



## مقایسه فراوانی الگوی باندهای آلرژی زا در قارچ های *آلترناریا آلترناتا*، *آسپرژیلوس فومیگاتوس* و *پنیسیلیوم سیترینوم* در مواجهه با سرم بیماران آسمی به روش ایمونوبلاتینگ

آذر سبکبار<sup>۱\*</sup>، امیر بختیاری<sup>۲</sup>، مژگان سقزاده<sup>۳</sup>

<sup>۱</sup> دانشیار، گروه میکروب شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج، البرز، <sup>۲</sup> کارشناس ارشد، گروه میکروب شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج، البرز، <sup>۳</sup> استادیار، گروه میکروب شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد قم، قم.

### چکیده

**سابقه و هدف:** در پژوهش های مختلف نشان داده شده است که قارچ ها می توانند در افراد مستعد منجر به شکل گیری آسم آلرژیک شوند. از مهمترین قارچ های آلرژی زا شایع، می توان به *آلترناریا*، *آسپرژیلوس* ها و *پنیسیلیوم* ها اشاره نمود. این مطالعه با هدف شناسایی و بررسی الگوی فراوانی باندهای آلرژی زا در قارچ های *آلترناریا آلترناتا*، *آسپرژیلوس فومیگاتوس* و *پنیسیلیوم سیترینوم* و همچنین مقایسه بین آنها انجام شد.

**مواد و روش ها:** این پژوهش به صورت مقطعی-توصیفی بر روی ۴۸ بیمار مبتلا به آسم و ۲۲ فرد سالم به عنوان کنترل انجام شد. در ابتدا قارچ ها کشت داده شده و عصاره سلولی آنها به روش انجماد و ذوب به دست آمد. اجزای پروتئینی با روش SDS-PAGE جداسازی شده و پس از انتقال به کاغذ نیتروسولوز، ایمونوبلاتینگ بر علیه سرم بیماران آسمی و گروه کنترل انجام شد.

**یافته ها:** پس از انجام ایمونوبلاتینگ برای *آلترناریا آلترناتا* ۶ باند آلرژی زا ۴۹ تا ۱۱۵ کیلودالتونی، برای *آسپرژیلوس فومیگاتوس* ۴ باند آلرژی زا ۵۷ تا ۱۱۲ کیلودالتونی و برای *پنیسیلیوم سیترینوم* نیز ۵ باند ۳۷ تا ۱۲۷ کیلودالتونی شناسایی گردید.

**نتیجه گیری:** در بین قارچ های مورد بررسی، *آلترناریا آلترناتا* بیشترین باندهای آلرژی زا را داشت. به نظر می رسد باندهای دارای وزن مولکولی بالاتر، توانایی بیشتری را در تحریک اختصاصی Ige داشته باشند.

**واژگان کلیدی:** آسم، *آلترناریا آلترناتا*، *آسپرژیلوس فومیگاتوس*، *پنیسیلیوم سیترینوم*، ایمونوبلاتینگ-Ige

پذیرش برای چاپ: خرداد ماه ۹۳

دریافت مقاله: اسفند ماه ۹۲

### مقدمه

گیری آسم می باشد که منجر به آسم آلرژیک می گردد. یکی از عوامل محیطی که می تواند موجب آلرژی و به دنبال آن بروز آسم گردد، قارچ ها هستند. مطالعات زیادی نقش قارچ ها را در ایجاد بیماری های آلرژیک مورد بررسی قرار داده و به شناسایی اجزای آلرژی زا آنها پرداخته اند (۶-۴). فراوانی آلرژی به قارچ ها از ۶ تا ۲۶ درصد در جمعیت عمومی، ۴۴ درصد در بین بیماران آتوپیک و ۸۰ درصد در بیماران آسمی گزارش شده است.

آسم یک بیماری التهابی می باشد که تحت تاثیر عوامل محیطی و ژنتیکی قرار دارد. در حال حاضر بیش از ۳۰۰ میلیون نفر از مردم دنیا به این بیماری مبتلا هستند. علل بروز آسم متنوع و مختلف می باشد. آسم بیماری پیچیده و چند عاملی است که عوامل آلرژیک و غیر آلرژیک در شکل گیری آن دخالت دارند (۳-۱). آلرژی، یکی از مهمترین دلایل شکل

(\* آدرس برای مکاتبه: کرج، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد کرج، گروه میکروب شناسی.  
تلفن: ۰۹۱۲۵۱۷۹۴۱۷  
پست الکترونیک: a.sabokbar@yahoo.com

### مواد و روش‌ها

الف) کشت جدایه‌های قارچی: در این مطالعه قارچ‌های *آلترناریا آلترناتا*، *آسپرژیلوس فومیگاتوس* و *پنیسیلیوم ستریونوم* جدا شده از هوای بیرونی، از مرکز تحقیقات قارچ‌شناسی دانشگاه تهران تهیه گردیدند. در ابتدا قارچ‌های یاد شده در محیط سابورو گلوکز آگار (مرک، آلمان) به مدت ۷۲ ساعت در دمای  $27^{\circ}\text{C}$  کشت داده شدند. سپس در محیط سابورو گلوکز مایع حاوی کلرامفنیکل به مدت ۱۰-۱۲ روز در دمای  $25^{\circ}\text{C}$  در انکوباتور شیکردار با دور ۱۰۰ g قرار گرفتند. کلنی‌های قارچی به همراه اسپورهایشان با استفاده از فیلتر کاغذی واتمن جداسازی شدند. پس از ۳ مرحله شستشو با PBS استریل، تا زمان استفاده در دمای  $20^{\circ}\text{C}$  - درجه سیلیسیوس نگهداری گردیدند.

ب) تهیه عصاره خام سلولی: توده قارچ‌ها با استفاده از نیتروژن مایع و ساییدن توسط هاون چینی خرد شدند. به منظور شکستن سلول‌های هر یک از جدایه‌ها، از روش سایش مکانیکی به وسیله گلوله‌های شیشه‌ای استفاده گردید. همچنین از آنتی پروتئاز فنیل متیل سولفونیل فلوراید (PMSF) نیز استفاده شد. برای انجام این مرحله ابتدا بافر شکننده بدین ترتیب تهیه شد (تریس ۶۲/۵ میلی مولار، دی تیوتریتول ۱ میلی مولار، فنیل متیل سولفونیل فلوراید ۰/۲ میلی گرم در هر میلی لیتر، گلیسرول ۱۵٪ با ۶/۸ pH). سپس جدایه‌های قارچی با بافر شکننده و پرل‌های شیشه‌ای (به قطر ۱ میلی متر) به ترتیب به نسبت ۲:۱:۲ مخلوط شدند. نمونه‌ها در ۳ مرحله ۱۵ دقیقه‌ای با فواصل ۵ دقیقه استراحت به منظور جلوگیری از گرم شدن، در مجاورت یخ خرد شدند. زمانی که بیش از ۸۰ درصد میسلیم‌ها شکسته شد این مرحله خاتمه یافت (شکسته شدن میسلیم‌ها با میکروسکوپ مورد ارزیابی قرار گرفت).

در ادامه به منظور جدا ساختن پس مانده‌های سلولی و سلول‌های شکسته نشده، سوسپانسیون تهیه شده به لوله‌های مخصوص سانتریفیوژ منتقل و به مدت ۱۵ دقیقه در دور ۱۴۰۰۰ g سانتریفیوژ گردیدند. سپس روماندها به آرامی برداشته شد و مجدداً در همین دور و در همین مدت زمان سانتریفیوژ

مهمترین قارچ‌های آلرژی‌زای شایع در خانواده آسکومیست‌ها قرار دارند. از این میان می‌توان به *آلترناریا آلترناتا* (*Alternaria alternata*)، *آسپرژیلوس* (*Aspergillus*)، *کلادوسپوریوم* (*Cladosporium*)، *پنیسیلینوم* (*Penicillium*) و *تریکوفایتون* (*Trichophyton*) اشاره نمود (۹-۷).

گونه‌های مختلف *پنیسیلیوم* به عنوان یکی از قارچ‌های آلرژی‌زا شناخته شده و از عوامل مهم در ایجاد بیماری آسم می‌باشند. در این میان، *پنیسیلیوم ستریونوم* بیشترین اجزای آلرژی‌زا را به خود اختصاص داده است. از مهمترین آلرژن‌های *پنیسیلیوم* می‌توان به Pec c19، Pec c24، Pec c2، Pec c18 و Pec c22 اشاره نمود (۱).

*آسپرژیلوس فومیگاتوس* در بین گونه‌های *آسپرژیلوس* از توانایی آلرژی‌زایی بیشتری برخوردار است. مهمترین عامل آلرژی‌زای *آسپرژیلوس فومیگاتوس* پروتئینی به نام Asp f1 می‌باشد. همچنین Asp f3 آلرژن مهم دیگر این قارچ می‌باشد که به IgE اختصاصی سرمی در ۹۴ درصد از بیماران حساس شده متصل می‌گردد. علاوه بر آن بیش از ۲۰ آلرژن دیگر برای این قارچ گزارش شده است (۱۰).

*آلترناریا آلترناتا* به عنوان یکی از مهمترین قارچ‌های آلرژی‌زا شناخته شده است. مطالعات همه‌گیر شناسی نشان داده که در نقاط مختلف جهان حساسیت به این قارچ ارتباط نزدیکی با پیشرفت بیماری آسم دارد (۱۱). تا کنون برای *آلترناریا آلترناتا* بیش از ۱۲ آلرژن شناسایی شده است. Alt a1 و Alt a2 به ترتیب از مهمترین آلرژن‌های این قارچ می‌باشند و تا کنون بیش از ۱۰ آلرژن دیگر از این قارچ مورد شناسایی و بررسی قرار گرفته است (۱ و ۱۲). با توجه به اهمیت این قارچ‌ها در توسعه بیماری‌های آلرژیک و آسم شناسایی الگوی آلرژن‌های قارچی می‌تواند در تشخیص بالینی بیماری‌های آلرژیک مورد استفاده قرار گرفته و مفید واقع شود. هدف از این مطالعه شناسایی و بررسی الگوی فراوانی باندهای آلرژی‌زا در قارچ‌های *آلترناریا آلترناتا*، *آسپرژیلوس فومیگاتوس* و *پنیسیلیوم ستریونوم* در مواجهه با سرم بیماران آسمی به روش ایمونوبلاتینگ بود.

استفاده از مارکر مولکولی به عنوان استاندارد اندازه باندهای پروتئینی برای هر قارچ مشخص گردید.

ه) ایمونوبلاتینگ: باندهای پروتئینی به دست آمده از الکتروفورز ژل پلی آکریل آمید با استفاده از سیستم انتقال الکتریکی (mini trans blot Biorad) به کاغذ نیتروسولوز منتقل گردید. در این مرحله از بافر انتقال (تریس ۲۵ میلی مولار، گلیسین ۱۹۲ میلی مولار، SDS ۰/۰۳ درصد، متانول ۲۰ درصد و pH ۸/۳) استفاده شد. انتقال با ولتاژ ۱۰۰ ولت به مدت ۱ ساعت انجام گرفت.

برش‌های کاغذی حاوی باندهای پروتئینی قارچ‌ها جهت انجام مرحله ایمونوبلاتینگ Ige اختصاصی بر علیه آنتی ژن‌های قارچی در مرحله اول به مدت ۲ ساعت در دمای اتاق با بافر پوشاننده (PBS-Tween 20، NaCl 137 mM، KCl 2.7mM، Na<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub> 10mM، KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> 1.4mM و Tween 20 0.05% (شیرت سیگما) بر روی شیکر قرار داده شد. سپس با بافر شستشو (PBS-Tween 20) ۳ مرتبه، هر بار به مدت ۵ دقیقه در دمای اتاق شستشو داده شدند. در مرحله بعد کاغذ نیتروسولوز با مخلوط سرمی (Pooled Serum) بیماران و گروه سالم به طور جداگانه به مدت ۲ ساعت در دمای اتاق گرماگذاری شد.

نمونه‌های سرمی با PBS-Tween 20 به نسبت ۱ به ۲ رقیق شده بودند. پس از سه مرحله شستشو، نمونه‌ها با محلول حاوی آنتی Ige انسانی کونجوگه با آنزیم آلکان فسفاتاز (شرکت سیگما A3525) با رقت ۱ به ۱۰۰۰ در PBS-Tween 20 به مدت ۲ ساعت در دمای اتاق گرماگذاری شدند.

در ادامه پس از شستشو به نمونه‌ها معرف رنگ‌زا که در واقع سوبسترای آنزیم بود به مدت ۲۰ دقیقه اضافه شد. این معرف حاوی NBT (نیتروبلوتترازولیوم) و BCIP (۵ برم-۴ کلرو-۳ ایندولیل فسفات) می‌باشد. در پایان بر اساس مارکر مولکولی با استفاده از نرم افزار VUIDocMw Version 10.01 اندازه باندها به دست آمد.

و) آنالیز آماری: تحلیل داده‌های به دست آمده با استفاده از نسخه هجدهم نرم افزار SPSS و آزمون مربع کای

صورت گرفت. در نهایت عصاره خام به دست آمده پس از اندازه‌گیری مقدار پروتئین با روش برادفورد، در لوله‌های کوچک (میکروتیوب) تقسیم و تا مراحل بعدی کار در دمای ۲۰- درجه سیلیسیوس نگهداری شدند (۱۳).

ج) انتخاب گروه بیماران و گروه کنترل: بیماران ابتدا توسط پزشک متخصص ریه مورد معاینه قرار گرفتند (بیمارستان امام خمینی، بخش بیماران ریوی). از بین این افراد، بیماران مبتلا به آسم انتخاب گردیدند. تشخیص بیماری آسم بر اساس علائم بالینی، تاریخچه بیماری، آزمون‌های تنفسی، نتایج آزمایشگاهی، سابقه شخصی یا خانوادگی و ... توسط پزشک متخصص انجام گرفت. ضمن خون‌گیری پرسشنامه‌ای حاوی اطلاعاتی در زمینه سن، جنس، شغل، نوع بیماری آلرژیک، زمان شروع علائم بیماری، وجود یا عدم وجود سابقه خانوادگی تکمیل گردید. برای گروه کنترل ۲۲ سرم از افراد سالم بدون علائم بیماری زیر نظر پزشک جمع‌آوری گردید. نمونه‌های سرم به دست آمده تا زمان استفاده در دمای ۷۰- درجه سیلیسیوس نگهداری شدند.

د) بررسی محتوای پروتئینی عصاره به روش SDS-PAGE: اجزای پروتئینی عصاره قارچی با استفاده از سدیم دودسیل سولفات ژل پلی آکریل آمید الکتروفورز در یک سیستم بافری غیر پیوسته جداسازی گردید. ابتدا ژل جداکننده ۱۲ درصد و ژل متراکم کننده ۴ درصد با استفاده از محلول پایه آکریل آمید-بیس آکریل آمید ۳۰ درصد، بافر جداکننده (تریس ۱/۵ مولار، SDS ۰/۴ درصد، pH ۸/۸)، بافر متراکم کننده (تریس ۰/۵ مولار، SDS ۰/۴ درصد، pH ۶/۸)، آمونیوم پرسولفات ۱۰ درصد وزنی-حجمی و TEMED تهیه شد.

سپس ۳۰ میکرولیتر از عصاره قارچی (حاوی ۲۰۰ میکروگرم پروتئین) به مدت ۵ دقیقه با بافر نمونه حاوی ۲ مرکاپتو اتانول جوشانده شد. سپس نمونه‌ها و مارکر مولکولی (Pageruler unstained protein ladder, Fermentase Lithuania) بر روی ژل بارگذاری گردید (سیستم الکتروفورز mini tetra cell شرکت Biorad). پس از انجام الکتروفورز رنگ آمیزی ژل با استفاده از محلول رنگ کوماسی برلیانت بلو انجام شد و با

انجام شد. سطح معنی داری بر روی  $p < 0/05$  قرار داده شد. (۳) در این مطالعه از نظر آماری بین فراوانی باندها در گروه کنترل و بیمار ارتباط معنی داری وجود داشت.

### یافته ها

جدول ۲: تعداد و فراوانی بیماران مورد مطالعه با تفکیک جنسیت و محدوده سنی.

سن (سال)	بیماران آسمی (۴۸ نفر)		گروه کنترل (۲۲ نفر)	
	مرد (نفر)	زن (نفر)	مرد (نفر)	زن (نفر)
کمتر از ۲۰	۶	۷	۳	۳
۲۱-۴۰	۸	۹	۳	۴
۴۱-۷۰	۹	۹	۴	۵
جمع	۲۳	۲۵	۱۰	۱۲

جدول ۳: نتایج حاصل از بررسی پاسخ ایمنی بیماران آسمی در آزمایش Pooled Serum (اندازه باندها بر حسب کیلو دالتون می باشد).

جنس و گونه	آلترناریا آلترناتا	اسپرژیلوس فومیگاتوس	پنیسیلیوم سیتروپوم
وزن مولکولی باندهای ایمونوبلاتینگ	۱۱۵	۱۱۲	۱۲۷
	۸۳	۸۰	۹۲
	۶۷	۷۱	۷۴
	۶۱	۵۴	۶۴
	۵۶		۳۷
	۴۹		

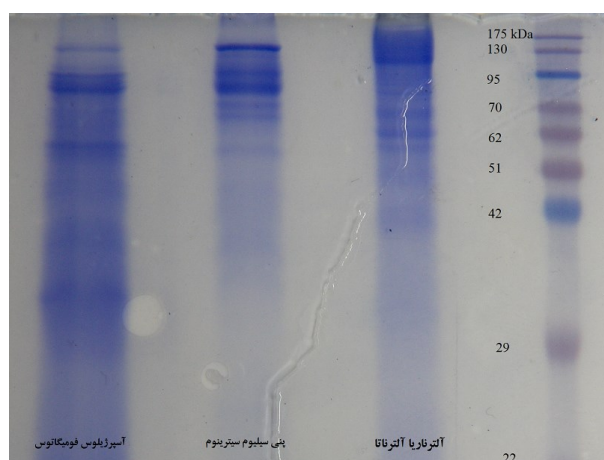
در این مطالعه ۴۸ بیمار مبتلا به آسم و ۲۲ فرد سالم به عنوان گروه کنترل مورد بررسی قرار گرفته شد. پراکنش فراوانی بیماران و گروه کنترل در جدول ۱ نشان داده شده است. نتایج حاصل از SDS-PAGE این سه قارچ در جدول ۲ آورده شده است. همان طور که ملاحظه می شود آلترناریا آلترناتا، با ۹ باند در مقایسه با دو قارچ دیگر دارای بیشترین باند (۴۱٪) بوده و برای اسپرژیلوس فومیگاتوس و پنیسیلیوم سیتروپوم به ترتیب ۷ و ۶ باند شناسایی گردید (شکل ۱). این در حالی است که در مرحله ایمونوبلاتینگ تنها برخی از این باندها به عنوان آلرژن شناخته شدند.

نتایج حاصل از ایمونوبلاتینگ بر روی مخلوط سرمی بیماران آسمی نشان داد که آلترناریا آلترناتا با ۶ باند ۴۹ تا ۱۱۵ کیلودالتونی بیشترین باند آلرژی زا را دارا بوده است. اسپرژیلوس فومیگاتوس با ۴ باند ۵۷ تا ۱۱۲ کیلودالتونی کمترین باند آلرژی زا را داشت.

پنیسیلیوم سیتروپوم با ۵ باند آلرژی زا، ۳۷ تا ۱۲۷ کیلودالتونی با Ige اختصاصی سرم بیماران آسمی واکنش نشان داد (جدول

جدول ۱: فراوانی و اندازه باندهای پروتئینی به دست آمده از عصاره قارچ های آلترناریا آلترناتا، اسپرژیلوس فومیگاتوس و پنیسیلیوم سیتروپوم با استفاده از تکنیک SDS-PAGE (اندازه ها بر حسب کیلو دالتون می باشد).

جنس و گونه	اسپرژیلوس فومیگاتوس	پنیسیلیوم سیتروپوم	آلترناریا آلترناتا
وزن مولکولی باندهای پروتئینی	۱۱۲	۱۲۷	۱۷۸
	۸۰	۹۱	۱۱۵
	۷۱	۷۴	۸۳
	۵۴	۶۴	۶۷
	۴۴	۵۵	۶۱
	۳۱	۳۷	۵۶
	۲۱		۴۹
			۳۸
			۲۲



شکل ۱: تصویر SDS-PAGE بر روی عصاره به دست آمده از قارچ ها.

## بحث

در مطالعه حاضر ۴ باند به وزن مولکولی ۵۴، ۷۱، ۸۰ و ۱۱۲ کیلودالتون برای *آسپرژیلوس فومیگاتوس* شناسایی شد. از این میان دو باند ۵۴ و ۷۱ کیلودالتونی از نظر اندازه به باندهای گزارش شده نزدیک می باشد. دو باند ۸۰ و ۱۱۲ کیلودالتونی تا کنون گزارش نشده است.

برای *آلترناریا آلترناتا* در پژوهش حاضر ۶ باند آلرژن از ۴۹ تا ۱۱۵ کیلودالتون با وزن مولکولی ۴۹، ۵۶، ۶۱، ۶۷، ۸۳ و ۱۱۵ کیلودالتون شناسایی گردید. مهمترین آلرژن این قارچ Alt a1 با وزن مولکولی ۳۱ کیلودالتون می باشد. این باند در مطالعه حاضر با روش ایمونوبلاتینگ مشاهده نشد (۱۹).

اگرچه در بین الگوی باندهای SDS-PAGE از ۳۸ کیلودالتونی مشاهده می شود، اما در مرحله ایمونوبلاتینگ و مواجهه آنتی ژن های به دست آمده از عصاره قارچ با سرم بیماران آسمی این باند آلرژن تشخیص داده نشد.

از آنجائی که در این مطالعه از مخلوط سرمی یکسان علیه عصاره هر سه قارچ استفاده شد، امکان مقایسه بین آنها فراهم گردید. نتایج نشان می دهند در بین سه قارچ مورد مطالعه، *آلترناریا آلترناتا* با ۶ باند آلرژن بیشترین باند و *آسپرژیلوس فومیگاتوس* با ۴ باند کمترین باند را دارا می باشد.

برای پنسیلیوم سیتیرینوم نیز ۵ باند آلرژن شناسایی شد. اگرچه افزایش تعداد باندها الزاماً به معنای شدت بیشتر بیماری زایی قارچ نمی باشد. اما این نتایج تنها نشان می دهد *آلترناریا آلترناتا* در مقایسه با دو قارچ دیگر باندهای آلرژن بیشتری دارد.

در پژوهش حاضر بررسی آلرژن های قارچی نشان داد که در الگوی پروتئینی هر سه قارچ باندهایی با وزن مولکولی بالا، بیش از ۸۰ کیلودالتون، مشاهده گردید که در مطالعات دیگران تا کنون، کمتر گزارش شده است (۱).

به نظر می رسد که تفاوت در موقعیت های جغرافیایی، ویژگی های بومی قارچ ها در نقاط مختلف جهان و تفاوت های احتمالی در روش کار را بتوان به عنوان دلایلی برای توضیح این اختلافات ذکر نمود. اگرچه وجود دلایل احتمالی دیگری را نمی توان رد کرد.

قارچ های ساپروفیت به طور گسترده ای در طبیعت پراکنده اند و امکان انتشار اسپورهایشان از راه هوا وجود دارد. بنابراین انسان ها از طریق تنفس با آنها در تماس هستند. آلرژی به عنوان یک پاسخ سیستم ایمنی به آلرژن های خارجی تعریف شده و افرادی که مستعد می باشند، با تنفس کنیدی این قارچ ها تحت تاثیر علائم این پاسخ ایمنی قرار می گیرند. بررسی ها نشان می دهد که میزان آلرژی تنفسی به قارچ ها در افراد آتوپیک بین ۲۰ تا ۳۰ درصد و در افراد غیر آتوپیک در حدود ۶ درصد می باشد (۱۴ و ۱۵). از این رو آلرژی تنفسی قارچی مورد توجه بوده و مطالعات زیادی به بررسی آلرژن های قارچ هائی مانند پنسیلیوم، *آسپرژیلوس* و *آلترناریا* پرداخته اند. پنسیلیوم سیتیرینوم دارای آلرژن های مختلفی می باشد. مطالعات نشان می دهد که آلرژن های اصلی آن در حدود ۳۰ تا ۳۴ کیلودالتون می باشد و از طریق تست ایمونوبلاتینگ به وسیله Ige اختصاصی سرم بیماران آسمی شناسایی شده است. از آن جمله می توان به یک پروتئین ۳۳ کیلودالتونی اشاره نمود که یک آلکالین سرین پروتئاز می باشد (۱۶). در مطالعه حاضر ۵ باند آلرژن از طریق روش ایمونوبلاتینگ با استفاده از Ige اختصاصی سرم بیماران آسمی بر علیه عصاره قارچی پنسیلیوم سیتیرینوم به دست آمد. این باندها به ترتیب دارای وزن مولکولی ۳۷، ۶۴، ۷۴، ۹۲ و ۱۲۷ کیلودالتون بودند. از این میان باند ۳۷ کیلودالتونی به آلرژن های اصلی به دست آمده در مطالعه دیگران نزدیک است. در برخی گزارشات باندهایی تا ۶۴ و ۶۸ کیلودالتون نیز برای پنسیلیوم نوتاوم گزارش شده است (۱۷). اما باندهای سنگین ۷۴، ۹۲ و ۱۲۷ کیلودالتونی به دست آمده در این مطالعه کمتر گزارش شده است.

آلرژن های زیادی از ۱۱ تا ۶۸ کیلودالتون برای *آسپرژیلوس فومیگاتوس* گزارش شده است که به صورت Asp f1 تا Asp f37 نام گذاری شده است. از این میان Asp f1 تا Asp f18 از مهمترین آنها می باشند (۱۸).

## نتیجه گیری

شده توانایی ایجاد آسم آلرژیک را دارند. با این وجود انجام بررسی‌های بیشتر می‌تواند نتایج دقیق‌تر و روشن‌تری را در اختیار گذارد.

## تشکر و قدردانی

نویسندگان این مقاله از همکاران گرامی در دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج و جناب آقای قنبر قنبری به دلیل همکاری صمیمانه در اجرای این پژوهش کمال امتنان را دارند.

نتایج حاصل از این تحقیق نشان می‌دهد که در بین قارچ‌های های مورد مطالعه آلترناریا آلترناتا بیشترین باند آلرژن را به خود اختصاص داده است. همچنین به نظر می‌رسد باندهایی با وزن مولکولی بالا، که در این مطالعه به دست آمد، توانایی ایجاد آلرژی و تحریک تولید IgE اختصاصی علیه خود را دارا می‌باشند. نتایج نشان داد که ارتباط بین آسم و آلرژن‌های قارچی وجود دارد و در جمعیت ایرانی آلرژن‌های شناسایی

## References

1. Denning DW, O'Driscoll BR, Hogaboam CM, Bowyer P, Niven RM. The link between fungi and severe asthma: a summary of the evidence. *Eur Respir J.* 2006; 27: 615-626.
2. Bracken MB, Belanger K, Cookson WO, Triche E, Christiani DC, Leaderer BP. Genetic and perinatal risk factors for asthma onset and severity: A review and theoretical analysis. *Epidemiol Rev.* 2002; 24: 176-189.
3. World Health Organization (WHO). Health topics. Risk Factors. Available at [http://www.who.int/topics/risk\\_factors/en/](http://www.who.int/topics/risk_factors/en/) (Accessed 12 December 2010).
4. Żukiewicz-Sobczak, W. The role of fungi in allergic diseases. *Postep Derm Alergol.* 2013; 30 (1): 42-45.
5. Bezerra GFDB, de Almeida FC, Neto da Silva MAC, Nascimento ACB, Meireles Guerra RN, Viana GMDC. Respiratory allergy to airborne fungi in São Luís-MA: clinical aspects and levels of IgE in a structured asthma program. *J Asthma.* 2014; 51(10): 1028-1034.
6. Knutsen, A P, Bush RK, Demain JG, Denning DW, Dixit A, Fairs A, Greenberger PA. Fungi and allergic lower respiratory tract diseases. *J Allergy Clin Immunol.* 2012; 129(2): 280-291.
7. Horner WE, Helbling A, Salvaggio JE, Lehrer SB. Fungal allergens. *Clin Microbiol Rev.* 1995; 2: 161-179.
8. Torres-Rodríguez JM, Pulido-Marrero Z, Vera-García Y. Respiratory allergy to fungi in Barcelona, Spain: Clinical aspects, diagnosis and specific treatment in a general allergy unit. *Allergologia et immunopathologia.* 2012; 40(5): 295-300.
9. Sharma R, Gaur SN, Singh VP, Singh AB. Association between indoor fungi in Delhi homes and sensitization in children with respiratory allergy. *Med Mycol.* 2012; 50(3): 281-290.
10. Cramer R, Garbani M, Rhyner C, Huitema C. Fungi: the neglected allergenic sources. *Allergy.* 2014; 69(2): 176-185.
11. Khosravi AR, Chabavizadeh J, Shokri H, Tajbakhsh H. Evaluation of the sensitization of poultry workers to *Aspergillus fumigatus* and *Cladophialophora carrionii*. *J Mycol Med.* 2009; 19: 104-109.

12. Bush RK, Sánchez H, Geisler D. Molecular cloning of a major *Alternaria alternata* allergen, rAlt a2. J Allergy Clin Immunol. 1999; 104: 665-671.
13. Bradford MM. A rapid and sensitive method for quantization of microgram quantities of protein utilizing the principle of protein- dye binding. Analyt Biochem. 1976; 72: 248-254.
14. Shen HD, Hwa Han SH. Characterization of allergens of *Penicillium* and *Aspergillus* species. J Microbiol Immunol Infect. 1998; 31: 141-145.
15. Shen HD, Lin WL. Allergenic components in three different species of *Penicillium*: cross reactivity among major allergens. Clin Exp Allergy. 1996; 26: 444-451.
16. Harold S, Novey MD. Role of *Alternaria* and *Penicillium* spores in the pathogenesis of asthma. J Allergy Clin Immunol. 1985; 76: 819-825.
17. Shen HD, Tam MF, Chou H, Hwa Han SH. The importance of serine proteinases as aeroallergens associated with asthma. Int Arch Allergy Immunol. 1999; 119: 259-264.
18. Zanjani LS, Bakhtiari A, Sabokbar A, Khosravi AR, Bahonar A, Memarnejadian A. Sensibilisation of asthmatic patients to extracted antigens from strains of *Aspergillus fumigatus*, *Aspergillus flavus* and *Aspergillus niger*. J Mycol Med. 2012; 22: 58-63.
19. Chruszcz M, Chapman MD, Osinski T, Solberg R, Demas M, Porebski PJ, Minor W. *Alternaria alternata* allergen, Alt a 1: A unique  $\beta$ -barrel protein dimer found exclusively in fungi. J Allergy Clin Immunol. 2012; 130(1): 241-247.



## Evaluation and identification of allergenic bands caused by *A. alternata*, *P. citrinum* and *A. fumigatus* in the asthmatic patients using immunoblotting approaches

Azar Sabokbar<sup>1</sup>, Amir Bakhtiari<sup>2</sup>, Mojgan Saghazadeh<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Associated Professor, Department of Microbiology, Faculty of Basic Sciences, Karaj Branch, Islamic Azad University, Alborz, Iran.

<sup>2</sup>M.Sc., Department of Microbiology, Faculty of Basic Sciences, Karaj Branch, Islamic Azad University, Alborz, Iran.

<sup>3</sup>Assistant Professor, Department of Microbiology, Faculty of Basic Sciences, Qom Branch, Islamic Azad University, Qom, Iran.

### Abstract

**Background & Objectives:** Several studies have shown that fungi can cause allergic asthma in the susceptible persons. Among these fungi, *Alternaria*, *Penicillium* and *Aspergillus* species are more common in these cases. This study was performed to detect and to compare allergenic bands in *A. alternata*, *P. citrinum* and *A. fumigatus*.

**Materials & Methods:** This cross-sectional study was performed on 48 patients afflicted to asthma and 22 healthy controls. The fungi were grown and their crude extracts were obtained using liquid nitrogen. The protein fractions were isolated by SDS-PAGE and after electrotransferring and transfer of the bands into the nitrocellulose membrane, the proteins were used for immunoblotting against the sera obtained from patients and controls.

**Results:** Based on the immunoblotting test, 6 protein allergenic bands for *A. alternata* (49-115 kDa), 4 protein bands for *A. fumigatus* (57-112 kDa) and 5 protein bands for *P. citrinum* (37-127 kDa) are detected in these samples.

**Conclusion:** The highest amount of allergic band belonged to *A. alternata*. The bands with higher molecular weights were more effective in stimulation of IgE.

**Keywords:** Asthma, *Alternaria alternata*, *Aspergillus fumigatus*, *Penicillium citrinum*, IgE-immunoblotting.

---

Correspondence to: Azar Sabokbar

Tel: +989125179417

E-mail: [a.sabokbar@yahoo.com](mailto:a.sabokbar@yahoo.com)

Journal of Microbial World 2014, 7(3): 225-232.