

## برآورد جمعیت و تراکم موش سیاه (*Rattus rattus*) در جنگل های مانگرو ذخیره گاه زیستکره حرا- استان هرمزگان

طاهر قدیریان<sup>۱\*</sup>، محمود کرمی<sup>۲</sup>، افشین دانه کار<sup>۳</sup>، محمود رضا همای<sup>۴</sup>

۱- دانش آموخته کارشناسی ارشد زیستگاه ها و تنوع زیستی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات تهران

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

۳- دانشیار گروه محیط زیست، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران

۴- استادیار دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه صنعتی اصفهان

(تاریخ دریافت: ۸۸/۸/۱۷، تاریخ تصویب: ۸۹/۲/۱۶)

### چکیده:

برآورد جمعیت و تراکم موش سیاه در جنگل های مانگرو ذخیره گاه زیستکره حرا، با دو روش سببر جالی و صید به ازای واحد تلاش انجام شد. به این منظور در منطقه ای به وسعت ۱۵ هکتار ابتدا ۶۰ تله قفسی برای روش سببر جالی و سپس ۸۰ تله قفسی برای روش صید به ازای واحد تلاش نصب و از گوشواره های رنگی و بست های شماره دار برای علامت گذاری موش های به دام افتاده استفاده شد. روش سببر جالی در ۷ مرحله به اجرا درآمد که برآورد جمعیت برای مراحل دوم تا ششم به ترتیب ۶۸/۵، ۹۶/۹، ۱۰۵/۸، ۶۱/۷ و ۷۳/۶ با تراکم ۴/۱ تا ۷/۰ موش در هکتار بود. روش صید به ازای واحد تلاش در ۶ مرحله انجام شد که اندازه جمعیت ۸۹/۳ با تراکم ۵/۹ موش در هکتار را نشان داد. به منظور مقایسه میان برآوردها، کل جمعیت منطقه تله گذاری صید شد که تعداد کل موش ها ۹۶ با تراکم ۶/۴ موش در هکتار بود. نتایج نشان داد، بین ۴ تا ۷ موش سیاه در هر هکتار از جنگل های مانگرو مورد مطالعه زیست می کند. برآورد روش های سببر جالی و صید به ازای واحد تلاش، تفاوت چندانی با کل جمعیت منطقه تله گذاری نشان نداد، لذا این روش ها برای برآورد جمعیت موش سیاه در جنگل های مانگرو قابل توصیه است. با توجه به اشتباه استاندارد کمتر روش صید به ازای واحد تلاش، این روش برای برآورد جمعیت موش سیاه در جنگل های مانگرو با دقت بیشتری همراه است. غیر بومی و آفت بودن موش سیاه مشکلی را در برداشت جمعیت ایجاد نمی کند. همچنین این روش نسبت به سایر روش ها کم هزینه تر است و با ادامه آن می توان کل جمعیت منطقه تله گذاری را برآورد نمود.

واژه های کلیدی: موش سیاه، جنگل مانگرو، برآورد جمعیت جانوران، تراکم جانوران، سببر جالی، صید به ازای واحد تلاش، ذخیره گاه زیستکره حرا

## مقدمه

تنوع زیستی به عنوان ارزشمندترین منبع کره زمین در حال نابودی است که یکی از دلایل اصلی این کاهش، ورود گونه‌های غیر بومی<sup>۱</sup> به اکوسیستم‌های طبیعی عنوان شده است (Wilson, 1999). گونه‌های غیر بومی در دراز مدت زیانی بیش از تخریب زیستگاه بر تنوع زیستی وارد می‌سازند، بنابراین، برای حفظ تنوع زیستی، مدیریت و سازماندهی گونه‌های غیر بومی در اولویت قرار دارد (Malekian, 2000). موش سیاه<sup>۲</sup> از شناخته شده‌ترین گونه‌های غیر بومی دنیا و بومی شبه قاره هند است اما امروزه گونه‌ای جهان وطن<sup>۳</sup> محسوب می‌شود که در سرتاسر قاره‌های جهان و جزایر اقیانوسی یافت می‌شود و در زیستگاه‌های متفاوتی ساکن است (King, 2005). موش‌های سیاه مهم‌ترین شکارچی پرندگان جنگلی هستند (Pryde et al, 2005). این گونه مهم‌ترین علت کاهش تخم، جوجه و پرندگان بالغ در جنگل‌های نیوزیلند عنوان شده است (King, 2005).

موش سیاه در ایران در بسیاری از مناطق از جمله سواحل شمالی و جنوبی و بسیاری از شهرهای کوچک و بزرگ زندگی می‌کند (Etemad, 1978). از جمله مناطقی که این گونه در آن به سر می‌برد ذخیره گاه زیستکره حرا واقع در شمال غربی جزیره قشم در استان هرمزگان است (Ghadirian, 2007). ذخیره گاه زیستکره حرا یکی از مناطق مهم پرندگان ایران است و از بزرگترین کلونی زادآوری اگر تها و حواصلها پشتیبانی می‌کند و تنها محل جوجه آوری حواصل بزرگ در ایران می باشد (Evans, 1994). این ذخیره گاه در برگیرنده وسیع ترین جنگل های مانگرو با تسلط گونه حرا (*Avicennia marina*) در ایران و حوزه خلیج فارس و از حیث تنوع زیستی حائز اهمیت است (Danehkar, 2001).

آگاهی از اندازه جمعیت‌های جانوران برای مدیریت و حفاظت حیات وحش بسیار مهم و حیاتی است

(Rabinowitz, 1997). همچنین داشتن اطلاعاتی از اندازه جمعیت پیشنهاد اصلی مدیریت موثر است. اما سرشماری جانوران وحشی به سادگی امکان پذیر نیست مگر آنکه زیستگاه آنها محدود و کوچک باشد، به همین جهت در بیشتر موارد به جای سرشماری سعی بر آن است که تعداد افراد جمعیت برآورد شود. برآورد جمعیت بر پایه نمونه گیری از آن صورت می گیرد و به بیان دیگر استنتاجی از جز (نمونه) به کل (جمعیت) است (Sinclair et al., 2006).

برآورد تراکم جمعیت موش سیاه در جنگل‌ها به منظور مدیریت و حفاظت از جنگل‌ها و سایر پژوهش‌های بوم شناختی، مورد نیاز است (Wilson et al., 2007). لذا هدف از انجام این پژوهش، برآورد جمعیت موش سیاه در جنگل‌های مانگرو ذخیره گاه زیستکره حرا به عنوان یکی از مهم‌ترین الزامات مدیریت منطقه است. برآورد جمعیت موش سیاه با استفاده از دو روش مستقل انجام می‌شود. در نهایت با توجه به کل جمعیت منطقه تله گذاری<sup>۴</sup> و مقایسه میان برآوردها با جمعیت کل، بهترین و کم هزینه ترین روش برای برآورد جمعیت موش سیاه در جنگل‌های مانگرو ایران معرفی می‌شود.

## مواد و روش ها

## محدوده مورد مطالعه

منطقه حفاظت شده حرا در موقعیت جغرافیائی 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 گورزین در جزیره قشم قرار دارد و تمام ترعه خوران را در بر می‌گیرد (Zehzad & Madjnoonian, 1998). این منطقه یکی از ۱۰ ذخیره گاه زیستکره ایران و تنها ذخیره گاه ساحلی در آب‌های شمالی خلیج فارس است که با ۸۵۶۸۶ هکتار وسعت، ۸۶ درصد جنگل‌های مانگرو ایران را در بر می‌گیرد. این منطقه در بر گیرنده ۲۲۰ شاخه خور یا شاخابه، ۱۰۹ قطعه از جزایر رسوبی پایدار و تکامل یافته و در حال تکامل و ۹۲۰۶ هکتار جنگل حرا می

۱-Exotic species

۲-Black rat, *Rattus rattus*

۳-Cosmopolitan

۴-Total Count

می شوند  $m_t + u_t$ ؛  $s_t$ : کل افراد رها شده بعد از نمونه‌ی  $t =$  (حرکت یا مرگ های تصادفی -  $n_t$ ).

### صید به ازای واحد تلاش

در جمعیت‌های مورد بهره برداری این امکان وجود دارد که اندازه جمعیت را از کاهش صید به ازای واحد تلاش در زمان برآورد کرد. استفاده از این روش بسیار محدود است چون فقط وقتی که نسبت بزرگی از جمعیت برداشت شود و کاهشی در صید به ازای واحد تلاش وجود دارد کارا است (Krebs, 1999).

داده های مورد نیاز در روش های صید به ازای واحد تلاش عبارتند از :

$c_i$  : صید یا تعداد افراد برداشت شده در نمونه زمان  $i$  ام؛

$K_i$  : صید تجمعی از آغاز تا شروع زمان  $i$  ام؛

$f_i$  : تلاش به کار رفته در صید در نمونه زمان  $i$  ام؛

$F_i$  : تلاش تجمعی صید از آغاز تا شروع زمان  $i$  ام؛

چون جمعیت با یک مقدار برابر صید از زمانی به زمان دیگر باید در حال کاهش باشد، یک طرح رگرسیونی متشکل از محور  $x$  (صید تجمعی:  $K_i$ ) و محور  $y$  (صید به ازای واحد تلاش:  $c_i/f_i$ )، دارد. فهم این نمودار آسان است چون در نقطه ای که خط رگرسیون محور  $x$  را قطع می کند (نقطه ای که  $y=0$ ، یا نقطه ای که صید به ازای واحد تلاش به صفر می رسد) اندازه اولیه جمعیت است ( $N$ )، چرا که اتمام صید را نشان می دهد. برای برآورد جمعیت به روش صید به ازای واحد تلاش و تهیه طرح رگرسیونی از معادله های مربوط (Krebs, 1999) استفاده شد.

در این پژوهش، ۶۰ تله قفسی برای روش سیبر جالی (طی یک هفته در اواخر اردیبهشت ماه) و ۸۰ تله قفسی برای روش صید به ازای واحد تلاش (ظرف یک هفته در اواخر اردیبهشت ماه)، به طور تصادفی و به گونه‌ای در منطقه تله گذاری قرار گرفت که کل منطقه تله گذاری را پوشش دهد. تله‌ها هر روز بعد از ظهر نصب و صبح روز بعد کنترل می‌شد. در روش سیبر جالی، موش‌های به دام افتاده علامت‌گذاری و سپس رها می‌شد اما در روش صید به ازای واحد تلاش موش‌های به دام افتاده از جمعیت

باشد (Danekar, 2001). این منطقه با چهار عنوان بین المللی ذخیره‌گاه زیستکره، تالاب بین المللی، منطقه حساس دریائی، منطقه مهم پرندگان<sup>۵</sup> و عنوان ملی منطقه حفاظت شده تحت مدیریت و حفاظت قرار دارد. برای برآورد جمعیت موش سیاه در ذخیره گاه زیستکره حرا، منطقه ای با وسعت ۱۵ هکتار که سراسر آن با درختان حرا پوشیده است، برای تله گذاری انتخاب شد.

### روش بررسی

در این پژوهش برای برآورد جمعیت از روش‌های سیبر جالی که یکی از روش‌های صید، علامت‌گذاری و صید مجدد<sup>۶</sup> است و روش صید به ازای واحد تلاش که یکی از روش‌های برداشت<sup>۷</sup> است، استفاده شد. برای تعیین همه جمعیت منطقه تله گذاری، تعداد موش‌های علامت گذاری شده در روش سیبر جالی تعیین شد و در حین انجام روش صید به ازای واحد تلاش و ادامه تله گذاری تا اتمام جمعیت، تعداد موش‌هایی که دارای علامت نبودند به داده های قبلی اضافه شد.

### سیبر جالی

بیشتر جمعیت‌ها از نظر اندازه جمعیت به سبب تولد، مرگ و مهاجرت به داخل و خارج دائماً در حال تغییر هستند. برای به دست آوردن برآوردی از جمعیت‌های باز، نمونه‌ها سه بار یا بیشتر گرفته و افراد با شماره نشانه‌گذاری شد. همچنین به آخرین زمان صید هر حیوان نشانه گذاری شده نیز توجه شد (Krebs, 1999).

برای برآورد جمعیت به روش سیبر جالی از جدول روش B و معادله های مربوط (Krebs, 1999) استفاده شد. در این جدول:

$m_t$  : کل افرادی که در نمونه  $t$  صید می شوند و نشانه دارند؛  $u_t$ : کل افرادی که در نمونه  $t$  صید می شوند و نشانه ندارند؛  $n_t$ : کل افرادی که در نمونه  $t$  صید

<sup>۵</sup>-IBA: Important Bird Area

<sup>۶</sup>-Capture-mark-recapture

<sup>۷</sup>-Removal Methods

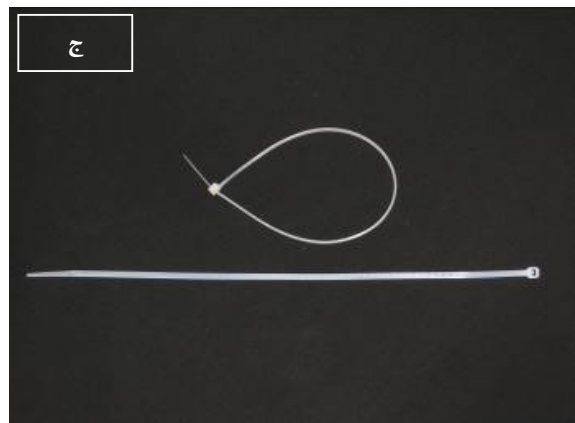
۶۱/۷ ± ۱۱/۷ و ۷۳/۶ ± ۲۷/۵ با میانگین ۸۱/۳ برآورد شد (جدول ۲). تراکم نیز بین ۴/۱ تا ۷/۰ با میانگین ۵/۴ موش سیاه در هکتار محاسبه شد.



الف



ب



ج

شکل ۱- وسائل و تجهیزات مورد استفاده در برآورد جمعیت الف) تله قفسی، ب) گوشواره رنگی و گوش سوراخ کن و ج) بست شماره دار

خارج می‌شد. به خاطر کاهش مرگ و میر موش‌ها، تله‌ها قبل از طلوع آفتاب سرکشی می‌شد و موش‌های به دام افتاده مورد بررسی قرار می‌گرفت.

برای این پژوهش از تله‌های زنده گیر قفسی (ابعاد ۱۰×۱۵×۲۳ سانتی متر)، طعمه (سوسیس)، دستکش کتان برای گرفتن موش سیاه با دست، گوشواره‌های رنگی، دستگاه گوش سوراخ کن و بست‌های شماره دار استفاده شد (شکل ۱). دستگاه موقعیت یاب جهانی<sup>۸</sup> برای ثبت نقاط تله‌ها و از دوربین دیجیتال برای تصویر برداری از مراحل کار استفاده شد. وسیله نقلیه نیز برای رفتن به منطقه تله گذاری قایق موتوری بود. تجزیه و تحلیل و محاسبه معادلات روش‌های برآورد جمعیت، با استفاده نسخه ششم نرم افزار Ecological Methodology انجام شد.

### نتایج

در روش سیبر جالی با ۶۰ تله و ۷ شب تلاش نمونه برداری، ۴۲۰ تله شب<sup>۹</sup> تلاش نمونه برداری صورت گرفت. به طور میانگین در هر بار تله گذاری ۲۷ موش صید شد که موفقیت تله‌ها در صید نمونه‌ها ۴۵ درصد بود. مطابق با جدول ۱، ۱۸۸ موش در طی مدت نمونه برداری صید شد که در مجموع ۵ موش مُرد که به طور میانگین ۰/۷ موش در هر مرحله از جمعیت خارج شد. ۸۸ گوشواره و بست شماره دار نصب شد که به طور میانگین در هر مرحله ۱۴ گوشواره و بست شماره دار نصب شد. ۹۵ موش دارای علامت به تله‌ها بازگشت که با احتساب تکرار در بازگشت‌ها به طور میانگین در هر مرحله (به غیر از مرحله اول) ۱۶ موش علامت دار به تله‌ها بازگشت که با توجه به میانگین صید به غیر از مرحله اول (۲۷)، ۶۰٪ موش‌های صید شده در هر مرحله دارای علامت بود.

روش سیبر جالی در ۷ مرحله انجام شد که اندازه جمعیت برای مراحل دوم تا ششم به ترتیب ۶۸/۵ ± ۱۴/۵ ، ۲۱/۵ ± ۹۶/۹ ، ۲۲/۹ ± ۱۰۵/۸ ،

۸-GPS مدل Garmin etrex-summit

۹-Trap night

تلاش نمونه برداری، ۴۸۰ تله شب تلاش نمونه برداری صورت گرفت.

جالی از جمعیت خارج شد. احتمالاً اگر این ۵ موش در جمعیت باقی بود، برآوردهای صحیح تر و نزدیکتری به کل موش های منطقه تله گذاری به دست می آمد.

نمودار ۱ طرح رگرسیونی داده های به دست آمده در روش صید به ازای واحد تلاش را نشان می دهد. مطابق با این نمودار، جایی که خط رگرسیون محور X را قطع می کند، اندازه جمعیت تفاوتی با برآورد به دست آمده ندارد. در نهایت به منظور تعیین کل جمعیت منطقه تله گذاری، به مدت دو روز تله گذاری ادامه پیدا کرد اما نمونه ای صید نشد.

در روش صید به ازای واحد تلاش ۸۰ تله قفسی به طور تصادفی در منطقه تله گذاری نصب شد که با ۶ شب در هر مرحله موش های صید شده از جمعیت خارج شد. در مرحله اول ۳۵ موش صید شد که ۳۲ موش علامت های مرحله سیبر جالی را داشت و ۳ موش بدون علامت بود. در مراحل بعد به ترتیب ۲۲، ۱۲، ۸، ۵ و ۳ موش صید شد که همگی دارای علامت های مرحله سیبر جالی بود (جدول ۳). با توجه به جدول ۳، جمعیت موش سیاه با استفاده از روش صید به ازای واحد تلاش  $89/35 \pm 0/82$  (با حدود اطمینان ۹۵٪ بین ۹۱/۷۳-۸۷/۱۵) و تراکم ۵/۹ موش در هکتار برآورد شد. این برآورد جمعیت در حالی است که ۵ موش در روش سیبر

جدول ۱- روش B برای داده های به دست آمده از روش سیبر جالی

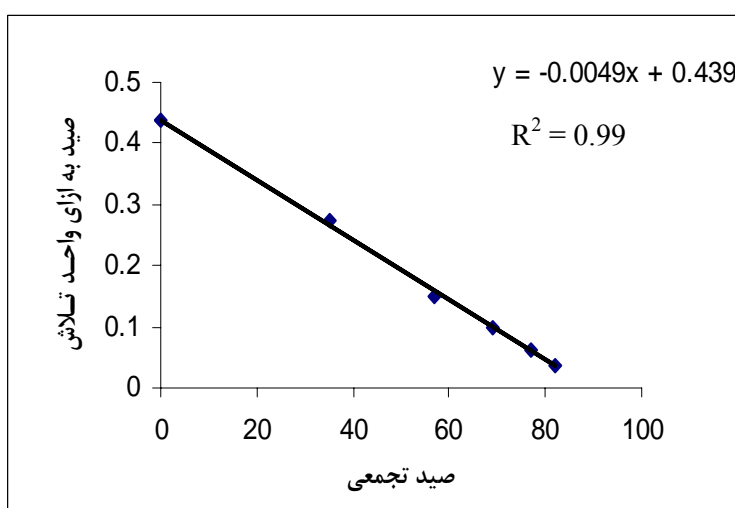
زمان آخرین صید	زمان صید						
	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷
۱		۱۰	۴	۴	۲	۱	۰
۲			۸	۱۱	۲	۱	۳
۳				۷	۷	۳	۰
۴					۹	۴	۰
۵						۸	۶
۶							۵
تعداد افراد نشان دار ( $m_i$ )	۰	۱۰	۱۲	۲۲	۲۰	۱۷	۱۴
تعداد افراد بی نشان ( $u_i$ )	۲۶	۲۱	۱۴	۱۲	۹	۷	۴
تعداد افراد صید شده ( $n_i$ )	۲۶	۳۱	۲۶	۳۴	۲۹	۲۴	۱۸
تعداد افراد رها شده ( $s_i$ )	۲۵	۳۱	۲۵	۳۴	۲۸	۲۳	۱۷

جدول ۲- برآورد جمعیت با استفاده از داده های جدول روش B

نسبت نشاندارها	برآورد جمعیت ( $\hat{N}$ )	اشتباه استاندارد برآورد جمعیت $\pm SE$	احتمال بقا	اشتباه استاندارد احتمال بقا $\pm SE$	
---	---	---	۰/۹۴۲	۰/۰۹۸	۱
۰/۳۴۴	۶۸/۵	۱۴/۵	۱/۰۴۸	۰/۰۰۰	۲
۰/۴۸۱	۹۶/۹	۲۱/۵	۱/۱۶۵	۰/۰۰۰	۳
۰/۶۵۷	۱۰۵/۸	۲۲/۹	۰/۵۳۰	۰/۱۳۱	۴
۰/۷۰۰	۶۱/۷	۱۱/۷	۱/۰۳۵	۰/۳۷۹	۵
۰/۷۲۰	۷۳/۶	۲۷/۵	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۶
۰/۷۸۹	---	۰/۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۷

جدول ۳- داده های صید به ازای واحد تلاش

روز	صید (تعداد موش صید شده) ( $c_i$ )	تلاش (تعداد تله) ( $f_i$ )	صید به ازای واحد تلاش ( $c_i/f_i = Y_i$ )	صید تجمعی ( $K_i$ )	تلاش تجمعی صید ( $F_i$ )
۱	۳۵	۸۰	۰.۴۳۷	۰	۰
۲	۲۲	۸۰	۰.۲۷۵	۳۵	۸۰
۳	۱۲	۸۰	۰.۱۵	۵۷	۱۶۰
۴	۸	۸۰	۰.۱	۶۹	۲۴۰
۵	۵	۸۰	۰.۰۶۲	۷۷	۳۲۰
۶	۳	۸۰	۰.۰۳۷	۸۲	۴۰۰



شکل ۱- طرح رگرسیونی برای داده های صید به ازای واحد تلاش.

با کل جمعیت منطقه تله گذاری مقایسه شده است. با توجه به داده های به دست آمده بین ۴/۱ تا ۷/۰ موش در هر هکتار از جنگل های مانگرو مورد مطالعه زیست می کند. Wilson و همکاران (۲۰۰۷)، برآورد تراکم موش سیاه در جنگل های پهن برگ پارک جنگلی ریموتاکا<sup>۱</sup> نیوزیلند را با استفاده از روش صید، علامتگذاری و صید مجدد مورد بررسی قرار داد. این پژوهش تراکم موش ها را ۵ موش در هکتار (۵/۴) با حدود اطمینان ۹۵٪ بین (۲/۷-۱۰/۷) در سال ۲۰۰۳ و ۹ موش در هکتار (۸/۷) با حدود اطمینان ۹۵٪ بین (۴/۹-۱۵/۵) در سال ۲۰۰۴ نشان داد که این برآورد ها تفاوت معنی داری با هم ندارد

لذا با توجه به نمونه های علامت گذاری شده در روش سبیر جالی (۸۸)، تعداد موش های خارج شده از جمعیت در این روش (۵) و تعداد موش های خارج شده از جمعیت در روش صید به ازای واحد تلاش که دارای علامت نبود (۳)، کل جمعیت موش سیاه در منطقه تله گذاری ۹۶ موش و تراکم آن ۶/۴ موش در هکتار محاسبه شد.

#### بحث

برای برآورد جمعیت موش سیاه در جنگل های مانگرو ایران، از روش های مستقل سبیر جالی و صید به ازای واحد تلاش استفاده شد. در جدول ۴ داده های به دست آمده از روش های سبیر جالی و صید به ازای واحد تلاش

جدول ۴- مقایسه میان برآورد های جمعیت با کل جمعیت منطقه تله گذاری

تراکم در هکتار	برآورد جمعیت $\pm SE$	روش برآورد جمعیت
۴/۵	۶۸/۵ $\pm$ ۱۴/۵	سیبر جالی - مرحله دوم
۶/۴	۹۶/۹ $\pm$ ۲۱/۵	سیبر جالی - مرحله سوم
۷/۰	۱۰۵/۸ $\pm$ ۲۲/۹	سیبر جالی - مرحله چهارم
۴/۱	۶۱/۷ $\pm$ ۱۱/۷	سیبر جالی - مرحله پنجم
۴/۹	۷۳/۶ $\pm$ ۲۷/۵	سیبر جالی - مرحله ششم
۵/۹	۸۹/۳ $\pm$ ۰/۸۲	صید به ازای واحد تلاش
۶/۴	۹۶	کل جمعیت

(Wilson et al, 2007). Brown و همکاران (۱۹۹۶) تراکم موش سیاه را به وسیله تله های کشنده و ردیابی ردپاها در تونل ها<sup>۱۱</sup> در جنگل های منطقه کاهاروا<sup>۱۲</sup> واقع در مرکز جزایر شمالی نیوزیلند برآورد کردند که نمایه های تله گذاری برآورد تراکم را ۶/۷ موش در هکتار (۶/۵-۷/۸) با حدود اطمینان (۰.۹۵) نشان داد (Brown et al 1996). با توجه به تفاوت زیستگاه موش سیاه ساکن در جنگل های مانگرو ایران با جنگل های پهن برگ نیوزیلند، تفاوتی میان برآورد های جمعیت دیده نمی شود.

با توجه به نتایج به دست آمده (جدول ۴)، برآورد روش های سیبر جالی و صید به ازای واحد تلاش، تفاوت چندانی با کل جمعیت منطقه تله گذاری ندارند. لذا این روش ها برای برآورد جمعیت موش سیاه در جنگل های مانگرو مناسب است. اما با توجه به اینکه روش صید به ازای واحد تلاش دارای اشتباه استاندارد کمتری است، این روش برای برآورد جمعیت پیشنهاد می شود. غیر بومی و آفت بودن موش سیاه مشکلی را در برداشت جمعیت ایجاد نمی کند. همچنین این روش نسبت به سایر روش ها کم هزینه تر است و با ادامه آن می توان کل جمعیت منطقه تله گذاری را نیز محاسبه نمود.

#### سپاسگزاری:

نویسندگان بر خود لازم می دانند از مهندس منا حمزه پور و اهالی خونگرم روستاهای طبل و هفت رنگو، به خصوص حسن، عبدالرحمن و اسماعیل شریفی، محمدرشاد فارغی، علی ایرانی و عزیز خوشرو که در تمامی مراحل مطالعات میدانی یاری دهنده تیم مطالعات بودند، کمال تشکر را داشته باشند.

## References

- 1- Brown, K.P.; H. Moller; J. Innes and N. Alterio. 1996. Calibration of Tunnel Tracking Rates to Estimate Relative Abundance of Ship Rats (*Rattus rattus*) and Mice (*Mus Musculus*) in a New Zealand forest. *New Zealand journal of Ecology*, 20(2): 271-275.
- 2- Danehkar, A. 2001. Interaction of *Aveicennia marina* Trees and Related Animals in Mangrove Forest of Qeshm and Khamir Region (Hara Biospheric Reserve). PhD Thesis in Forestry, Faculty of Natural Resources, Tarbiat Modares University, Noor, 131p.
- 3- Etemad, E.1978. The Mammals of Iran. Volume 1. Rodents and Key to Their Classification. National Society for Protection of Natural Resources and Human Environment, Teheran, 288 pp (in Farsi, with a summary in English).
- 4- Evans, M.I. 1994. Important Bird Areas in the Middle East. *Birdlife conservation series No.2*. Birdlife international, Cambridge, U.K. 410p.
- 5- Ghadirian, T.2007. A Study on Habitat and population Density and Abundance of Black Rat *Rattus rattus* in Hara Biosphere Reserve - Hormozgan Province-Iran. M.Sc Thesis in Biodiversity, Islamic Azad University, research and science campus.100 pp.
- 6- King, C.M. 2005. *The Handbook of New Zealand Mammals*. Second Edition, Oxford University Press, 610p.
- 7- Krebs, C.J. 1999. *Ecological Methodology*. Addison-Welsey Educational Publishers, Benjamin/Cummings, USA, 620p.
- 8- Malekian, M. 2000. Introduced species: a threat to biodiversity, The full text proceeding of 1<sup>st</sup> Seminar on Biodiversity and Paleontology. Kerman, Iran Pp 279-283.
- 9- Pryde, M.; P. Dilks and I. Fraser. 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.
- 10- Rabinowitz, A. 1997. *Wildlife Field Research and Conservation Training Manual*. Wildlife Conservation Society, 281p.
- 11- Sinclair, A.R.E., Fryxell, J.M., Caughley, G., 2006. *Wildlife Ecology, Conservation & Management*. Second Edition. Blackwell Publishing, 469p.
- 12- Wilson, E.O. 1999. *The diversity of life*. Harvard university press. 424p.
- 13- Wilson, J.D.; M.G. Efford; S.J. Brown; J.F. Williamson and G.J. McElrea. 2007. Estimating Density of Ship Rats in New Zealand Forests by Capture- mark- recapture Trapping. *New Zealand journal of Ecology*, 31(1): 47-59.
- 14-Zehzad, B. & H. Madjnoonian.1998. Hara Protected Area (Biosphere Reserve). Department of the Environment & Shahid Beheshti University Research Bureau. 70 p.



## Population and density estimate of Black Rat (*Rattus rattus*) in Mangrove Forests in Hara Biosphere Reserve - Hormozgan Province

T. Ghadirian<sup>\*1</sup>, M. Karami<sup>2</sup>, A. Danehkar<sup>3</sup>, M. R. Hemami<sup>4</sup>

1- M.Sc. graduated in biodiversity, Science and Research Branch, Islamic Azad University.

2- Professor, University of Tehran, Faculty of Natural Resources

3-Associate professor, University of Tehran, Faculty of Natural Resources

4-Assistant professor, Department of Natural Resources, Isfahan University of Technology

(Received:8/Nov./2009 , Accepted: 6/May/2010)

### Abstract

Population and density estimate of Black Rat in Mangrove forests was conducted by two independent procedures, including Seber-Jolly and Catch-Effort Methods. A selected trapping area with 15 hectares was studied. First, 60 cage traps for Seber-Jolly and then 80 cage traps for Catch-Effort method installed in the trapping area. We used color earrings and numerical rings for marking the captured individuals. Seber-Jolly method was performed in seven steps which population was estimated 68.5, 96.9, 105.8, 61.7 and 73.6 with densities of 4.1 to seven Rats/ha for steps two to six respectively. Catch-Effort method performed in six steps and population estimate was 89.3 with densities of 5.9 Rats/ha. For comparing the population estimates with the total population captured in the trapping area, the total number of rats was 96 with density of 6.4 Rats/ha. Considering the results, around 4-7 Black Rats survive in every single hectare of Mangrove forests of the study site, which states low differences between the results of Seber-Jolly, Catch-Effort and total count methods. All of these methods appear to be suitable for population-estimate in this habitat, but Catch-Effort method is the most recommended way to study Black Rats in Mangrove forests, due to lower standard error. Black Rat is an exotic and pest species in this habitat and excluding them for scientific reasons would not damage this ecosystem. The other advantages of the Catch-Effort method is its low-cost and efficiency, which could lead us to a total population estimate of the area.

**Key words:** Black Rat, *Rattus rattus*, Mangrove forest, Population estimate, Density, Seber-Jolly, Catch-Effort

\*Corresponding author:

Tel:+982612245909

Fax: +982612245908

Email: t.ghadirian@gmail.com