for data classification. *International Journal of Intelligent Systems and Applications in Engineering* 7(2): 88-91.
41. Scott, J. 2000. Social network analysis: A handbook. SAGE Publications, Newbury Park.
42. Sharma, S. K. 2009. Scavenging by common mongoose in Gulab Bagh Zoo and Sajjangarh WL Sanctuary. *Zoos' Print journal* 24(11): 19-20.
43. Soulsbury, C. D. and P. C. White. 2015. Human-wildlife interactions in urban areas: a review of conflicts, benefits

- and opportunities. *Wildlife Research* 42: 541-553.
44. Stockemer, D. 2018. Quantitative methods for the social sciences: a Practical Introduction with examples in SPSS and Stata. Springer, Switzerland.
45. Sunquist, M. and F. Sunquist. 2002 Wild cats of the world. The University of Chicago Press, Chicago, IL, USA.
46. Treves, A. and F. J. Santiago-Ávila. 2020. Myths and assumptions about human-wildlife conflict and coexistence. *Conservation Biology* 0: 1-8.
47. Tripathy, A., A. Agrawal and S. K. Rath. 2015. Classification of sentimental reviews using machine learning techniques. *Procedia Computer Science* 57: 821-829.
48. Torres, D. F., E. S. Oliveira and N. R. R. Alves. 2018. Understanding human-wildlife conflicts and their implications. pp. 421-445, In: N. R. R. Alves and U. P. Albuquerque (eds.), *Ethnozology, Animals in our lives*. Academic Press, Cambridge, Massachusetts, USA.
49. Tufa, B., Z. Girma and G. Mengesha. 2018. Human-large wild mammals conflict in Dhera-Dilfaqar Block of Arsi Mountains National Park, South Eastern Ethiopia. *Human Dimensions of Wildlife* 23(5): 474-481.
50. Wacholder, S. 1986. Binomial regression in GLIM: estimating risk ratios and risk differences. *American journal of epidemiology* 123(1): 174-184.
51. Wasserman, S. and K. Faust. 1994. *Social network analysis: Methods and applications* (Vol. 8). Cambridge University Press, Cambridge, England.
52. Woodroffe, R., S. Thirgood and A. Rabinowitz. 2005. *The impact of human-wildlife conflict on natural systems*. Conservation biology series. Cambridge University Press, Cambridge, England.
53. Yang, L. H., J. L. Bastow, K. O. Spence and A. N. Wright. 2008. What can we learn from resource pulses? *Ecology* 89: 621-634.
54. Ziaie, H. 2008. *A Field guide to the mammals of Iran*, 2nd edition. Iranian Wildlife Center, Tehran, Iran. (In Farsi)

Factors influencing the occurrence and conflict of the Indian grey mongoose (*Herpestes edwardsii*) in an urban area in Khuzestan Province, Iran

K. Almasieh^{1*}, M. Savari² and A. R. Mohammadi³

(Received: May 21-2020; Accepted: October 03-2020)

Abstract

Human-wildlife conflict is on the rise due to human occupation of wildlife habitats and declining wild prey. In this study, we assessed factors influencing the presence of the Indian grey mongoose (IGM), as a species compatible with the human environment and in conflict with humans, and factors affecting poultry depredation by IGM in a residential area of 73 ha in Mollasani city, Khuzestan Province. Social network analysis and Naïve Bayes classification were used along with completion and analysis of 150 questionnaires. The results showed that 42.7% of the interviewees had experienced IGM predatory attacks on poultry during 2010-2019. Results of the social network analysis showed that the interviewees perceived depletion of wild prey in adjacent habitats and presence of anthropogenic food waste in the study area as main factors influencing the presence of the IGM, leading to conflict with the residents. Results of the Naïve Bayes classification revealed that protection of poultry in suitable enclosures and management of human waste will decrease poultry depredation by the IGM. Adopting approaches to reduce conflict with humans, while promoting the species' role in controlling snake and rodent populations, can increase local acceptance of this carnivore.

Keywords: Human-wildlife conflict, Social network analysis, Indian grey mongoose, Small carnivores

-
1. Department of Nature Engineering, Agricultural Sciences and Natural Resources University of Khuzestan, Mollasani, Iran.
 2. Department of Agricultural Extension and Education, Agricultural Sciences and Natural Resources University of Khuzestan, Mollasani, Iran.
 3. Department of Environment Sciences and Engineering, Faculty of Natural Resources, University of Jiroft, Iran.
- *: Corresponding Author, Email: almasieh@asnruk.ac.ir