مجله دنیای میکروب‌ها
سال چهارم، شماره سوم و چهارم (پیاپی ۱۱)، زمستان ۱۳۹۰
صفحات ۱۱۶-۱۰۹

Original Article

مطالعه آلودگی خفاش به *هیستوپلاسما کپسولاتوم* در غارهای شهرستان جهرم

فرنگیس قاسمی*[۱]، عباسعلی رضاییان[۲]

[۱]کارشناس ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد جهرم گروه زیست شناسی، [۲]کارشناس ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد جهرم، گروه میکروبیولوژی

چکیده

سابقه و هدف: خفاش که دومین گروه بزرگ پستانداران است و نقش مهمی در اقتصاد انسان دارد، می‌تواند مخزن قارچ کشنده *هیستوپلاسما کپسولاتوم* باشد. این قارچ در خاک آلوده به مدفوع پرنده و خفاش به ویژه در غارها و مزارع یافت می‌شود و قابل انتقال به انسان است. در این مطالعه آلودگی خفاش به قارچ *هیستوپلاسما کپسولاتوم* در غارهای شهرستان جهرم مورد بررسی قرار گرفت.

مواد و روش‌ها: خفاش‌ها از ۷ غار بزرگ با تور نامرئی در مدت ۱۲ ماه (۱۳۹۰-۱۳۸۹) جمع آوری شدند. بر اساس ویژگی‌های کلیدی معتبر، خفاش‌ها شناسایی و رده‌بندی گردیدند. نمونه‌ها از پوست، دهان و پس از تشریح، از اندام‌های داخلی آن‌ها، تهیه و در محیط‌هایی مانند BHI کشت داده شدند.

یافته‌ها: تعداد ۱۶۸ خفاش از ۱۱ گونه و از ٦ خانواده در منطقه شناسایی گردیدند که در هیچ‌کدام از آن‌ها آلودگی به قارچ *هیستوپلاسما کپسولاتوم* مشاهده نشد.

نتیجه‌گیری: عدم مشاهده آلودگی در منطقه با وجود جمعیت زیاد و متنوع خفاش به عنوان مخزن، وجود مدفوع سرشار از املاح، شرایط اقلیمی و توپوگرافی مناسب در غارهای مورد مطالعه که شرایط مناسبی برای زیست این قارچ ایجاد نموده است، نشان می‌دهد که عواملی دیگر از جمله عوامل ژنتیک و فیزیولوژیک خفاش یا عوامل اکولوژیک که در کامل شدن چرخه زندگی قارچ اختلال ایجاد می‌کنند تأثیر گذار بوده است.

واژگان کلیدی: خفاش، *هیستوپلاسما کپسولاتوم*، غار

دریافت مقاله: شهریور ۱۳۹۰ *پذیرش برای چاپ:* آذر ۱۳۹۰

مقدمه

خفاش پستاندار پرنده‌ای است که با ۱۸ خانواده، ۱۹۲ جنس و بیش از ۱۲۵۰ گونه و انتشار جهانی، یک چهارم کل پستانداران را تشکیل می‌دهد (۱). این گروه جانوری رژیم غذایی متنوعی از حشره خواری، شهد، گرده و میوه خواری و حتی خون خواری دارند (۲). انواع حشره خوار با تغذیه از حشرات که بعضی به عنوان آفت کشاورزی به حساب می‌آیند در مبارزه بیولوژیک علیه آفات شرکت فعال دارند و انواع میوه‌خوار با تغذیه از قسمت‌های مختلف گیاه، در گرده افشانی نقش مهمی دارند

*) آدرس برای مکاتبه: جهرم، بلوار چمران، دانشگاه آزاد اسلامی واحد جهرم، گروه زیست شناسی.
تلفن: ۰۹۱۷۷۱۳۶۱۳۸، نمابر: ۸۲۰۵۷۹۱-۰۷۱۱
پست الکترونیک: ghassemi.fr@ gmail.com

(۲). اگر چه فضولات غنی از مواد معدنی به ویژه نیتروژن و خاک آغشته به آن کود بسیار مناسبی برای کشاورزی به حساب می‌آید، اما محیط مناسبی هم برای رشد انواع قارچ ایجاد می‌نماید (۳).

خفاش‌ها با وجود این‌که خود را خیلی تمیز می‌کنند و در برابر بیماری‌های زیادی مقاومند، اما میزبان یا مخزن بعضی از میکروب‌ها می‌باشند که در مواردی به انسان هم قابل انتقال است (٤). بیماری سندرم بینی سفید (white nose syndrome) باعث مرگ میلیونی خفاش شده است (٥). همچنین ویروس ابولا، هندرا (Hendra)، نیپاه (Nipah)، سارس (SARS) و ماربورگ (Marburg) نیز در بعضی کشورهای همسایه ایران گزارش شده است (٦ و ٧). علاوه بر آن آلودگی های میکروبی از جمله *تریپانوزوم* و *لیشمانیا* (٨) و همچنین آلودگی به بعضی انگل‌های داخلی (کنه و مایت) و خارجی (کرم‌ها) در خفاش‌ها مشاهده شده است (٩).

روی بدن یا فضله خفاش بیش از ۲۰۰ نوع قارچ شناسایی شده است (۱۰) که یکی از کشنده‌ترین آن‌ها، قارچ *هیستوپلاسما کپسولاتوم* (*Histoplasma capsulatum*) است. این قارچ از رده آسکومیست‌ها و عامل بیماری تب غار در انسان است. همچنین به اسامی دیگری مانند بیماری دارلینگ (darling disease)، بیماری اهی اوالیی (ohiovalley disease) یا تینگوماریا (Tingo Maria) نیز معروف می باشد (۱۱). این قارچ در سگ، گربه و انسان نیز بیماری ایجاد می‌کند و متعلق به گروه قارچ‌های دو شکلی است و شامل فرم کپکی با هایف‌های دارای میکرو و ماکروکنیدی و فرم مخمری با کلنی‌های موکوئیدی و سفید رنگ می‌باشد (۱۲). تاکنون دو واریته *capsulatum* و *duboisii* (عامل هیستوپلاسموسیس در افریقا) از این گونه شناسایی شده است که واریته دوم بزرگتر با دیواره ضخیم‌تر است (۱۳).

زیستگاه اصلی این قارچ خاک است (١٤) و مدفوع پرندگان و خفاش به ویژه در محل‌های مرطوبی مانند غارها، مواد مغذی برای ارگانیسم‌های موجود در خاک از جمله این قارچ را تأمین می‌کند. مدفوع خشک و پودر مانند خفاش می‌تواند در انتشار آلودگی بسیار مهم باشد. با توجه به این‌که اسپور این قارچ می‌تواند سال‌ها در خاک باقی بماند، تردد افراد بومی به غارهای مرطوب و استفاده از کود خفاش در کشاورزی منطقه می‌تواند برای انسان خطرناک باشد (١٥ و ١٦).

با وجود گزارش انتشار اندمیک قارچ *هیستوپلاسما کپسولاتوم* در اکثر نقاط جهان از جمله افریقا (۱۱)، مکزیک (۱۲)، ونزوئلا، استرالیا و نقاط دیگر (۱۷)، اما در خاورمیانه (١٤) گزارش چشمگیری نداشته است. جداسازی قارچ یادشده در دو غار در شمال (لاهیجان) و غرب (کرمانشاه) ایران (۱۰) و در اطراف تهران (۱۸) مورد بررسی قرار گرفته است. به جز یک مورد در کرج (۱۸) گزارشی از حضور آن حتی در خاک وجود ندارد. حضور اجتماع‌های بزرگ خفاش و وجود تل‌های مرتفع از فضله آن‌ها در غارهای اطراف جهرم و همچنین، گرما و رطوبت مناسب برای رشد اسپور قارچ‌ها در این غارها از یک طرف و تردد مردم به این غارها از طرف دیگر، ضرورت بررسی منطقه به لحاظ آلودگی به *هیستوپلاسما کپسولاتوم* را نشان می‌دهد. هدف از این پژوهش، بررسی و تشخیص آلودگی خفاش به قارچ *هیستوپلاسما کپسولاتوم* در غارهای شهرستان جهرم بود.

مواد و روش‌ها

جهرم با وسعت ٥٢٢٩ کیلومتر مربع و آب و هوای گرم در جنوب استان فارس در ٥٣ درجه و ٣٤ دقیقه طول شرقی و ٢٨ درجه و ٣٣ دقیقه عرض شمالی و در ارتفاع ١١٢٠–٩٨٥ متری از سطح دریا جای دارد. جهرم از هر سو محصور و دارای غار و شکاف های زیادی است که هزاران خفاش را در خود جای

جدول ۱: مشخصات محل های نمونه برداری در منطقه مورد پژوهش.

محل نمونه برداری	طول جغرافیایی (شرقی)	عرض جغرافیایی (شمالی)	ارتفاع (متر)	وضعیت داخلی غار
شکاف های شاهنشین در البرز کوه (مرکزی)	۵۳° ۳۶' ۷۷"	۲۸° ۲۸' ۹۲"	۱۲۸۹	۵ غار تونل مانند با متر طول، ۳ متر ارتفاع و کف نامنظم است.
غار تادوان در کوه سپیدار در بخش خفر	۵۳° ۱۹' ٤٦"	۲۸° ۵۰' ٤۵"	۱۲۰۰	۲۰۰ متر طول با دالان های با ارتفاع ۲۰ تا ٦۵ متر، کف نامنظم با چاله های عمیق(۱۲ متر) دارد.
شقق تنگ تیهو از کوه انجیری(سیمکان)	۵۲° ۵٦' ۵۸"	۲۸° ٤۰' ۱٤"	۱۵۳۰	بیش از ۲۵۰ متر طول و از ۸ متر ارتفاع دهانه تا ٤۰ متر در تالار اصلی با چاله های عمیق ۱۲ متری
غار سنگتراشان در البرز کوه در بخش مرکزی	۵۳° ۳٤' ۸۰"	۲۸° ۲' ۲۲"	۱۰۹۰	۲۰۰۰۰متر مربع مساحت، ۳ متر ارتفاع و کف صاف است.
غار ویشو در سیمکان در کوه انجیری	۵۲° ۵٦' ۲۳"	۲۸°٤۰ ' ۳۸"	۱٤۷۵	دهانه غار بزرگ با دالان طویل ونامنظمی در دیواره، کف و سقف
غار شکفت شیطان در در کوه کر(سیمکان)	۵۳° ۱۳' ۵۸"	۲۸° ۳٤' ۸۷"	۱۰٤۳	از دهانه ورودی تا ۱۳ متر داخل غار کمتر از ۱ متر با تالاری وسیع و مرتفع(۳۰ متر) و تونل زیاد و کف نامنظم
غار بلغان در بخش مرکزی	۵۳° ۱۱' ۳٦"	۲۸° ۷٦' ۰۹"	۹۵۰	چند شکاف که از ۳ تا ۱۰ متر طول و ۲ متر ارتفاع با کف نامنظم.

داده است. در این تحقیق ۷ غار بزرگ (۱۹) در منطقه انتخاب و نمونه برداری در دو نوبت (بهار و تابستان) انجام گردید (جدول ۱).

۱٦۸خفاش با قرار دادن تور نامرئی (mist net) با اندازه و سوراخ‌های مختلف در جلو ورودی کانال‌ها و تحریک آن‌ها به خروج از غار، صید و در ظروف در بسته به آزمایشگاه منتقل شدند. بلافاصله با کشیدن سواپ استریل روی پوست و داخل دهان آن‌ها نمونه‌گیری انجام گردید. در هر نمونه برداری، دما و رطوبت با رطوبت سنج و دماسنج اندازه گیری و ویژگی‌های غار مانند طول، عمق، شکل کف و فاصله آن از سقف، وضعیت ورودی غار، تراکم جمعیت خفاش و میزان فضله‌های آن‌ها بررسی و یاداشت گردید. تشریح حیوان از شش، لوله گوارش و کبد آن به روش یاد شده در آزمایشگاه انجام شد. برای تشخیص آلودگی، از روش کشت مستقیم (۱۲) و محیط‌های کشت SDA (Sabouraud Dextrose Agar) و MA (Mycobiotic agar) برای رشد قارچ و محیط BHI (Brain Heart Infusion) (شرکت merck آلمان) حاوی خون برای رشد شکل مخمری آن استفاده شد. دو محیط کشت SDA و MA در دمای ۲۲ تا ۲۸ درجه سانتی‌گراد و محیط BHI در دمای ۳۷ درجه سانتی‌گراد به مدت ۲ الی ۸ هفته نگهداری گردید. نمونه‌های تهیه شده با رنگ رایت و گیمسا رنگ آمیزی و طبق کلید (۱۲) مورد بررسی قرار گرفت.

نتایج

این مطالعه اولین بار در جنوب کشور انجام شد. ۱۱ گونه خفاش از ٦ خانواده در منطقه مورد مطالعه، شناسایی شد که یک گونه (*Rousettus aegyptiacus*) میوه خوار و بقیه حشره خوار بودند. این گونه ها شامل: پتروپودیده (*Rousettus aegyptiacus*)، رینوپوماتیده (*Rhinopoma hardwickei*)، رینولوفیده (*Rhinolophus hipposideros*)، وسپرتیلیونیده (*Myotis sodalis*)، پیپیسترلوس اجیپتیکوس

(*Tadarida aegyptiaca*)، مولوسیده (*pipistrellus kuhlii*)، و هیپوسیدریده (*Triaenops persicus*).

میانگین دما در مدت پژوهش (۱۳۹۰-۱۳۸۹) در غارهای مختلف از ۲۲ تا ۲۶ درجه سانتی‌گراد و رطوبت حداقل ۵۵٪ (غار سنگتراشان) و حداکثر ۸۰٪ (شفق و تادوان که دارای حوضچه‌های آب دائمی هستند) بود. طول غار (از ۳ متر (شاهنشین) تا بیش از ۱۰۰۰ متر (ویشو)، اکثراً طویل با کف نامنظم و فاصله بین کف و سقف غار بیش از ۳ متر بود (جدول ۱).

در هیچ‌کدام از محیط‌های کشت حتی در زمانی طولانی‌تر از حد معین شده، نه تنها آثاری از آلودگی به قارچ *هیستوپلاسما کپسولاتوم* دیده نشد، بلکه قارچ‌های ساپروفیت هم رشد نکردند.

بحث

به دلیل آلودگی احتمالی نمونه‌های تهیه شده به باکتری‌های فلور طبیعی بدن خفاش و همچنین قارچ‌های ساپروفیت محیطی، از محیط خاص (MA) که حاوی دو آنتی‌بیوتیک کلرامفنیکل (برای جلوگیری از رشد باکتری‌های مزاحم) و سیکلوهگزامید برای جلوگیری از رشد قارچ‌های ساپروفیت) است استفاده شد (۲۰). قارچ‌های محیطی و باکتری‌های فلور طبیعی بدن خفاش سرعت رشد بیشتری نسبت به رشد قارچ بیماری‌زای *هیستوپلاسما کپسولاتوم* دارند. از این رو درصورتی که پیش‌بینی مناسبی صورت نگیرد، قبل از رشد قارچ بیماری‌زا، باکتری‌ها و قارچ‌های آلوده کننده به سرعت محیط کشت را اشغال می‌کنند و اجازه رشد به قارچ بیماری‌زا را نمی‌دهند. تشخیص قطعی بیماری هیستوپلاسموسیس مستلزم جداسازی قارچ از محیط کشت و آزمایشات مولکولی یا تبدیل فاز کپکی به فاز مخمری است. مراحل تبدیل فاز کپکی به فاز مخمری ۳ تا ٦ هفته زمان نیاز دارد (۱۲). عدم مشاهده قارچ پس از گذشت این مدت در این پژوهش، تاییدی برعدم وجود آن می‌باشد.

این قارچ برای رشد به آب و هوای گرم و مرطوب نیاز دارد و بعضی از غارهای مورد مطالعه دارای چنین شرایطی هستند به ویژه که در بعضی از این غارها پرندگان که مخزن دیگری برای این قارچ هستند نیز بسر می‌برند (۱۵). با وجود گرما در منطقه جهرم، به علت پوشش گیاهی غنی در اطراف این غارها رطوبت بالایی (تا ۸۰٪) وجود دارد. این شرایط علاوه بر تل‌های بزرگ حاصل از فضله‌های پر از املاح مانند نیتروژن شرایط مناسبی برای زیست قارچ ایجاد نموده است (١٤).

در این مطالعه گونه‌های خفاش *R. aegyptiacus*، *R. hardwickei* و *R. muscatellum* در دسته‌های بزرگ حداقل ۲۰ تایی و در جمعیت‌های بیش از هزارتایی مشاهده شدند. این گونه‌ها در غارهای تادوان، شفق و ویشو که فاصله بین کف و سقف آن‌ها بیش از ۳ متر است و دارای طول زیاد هستند، تل‌های مرتفع از فضله ایجاد کرده‌اند که شرایط ایده‌آل برای رشد قارچ‌هاست. این قارچ روی مدفوع غنی از مواد معدنی خفاش و پرنده رشد کرده و خاک محل را هم آلوده می‌کند (۲۰). توپوگرافی محل، شکل نامنظم کف غار، فاصله زیاد بین کف وسقف غار، وجود شکاف و کانال‌های داخلی و ارتفاع زیاد تپه‌های حاصل از تجمع فضله‌ها در ایجاد شرایط زیست این قارچ مؤثر شناخته شده است (۲۰). اما با وجود فراهم بودن این شرایط در اکثر محل‌های مورد مطالعه، هیچ نشانی از آلودگی در منطقه مشاهده نشد. شایان یادآوری است که هر سه غار مورد بررسی به‌واسطه چکه آب از سقف غار و حضور حوضچه‌های دائمی در غار نمناک بودند. به همین دلیل خاک

کف غار و فضله‌ها هم نمناک شده بودند. چون قارچ یاد شده فضله‌های خشک و پودر مانند را ترجیح می‌دهد و در فضله‌های مرطوب آلودگی به شدت کاهش می‌یابد شاید رطوبت کف غار و فضله‌ها، در عدم آلودگی بی‌تأثیر نبوده است. از طرفی چون در بعضی از غارها (شفق، تادوان و ویشو) تردد کمتری صورت می‌گیرد، دست‌کاری نشدن فضله‌ها می‌تواند به طولانی شدن دوره نهفتگی اسپورها کمک کرده (۲۱) تا در شرایط مناسب شروع به رشد کند. اندازه دما (۲۶-۲۲ درجه سانتی‌گراد) و رطوبت در اکثر غارهای مورد مطالعه به دلیل طول زیاد غار و محصور بودن آن، در طول سال چندان تغییری نمی‌کند. این قارچ در دمای ۲۸ درجه به صورت کپک و در دمای ۳۷ درجه به صورت مخمر زندگی می‌کند. چون نمونه برداری در فصل گرما هم صورت گرفت عدم مشاهده هر دو شکل زندگی قارچ، فرض عدم وجود آن را تقویت می‌کند. این قارچ روی مدفوع غنی از مواد معدنی خفاش و پرنده وجود دارد و خاک محل را هم آلوده می‌کند (۲۲). مطابقت نتایج به‌دست آمده با مطالعات انجام شده در خاورمیانه (۲۲ و ۲۳) و نقاط دیگر ایران از جمله خوزستان (۲۲) و کرمانشاه (۱۰) این فرض را قوت می‌دهد که شرایط فیزیولوژیک و مقاومت ژنتیک این گونه‌های خفاش، در عدم آلودگی آن‌ها نقش مهمی دارند. گونه‌های شناسایی شده در این منطقه، در نقاط دیگر دنیا هم آلودگی کم‌تر هیستوپلاسموسیس را نشان داده‌اند. خوشبختانه اکثر گونه‌های موجود در منطقه مورد مطالعه غیرمهاجرند که در عدم انتشار آلودگی می‌تواند نقش داشته باشد.

از آن‌جا که آنالیز خاک محل در تشخیص این قارچ بسیار اهمیت دارد با تکنیک PCR و استفاده از پرایمر خاص قارچ می‌توان آلودگی را تشخیص داد که استفاده از این تکنیک در مطالعه حاضر میسر نشد. مهم‌ترین عامل عفونت‌زایی *هیستوپلاسما کپسولاتوم*، تماس محیطی با اسپورهای قارچ از طریق تماس با خاک یا استنشاق هوای آلوده به اسپور است (۱۶) که به صورت هیستوپلاسموزیس حاد ریوی (با علایم غیراختصاصی و شبیه آنفلوآنزا) و هیستوپلاسموزیس مزمن ریوی (شبیه سل) بروز می‌کند. از این رو بررسی کلینکی افرادی که به بیماری‌های ریوی در منطقه مبتلا هستند می‌تواند به تشخیص آلودگی کمک شایانی کند.

نتیجه‌گیری

نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که خفاش‌های منطقه نسبت به *هیستوپلاسما کپسولاتوم* مقاوم هستند. این نتیجه صرف‌نظر از خطاهای احتمالی، می‌تواند به عواملی چون مقاومت ژنتیک و شرایط فیزیولوژیک خفاش‌های منطقه یا عوامل محدود کننده رشد قارچ‌ها مرتبط باشد. اما اظهار نظر قطعی در این رابطه نیاز به مطالعه بیشتر به ویژه با روش های مولکولی و تجزیه خاک این غارها دارد. با توجه به حضور ۴۰ گونه خفاش در ایران و مهاجر بودن بعضی از گونه‌ها که از کشورهای هم‌جوار وارد ایران می‌شوند و امکان انتشار بیماری به وسیله‌ی آنها، ضروررت پایش آلودگی در مناطق مختلف کشور وجود دارد.

تشکر و قدردانی

نویسندگان این مقاله از معاونت محترم و تمامی پرسنل پژوهشی دانشگاه آزاد اسلامی واحد جهرم و تمامی افرادی که در انجام این طرح همکاری نموده‌اند صمیمانه کمال امتنان را دارند.

Refernces

1. Jones, KE, Teeling EC. Mapping ecological and behavioural traits on phylogenies' Ecological and Behavioral Methods for the Study of Bats: University Press, 2009; 830.
2. Weber N. Notes on Iraq Insectivora and Chiroptera. J Mam. 2005; 36(1): 123-126.
3. Kunz TH, Fenton MB. Bat ecology. 2006, University of Chicago Press, 798.
4. Taylor ML, Pérez-Mejía A, Yamamoto-Furusho JK, Granados J. Immunologic, genetic and social human risk factors associated to histoplasmosis:Studies in the State of Guerrero, Mexico. Mycopathologia. 1999; 138(3): 137–142.
5. Lorch JM, Meteyer CU, Behr MJ, Boyles JG, Cryan PM, Hicks AC, Ballmann AE, Coleman JT, Redell DN, Reeder DM, Blehert DS. Experimental infection of bats with *Geomyces destructans* causes white-nose syndrome. Natu advanced online publication. 2011; 480(7377): 376-378.
6. Leroy EM, Kumulungui B, Pourrut X. Fruit bats as reservoirs of Ebola virus. Nature. 2005; 438: 575-576.
7. Dominguez SR, O'Shea, TJ, Oko LM. Detection of group 1 coronaviruses in bats in North America. Emerg Infect Dis. 2007; 13(9): 1295-1300.
8. Barnabe C, Brisse S, Tibayrenc M. Phylogenetic diversity of bat trypanosomes of subgenus *Schizotrypanum* based on multilocus enzyme electrophoresis, random amplified polymorphic DNA, and cytochrome b nucleotide sequence analyses. Infect Genet Evol. 2003; 2(3): 201-208.
9. Vatandoost H, Sharifi M, Moradi A, Kamali M, Taran M. Ectoparasites of lesser mouse eared bat, *Myotis blythii* from Kermanshah Iran, Asi Pacific J Tropic Med. 2010; 3(5): 371–373.
10. Hashemi S, Emami MA. Survey of 800 bats for isolation of *Histoplasma capsulatum* in Iran Acta Med Iranica. 2003; 41(2): 132-133.
11. Murray JF, Lurie HI, Kaye J. Benign pulmonary histoplasmosis (cave disease) in South Africa. S Afr Med J. 1957; 31(11): 245.
12. Kauffman CA. Histoplasmosis: a clinical and laboratory update, Clin Microbiol Rev. 2007; 20(1): 115-32.
13. Taylor ML, Chávez-Tapia CB, Reyes-Montes MR. Molecular typing of *Histoplasma capsulatum* isolated from infected bats, captured in Mexico. Fung Genet Biol. 2000; 30(3): 207-212.
14. Taylor ML, ChavizTapia C. Environmental conditions favoring bat infection with *Histoplasma capsulatum* in Mexican shelters. Am J Trop Meel Hyg. 2002; 61(6): 914-919.
15. Ajello L, Bricejo T, Campins H. Isolation of *Histoplasma capsulatum* from an oil bird (Steatorniscari-pensis) in caves in the Middle East. Mycopathologia. 1960; 12(3): 199-206.
16. Hage CA, Wheat LJ, Loyd J Allen SD. Pulmonary histoplasmosis, Semin. Respir Crit Care Med. 2008; 29(2): 151-65.
17. Taylor ML, Chávez-Tapia CB, Rojas-Martínez A, del Rocio Reyes-Montes M, del Valle MB, Zúñiga G. Geographical distribution of genetic polymorphism of the pathogen *Histoplasma capsulatum* isolated from infected bats, captured in a central zone of Mexico. FEMS Immunol Med Microbiol. 2005, 45(3): 451- 458.
18. Adimi R. The survey of the soil of around the Tehran for isolation *sporothrix schenckii*, MSPH tesis. 1987. Theran University.Theran, Iran.[In Persian].
19. Marefat A. Montains and caves of Iran. 2003; Goli press, Theran, 484 pp.[In Persian].
20. Kwong-Chung KJ, Bennett JE. Histoplasmosis. Med Mycol. 1992; 464–513.

21. Wheat J. Current diagnosis of histoplasmosis. Trends Microbiol. 2003; 11(10): 488-494.
22. Asgari M, Owrang N. Result of skin test surveys or systemic mycosis in Iran. Mycopathologia et mycologia applicata. 1910; 41(1-2): 91-96.
23. Damlaji SF, Kotta EA. A survey of Histoplasmin sensitivity in Iraq. Bull World Health Org. 1964; 30(4): 595-599.
24. Ajello L, Kuttin ES, Beemer AM, Kaplan W, Padhye A. Occurrence of *Histoplasma Capsulatum* in Israel, with a review of the current status of Histoplasmosis in the Middle East. Am J Trop Med Hyg. 1977; 26(1): 140-147.

Journal Of Microbial World
Vol 4, No 3 & 4, January 2012

Original Article

Histoplasma capsulatum infection of bats in caves of Jahrom

Farangis Ghasemi[1], Abbas Ali Rezaeian[2]

[1]M.Sc., Department of Biology, Jahrom Branch, Islamic Azad University, Jahrom, Iran
[2]M.Sc., Department of Microbiology, Jahrom Branch, Islamic Azad University, Jahrom, Iran

Abstract

Background and Objective: Bats, the second largest group of mammals, are the reservoir of *Histoplasma capsulatum*. This fungus is found in soils enriched by bird droppings and bat guano especially in caves and fields and is transmissible to human beings. In this research, *Histoplasma capsulatum* infection of bats in the caves placed in Jahrom were investigated.

Material and Methods: In this study bats were captured with mist-net from 7 caves in Jahrom during 12 months (2010-2011). The bats were identified and classified according to taxonomic key in lab.The samples of skin, mouth, and internal organs of bats, were cultured in BHI media.

Results: 168 bats belonging to 11 species and 6 families were identified in Jahrom region but none of them were infected to *H. capsulatum.*

Conclusion: Despite high population and diversity of bat as a source of this fungus and favorable conditions in terms of nutrition, topology and climate, no contamination was detected. This illustrated that some other factors, such as genetic of bats, or physiological and ecologic factors may influence the life cycle of the fungus.

Keywords: Bat, *Histoplasma capsulatum*, Cave

Correspondence to: Farangis Ghasemi
E-mail: ghassemi.fr@ gmail.com
Tel: +989177136138
Journal of Microbial World, 2012, 4 (3&4) 109-116.