



شناسایی و معرفی نمایه های موش سیاه (*Rattus rattus*)

در جنگل های مانگرو منطقه حفاظت شده حرا

طاهر قدیریان

کارشناس ارشد تنوع زیستی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران

محمود کرمی

استاد دانشگاه تهران، دانشکده منابع طبیعی

افشین دانه کار

استادیار دانشگاه تهران، دانشکده منابع طبیعی

محمود رضا همایی

استادیار دانشگاه صنعتی اصفهان، دانشکده منابع طبیعی

تاریخ ارسال: ۸۷/۹/۳ تاریخ پذیرش: ۸۸/۳/۲۵

چکیده

موش سیاه (*Rattus rattus*) تنها چونده ساکن در جنگل های مانگرو ذخیره گاه زیستکره حرا می باشد. شناسایی نمایه های موش سیاه پیش نیاز سایر مطالعات بوم شناختی این گونه شبگرد در این اکوسیستم حساس است. نمایه های این موش با انتخاب ۱۸ ترانسکت در سه رویشگاه دلتایی، جزیره ای و ساحلی بررسی شد. لانه، ایستگاه تغذیه، پنا هگاه، سرگین، ردپا و باقیمانده مواد غذایی از نمایه های موش سیاه در جنگل های حرا هستند. لانه مهمترین و بارزترین نمایه موش سیاه است که با استفاده از شاخ و برگ های درخت حرا روی این درختان ساخته می شود. لانه مناسب ترین نمایه برای مطالعه موش سیاه است و برای مطالعات بوم شناختی این گونه مانند انتخاب زیستگاه استفاده می شود. ایستگاههای تغذیه مکان های تقریباً مسطحی هستند که مواد غذایی برای خوردن به آنجا برده می شود و معمولاً روی لانه قرار دارد. پناهگاهها در تنه درختان حرا قرار دارد و فقط در ناحیه جزیره ای مشاهده می شود. سرگین و ردپا به علت جزر و مدی بودن منطقه نمایه های مناسبی برای مطالعه موش سیاه نیستند. نمایه های غذایی بررسی شده روی ایستگاه های تغذیه نشان می دهد که موش سیاه ساکن در جنگل های حرا گونه ای همه چیز خوار است و از انواع خرچنگ ها، دوکفه ای ها، ماهی ها، حشرات، بذر درخت حرا و پرندگان (بالغ، جوجه و تخم) تغذیه می کند.

واژه های کلیدی: جنگل حرا، ذخیره گاه زیستکره، گونه غیر بومی، موش سیاه، نمایه.

مقدمه

ساکن هستند که توانایی دیدن آنها ضعیف است استفاده می‌شود (Wilson et al., 1996). معمولاً تراکم نمایه‌ها به عنوان شاخصی از زیستگاه استفاده می‌شود، زیرا ساختار یک زیستگاه و میزان پناه و غذای حیات وحش را می‌تواند نشان دهد (Schemnitz, 1980).

هدف از انجام این پژوهش، شناسایی و معرفی نمایه‌های موش سیاه در جنگل‌های مانگرو منطقه حفاظت شده حرا می‌باشد. داشتن اطلاعاتی از نمایه‌های موش سیاه به طرح‌ریزی پژوهش‌های بوم‌شناختی و اجرای طرح‌های مدیریتی منطقه از جمله کنترل این گونه غیربومی کمک موثری خواهد کرد. همچنین، این اطلاعات می‌تواند در خدمت مدیریت منطقه به عنوان منطقه حفاظت شده، ذخیره‌گاه زیستکره و تالاب بین‌المللی قرار گیرد.

مواد و روش‌ها

منطقه حفاظت شده حرا در موقعیت جغرافیایی ۲۶ درجه و ۴۰ دقیقه تا ۲۶ درجه و ۵۹ دقیقه عرض شمالی و ۵۵ درجه و ۲۱ دقیقه تا ۵۵ درجه و ۵۲ دقیقه طول شرقی در حد فاصل دلتای رودخانه مهران و روستای گورزین در جزیره قشم قرار گرفته و همه ترعه خوران را دربر می‌گیرد (زهزاد و مجنونیان، ۱۳۷۶). منطقه حفاظت شده حرا یکی از ۹ ذخیره‌گاه زیستکره ایران و تنها ذخیره‌گاه ساحلی در آب‌های شمالی خلیج فارس است که با ۸۵۶۸۶ هکتار وسعت، ۸۶ درصد جنگل‌های مانگرو ایران را دربر می‌گیرد. این منطقه در برگیرنده ۲۲۰ شاخه خور یا شاخه، ۱۰۹ قطعه از جزایر رسوبی پایدار و تکامل یافته و در حال تکامل و ۹۲۰۶ هکتار جنگل حرا می‌باشد (دانه کار، ۱۳۸۰). این منطقه با چهار عنوان بین‌المللی ذخیره‌گاه

تنوع زیستی به عنوان ارزشمندترین منبع کره زمین، در حال نابودی است که یکی از دلایل اصلی آن، ورود گونه‌های غیر بومی^۱ به اکوسیستم‌های طبیعی است (وهاب زاده، ۱۳۸۴). موش سیاه (*Rattus rattus*) از شناخته شده ترین گونه‌های غیر بومی دنیاست. این گونه خاستگاه شرقی^۲ دارد (بومی شبه قاره هند)، اما، امروزه گونه‌ای جهان وطن^۳ محسوب می‌شود که در همه قاره‌های جهان و جزایر اقیانوسی یافت می‌شود (King, 2005). موش‌های سیاه مهمترین شکارچی پرندگان جنگلی هستند (Pryde et al, 2005). این گونه، مهمترین علت کاهش تخم‌ها، جوجه‌ها و پرندگان بالغ در جنگل‌های سرزمین اصلی نیوزیلند می‌باشد (King, 2005). موش سیاه که احتمالاً به وسیله کشتی وارد ایران شده (ضیائی، ۱۳۷۵) در بسیاری از مناطق از جمله سواحل شمالی و جنوبی و بسیاری از شهرهای کوچک و بزرگ وجود دارد (اعتماد، ۱۳۵۷). جمعیتی از این گونه در جنگل‌های مانگرو منطقه حفاظت شده حرا زندگی می‌کند که رفتار بوم‌شناختی و وضعیت تغذیه آن به بررسی‌های بیشتری نیاز دارد (زهزاد و مجنونیان، ۱۳۷۶).

آن چه که به هر طریق با حضور حیوان در محل ارتباط داشته باشد نمایه نام دارد (کرمی، ۱۳۸۲). همه پستانداران آثاری از حضورشان را مانند سرگین، ردپا و لانه در محیط بر جای می‌گذارند. ممکن است این نمایه‌ها مانند روش‌هایی که در شمارش مستقیم جانوران به کار می‌رود، بررسی شود. برآورد فراوانی مبنی بر شمارش نمایه‌ها به خصوص در موقعیت‌هایی که جانوران به سختی دیده می‌شوند و یا در زیستگاه‌هایی

¹ - Exotic species

² - Oriental

³ - Cosmopolitan



شکل ۱- نقشه محدوده مورد مطالعه، تعداد و مسیر ترانسکت‌ها

در این مطالعه، رویشگاههای سه‌گانه فوق برای ارزیابی نمایه‌های موش سیاه بررسی شد. بدین ترتیب، ۱۸ خط ترانسکت در منطقه مورد مطالعه تعیین شد که با توجه به وسعت رویشگاه‌ها، ۴ ترانسکت در ناحیه دلتایی، ۱۱ ترانسکت در ناحیه جزیره‌ای و ۳ ترانسکت در ناحیه ساحلی قرار گرفت (شکل ۱).

در مناطق دلتایی و ساحلی هر ترانسکت از دریا آغاز و تا حد نفوذ جنگل در خشکی ادامه می‌یافت و در جزایر نیز ترانسکت‌ها جزایر را قطع می‌کرد. طول ترانسکت‌ها در هر ناحیه متفاوت بوده به طوری که در جزایر به طول جزیره و در مناطق دلتایی و ساحلی به حد نفوذ جنگل در خشکی بستگی داشت. در هر ترانسکت نمایه‌های مشاهده شده شناسایی، شمارش و اندازه‌گیری شدند و نمونه‌هایی از مواد غذایی موش سیاه نیز جمع‌آوری شد. در نهایت، بهترین نمایه برای مطالعه این گونه شب‌گرد ارائه می‌شود.

زیستکره، تالاب بین‌المللی، منطقه حساس دریایی، منطقه مهم پرندگان^۴ و تک‌عنوان داخلی منطقه حفاظت شده مدیریت و حفاظت می‌شود.

بررسی‌های اخیر، رویش‌های مانگرو در این ذخیره‌گاه را در سه ناحیه مختلف رویشگاهی به شرح زیر تفکیک کرده است (دانه کار و جلالی، ۱۳۸۴):

الف) مانگروهای دلتایی^۵ بخش خمیر که در دلتای رودخانه مهران و مصب چند آبراهه فصلی و سیلابی این رودخانه قرار دارند؛

ب) مانگروهای ساحلی^۶ که متصل به سواحل شمال غربی جزیره قشم هستند؛

ج) مانگروهای جزیره‌ای^۷ که جزایر رسوبی ترعه خوران حد فاصل جزیره قشم و بندر خمیر قرار دارند.

⁴ - IBA: Important Bird Area

⁵ - Deltaic mangroves

⁶ - Coastal mangroves

⁷ - Island mangroves

نتایج

به سمت آنها فرار می‌کند. پناهگاهها در تنه درختان حرا (معمولاً درختان خشکیده و با قطر تنه زیاد) قرار دارد و درون آنها از شاخه و برگ های درخت حرا پوشیده شده است. پناهگاهها معمولاً هنگام مد به زیر آب می‌روند. این نمایه فقط در ناحیه جزیره ای دیده شد.

سرگین

یکی دیگر از نمایه های موش سیاه در جنگل های حرا سرگین است. سرگین موش سیاه بیضی شکل و سیاه رنگ است. این نمایه به علت کوچکی اندازه و محیط جزر و مدی منطقه کمتر دیده می‌شود. سرگین موش سیاه روی تمامی ایستگاه های تغذیه مشاهده می‌شود. همچنین، این نمایه در بعضی از لانه های پرندگان و قایق ها و کلبه های ماهیگیران منطقه مشاهده شد.

رد پا

رد پا یکی دیگر از نمایه های موش سیاه است که به علت کوچکی اندازه و همچنین محیط جزر و مدی منطقه چندان قابل استفاده نیست. در این پژوهش ردپای این گونه روی پشته‌های شنی داخل جنگل و پهنه های گلی مشاهده شد که کمتر تحت تاثیر جزر و مد قرار دارند.

لانه

لانه مهمترین و بارزترین نمایه موش سیاه در جنگل های حرا است (شکل ۲). لانه موش سیاه روی درختان حرا و با استفاده از شاخ و برگ درخت حرا و در مواردی نیز همراه با وسایل انسان ساخت مانند انواع پلاستیک ها و پارچه ها ساخته شده بود. لانه موش سیاه به شکل های کروی و بیضوی و

مجموع طول خطوط ترانسکت ها ۱۶۹۴۰ متر شد که ۲۵۷۰ متر در ناحیه ساحلی، ۳۹۴۰ متر در ناحیه دلتائی و ۱۰۴۳۰ متر در ناحیه جزیره ای قرار گرفت. از مجموع ۱۶۹۴۰ متر طول ترانسکت ها، ۱۳۸۳۰ متر (۸۲٪) واجد پوشش گیاهی (درختان حرا) و ۳۱۱۰ متر (۱۸٪) شامل فضاهای خالی و بدون درخت (پهنه های گلی، پشته های شنی، هالوفیت ها و خورها) بود. در طول خطوط ترانسکت ها نمایه های موش سیاه شامل: لانه، ایستگاه تغذیه، مخفیگاه، سرگین، ردپا و باقیمانده مواد غذایی شناسایی شد. در این پژوهش لانه به عنوان مهمترین نمایه موش سیاه بررسی بیشتری شده است.

ایستگاه تغذیه

ایستگاه های تغذیه مکان های تقریباً مسطحی است که موش سیاه مواد غذایی را به آنجا می‌برد و تغذیه می‌کند. ممکن است ایستگاه های تغذیه در محل های مختلفی دیده شوند. بیشتر ایستگاه های تغذیه روی لانه های موش سیاه قرار دارند. همچنین، استفاده از آشیانه های قدیمی پرندگان و تنه های کج شده درخت حرا به عنوان ایستگاه تغذیه مشاهده شد. علاوه بر این، موش سیاه اقدام به ساختن ایستگاه تغذیه کرد که این ایستگاه های تغذیه در نزدیکی لانه ها قرار داشتند. ایستگاه های تغذیه با توجه به باقیمانده غذاهای مصرف شده (معمولاً خرچنگ ها) و سرگین موش سیاه قابل شناسایی است. ایستگاه های تغذیه در هر سه رویشگاه دیده شدند.

پناهگاه

پناهگاه یا مخفیگاه یکی از نمایه های موش سیاه است که به هنگام احساس خطر و مواقعی که در تنگنا قرار می‌گیرد

جدول ۱- آمار توصیفی متغیرهای اندازه گیری شده لانه های موش سیاه در جنگل های حرا

متغیرهای آماری	تعداد نمونه	کمینه	بیشینه	میانگین	اشتباه معیار ± (S.E)	انحراف معیار ± (S.D)
ارتفاع لانه از زمین (سانتیمتر)	۷۰	۴۰/۰۰	۲۲۵/۰۰	۱۰۷/۷۲	۴/۴۷	۳۷/۴۲
قطر لانه (سانتیمتر)	۷۰	۴۲/۵۰	۱۷۸/۰۰	۹۷/۵۰	۳/۶۵	۳۰/۵۷
سطح لانه (متر مربع)	۷۰	۰/۱۴	۲/۴۸	۰/۸۱۳	۰/۰۶۱	۰/۵۱۴
ضخامت لانه (سانتی متر)	۷۰	۲۵/۰۰	۱۴۰/۰۰	۷۰/۵۷	۲/۹۰	۲۴/۳۲

در قطر ۹۷/۵۰ سانتیمتر و در سطح ۰/۸۱ مترمربع می باشد (جدول ۱). شایان ذکر است، بزرگترین قطر و سطح لانه در ناحیه جزیره ای اندازه گیری شد. میانگین ضخامت (ارتفاع) این لانه ها ۷۰/۵۷ سانتیمتر است که بزرگترین ضخامت اندازه گیری شده با ۱۴۰ سانتیمتر در ناحیه ساحلی قرار داشت. تعداد ورودی این لانه ها به طور میانگین ۳/۳۴ بود که لانه ای در ناحیه جزیره ای با ۹ ورودی بیشترین تعداد را داشت.

بهترین نمایه برای مطالعات بوم شناختی این گونه، لانه موش سیاه می باشد که به علت مشاهده آسان و وجود آن در هر سه رویشگاه است.

نمایه های غذایی

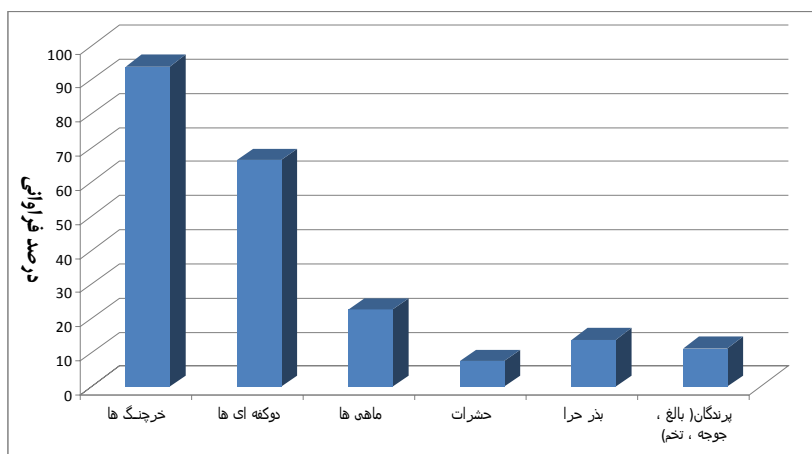
یکی دیگر از نمایه های این گونه باقیمانده مواد غذایی مصرف شده موش سیاه است که اکثراً روی ایستگاههای تغذیه مشاهده می شود. در این پژوهش نمایه های غذایی متفاوتی روی ایستگاه های تغذیه مشاهده شد که به موارد زیر می توان اشاره کرد (نمودار ۱):

- ۱) انواع خرچنگ ها
- ۲) انواع دوکفه ای ها

معمولاً در وسط درخت حرا روی پایه اصلی درخت ساخته شده بود. در اطراف لانه ورودی های زیادی وجود دارد که همه به مرکز لانه وصل می شوند. مرکز لانه که محل زایمان موش های ماده است با پوسته جویده شده تنه و برگ درخت حرا و در مواردی نیز با پر پرندگان پوشیده شده بود. روی بعضی از لانه ها برگ های سبز درخت حرا مشاهده شد. در طول خطوط ترانسکت ها ۷۰ لانه مشاهده و بررسی شد که ۱۷ لانه در ناحیه ساحلی (۲۴٪)، ۱۳ لانه در ناحیه دلتایی (۱۹٪) و ۴۰ لانه در ناحیه جزیره ای (۵۷٪) قرار گرفت. میانگین ارتفاع لانه از زمین ۱۰۷/۷۲ سانتیمتر است که بالاترین لانه از سطح زمین با ارتفاع ۲۲۵ سانتیمتر در ناحیه دلتایی قرار داشت. میانگین این لانه ها



شکل ۲- لانه موش سیاه روی درخت حرا



نمودار ۱- درصد فراوانی مشاهده نمایه های غذایی در ایستگاه های تغذیه

درختزی بودن، به ندرت دیده می شوند و ثبت حضور آنها بدون نصب تله دشوار است. با وجود این، نمایه ها می توانند حضور این گونه در یک منطقه را به ما نشان دهند (King, 2005). در این پژوهش و در طول مسیر ترانسکت ها، نمایه های موش سیاه شامل لانه، ایستگاه تغذیه، پناهگاه، ردپا، سرگین و نمایه های غذایی شناسایی و بررسی شد.

لانه موش سیاه به علت جزر و مدی بودن منطقه، روی درختان حرا و با استفاده از شاخ و برگ های درخت حرا ساخته می شود. این لانه ها با میانگین قطر ۹۷ سانتیمتر به راحتی دیده می شوند و بهترین نمایه برای مطالعات بوم شناسی موش سیاه مانند انتخاب زیستگاه می باشد. موش های سیاه در جنگل های نیوزیلند در سوراخ تنه درختان لانه می سازند یا با استفاده از شاخ و برگ درختان لانه هایی به قطر ۳۰ تا ۱۰۰ سانتی متر می سازند (King, 2005). موش سیاه در شبه جزیره عربستان روی درختان خرما لانه می سازد. در لبنان، موش سیاه لانه های بزرگی روی درختان می سازد که قطر آنها به ۱/۵ متر می رسد و دارای سیستم پیچیده ای از تونل ها می باشد (Harrison & Bates, 1991).

۳) ماهی (گل خورک و گربه ماهی)

۴) حشرات

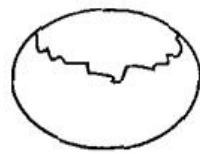
۵) بذر حرا

۶) پرنندگان (بالغ، جوجه و تخم)

در طول مسیر ترانسکت ها باقیمانده مواد غذایی ۱۵۰ ایستگاه تغذیه بررسی شد که مطابق با شکل ۳ بیشترین ماده غذایی موش سیاه خرچنگ های جنس *Uca sp* و انواع دو کفه ای ها می باشد و سایر مواد غذایی با توجه به فصل استفاده می شوند. مثلاً، استفاده از تخم و جوجه پرنندگان در فصول فروردین و اردیبهشت و همزمان با زادآوری پرنندگان منطقه مشاهده شد.

بحث

موش سیاه تنها چوننده ساکن در جنگل های مانگرو ذخیره گاه زیستکره حرا می باشد که بدون وابستگی به انسان روی درختان حرا زندگی می کند. این گونه در طبیعت درختزی است و همانند سنجاب ها توانایی حرکت روی درختان و سیم ها را دارد (Kern, 2002). موش های سیاه به دلیل شب فعال و



نشانه تغذیه موش از تخم



نشانه تفریح تخم

شکل ۳- تفاوت پوسته تخم تفریح شده با پوسته تخم خورده شده توسط موش سیاه (James & Clout, 1996)

مکان‌های زادآوری پرندگانی چون سلیم کوچک است (زهزاد و مجنونیان، ۱۳۷۶).

نمایه های غذایی موش سیاه در منطقه مورد مطالعه موید این نکته است که موش سیاه ساکن جنگل های مانگرو گونه‌ای همه چیز خوار است. نتایج سایر مطالعات در مناطق مختلف دنیا نشان می‌دهد که موش سیاه گونه ای همه چیز خوار بوده که با توجه به مواد غذایی موجود در زیستگاه هم از مواد گیاهی و هم از مواد جانوری تغذیه می‌کند (King, 2005; Harrison & Bates, 1991; Kem, 2002) در جنگل‌های حرا تنوع مواد جانوری بسیار زیاد است، در نتیجه، موش سیاه مواد جانوری (انواع خرچنگ‌ها، دوکفه‌ای‌ها، ماهی‌ها و حشرات) را بیشتر از مواد گیاهی استفاده می‌کند. همچنین، موش سیاه از تخم پرندگانی مانند اگرت ساحلی نیز استفاده می‌کند. اما، پوسته تخم‌های به جا مانده از تغذیه موش سیاه (به عنوان یکی از نمایه های غذایی) با پوسته تخم‌های به جا مانده پس از تفریح تخم‌ها تفاوت دارد (شکل ۳). سوراخ کردن یک طرف تخم با حاشیه‌های دندان‌دار برای دسترسی به محتویات آن به اضافه وجود پوسته‌های خرد شده به قطعات کوچک، از نشانه‌های خورده شدن تخم‌ها می‌باشد.

با توجه به اینکه جنگل های مانگرو منطقه حفاظت شده حرا از مهمترین مکان های زادآوری اگرت‌ها و حواصیل‌ها

موش های سیاه تغذیه زیر پوشش را ترجیح می دهند و اغلب مواد غذایی را به سوی مکان های پناهگاهی حمل کرده سپس استفاده می کنند (King, 2005). ایستگاه های تغذیه موش سیاه در جنگل های مانگرو منطقه مورد مطالعه مکان های تقریباً مسطحی است که روی آن باقیمانده مواد غذایی و سرگین موش سیاه دیده می شود. (King, 2005) واژه سکوی تغذیه^۸ را برای مکان‌های تغذیه موش سیاه در جنگل های نیوزیلند به کار می‌برند. این سکوهای تغذیه روی سطوح صاف و قابل دسترس ساخته و روی آنها مواد گیاهی و نمایه های غذایی یافت می‌شود. سکوی تغذیه موش سیاه در جنگل های نیوزیلند روی شاخه ها یا در محل انشعاب شاخه از درخت یا روی دسته گیاهان اپی فیت دیده می شود. همچنین، بعضی از سکوهای تغذیه را روی پایه لانه های قدیمی پرندگان بنا می‌کنند که شامل مدفوع و بقایای مواد غذایی است.

به علت جزر و مدی بودن منطقه نمایه های ردپا و سرگین به مطالعه موش سیاه در جنگل های حرا کمک چندانی نمی‌کنند. اما وجود سرگین موش سیاه در لانه پرندگان و ردپای این گونه روی پشته های شنی نشان دهنده استفاده این گونه از این مناطق است. پشته های شنی در داخل جنگل های حرا از

^۸ - Feeding Platform

می‌باشد (Evans, 2000) و پرندگانی مانند حواصیل سفید بزرگ، اگرت ساحلی و حواصیل هندی روی درختان حرا زادآوری می‌کنند (Scott, 2007) لذا، بررسی تاثیر موش سیاه بر زادآوری پرندگان در جنگل‌های حرا و ارایه راه حل‌های مدیریتی امری اجتناب ناپذیر است.

سپاسگزاری

نویسندگان بر خود لازم می‌دانند از عزیزانی که در تمامی مراحل مطالعات میدانی یاری دهنده ما بودند: خانم مونا حمزه‌پور و اهالی خونگرم روستاهای طبل و هفت رنگو، به خصوص آقایان: حسن، عبدالرحمن و اسماعیل شریفی، محمدرشاد فارغی، علی ایرانی و عزیز خوشرو کمال تشکر را داشته باشند.

منابع

- ۱- اعتماد، اسماعیل. ۱۳۵۷. پستانداران ایران (جلد اول): جوندگان و کلید تشخیص آنها. انجمن ملی حفاظت منابع طبیعی و محیط انسانی، ۲۸۸ص.
- ۲- دانه کار، افشین. ۱۳۸۰. بررسی رابطه متقابل درختان حرا و جانوران وابسته (با تاکید بر شکم پایان) در ذخیره گاه زیستکره حرا. رساله دوره دکتری جنگل داری، دانشگاه تربیت مدرس، دانشکده منابع طبیعی و علوم دریایی، نور، ۱۳۱ص.
- ۳- دانه کار، افشین و غلامعلی جلالی. ۱۳۸۴. بررسی ساختار جنگل‌های حرا با استفاده از آمار برداری به روش ترانسکت. فصلنامه پژوهش و سازندگی، شماره ۶۷ منابع طبیعی، (تابستان): ۱۸-۲۴.
- ۴- زهزاد، بهرام و هنریک مجنونیان. ۱۳۷۶. منطقه حفاظت شده حرا (ذخیره گاه زیستکره). اداره کل حفاظت محیط زیست استان هرمزگان، ۶۹ص.

- ۵- ضیایی، هوشنگ. ۱۳۷۵. راهنمای صحرایی پستانداران ایران. تهران: سازمان حفاظت محیط زیست.
- ۶- کرمی، محمود. ۱۳۸۲. جزوه آموزشی برآورد جمعیت حیات وحش. دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران.
- ۷- ویلسون، ادوارد. ترجمه عبدالحسین وهاب زاده. ۱۳۸۴. تنوع حیات: درسنامه تنوع زیستی. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد، ۴۳۶ص.

- 8- Evans, M.I. 1994. Important bird areas in the Middle east. Birdlife international, 410 pp.
- 9- Harrison, D.L. & P.J.J. Bates. 1991. The Mammals of Arabia, Second edition. London: Harrison Zoological Museum Publication, 354 pp.
- 10- James, R.E. & M.N. Clout. 1996. Nesting success of New Zealand Pigeons (*Hemiphaga novaeseelandiae*) in response to a Rat (*Rattus rattus*) poisoning programme at Wenderholm Regional Park. New Zealand Ecological Society. 20(1):45-51.
- 11- Kern, W.H. 2002. Control of roof rats in fruit trees. Institute of food and agriculture science, university of florida.
- 12- King, C.M. 2005. The Handbook of New Zealand Mammals, Second Edition. Oxford University Press, 610 pp.
- 13- Pryde, M., Dilks, P& Fraser, I. 2005. The home range of ship rats (*Rattus rattus*) in beech forest in the Eglinton Valley, Fiordland, New Zealand: a pilot study. New Zealand Journal of Zoology. 32:139-142.
- 14- Schemnitz, S.D. 1980. Wildlife Management Techniques Manual. The Wildlife Society, Washington, D.C., 686 pp.
- 15- Wilson, D.E., F.C. Russel, J.D. Nichols, R. Rudran, & M.S. Foster. 1996. Measuring & Monitoring Biological Diversity, Standard Methods for Mammals. Smithsonian Institution Press, Washington & London, 409 pp.