

## مقاله پژوهشی

# بررسی قارچ های موجود در هوای داخل و خارج ساختمان های شهرستان بابل

محدثه کمالی<sup>۱</sup>، مهدی طاهری سروتین<sup>۲\*</sup>

<sup>۱</sup>پزشک عمومی، درمانگاه دولت آباد، دانشگاه علوم پزشکی جیرفت، جیرفت، ایران  
<sup>۲</sup>استادیار، گروه انگل شناسی و قارچ شناسی پزشکی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی جیرفت، جیرفت، ایران

### اطلاعات مقاله

دریافت: ۱۳۹۳/۵/۰۴

پذیرش: ۱۳۹۳/۰۷/۱۳

\*مؤلف مسؤل: ایران، کرمان،

جیرفت، بلوار پاسداران، دانشگاه علوم

پزشکی جیرفت، گروه انگل شناسی و

قارچ شناسی پزشکی

تلفن همراه: ۰۹۱۳۲۴۸۹۴۴۸

پست الکترونیک:

mehditaheri.mt@gmail.com

### چکیده

**مقدمه:** ذرات موجود در هوا عامل اصلی اختلالات تنفسی در انسان ها می باشند. اسپورهای قارچی از مهمترین ذرات موجود در هوا هستند که می توانند باعث ایجاد آلرژی و عفونت در انسان ها شوند. این مطالعه به منظور شناسایی و اندازه گیری اسپورهای قارچی در هوای داخل و خارج ساختمان های شهرستان بابل در سال ۱۳۹۱ صورت گرفت.

**روش کار:** در این مطالعه ۵۷ نمونه هوا (۳۸ نمونه هوای داخل و ۱۹ نمونه هوای خارج) به روش پلیت باز جمع آوری شدند. نمونه های جمع آوری شده در محیط سابورو دکستروز آگار حاوی کلرامفنیکل کشت داده شدند و در دمای ۲۷-۳۰ درجه سانتی گراد به مدت ۱۰-۳ روز انکوبه شدند. کلنی های جدا شده به وسیله خصوصیات ماکروسکوپی و میکروسکوپی تشخیص داده شدند.

**یافته ها:** در مطالعه حاضر ۱۴ جنس و ۱۹۰۵ کلونی قارچی جدا شد. غلظت اسپورهای قارچی در هوای داخل کمتر از هوای خارج از ساختمان بود. کلادوسپوریوم، آسپرژیلوس، مخمر و پنی سیلیوم ایزوله های غالب بودند.

**نتیجه گیری:** نتایج حاصل از این مطالعه نشان داد که قارچ های بیماریزای متنوعی در هوای داخل و خارج ساختمان های شهر بابل وجود دارد.

**کلید واژه ها:** هوا، قارچ ها، اسپور

## A survey on airborne fungal spores in indoor air and outdoor air of Babol city

Mohadeseh Kamali<sup>1</sup>, Mehdi Taheri Sarvtin<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>General Physician, Dolat Abad Clinic, Jiroft University of Medical Sciences, Jiroft, Iran

<sup>2</sup>Assistant Professor, Department of Parasitology and Mycology, Faculty of Medicine, Jiroft University of Medical Sciences, Jiroft, Iran

### Abstract

**Introduction:** Airborne particles are a major cause of respiratory disorders of humans. Fungal spores are one of the most important in air that can cause allergy and infection in humans. This study was carried out to identify and measure fungal spores in indoor air and outdoor air of babol city in 1391.

**Methods:** In this study, 57 air samples (38 indoor samples and 19 outdoor samples) were collected by open petridish method. Collected samples were cultured in Sabouraud dextrose agar contain chloramphenicol and incubated at 30-27°C for 10-3 days. Isolated fungal colonies were identified via macroscopic and microscopic characteristics.

**Results:** In the current study, fourteen fungal genera and 1905 colonies were recovered. Airborne fungal concentrations in indoor air were lower than those in outdoor air. Cladosporium, Aspergillus, Yeast and Penicillium were the dominant isolates.

**Conclusion:** The results of this study showed that various pathogenic fungi are present in indoor and outdoor air of babol city.

Keywords: Air, fungi, spore

### Article Info:

Received: Jul. 2014 ,26  
Accepted: Oct. 2014 ,05

### \*Corresponding Author:

Department of Parasitology and Mycology, Jiroft University of Medical Sciences, Pasdaran Blvd, Jiroft, Kerman, Iran

Mobile: +989132489448

Email: mehditaheri.mt@gmail.com

### Vancouver referencing:

Kamali M, Taheri Sarvtin M. A survey on airborne fungal spores in indoor air and outdoor air of Babol city. Journal of Jiroft University of Medical Sciences 130-116 : (2)1 ;2014.

## مقدمه

قارچ ها میکروارگانیسم هایی یوکاریوت، هتروتروف و فاقد کلروفیل هستند که به صورت مخمری و کپکی در هوا، آب، خاک، فاضلاب، گیاهان و غیره وجود دارند (۱و۲). قارچ ها با تولید اسپورهای جنسی و غیر جنسی تکثیر می یابند که به راحتی در محیط اطراف پخش می شوند (۳). این میکروارگانیسم ها که حدود ۲۵٪ زیست توده جهان را تشکیل می دهند، نقش مهمی در تجزیه مواد در طبیعت و همین طور ایجاد بیماری در انسان ایفا می کنند (۱و۲). بسیاری از مصالح ساختمانی مانند آجر، چوب، سیمان، کاغذ دیواری و مواد خوراکی موجود در ساختمان در حضور رطوبت محیط مناسبی را برای رشد قارچ ها فراهم می کنند (۴و۵). انسانها حدود ۹۰٪ وقت خود را در داخل ساختمان هایی مانند خانه، مدرسه و اداره می گذرانند (۶). بنابراین توجه به فضای داخل ساختمان ها می تواند نقش مهمی در سلامتی انسان ایفا کند. قارچ ها با تولید ترکیبات آلی فرار و مایکوتوکسین های مختلف در فضاهای سر بسته باعث ایجاد و تشدید علائمی مانند: سردرد، عدم تمرکز، آسم و افسردگی می شوند (۷و۸). تماس با قارچهای داخل ساختمان خصوصاً برای افراد دارای بیماریهای تنفسی، سالمندان و افراد دارای نقص ایمنی بسیار خطرناک است (۷و۸). اسپورهای قارچی در هوای بیرون از ساختمان نیز به فراوانی وجود دارند. درختان، گیاهان، حیوانات، مواد آلی موجود در طبیعت و غیره منابع قارچ ها در هوای بیرون از ساختمان هستند. از طرفی اسپورهای هوای بیرون و هوای داخل ساختمان در تبادل هستند. بنابراین توجه به قارچ های هوای بیرون از ساختمان نیز اهمیت دارد. شناسایی کمی و کیفی اسپورهای قارچی موجود در فضای داخل و خارج از ساختمان ها در شناسایی بیماری های آلرژیک، تنفسی و سایر بیماری های ناشی از قارچ ها بسیار مفید است. مطالعات بسیاری در جهان برای شناسایی قارچ های هوا انجام گرفته است و پنی سیلیوم، آسپرژیلوس، چاتومیوم، اولوکلادیوم، استاکی بوتریس، آکرمونیوم، موکور، پسیلومایسس، آلترناریا، ورتی سیلیوم و تریکودرما بیشترین قارچهایی هستند که گزارش شده اند (۹و۱۰). این قارچها با سه مکانیسم عفونت، آلرژی و مسمومیت،

می توانند در انسان ایجاد بیماری کنند (۱۱). رطوبت یکی از عوامل بسیار مهم در افزایش رشد قارچ های محیط و عوارض ناشی از آن ها می باشد (۱۱). بابل یکی از شهر های ساحلی شمال ایران با رطوبت فراوان می باشد. از طرفی تاکنون مطالعه جامعی پیرامون قارچ های موجود در هوای این شهر صورت نگرفته است. بنابراین این مطالعه به منظور بررسی قارچ های موجود در هوای خارج و داخل ساختمان های شهرستان بابل در سال ۱۳۹۱ صورت گرفت.

## روش کار

در این مطالعه، نمونه گیری از ۱۹ واحد مسکونی واقع در شهر ساحلی بابل در اوایل پاییز ۱۳۹۱ انجام شد. در این بررسی اسپور های قارچی موجود در هوای آشپزخانه و هال منازل مسکونی و فضای خارج از ساختمان به روش پلیت باز مورد مطالعه قرار گرفتند. بدین ترتیب که پلیت های حاوی محیط کشت سابورو دکستروز آگار + کلرامفنیکل (SC) به مدت یک دقیقه در ارتفاع یک متری از سطح زمین در فضای آشپزخانه و هال و فضای خارج منازل مسکونی قرار داده شدند. سپس پلیت ها به آزمایشگاه قارچ شناسی منتقل و در دمای ۲۷-۳۰ درجه سانتی گراد به مدت ۱۰-۳ روز انکوبه شدند. کشت ها به طور روزانه و متناوب از نظر رشد قارچ ها مورد بررسی قرار گرفتند. تعداد کلنی های رشد یافته ثبت شد. شناسایی انواع قارچ های رشد کرده با استفاده از تکنیک های استاندارد قارچ شناسی شامل تعیین خصوصیات ماکروسکوپی و میکروسکوپی مشخص گردید.

## یافته ها

جدول ۱: فراوانی مطلق و نسبی قارچ های موجود در هوای داخل و خارج ساختمان های شهر بابل

نوع قارچ	داخل ساختمان		خارج ساختمان (درصد) تعداد
	آشپزخانه	هال	
	(درصد) تعداد	(درصد) تعداد	
کلادوسپوریوم	۳۳۲(۶۹/۹)	۳۷۹(۶۵/۸)	۵۷۵(۷۲/۷)
آسپرژیلوس	۸۲(۱۵/۲)	۶۱(۱۰/۶)	۵۲(۶/۶)
مخمر	۵۴(۱۰)	۱۵(۲/۶)	۳۲(۴/۰۴)
پنی سیلیوم	۳۷(۶/۸)	۷۰(۱۲/۲)	۵۷(۷/۲)
میسلیوم استریل	۱۷(۳/۱)	۲۸(۴/۸)	۴۹(۶/۱)
رودوترولا	۵(۳۹/۳)	۵(۰/۸۷)	۲(۰/۲۵)
موکور	۳(۰/۹۲)	۶(۱/۰۴)	۱۳(۱/۶)
آلترناریا	۲(۰/۵۶)	۸(۱/۲)	۵(۰/۶۳)
فوزاریوم	۲(۰/۳۷)	۳(۰/۵۲)	۱(۰/۱۳)
رایزوپوس	۱(۰/۱۸)	۰(٪۰)	۰(٪۰)
ناتریا	۱(۰/۱۸)	۰(٪۰)	۰(٪۰)
کرایزوسپوریوم	۱(۰/۱۸)	۰(٪۰)	۰(٪۰)
گلیوکلادیوم	۱(۰/۱۸)	۰(٪۰)	۰(٪۰)
آکرومونیم	۰(٪۰)	۱(۰/۱۷)	۵(۰/۶۳)
جمع	۵۳۸(۱۰۰)	۵۷۶(۱۰۰)	۷۹۱(۱۰۰)

در این مطالعه ۳۸ نمونه از ۱۹ منزل مسکونی و ۱۹ نمونه از فضای خارج از ساختمان جمع آوری شد. در آزمایشات قارچ شناسی در مجموع ۱۴ جنس و ۱۹۰۵ کلونی قارچی به دست آمد. ۷۹۱ کلونی قارچی (میانگین ۴۳/۹۴ کلونی از هر نمونه) از فضای بیرون از ساختمان بدست آمد. کلادوسپوریوم شایع ترین قارچ و پنی سیلیوم دومین قارچ شایع جدا شده از هوای بیرون بود. فوزاریوم کمترین شیوع را در هوای بیرون داشت. ۵۳۸ کلونی قارچی (میانگین ۲۹/۹ کلونی از هر منزل) از هوای آشپزخانه و ۵۷۶ کلونی قارچی (میانگین ۳۲ کلونی از هر منزل) از هوای هال جدا شد. کلادوسپوریوم شایع ترین قارچ جدا شده از هوای آشپزخانه و هال بود. آسپرژیلوس دومین قارچ شایع جدا شده از هوای آشپزخانه بود و پنی سیلیوم دومین قارچ شایع جدا شده از هوای هال بود. رایزوپوس، ناتریا، کرایزوسپوریوم، گلیوکلادیوم کمترین شیوع را در هوای آشپزخانه داشتند و آکرومونیم کمترین شیوع را در هوای هال داشت. کرایزوسپوریوم، گلیوکلادیوم، رایزوپوس، ناتریا، تنها از هوای آشپزخانه جدا شدند و آکرومونیم تنها از هوای هال جدا شد. موکور، فوزاریوم، رودوترولا و مخمر سایر قارچ های جدا شده از هوای داخل منازل مسکونی بودند (جدول شماره ۱-). بیشترین جنس قارچی از آشپزخانه جدا شد.

## بحث

حاضر این قارچ از حال بیشتر از آشپزخانه و خارج ساختمان جدا شد. به نظر می رسد مواد غذایی و شرایط رشد مناسب جهت رشد پنی سیلیوم در حال بیشتر از آشپز خانه و محیط خارج از ساختمان باشد. جنس پنی سیلیوم گونه های متعددی دارد که بعضی از گونه های آن باعث ایجاد آلرژی در انسان می شوند و بعضی از آن ها با تولید توکسین باعث عوارضی مانند سرطان و ضعف سیستم ایمنی می شوند (۱۸). در بررسی حاضر میسلیوم استریل به فراوانی جدا شد. بعضی از قارچ ها برای تولید اسپور نیاز به شرایط خاصی در محیط کشت دارند. بدون اسپور این قارچ ها قادر به شناسایی نیستند. آلترناریا قارچ رنگی است که معمولاً به فراوانی از هوا جدا می شود. ولی در مطالعه حاضر این قارچ شیوع کمی داشت. آلترناریا انتشار جهانی دارد و معمولاً در خارج از ساختمان بیشتر یافت می شود. این قارچ پاتوژن گیاهان است و در انسان ایجاد آلرژی می کند (۱۹). فوزاریوم از قارچ های شفاف است که در این مطالعه شیوع بسیار کمی داشت. این قارچ در جاهای مرطوب مانند حمام بیشتر دیده می شود. فوزاریوم پاتوژن گیاهان است ولی بعضی از گونه های آن با تولید توکسین باعث ایجاد بیماری در انسان می شوند (۲۰).

## نتیجه گیری

نتایج این مطالعه نشان داد که قارچ های متعددی در هوای داخل ساختمان و خارج از ساختمان شهر بابل وجود دارد. بسیاری از این قارچ ها با تولید توکسین می توانند باعث ایجاد عوارض متعددی در انسان شوند و بسیاری از آن ها با تولید آلرژن های مختلف می توانند باعث ایجاد آلرژی در انسان شوند. اگرچه آستانه تعداد اسپورها برای تحریک واکنش های آلرژیک شناخته شده نیست ولی افراد حساس با غلظت کم اسپور نیز می توانند تحریک شوند.

اسپورهای هوای خارج و داخل ساختمان از عوامل مهم بیماری های عفونی و آلرژیک می باشند. میزان اسپورهای هوای داخل ساختمان معیاری برای سنجش میزان آلودگی هوای داخل ساختمان می باشند و با اسپورهای هوای خارج از ساختمان در حالت دینامیک هستند. میزان و نوع اسپورهای جدا شده از هوا در مطالعات مختلف متفاوت می باشد (۱۲ و ۱۳). مطالعه حاضر به دلیل بررسی قارچ های هوا برای اولین بار قابل ملاحظه است. مطالعه حاضر نشان داد که میزان اسپورهای قارچی هوای خارج از ساختمان بیشتر از هوای داخل ساختمان است. با این وجود جنس قارچ های جدا شده از داخل ساختمان متنوع تر بود. در مطالعه Levetin و همکاران (۱۲) و همین طور در مطالعه Gutarowska و همکاران (۱۳) آسپرژیلوس و پنی سیلیوم شایع ترین قارچ های جدا شده از هوای داخل ساختمان و آلترناریا و کلادوسپوریوم شایع ترین قارچ های جدا شده از هوای خارج ساختمان بودند. در مطالعه حاضر کلادوسپوریوم شایع ترین قارچ جدا شده از هوای خارج و داخل ساختمان بود. علت تفاوت در نتایج حاصل از مطالعات منطقه جغرافیایی، دما و رطوبت هوا، فصل نمونه گیری، مصالح به کار رفته در ساختمان، وسایل داخل ساختمان و تعداد افراد داخل ساختمان می باشد. جنس کلادوسپوریوم صدها گونه دارد و داری آلرژن های مختلفی می باشد که در تحریک واکنش های آلرژیک در بیماران مبتلا به آلرژی مانند آسم و رینیت آلرژیک نقش دارد (۱۴). کلادوسپوریوم توزیع جهانی دارد و در خارج از ساختمان بیشتر دیده می شود. بعضی از گونه های کلادوسپوریوم پاتوژن ضعیف گیاهان می باشند (۱۵). آسپرژیلوس دومین قارچ شایع جدا شده در مطالعه حاضر بود. این قارچ معمولاً از هوای داخل ساختمان بیشتر از هوای خارج جدا می شود. آسپرژیلوس گونه های متعددی دارد. بعضی از گونه های این قارچ از مهم ترین عوامل تولید کننده سموم قارچی می باشند بنابراین لازم است حضور آن در هوای خارج و داخل ساختمان مورد توجه قرار گیرد. علاوه بر این آسپرژیلوس در ایجاد بیماری های عفونی و آلرژیک نقش دارد و می تواند باعث ایجاد عارضه در افراد حساس شود (۱۶). مخمرها از دیگر قارچ های شایعی بودند که در این مطالعه جدا شدند. مخمرها گروهی از قارچ ها می باشند که از راه تخمیر انرژی خود را به دست می آورند. این قارچ ها در صنعت کاربرد فراوانی دارند و بعضی از آنها می توانند در انسان ایجاد بیماری کنند (۱۷). پنی سیلیوم نیز در این مطالعه به فراوانی جدا شد. جنس پنی سیلیوم معمولاً از هوای داخل خانه بیشتر از خارج جدا می شود. در مطالعه

**References:**

1. Sorenson WG. Fungal spores: hazardous to health? *Environ Health Perspect* 472-469 :(3)107 ;1999.
2. Shinn EA, Griffin DW, Seba DB. Atmospheric transport of mold spores in clouds of desert dust. *Arch Environ Health* 504-498 :58 ;2003.
3. Ren P, Jankun TM, Belanger K, Bracken MB, Leaderer BP. The relation between fungal propagules in indoor air and home characteristics. *Allergy*. 24-419 :(5)56 ;2001.
4. Krause M, William Geer W, Swenson L, Fallah P, Robbins C. Controlled Study of Mold Growth and Cleaning Procedure on Treated and Untreated Wet Gypsum Wallboard in an Indoor Environment. *J Occup Environ Hyg*. 441 – 435 :(8)3 ;2006.
5. MacIntosh DL, Brightman HS, Baker BJ, Myatt TA, Stewart JH, McCarthy JF. Airborne Fungal Spores in a Cross-Sectional Study of Office Buildings. *J Occup Environ Hyg*. 389–379 :3 ;2006.
6. Antova T, Pattenden S, Brunekreef B, Heinrich J, Rudnai P, Forastiere F, Luttmann-Gibson H, Grize L, Katsnelson B, Moshhammer H, Nikiforov B, Slachtova H, Slotova K, Zlotkowska R, Fletcher T. Exposure to indoor mould and children's respiratory health in the PATY study. *J Epidemiol Community Health*. 14-708 :(8)62 ;2008.
7. Hardin BD, Kelman BJ, Saxon A. Adverse human health effects associated with molds in the indoor environment. *J Occup Environ Med*. 8-470:(5)45 ;2003.
8. Hedayati MT, Mayahi S, Aghili R, Goharimoghadam K. Airborne Fungi in Indoor and Outdoor of Asthmatic Patients' Home, Living in the City of Sari. Iran *J Allergy Asthma Immunol*. 191-189:(4)4 ;2005.
9. Hedayati MT, Mohammadpour RA. A survey on the mycological contamination of the air and the equipment of operating rooms of 17 hospitals. *J Guilan Univ Med Sci*. 61-56 :(19)8 ;1999.
10. Ejdys E. Fungi isolated in school buildings. *Acta Mycol* 254-245 :(2) 42 ;2007.
11. Taheri Sarvtin M, Hajheydari Z, Hedayati MT. A Review on the Role of Fungi in Atopic Dermatitis. *J Mazand Univ Med Sci* 137-115 :(87)22 ;2012
12. Levetin E., Shaughnessy R., Fisher E., Ligman B., Harrison J., Brennan T. Indoor air quality in schools: exposure to fungal allergens. *Aerobiologia*. 34–27 :11 ;1999.
13. Gutarowska B., Piotrowska M., Żakowska Z., Wiszniewska M., Pałczyński C. Zanieczyszczenie grzybami strzępkowymi pomieszczeń mieszkalnych w Łodzi i ich wpływ na zdrowie użytkowników – badania wstępne. Mikotoksyny i patogenne pleśnie w środowisku. VII Międzynarodowa Konferencja Naukowa, Bydgoszcz. 220–214 ;2004.
14. Kurup VP, Shen HD, Banerjee B. Respiratory fungal allergy. *Microbes Infect* 1110 -1101 :2 ;2000.
15. Relationships between airborne fungal spore concentration of Cladosporium and the summer climate at two sites in Britain *Int J Biometeorol* (141–48:137 (2004).
16. Klich MA. Health effects of Aspergillus in food and air. *Toxicol Ind Health*. 67-657:(10-9)25 ;2009.
17. Mohandas V, Ballal M. Distribution of Candida species in different clinical samples and their virulence: biofilm formation, proteinase and phospholipase production: a study on hospitalized patients in southern India. *J Glob Infect Dis* 8-4 :3 ;2011.
18. Schwab CJ, Straus DC. The roles of Penicillium and Aspergillus in sick building syndrome. *Adv Appl Microbiol*. 38-215 :55 ;2004.
19. Horner WE, Helbling A, Salvaggio JE, Lehrer. Fungal Allergens. *Clinical Microbiology*. :(2)8 ;1995 179-161.
20. Bondy GS, Pestka JJ. Immunomodulation by fungal toxins. *J Toxicol Environ Health B Crit Rev* 143-3:109 ;2000.