

کارگاه‌های آموزشی و سی و چهارمین گردهمایی و دومین کنگره بین‌المللی تخصصی علوم زمین ۲ الی ۵ اسفند ۱۳۹۴ ایران - تهران

تأثیرات نصب درب غار بر خفاش‌ها



چکیده:

درب گذاری غار یک روش حفاظت از غار به ویژه برای محدود کردن دسترسی عمومی و کاهش مزاحمت انسان است. خفاش‌های غار بعنوان گونه‌های ساکن در آن از غارها استفاده می‌کنند و درب غار ممکن است بر روی میزان جمعیت خفاش، رفتار پروازی و ... تأثیراتی داشته باشد. مطالعات نشان می‌دهد در برخی موارد پس از نصب درب گذاری غار، میزان جمعیت خفاش‌ها کاهش یافته یا رفتار پروازی آن‌ها تغییر کرده است، بنابراین لازم است در صورت لزوم به درب گذاری غار، درب‌های مناسب با خفاش با استانداردهای تایید شده، طراحی و نصب شود و پس از نصب، بررسی‌های دوره‌ای برای وضعیت خفاش‌ها انجام پذیرد.

کلید واژه‌ها: غار، درب غار، خفاش، حفاظت از غار، محل خواب زمستانی

Effects of Cave Gating On Bats

Abstract:

Cave gating is a way of cave conservation, especially to restrict public access and reduce human disturbance. Cave bats as cave-dwelling species use the caves and cave gates may have effects on bat population size, flight behavior,... . Studies show in some cases, bat population size declines or flight behavior changes after cave gating, so it is needed that if the cave gating is necessary, bat-friendly gates with proven standards planned and installed and after installation periodic checks be made for checking the status of bats.

Keywords : Cave, Cave Gate, Bat, Cave Protection, Hibernacula



مقدمه:

غارها از جهات مختلفی در زندگی بشر و چرخه طبیعت اهمیت دارند. نقش غارها در منابع آب، منابع معدنی، باستان‌شناسی، دیرین‌شناسی، زیستگاه جانداران، شناخت اقلیم، غارنوردی، گردشگری، پناهگاه و مکان اجرای مراسم آیینی و ... عناوین تنها تعدادی از کاربردهای غار در ادوار مختلف است. در چند دهه گذشته و نظر به رشد فزاینده تخریب‌ها به روش‌های گوناگون، توجه بیشتر و جدی‌تری به حفاظت از غارها شده و با شناسایی عوامل تهدید، راه‌های مقابله و حفاظت از غارها بررسی و اجرا گردیده است.

کارگاه های آموزشی و سی و چهارمین گردهمایی و دومین کنگره بین المللی تخصصی علوم زمین ۲ الی ۵ اسفند ۱۳۹۴ ایران - تهران

یکی از روش های حفاظتی، نصب درب برای غارهاست که سابقه چند دهه ساله در کشورهای مختلف به ویژه امریکا، کشورهای اروپایی و استرالیا دارد. در ایران علیرغم سابقه نزدیک به سه دهه از پیش بینی نهادهای مسئول در امر حفاظت از غارها، فعالیت جدی در زمینه ارائه قوانین و دستورالعمل های حفاظتی و بررسی علمی در زمینه تهدیدات غارها و روش های حفاظتی موثر، مناسب و عملیاتی نشده است. موارد معدود نصب درب برای غار در ایران محدود به برخی از غارهای توریستی و چند غار مانند غارهای «میرزا» و «جفریز» در استان کرمان، «زرین غار» در استان زنجان، غار «سوراخ رئیس - نیاسر» در استان اصفهان و ... می شود که بصورت محلی اجرا و نصب شده و البته برخی موارد که ورودی غار بطور کلی مسدود شده است.

این مقاله قصد ندارد به روش های مختلف حفاظت از غار بپردازد. در مطلب پیش رو، تنها به تجربیات و تاثیرات دیده شده از نصب درب برای غار / معدن بر روی زندگی خفاش ها (به خاطر تغییر دمای غار، تغییر جریان هوا، ایجاد مشکل در ورود و خروج خفاش ها و تغییر رفتار آن ها) و اهمیت این موضوع در تصمیم گیری و روند طراحی و نصب درب پرداخته خواهد شد.



بحث و روش تحقیق:

روش تحقیق در نگارش این مقاله، بررسی مقالات، کتب، دستورالعمل های حفاظتی غار در کشورهای مختلف و ارتباط با تعدادی از صاحب نظران و کارشناسان و نهادهای مرتبط با این موضوع در کشورهای مختلف بوده است.

خفاش ها نقش مهمی در سلامت محیط زیست جهان دارند. غارها پناهگاه گونه های متعددی از خفاش ها هستند که از حشرات شب پرواز تغذیه می کنند که برخی از آن ها آفت به شمار می آیند. در مناطق گرمسیر، خفاش هایی که از میوه و گرده گیاهان تغذیه می کنند اغلب در غارها به سر می برند. بنابراین با اینکه برخی از خفاش ها از غار استفاده نمی کنند باز هم ارتباط خفاش و غار مهم است. تقریباً ۱۸ گونه از ۴۵ گونه خفاش آمریکای شمالی بطور قابل ملاحظه ای متکی به غارها در طول سال هستند و ۱۳ گونه از غارها در طول سال استفاده می کنند.

تولید حداقل یک سوم غذای جهان، شامل ۸۷ مورد از ۱۱۳ محصولات کشاورزی غذایی عمده به گرده افشانی انجام شده توسط حشرات، خفاش ها و پرندگان بستگی دارد. این سرویس اکوسیستم بیش از ۲۰۰ میلیارد دلار آمریکا در سال ارزش دارد. در ذیل به چند مطالعه شاخص در جهان در خصوص تاثیرات درب گذاری غارها بر روی خفاش ها پرداخته می شود:

مطالعه ۱:

محاسبه تعداد دو گونه خفاش از غاری در شمال فلوریدا (شامل یک ورودی با درب و یک ورودی بدون درب) بصورت ماهانه در طی یک سال قبل و یک سال بعد از برداشتن درب نشان می دهد:

تعداد متوسط کل خفاش های خروجی از غار (هر دو ورودی) بطور قابل ملاحظه ای قبل و بعد از برداشتن درب تفاوتی نکرده است. متوسط تعداد خفاش ها پس از برداشتن درب غار بطور چشمگیری افزایش یافت (با درب ۳۰۶، بدون درب ۱۵۱۷). با درب، ۷/۸٪

کارگاه های آموزشی و سی و چهارمین گردهمایی و دومین کنگره بین المللی تخصصی علوم زمین ۲ الی ۵ اسفند ۱۳۹۴ ایران - تهران

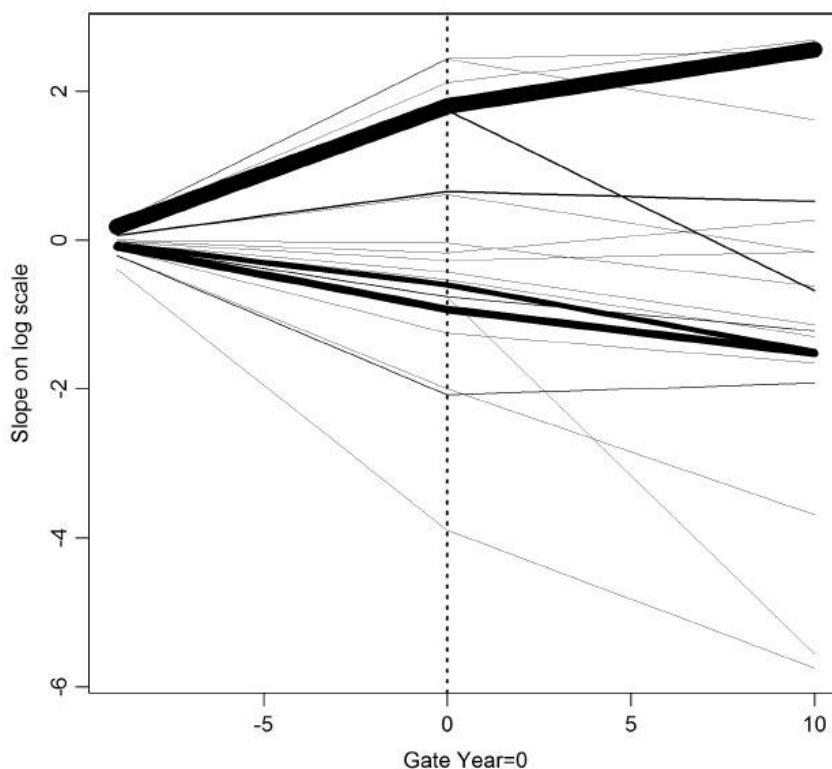


خفاش ها از ورودی با درب استفاده می کردند ولی پس از برداشتن درب، ۴۷/۹٪ از خفاش ها از این ورودی خارج شدند. زمان مورد نیاز برای خفاش ها، در هر دو ورودی تغییر قابل ملاحظه ای در طول چند سال بررسی نداشته است.

مطالعه ۲:

بطور حیرت انگیزی شواهد کمی از کارایی درب های غار برای بهبود نرخ رشد جمعیت خفاش ها دیده می شود. با تخمین نرخ رشد جمعیت در ۲۰ مکان خواب زمستانی پیش و پس از نصب درب و اندازه گیری تغییر نرخ رشد جمعیت بعد از نصب درب نتایج زیر بدست آمد:

کلیه محل های خواب زمستانی با نرخ رشد جمعیت افزایشی پیش از نصب درب، نرخ رشد جمعیت در آنها پس از نصب درب کاهش یافته است. محل های خواب زمستانی با نرخ رشد جمعیت کاهشی پیش از نصب درب، نرخ رشد جمعیت پس از نصب درب نسبتا افزایش یافته است. با معیار اندازه جمعیت، متوسط تغییر در نرخ های رشد در تمام محل های خواب زمستانی منفی بود. نتایج پیشنهاد می دهد که استفاده از درب ها در محل های خواب زمستانی با رشد جمعیتی افزایشی ممکن است بطور ناخواسته به کاهش نرخ رشد منجر شود ولی نصب درب در محل های با کاهش جمعیت، ممکن است به افزایش ملایم نرخ رشد جمعیت شود.



سمت چپ نقطه -خط نرخ رشد جمعیت پیش از نصب درب و سمت راست پس از نصب، ضخامت خط میزان جمعیت

مطالعه ۳:

کارگاه‌های آموزشی و سی و چهارمین گردهمایی و دومین کنفرانس بین‌المللی تخصصی علوم زمین ۲ الی ۵ اسفند ۱۳۹۴ ایران - تهران

در جنوب شرقی استرالیا بر روی دو معدن با نصب درب قالب و دو معدن بدون درب، آزمایشاتی انجام شد. ثبت تغییرات بر روی تعداد، رفتار و فراوانی گونه‌های وابسته بر روی دو گونه خفاش (*Miniopterus schreibersii* و *Rhinolophus megaphyllus*) پیش و پس از نصب درب بود. سه فاصله گذاری بر روی میله‌های افقی غار در نظر گرفته شد: ۴۵۰ م.م، ۳۰۰ م.م و ۱۲۵ م.م. با فاصله گذاری ۴۵۰ و ۳۰۰ میلیمتری تعداد و رفتار خفاش‌ها تغییری نداشت. بلافاصله پس از فاصله گذاری ۱۲۵ میلیمتری، تعداد خفاش‌ها به میزان قابل توجهی کاهش یافت و تعداد پروازهای بی نتیجه خروج و ورود افزایش قابل ملاحظه‌ای پیدا کرد. پس از ۱۱ روز تفاوت میان تعداد خفاش‌هایی که از غارها و معادن دارای درب خارج می‌شدند وجود نداشت به این معنا که خفاش‌ها در مدت کوتاهی با شرایط خو گرفتند. ولی تغییر رفتار پروازی خفاش‌ها بخصوص در بازگشت به غار، به حالت اول بازنگشت.

مطالعه ۴:

برای ارزیابی پاسخ خفاش‌ها به درب در حین رفتار ازدحام پیش از زمستان خوابی، سرعت پرواز، رفتار پروازی و اصوات در ۲۸ سایت (۱۶ مورد با درب و ۱۲ مورد بدون درب) از «انتاریو» تا «تنسی» ثبت شد. نتیجه این بود که پژواک‌یابی، تماس‌های ارتباطی و سرعت پرواز تفاوتی در حالت با درب و بدون درب نداشت. رفتار پروازی خفاش‌ها با فاصله میله‌های عمودی درب، تعداد ورودی‌ها یا مکان درب تفاوت نمی‌کرد، هر چند که خفاش‌ها بیشتر دور می‌زدند (حرکت مدور داشتند).

برای حداقل سازی اثر روی خفاش، درب‌ها باید:

- ۱- در مناطق بزرگ بنا شوند.
- ۲- دارای فضای باز در بالا باشند
- ۳- در ورودی‌ها نصب شوند
- ۴- در فضای مسطح نصب شوند
- ۵- به تدریج در طی چند ماه یا چند سال ساخته شوند.

مطالعه ۵:

از ده مطالعه تاثیر نصب درب غار بر روی خفاش‌ها در اروپا، امریکای شمالی، کانادا و استرالیا، نتایج زیر بدست آمده است: چهار مطالعه نشان می‌دهد پس از نصب درب، تعداد خفاش‌ها در سیستم زیر زمینی برابر مانده یا بیشتر شده است. دو مطالعه نشان می‌دهد پس از نصب درب، تعداد خفاش‌ها کم شده است یا آنجا را ترک کرده‌اند. پنج مطالعه نشان می‌دهد رفتار پروازی خفاش پس از نصب درب تغییر کرده است.

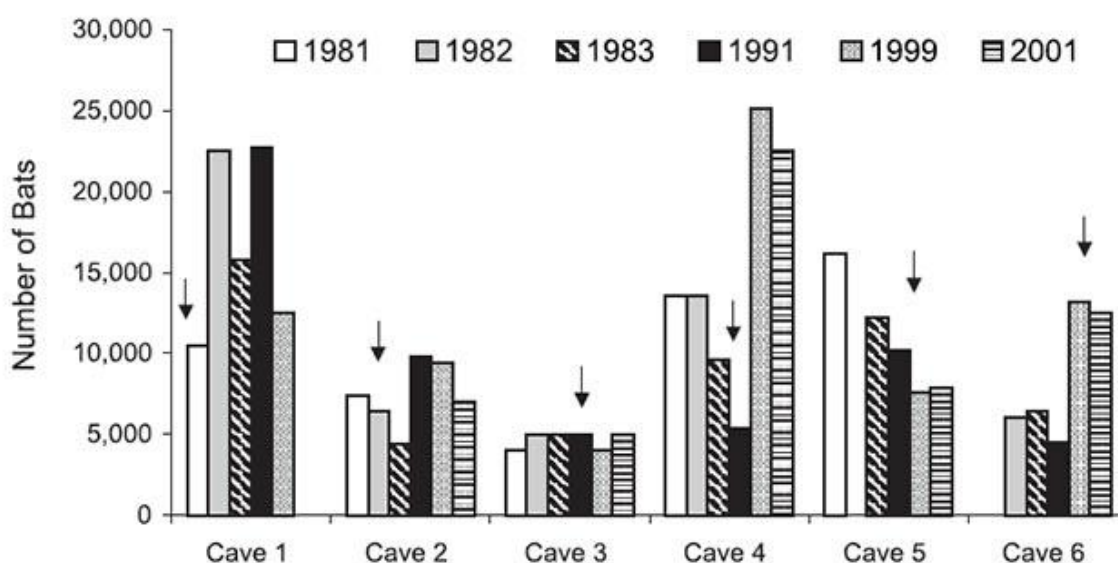
مطالعه ۶:

در تحقیق انجام شده در مورد تاثیر درب داخلی غارها، تعدادی غار در شمال شرقی «اوکلاهاما» (امریکا) از ۱۹۸۱ تا ۲۰۰۱ مورد بررسی قرار گرفتند. نتیجه به دست آمده نشان داد که خفاش‌ها هیچ یک از غارها را پس از نصب درب داخلی ترک نکردند. تعداد

کارگاه های آموزشی و سی و چهارمین گردهمایی و دومین کنگره بین المللی تخصصی علوم زمین ۳ الی ۵ اسفند ۱۳۹۴ ایران - تهران

خفاش های خاکستری در شش غار از ۶۰۱۳۰ در ۱۹۸۱ به ۷۰۶۴۰ در ۲۰۰۱ افزایش یافت. در دو غار تعداد خفاش ها بیشتر شد و در سه غار تغییری دیده نشد.

درب های مورد بررسی داخلی بوده اند و در فاصله ۳ تا ۱۷ متری ورودی غار نصب و همگی از نبشی های آهنی افقی با فاصله گذاری ۱۵ سانتیمتر ساخته شده بودند.



میله های پس از فلش، بیانگر تعداد خفاش ها پس از نصب درب داخلی هستند.

نصب درب هر چند که در ابتدا راه حلی قطعی و آسان برای حفاظت از غار به نظر می رسد ولی ملاحظات ویژه ای را برای این تصمیم گیری باید داشت. در یک نگاه ابتدایی درب غار موجب نازیبایی طبیعت و ایجاد هزینه در زمان طراحی، ساخت و اجرا و نظارت های بعدی است ولی در نگاه اصولی تر بخصوص در مورد درب های غیر استاندارد می تواند موجب تغییر دمای داخل غار و تغییر جریان طبیعی هوا و تغییر رفتار خفاش ها شود. بطور کلی پیش از هر تصمیم گیری باید دو مرحله زیر را انجام داد:

- ارزیابی منابع غار

- ارزیابی سطح تهدیدات منابع غاری

و پیش از تصمیم به نصب درب باید به سوالات زیر پاسخ داد:

آیا تصمیم به نصب درب، صرفا به خاطر نداشتن تجربه و منابع کافی برای مدیریت فعال و مسئولانه بوده است؟

آیا نصب درب باعث محدودیت و ممنوعیت جانوران برای استفاده از غار/ معدن می شود؟

آیا نگرانی های مسئولیتی از بابت خطرات جانی بازدید کنندگان، موجب طرح نصب درب شده است؟

آیا بقایای فرهنگی و تاریخی در غار وجود دارد؟ و آیا به خاطر بازدید خطری آنها را تهدید می کند؟

کارگاه های آموزشی و سی و چهارمین گردهمایی و دومین کنگره بین المللی تخصصی علوم زمین ۳ الی ۵ اسفند ۱۳۹۴ ایران - تهران



آیا گونه های نادر یا در معرض خطر در غار / معدن وجود دارد؟

آیا غار / معدن در معرض تهدید و نندالیسم و غارت است؟

آیا شخص مسئولی در نزدیکی غار / معدن زندگی می کند یا به آنجا سر می زند که متوجه حضور مزاحمین بشود؟

آیا دیگر روش های حفاظتی مانند بستن مسیر دسترسی به غار، حفاظت الکترونیکی، علائم و ... کارآمد نیست؟

آیا متخصصین واجد شرایط برای طراحی و اجرای درب غار وجود دارند؟

آیا امکان بررسی دوره ای از نتایج درب گذاری غار و احیانا انجام تعمیرات لازم وجود دارد؟

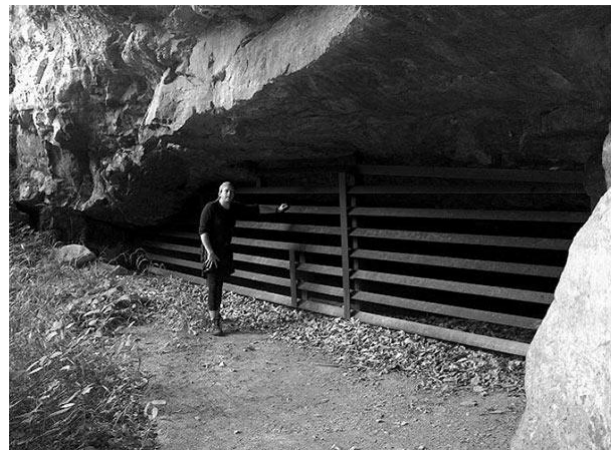
پاسخ به سوالات فوق و بررسی آن ها، می تواند منجر به تصمیم گیری صحیح درباره نصب یا عدم نصب غار شود و در نهایت در

صورت لزوم و به عنوان آخرین گزینه تصمیم به درب گذاری در زمان مناسب و با استانداردهای پذیرفته شده و متناسب شود.

در ذیل چند مورد از درب های استاندارد قابل مشاهده است:



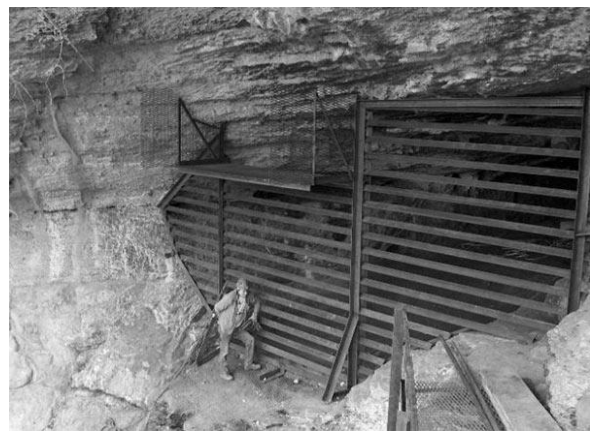
درب نیمه (Half Gate)



درب پایه (Basic Gate)



درب ناودانی (Chute Gate)



درب پایه با پنجره (Basic Gate with Window)

کارگاه های آموزشی و سی و چهارمین گردهمایی و دومین کنگره بین المللی تخصصی علوم زمین ۲ الی ۵ اسفند ۱۳۹۴ ایران - تهران



درب کلاهکی یا قفسی (Cupola Gate)



نتیجه گیری:

حفاظت از غار نیازمند آگاهی کامل از داشته ها (اطلاعات غارها، جانداران وابسته به غار، ارزش های باستانشناسی و دیرین شناسی، اقلیم شناسی، منابع آبی و معدنی مرتبط و ...)، شناسایی عوامل تهدیدی (گردشگران، غارنوردان، ساخت جاده و معدن، کشاورزی و سموم دفع آفات، حفر چاه و تغییر ورودی های آب، وندالیسم، گنج یابی، ...)، تخمین میزان تخریب عوامل تهدیدی، بررسی روش های حفاظت مبتنی بر اولویت، تاثیر، فرهنگ های بومی و محلی، اجرای طرح های حفاظتی بصورت آزمایشی و بررسی نتایج و در نهایت تدوین قوانین و دستورالعمل های مرتبط و پایش اجرای طرح های نهایی است. متأسفانه علیرغم پیش بینی نهادهای مسئول و زیرساخت های لازم در خصوص حفاظت از غارها، فعالیت مشهود و موثری در این زمینه در کشورمان صورت نگرفته است که البته بررسی عوامل و آسیب شناسی این موضوع از حوزه این بحث خارج است.

حفاظت از غار، تنها دارای یک بعد نیست و زنجیره ای از پدیده های مختلف به وضعیت فعلی و طبیعی غار وابسته و مرتبط هستند، هر گونه تغییر در شکل طبیعی غار چه از جهت بهره برداری (توریستی کردن، ...)، چه از جهت حفاظت (نصب درب، ...)، اگر به درستی نیز انجام شود نیازمند پایش منظم عوارض آن است و اگر به شکلی نادرست انجام شود نه تنها از رسیدن به اهداف ناتوان است که خود می تواند به نتایج تخریبی غیر قابل بازیابی و بازگشت منجر شود.



References:

- Elliott, William R., 2004, "Encyclopedia of Caves", First Edition, (pp. 458-467), Elsevier Academic Press, USA.
IUCN, 2012, "IUCN - Securing the web of life", IUCN, http://www.iucn.org/news_homepage/?10173/Securing-the-web-of-life, June 2012.

کارگاه های آموزشی و سی و چهارمین گردهمایی
و دومین کنگره بین المللی تخصصی علوم زمین
۳ الی ۵ اسفند ۱۳۹۴ ایران - تهران

Martin K. W., Leslie D. M., Jr., Payton M. E., William L., 2003, "*Internal Cave Gating for Protection of Colonies of the Endangered Gray Bat (*Myotis grisescens*)*", *Acta Chiropterologica*, 5(1), (pp. 143-150).

Ludlow M. E., Gore J. A., 2000, "*Effects of a Cave Gate on Emergence Patterns of Colonial Bats*", *Wildlife Society Bulletin*, Vol. 28, No. 1, (pp. 191-196).

Crimmins S. M., Mckann P. C., Szymanski J. A., Thogmartin W. E., 2014, "*Effects of cave gating on population trends at individual hibernacula of the Indiana bat (*Myotis sodalist*)*", *Acta Chiropterologica*, 16(1), (pp. 129-137).

Slade C. P., Law B. S., 2008, "*An experimental test of gating derelict mines to conserve bat roost habitat in southeastern Australia*", *Acta Chiropterologica*, 10(2), (pp. 367-376).

Spanjer G. R., Fenton M. B., 2005, "*Behavioral responses of bats to gates at caves and mines*", *Wild Life Society Bulletin*, 33(3), (pp. 1101-1112).

Berthinussen, A., "*Use cave gates to restrict public access*", *Conservation Evidence*, www.conservationevidence.com/actions/999.

Fant J., Kennedy J., 2009, "*Agency Guide to Cave and Mine Gates*", (pp. 4-10), American Cave Conservation Association, USA.