

## تعیین گونه مالاسزیا های جدا شده از بیماران مبتلا به پیتیر یازیس ورسیکالر و درماتیت سبورویک، با روش PCR-RFLP

طاهره شکوهی\* زهره حاج حیدری\*\* آریتا بذرگر\*\*\* سید محمد باقر هاشمی سوته\*\*\*\*  
محمد تقی هدایتی\*\*\*\*\* سید رضا عقیلی\*\*\*\*\* پروانه افشار\*\*\*\*\*

### چکیده

**سابقه و هدف:** اعضای جنس مالاسزیا مخمرهای چربی دوست هستند که فلور طبیعی پوست انسان بوده و با تعدادی بیماریهای پوست مرتبط می باشند. این ارگانیزم در شرایط خاصی مسبب بیماری پیتیر یازیس ورسیکالر و درماتیت سبورویک می باشد. گونه های مالاسزیا را می توان از طریق خصوصیات مورفولوژیک و بیوشیمیایی شناسایی کرد ولی این روشهای فنوتیپی معمولاً زمان بر و فاقد قدرت تمایز کافی است؛ لذا روش های مولکولی شناسایی سریع تر و صحیح تری را فراهم می کند. هدف از این مطالعه تعیین گونه های مالاسزیا جدا شده از بیماران مبتلا به پیتیر یازیس ورسیکالر، درماتیت سبورویک، درماتیت اتوپیک با روش PCR-RFLP<sup>۱</sup> است.

در این مطالعه ناحیه ITS1 از DNA ریپوزومی جهت تقویت در آزمایش PCR مورد استفاده قرار گرفت. آنگاه پلی مرفیسم موجود در قطعات تقویت شده به وسیله روش RFLP با استفاده از آنزیم های *CfoI* و *Bs+FSI* و ایجاد قطعات متفاوت مورد بررسی قرار گرفت و با توجه به الگوهای مختلف DNA های هضم شده گونه های مالاسزیا شناسایی شد.

**مواد و روش ها:** جمعا ۶۳ گونه مالاسزیا ۳۰ استرین جدا شده از بیمار مبتلا به پیتیر یازیس ورسیکالر و ۳۳ استرین جدا شده از بیماران مبتلا به درماتیت سبورویک مورد مطالعه قرار گرفت. جهت بررسی مولکولی، DNA ژنومی مخمرهای مالاسزیا جدا شده از محیط کشت استخراج گردید. ناحیه ITS1 (بین 18S و 5.8S) از DNA ریپوزومی بوسیله واکنش زنجیره ای پلی مرز (PCR) تقویت گردید. تعدادی از محصولات با پرایمر ITS1 (forward) تعیین توالی شد و با جستجو در بانک ژنی گونه مالاسزیا تعیین گردید. آنگاه پلی مرفیسم موجود در قطعات تقویت شده به وسیله روش RFLP با استفاده از آنزیم های *CfoI* و *Bs+FSI* و ایجاد قطعات متفاوت مورد بررسی قرار گرفت و با توجه به الگوهای مختلف DNA های هضم شده گونه های مالاسزیا شناسایی شد.

**یافته ها:** از ۳۷ بیمار مبتلا به پیتیر یازیس ورسیکالر (۲۰ زن، ۱۷ مرد) که محدوده سنی آنها بین ۶۴-۲ سال بود، در ۳۰ مورد (۸۱/۱ درصد) کلنی مالاسزیا روی محیط کشت رشد کرد و مالاسزیا گلوبوزا از ۱۶ بیمار (۵۳/۳ درصد)، مالاسزیا فور فور از ۱۲ بیمار (۴۰ درصد) و مالاسزیا سیمپودیالیس از ۲ بیمار (۶/۷ درصد) جدا شد. از ۴۱ بیمار مبتلا به درماتیت سبورویک (۲۲ زن، ۱۹ مرد) که محدوده سنی آنها بین ۵۲-۱ سال بود. در ۳۳ مورد (۸۰/۵ درصد) کلنی مالاسزیا روی محیط کشت رشد کرد و مالاسزیا فور فور از ۱۴ بیمار (۴۲/۴ درصد)، مالاسزیا گلوبوزا از ۱۳ بیمار (۳۹/۴ درصد)، مالاسزیا رستریکتا از ۵ بیمار (۱۵/۲ درصد) و مالاسزیا سیمپودیالیس از یک بیمار (۳ درصد) جدا شد. نتایج به دست آمده از آزمایش PCR-RFLP با نتایج به دست آمده از تعیین توالی نمونه های DNA و خصوصیات مورفولوژیک و بیوشیمیایی مطابقت کامل داشت. توالی های بررسی شده از ۹۳ تا ۹۹ درصد با توالی رفرانس خود در بانک ژنی شباهت داشت.

**استنتاج:** گونه های غالب جدا شده در بیماران پیتیر یازیس ورسیکالر به ترتیب فراوانی مالاسزیا گلوبوزا و مالاسزیا فور فور و گونه های غالب جدا شده در بیماران درماتیت سبورویک به ترتیب فراوانی مالاسزیا فور فور و مالاسزیا گلوبوزا بودند. همچنین الگوی حاصل از هضم آنزیمی قطعه ITS1 در مورد مالاسزیاهای بررسی شده روشی ساده، سریع و تکرار پذیر برای شناسایی گونه های مهم مالاسزیا می باشد اما جهت اطمینان، توصیه می شود این روش در مورد بیماران بیشتری مورد استفاده قرار گیرد.

### واژه های کلیدی: مالاسزیا، پیتیر یازیس ورسیکالر، درماتیت سبورویک، PCR-RFLP، ایران

این تحقیق طی شماره ۴۶-۸۵ در شورای پژوهشی دانشگاه ثبت شده و با حمایت مالی دانشگاه علوم پزشکی مازندران انجام شده است.

**مؤلف مسئول:** دکتر طاهره شکوهی - ساری، کیلومتر ۱۸ جاده خزرآباد، مجتمع دانشگاهی پیامبر اعظم (ص)، دانشکده پزشکی، گروه انگل شناسی و قارچ شناسی

Email: shokohi.tahereh@gmail.com

\* دکترای قارچ شناسی پزشکی، استاد دانشگاه علوم پزشکی مازندران

\*\* متخصص پوست، دانشیار دانشگاه علوم پزشکی مازندران

\*\*\* دکترای ژنتیک، استادیار مرکز تحقیقات تالاسمی دانشگاه علوم پزشکی مازندران

\*\*\*\* دکترای قارچ شناسی پزشکی، دانشیار دانشگاه علوم پزشکی مازندران

\*\*\*\*\* کارشناس ارشد قارچ شناسی پزشکی، مربی دانشگاه علوم پزشکی مازندران

تاریخ تصویب: ۸۷/۸/۸

تاریخ ارجاع جهت اصلاحات: ۸۷/۴/۱۸

تاریخ دریافت: ۸۷/۲/۱۷

<sup>۱</sup> - Polymerase Chainreaction- Restriction Fracment Length Polymorphhism

## مقدمه

مخمرهای مالاسزیا متعلق به شاخهٔ بازیدیو میکوتا می باشند و در خانواده کریپتوکوکاسه قرار دارند (۱). این قارچ ها که در ابتدا تحت عنوان پیتیروسپوروم نامیده می شدند، در سال ۱۹۸۴ در جنس مالاسزیا قرار گرفتند (۲). اعضای جنس مالاسزیا مخمرهای چربی دوست هستند که فلور طبیعی پوست حیوانات خونگرم از جمله انسان به شمار می روند. این ارگانیزم ها در شرایط خاصی عامل بیماری پیتیریاژیس ورسیکالر می باشند. این بیماری عارضه مزمن و آرام لایه شاخی پوست است که با ایجاد ضایعات ماکولر پوسته دار صاف یا کمی برجسته مشخص می شود (۳، ۱). ضایعات به رنگ های مختلف روشن تر تا تیره تر از پوست زمینه دیده می شوند و در نقاطی از بدن بیشترند که غنی از غدد سباسه باشد (۴).

درماتیت سبورویک بیماری پوست مزمن، التهابی پوسته ریزی دهنده می باشد که ضایعات آن منتشر، چرب و توأم با شوره و خارش بوده و در پوست سر و صورت و قسمت های فوقانی تنه که غنی از غدد سباسه هستند مشاهده می گردند (۴). اخیراً جنس مالاسزیا به عنوان یک عامل مهم در اتیولوژی درماتیت سبورویک مورد توجه قرار گرفته است (۸-۴).

درماتیت اتوپیک نوعی بیماری پوستی التهابی، عود کننده و مزمن است که به وسیله زخم های پوستی آگزمایی و خارش دار مشخص می شوند. گزارشات متعددی مبنی بر نقش گونه های مالاسزیا در تشدید ضایعات درماتیت اتوپیک وجود دارد (۹-۱۱).

با کمک روش های مختلف تشخیص گونه های مالاسزیا، مانند استفاده از خصوصیات مرفولوژیکی، بیوشیمیایی و روش های مولکولی می توان به وجود آنها و هم چنین ارتباط آنها با بیماریهای مختلف پی برد. با توجه به توزیع متفاوت گونه های مالاسزیا در نواحی مختلف جغرافیایی و همچنین حساسیت متفاوت

گونه های مختلف به داروهای ضد قارچی، با شناسائی دقیق گونه های مالاسزیا، درمان بیماریهای مرتبط با آن تسهیل خواهد شد (۱۲).

حساس بودن نسبت به تغییر شرایط محیطی و کند رشد بودن برخی گونه های مالاسزیا مانند گلوبوزا، اوبتوزا و بخصوص رستریکنا، تشابه زیاد نتایج آزمایشات فیزیولوژیکی و مرفولوژیکی بین برخی گونه ها مانند مالاسزیا فورفور، سمپودیالیس واسلوفیه و همچنین تابعیت روش های فیزیولوژیکی از شرایط محیطی، نوع مواد شیمیایی، ترکیبات محیط کشت و حتی تخصص خود آزمایش کننده باعث محدودیت در استفاده از روش های مرفولوژیکی و فیزیولوژیکی پیشنهادی جهت تشخیص گونه های مالاسزیا شده است (۱۳). از این رو ارائه روشهای کاملاً حساس با تکرار پذیری بالا و نیاز به حداقل میزان نمونه به منظور تشخیص صحیح این مخمرها ضروری می باشد و برای این امر روشهای مولکولی مناسب هستند زیرا این روشها بسیار دقیق، حساس و سریع بوده و بر خلاف روشهای فنوتیپی که تحت شرایط محیطی قرار می گیرند از تکرارپذیری بالایی برخوردارند. از میان روشهای مولکولی روش PCR-RFLP توانائی تعیین گونه های مالاسزیا را با دقت و صحت بالا مطابق با تاکسونومی جدید دارد که این مسئله با استرین های استاندارد مالاسزیا اثبات شده است. هم چنین نتیجه به دست آمده از PCR-RFLP قابل مقایسه با نتیجه PCR به همراه تعیین توالی می باشد. این روش قابل استفاده در مطالعات اپیدمیولوژیکی و حتی آزمایشات روتین می باشد (۱۳).

این بررسی با هدف تعیین گونه های مالاسزیا جدا شده از بیماران مبتلا به پیتیریاژیس ورسیکالر و درماتیت سبورویک، به روش PCR-RFLP طراحی شده است.

## مواد و روش‌ها

تحقیق یک مطالعه به روش توصیفی است. نمونه‌ها به طور غیرتصادفی مستمر از بیماران مراجعه کننده بیمارستان بوعلی و آزمایشگاه رفرانس ساری در سال ۸۶-۸۵ جمع آوری گردید.

### انتخاب بیماران:

در این بررسی بیماران مبتلا به پیتیریا یاس ورسیکالر و درماتیت سبورویک بعد از تأیید بیماری توسط متخصصین پوست بیمارستان بوعلی ساری و همچنین بیماران ارجاعی متخصصان پوست به بخش قارچ شناسی آزمایشگاه رفرانس ساری پس از اخذ رضایت جهت نمونه گیری انتخاب شدند.

### نمونه گیری:

نمونه گیری با روش تراشیدن پوست (Scraping) سطح ضایعات بیماران به وسیله اسکالپل انجام می گرفت. تراشه های پوستی با استفاده از با پتاس ۱۰ درصد و رنگ آمیزی متیلن بلو مورد بررسی میکروسکوپی مستقیم قرار می گرفتند.

### کشت:

مخمرهای مالاسزیا به جز مالاسزیا پاکی درماتیس، لیپوفیل بوده و برای رشد به چربی های آگزوژن نیاز دارند. بنابراین برای کشت آنها باید از محیط های کشت غنی از اسیدهای چرب با زنجیره های بلند استفاده نمود. با توجه به مطالعات گذشته محیط کشت لیمینگ نوتمن (LNA - Leeming and Notman agar) برای این منظور انتخاب شد (۱۵) و نمونه های بیماران روی محیط کشت مذکور کشت داده شد.

### DNA Extraction با روش glass bead:

ابتدا کشت خالص از هر ایزوله مالاسزیای تهیه و در ۳۰°C به مدت ۲-۱ هفته انکوبه شد. DNA با استفاده از روش فروپاشی گلس بید، جدا شده بود (۱۴، ۱۶، ۱۷).

اولیگونوکلئوتید:

پرایمر های اولیگونوکلئوتید بر اساس تحقیق ماکیمورا و همکاران (۲۰۰۰) (۱۷) به منظور تقویت ژن ناحیه ITS1 از DNA ریبوزومی طراحی گردید. توالی پرایمر Forward (18SF1) شامل: (5'-AGG TTT CCG TAG GTG AAC CT-3') توالی پرایمر Reverse (5.8SR1) شامل: (5'-TTC GCT GCG TTC TTC ATC GA-3') بود.

### PCR:

PCR در یک حجم نهایی ۵۰µl انجام گردید، شامل: ۲µl از DNA الگو، ۵µl از 10×PCR buffer، ۱µl داکسی نوکلئوزید تری فسفات (10mM)، محصول شرکت (BIRON)، ۲µl از هر پرایمر (با غلظت 10 µM، محصول شرکت تولیدی تحقیقاتی سیناژن)، ۳µl از Taq DNA polymerase (25 mM) MgCl<sub>2</sub>، ۰.۴µl واکنش PCR (250 U، محصول Roche). واکنش PCR در دستگاه ترموسیکلر (مدل Thermal cycler techne-312 TC) انجام گردید. سیکل های گرمایی بدین شرح بود: دناتوره ابتدائی ۹۴°C به مدت ۵ دقیقه، که با ۳۵ سیکل به صورت زیر دنبال می شد: (دناتوره: ۹۴°C به مدت ۱ دقیقه) (اتصال: ۵۲°C به مدت ۱ دقیقه) (تکثیر: ۷۲°C به مدت ۱ دقیقه)؛ و یک مرحله تکثیر انتهایی ۷۲°C به مدت ۷ دقیقه.

مقدار ۸µl از هر محصول PCR در یک ژل آگارز ۱/۵ درصد بافر 1×TBE (Boric acid، Tris base)، EDTA pH:8 (۱۰۰ bp) یک DNA Marker (محصول شرکت BIRON) همراه با نمونه ها برای تعیین اندازه باندها همراه شده بود. سپس ژل با اتیدیوم برمایید (0.5 µg/ml) رنگ آمیزی و تصویر با دستگاه UV doc (Gel Documentation and Analysis; Model: GAS 9000/9010; version 12; Cambridge, UK) تهیه شد (۱۸).

**تعیین توالی محصولات PCR:**

تخلیص محصولات با روش ( Column based purification Kit (Millipore) using vacuum for filtering) انجام شد. ناحیه ITS1 از DNA ریبوزومی با پرایمرهای 5.8SR1 و 18SF1 تعیین توالی گردید. (۱۷).

**RFLP:**

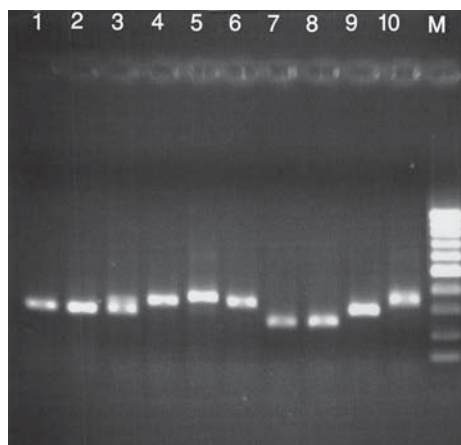
انتخاب آنزیم بر اساس تعیین توالی های محصولات PCR و با استفاده از نرم افزار CLC free workbench (version 3-0-2) و همچنین بر اساس مطالعه میرهندی و همکاران صورت پذیرفت (۱۴). در این آزمایش عمل هضم آنزیمی بر روی محصولات PCR با استفاده از آنزیم های *CfoI* و *Bs+FSI* انجام شد. (جدول شماره ۲) واکنش هضم اندونوکلئازی با انکوئاسیون ۱۷ میکرولیتر از محصول PCR با ۱۰U از هر آنزیم در حجم نهایی ۲۰ میکرولیتر به مدت ۳ ساعت در حرارت ۳۷ درجه سانتی گراد انجام گردید و محصول در یک ژل آگارز ۲ درصد بافر 1×TBE (Boric acid, Tris base, EDTA pH:8) الکتروفورز شده بود. با محلول اتیدیوم بروماید رنگ آمیزی شده، پس از مشاهده با دستگاه UV-doc، عکس ها تهیه شد. در الکتروفورز محصولات هضم اندونوکلئازی از مارکر 100bp جهت اندازه گیری باندهای تشکیل شده استفاده گردید (۱۹).

**یافته ها****آزمایش مستقیم و کشت:**

از تعداد ۳۷ بیمار مبتلا به پیتیریازیس ورسیکالر که در آزمایش مستقیم از نظر مالاسزیا مثبت بودند کشت روی محیط لیمینگ نوتمن تغییر یافته به عمل آمد و در ۳۰ مورد (۸۱/۱ درصد) کلنی مالاسزیا رشد کرد. از ۴۱ بیمار مبتلا به درماتیت سبورویک در آزمایش مستقیم از

نظر مالاسزیا مثبت بودند کشت روی محیط لیمینگ نوتمن تغییر یافته به عمل آمد و در ۳۳ مورد (۵/۵ درصد) کلنی مالاسزیا رشد کرد. نتایج PCR انجام شده بر روی ایزوله های مالاسزیا: استخراج DNA روی ۶۳ مخمر مالاسزیای رشد یافته روی محیط کشت انجام شد سپس آزمایش PCR با پرایمرهای 18SF1 (Forward) و 5.8SR (Reverse) بر روی DNA ۶۳ مالاسزیای جدا شده انجام گردیده و قطعه هدف (ناحیه ITS1) از DNA ریبوزومی برای کلیه ایزوله ها قطعات متفاوتی به اندازه ۲۲۰ تا ۳۳۰ جفت باز تقویت شد (تصویر شماره ۱).

**تصویر شماره ۱:** الکتروفورز محصول PCR گونه های مهم



مالاسزیا حاصل از تکثیر ناحیه ITS1 در rDNA

نمونه های ۳ و ۱۰ مالاسزیا فورفور، ۶ و ۴ مالاسزیا گلوبوزا، ۸ و ۷ مالاسزیا سیمپو دیالیس، ۹ مالاسزیا رستریکتا، ۱۰ مالاسزیا گلوبوزا، M، مارکر مولکولی ۱۰۰ جفت بازی

**نتایج تعیین توالی محصولات PCR:**

محصولات PCR ۱۰ نمونه مالاسزیا با پرایمر (Forward) 18SF1 و 5.8SR (Reverse) تعیین توالی شد. نتایج تعیین توالی بعد از تطبیق با DNA های موجود در بانک ژنی با کمک نرم افزار BLAST2 برای ۱۰ محصول

گونه مالاسزیارستریکتا شناسائی شد. توالی های بررسی شده از ۹۳ تا ۹۹ درصد با توالی خود در بانک ژنی (Gene Bank) شباهت داشتند (جدول شماره ۱).

گونه های مالاسزیا را شناسایی نمود. از محصولات تعیین توالی شده ۴ گونه مالاسزیانگلوبوزا، ۳ گونه مالاسزیانگلوبوزا، ۲ گونه مالاسزیاسیمپودیالیس و یک

جدول شماره ۱: تعیین گونه های مالاسزیای با استفاده از تعیین توالی ناحیه ITS1 از rDNA

شماره نمونه	Accession no.	درصد similarity	اندازه محصول PCR (bp)	گونه مالاسزیای
MB1	AY743634.1	98%	277	مالاسزیانگلوبوزا
MB2	AB105153	98%	261	مالاسزیانگلوبوزا
MB3	AB105153	97%	269	مالاسزیانگلوبوزا
MB4	AY387132-1	93%	300	مالاسزیانگلوبوزا
MB5	AJ437693-1	96%	330	مالاسزیانگلوبوزا
MB6	AY743630	93%	305	مالاسزیانگلوبوزا
MB7	AY743638	99%	258	مالاسزیارستریکتا
MB8	AY743638	99%	220	مالاسزیارستریکتا
MB9	AY743636	96%	272	مالاسزیاسیمپودیالیس
MB10	AY743630	94%	314	مالاسزیاسیمپودیالیس

#### RFLP:

رستریکتا دارای یک محل شکست بود و دو قطعه ایجاد کرد. این آنزیم در مالاسزیانگلوبوزا دارای دو محل شکست بود و سه قطعه ایجاد نمود. ولی با توجه به اینکه اندازه یکی از قطعات بسیار کوچک بود (12 جفت باز) و در الکتروفورز روی ژل آگارز دیده نشد بنابراین دو قطعه دیده شد. آنزیم  $B_S+F5I$  در مالاسزیاسیمپودیالیس فاقد محل شکست بود. (جدول شماره ۲ و تصویر شماره ۲).

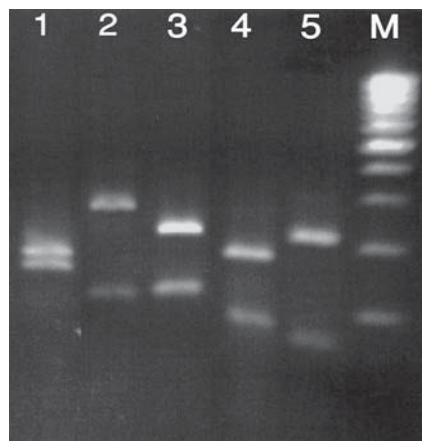
عمل هضم آنزیمی با آنزیم های  $CfoI$  و  $B_S+F5I$  بر روی محصولات PCR صورت گرفت. آنزیم  $CfoI$  در مالاسزیانگلوبوزا دارای دو محل شکست بود و سه قطعه ایجاد نمود. در مالاسزیاسیمپودیالیس دارای یک محل شکست بود و دو قطعه ایجاد کرد. این آنزیم فاقد محل شکست در مالاسزیانگلوبوزا و رستریکتا بود بنابراین اندازه قطعه قبل و بعد از هضم اندونوکلئازی یکسان بود. آنزیم  $B_S+F5I$  در مالاسزیانگلوبوزا و مالاسزیانگلوبوزا

جدول شماره ۲: اندازه قطعه ITS1 در مالاسزیاهای مختلف قبل و بعد از هضم اندونوکلئازی با آنزیم های  $CfoI$  و  $B_S+F5I$

Accession number	% Homology	اندازه قطعات بعد از هضم با $B_S+F5I$ (bp)	اندازه قطعات بعد از هضم با $CfoI$ (bp)	اندازه محصول PCR بر حسب جفت باز (bp)	گونه مالاسزیای
AB105153	٪۹۸	۱۵۵،۱۰۶	۲۰۳،۳۳،۲۵	۲۶۱	مالاسزیانگلوبوزا
AJ437693،۱	٪۹۶	۲۵۴،۶۴،۱۲	۳۳۰	۳۳۰	مالاسزیانگلوبوزا
AY743638	٪۹۹	۲۲۰	۱۷۲،۴۸	۲۲۰	مالاسزیانگلوبوزا
AY743636	٪۹۶	۲۰۴،۶۸	۲۷۲	۲۷۲	مالاسزیارستریکتا

الگوی حاصله در مالاسزیاهای مختلف از نظر اندازه آن قدر متفاوت و متمایز بود که بدون ابهام گونه های مالاسزیا شناسائی شدند .

نتایج به این ترتیب بود که در ۳۰ بیمار مبتلا به پیتیریازیس ورسیکالر مالاسزیا گلوبوزا از ۱۶ بیمار (۵۳/۳ درصد)، مالاسزیا فورفور از ۱۲ بیمار (۴۰ درصد)، مالاسزیا سیمپودیالیس از ۲ بیمار (۶/۷ درصد) جدا شد . در ۳۳ بیمار مبتلا به درماتیت سبورویک در ۱۴ بیمار مالاسزیا فورفور (۴۲/۴ درصد)، در ۱۳ بیمار مالاسزیا گلوبوزا (۳۹/۴ درصد)، در ۵ بیمار مالاسزیا رستریکتا (۱۵/۲ درصد) و در یک بیمار مالاسزیا سیمپودیالیس (۳ درصد) جدا شد (جدول شماره ۳) .



**تصویر شماره ۲:** الکتروفورز محصول های PCR قطعه ITS1 در گونه های مهم مالاسزیا پس از هضم آنزیمی . نمونه های ۱، ۲، ۳، ۴، ۵ پس از هضم با آنزیم BSTF5I به ترتیب: مالاسزیا فورفور، مالاسزیا گلوبوزا، مالاسزیا رستریکتا . نمونه های ۴، ۵ بعد از هضم با آنزیم COFI به ترتیب مالاسزیا سیمپودیالیس، مالاسزیا فورفور. M. مارکر مولکولی ۱۰۰ جفت بازی

**جدول شماره ۳:** توزیع فراوانی بیماران مورد بررسی بر حسب گونه های جدا شده به تفکیک نوع بیماری

بیماری گونه	پیتیریازیس ورسیکالر		درماتیت سبورویک		جمع	
	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد
مالاسزیا گلوبوزا	۱۶	۵۳/۳	۱۳	۳۹/۴	۲۹	۴۶
مالاسزیا فورفور	۱۲	۴۰	۱۴	۲۴/۴	۲۶	۴۱/۳
مالاسزیا رستریکتا	۰	۰	۵	۱۵/۲	۵	۷/۹
مالاسزیا سیمپودیالیس	۲	۶/۷	۱	۳	۳	۴/۸
سایر گونه ها	۰	۰	۰	۰	۰	۰
جمع	۳۰	۱۰۰	۳۳	۱۰۰	۶۳	۱۰۰

## بحث

نقش این مخمر در پاتوژنز برخی بیماری های پوستی برای مدتهای مدیدی در حاله ای از ابهام قرار داشت. بدنبال تغییر تاکسونومی جنس مالاسزیا در سال ۱۹۹۶، اهمیت این مخمر در فیزیوپاتولوژی ضایعات پوستی، مجدداً مورد توجه محققان قرار گرفت . لذا انجام مطالعات مختلف به منظور تجدید نظر در اطلاعات مربوط به اکولوژی و فیزیوپاتولوژی این مخمر

لازم به ذکر است که نتایج PCR-RFLP بدست آمده از نمونه های کلینیکی با نتایج تعیین توالی و خصوصیات مرفولوژیکی، فیزیولوژیکی (کاتالاز) و آزمایشات بیوشیمیایی (آزمایشات جذب توین و ایجاد شکاف در اسکولین) انطباق کامل داشت.



ایران توسط ضیاء (۲۴) و ترازویی (۱۳) روی نمونه های پوستی بیماران درماتیت سبورویک انجام گرفت، نتایج کشت نمونه های درماتیت سبورویک به ترتیب در ۴۲ درصد و ۶۲/۱ درصد موارد مثبت بود که به مراتب از نتایج بررسی ما کمتر می باشد؛ احتمالاً علت اختلاف فوق در این دو بررسی به ترتیب ناشی از استفاده از محیطهای سابوری حاوی روغن زیتون و mDixon می باشد.

در سال های اخیر تحقیقات متعددی در مورد بررسی توزیع گونه های مختلف مالاسزیا در ضایعات درماتیت سبورویک انجام گرفته است. در بررسی حاضر، گونه های غالب جدا شده از ضایعات این بیماران به ترتیب مالاسزیا فورفور ۴۲/۴ درصد و مالاسزیا گلوبوزا ۳۹/۴ درصد بودند. نتایج این مطالعه با بررسی که بروی ۴۲ بیمار ژاپنی مبتلا به درماتیت سبورویک انجام شده است که در آنها گونه های غالب به ترتیب مالاسزیا یا فورفور و مالاسزیا گلوبوزا بود، همخوانی دارد (۲۵). در بررسی دیگری بر روی ۳۸ بیمار یونانی مبتلا به درماتیت سبورویک با روش PCR-SSCP گونه غالب مالاسزیا گلوبوزا بوده است. شایان ذکر است که این بررسی نظیر این مطالعه، پلی مورفیسم منطقه ITS1 منتهی با روشی متفاوت مورد تجزیه تحلیل قرار گرفته است. (۲۶) در بررسی حاضر نتایج کشت نمونه های بیماران مبتلا به پیتیریاپیس و رسیکالر در ۸۱/۱ درصد موارد مثبت شد که این میزان از نتایج بدست آمده توسط شمس (۶۳ درصد) و دوتا (۵۸/۵ درصد) ترازویی (۷۹/۸ درصد) بیشتر است (۲۸-۲۷)، (۱۲). این در حالی است که در مطالعه گوپتا و همکاران در بسیاری از موارد علیرغم مثبت بودن آزمایش مستقیم، فقط ۴۳/۸ درصد نمونه ها کشت مثبت داشتند. (۲۹). لازم به ذکر است در سه بررسی اول از m Dixon

و بررسی ارتباط هر یک از گونه ها با ضایعات پوستی مختلف ضروری به نظر می رسد (۱۳).

در این بررسی به منظور جداسازی و شناسایی گونه مالاسزیاهای از بیماران مبتلا به پیتیریاپیس و رسیکالر و درماتیت سبورویک نمونه گیری بعمل آمد.

در مطالعات مختلف از تکنیک های تراشیدن، چسب اسکاچ و تماس دادن پلیت (contact plate) به عنوان روش های کمی نمونه گیری استفاده شده است. در مطالعه حاضر از روش تراشیدن که روشی دقیق جهت نمونه گیری از ضایعات پوستی می باشد، استفاده گردید. گونه های مالاسزیا (به استثنای مالاسزیا پاکی درماتیس) جهت رشد در محیط کشت نیاز مطلق به چربی دارند و این نیاز را می توان با افزودن اسیدهای چرب با زنجیره بلند به محیط کشت برطرف نمود. مناسب ترین محیط برای شناسایی و تکثیر کلنی های مالاسزیا، محیط هایی نظیر محیط دیکسون تغییر یافته و محیط لیمینگ و نوتمن (LNA) که چربی ها در آن به صورت مخلوط و امولسیفیه در آمده است می باشد (۱،۲). با استفاده از این محیط ها، جداسازی گونه های حساس تر مانند مالاسزیا گلوبوزا، مالاسزیا رستریکتا و مالاسزیا ایتوزا که در محیط های که روغن زیتون (اسید اولئیک) بصورت یک لایه روی محیط جامد اضافه شده رشد نمی کنند، می توان اطمینان یافت (۲۰،۲۲).

در مطالعه حاضر نیز جهت جداسازی گونه های مختلف مالاسزیا، از محیط LNA استفاده گردید. بر اساس مطالعات مختلف، میزان جداسازی گونه های مالاسزیا از پوست، در محیط LNA بیشتر از محیط mDixon بوده و این محیط را می توان به مدت طولانی تری نگه داشت (۱،۲۰،۲۳).

در این مطالعه ۸۰/۵ درصد نمونه بیماران درماتیت سبورویک کشت مثبت داشتند. در بررسی هایی که در

ضایعات پیتیریزیس و رسیکالر نشان دهنده فراوانی آن در این ضایعات می باشد.

در پژوهش حاضر قطعه ITS1 با استفاده از پرایمرهای اولیگونوکلئوتیدی (18SF1)F و (5.8SR1)R به وسیله روش PCR تقویت شد. ناحیه ITS1 کنار ژن rDNA 18S قرار دارد. ژن 18S دارای سکانس نسبتاً ثابت و محافظت شده در تمام یا اغلب قارچ ها است و لذا هدف خوبی برای انتخاب یک پرایمر رفت (forward) که بتواند به ژنوم اکثر قارچها بچسبد محسوب می شود و از سوی دیگر با توجه به ماهیت حفاظت شده ناحیه 5.8S، محل خوبی برای انتخاب پرایمر برگشت (Reverse) است. این دو پرایمر باعث می شود قطعه ITS1 به طور کامل و نیز 18S و 5.8S به طور جزئی در طی پروسه PCR تقویت شوند. بدین ترتیب با یک جفت پرایمر پس از PCR قطعاتی با طول متغیر و توالی متفاوت در بین گونه های مختلف به دست می آید. آن گاه می توان پلی مرفیسم موجود در قطعات را به کمک روش RFLP مورد آنالیز قرار داد. بین دو ناحیه ITS1 و ITS2، ژن rDNA 5.8s را دربرمی گیرند، اندازه این قطعات از حدود ۱۰۰۰ جفت باز در سلول انسان تا کمتر از ۳۰۰ جفت باز در بعضی مخمرها متفاوت است. معلوم شده است که این نواحی بینابینی نیز برای نسخه برداری اولیه طی فراوری rRNA حائز اهمیت بسیار است (۳۲).

نواحی ITS در بسیاری پژوهش ها به عنوان قطعه هدف برای منظورهای مختلف و به روش های متفاوت مورد بررسی قرار گرفته است. نکته مهم این است که قطعات 18S، 5.8S و 28S در ژن های rRNA هسته ای کدکننده (رمزدهنده) در بین قارچ ها نسبتاً محافظت شده (Conserved) بوده و برای درک ارتباطات فیلوژنتیک مفیدند (۳۳). بین این نواحی کدکننده ITS1 و ITS2 قرار دارند که با سرعت بیشتری تکامل یافته، لذا

و در بررسی آخری نظیر این مطالعه از محیط LNA استفاده شده است و این محققین علت احتمالی پایین بودن نتایج کشت مثبت را نمونه گیری غلط، ذکر نمودند.

در بررسی های مختلف مالاسزیا گلوبوزا بیش از سایر گونه ها از مبتلایان به پیتیریزیس و رسیکالر جدا شده است (۳۱ و ۳۰ و ۲۸ و ۲۷ و ۲۵). در این بررسی نیز گونه غالب به دست آمده مالاسزیا گلوبوزا با فراوانی ۵۳/۳ درصد می باشد. که با نتایج بدست آمده توسط ناکاباایشی و دوتا هماهنگ است (۲۸ و ۲۵)، اما از نتایج بدست آمده توسط شمس (۷۳ درصد) کمتر می باشد (۲۷). این در حالی است که گونه غالب جدا شده در مطالعه گوپتا مالاسزیا سمپودیالیس (۵۹/۴ درصد) بوده، مالاسزیا گلوبوزا با اختلاف زیادی در رتبه دوم قرار داشت؛ هر چند که وی در بررسی نمونه های پیتیریزیس و رسیکالر نواحی گرمسیری خارج کانادا، مالاسزیا گلوبوزا را به عنوان گونه غالب گزارش نمود (۲۹). در مطالعه کرسپو نیز مالاسزیا گلوبوزا از ۹۷ درصد ضایعات پیتیریزیس و رسیکالر جدا شد که در ۶۰ درصد موارد به تنهایی و در ۲۹ درصد موارد به همراه مالاسزیا سمپودیالیس و در ۷ درصد موارد همراه مالاسزیا اسلوفیه بوده است. در بررسی وی دو گونه اخیر (مالاسزیا اسلوفیه و سمپودیالیس) به نسبت تقریباً مشابهی از نواحی فاقد ضایعه تنه جدا شدند، در حالیکه مالاسزیا گلوبوزا از این نواحی جدا نشد (۳۰). به علاوه مالاسزیا گلوبوزا، همانند مالاسزیا اوبتوزا و رستریکتا از جمله گونه های حساس جنس مالاسزیا است که به سختی در محیط کشت رشد می کند و به سرعت توانایی رشد خود را در شرایط نامساعد از دست می دهد (۲۲-۲۰). جداسازی این مخمر با نسبت بالایی از



میرهندي و همکاران جهت شناسایی گونه های مالاسزیا ژن 28S rDNA را تقویت نمودند سپس بر مبنای PCR-RFLP با استفاده از آنزیم های *CfoI* و *Bs+F51* توانستند ۱۱ گونه استاندارد مالاسزیا را شناسایی کنند. نتایج به دست آمده از روش RFLP با نتایج به دست آمده از تعیین توالی DNA ۱۰۰ درصد مطابقت داشت (۱۴).

در مطالعه حاضر نیز نتایج به دست آمده از آزمایش PCR-RFLP ITS با نتایج به دست آمده از تعیین توالی نمونه های DNA ۱۰۰ درصد مطابقت داشت. توالی های بررسی شده از ۹۳ درصد تا ۹۹ درصد با توالی رفرانس خود در بانک ژنی (Gene Bank) شباهت داشتند. گونه غالب جدا شده در بیماران پیتیریا زیس و رسیکالر مالاسزیا گلوبوزا و بعد از آن مالاسزیا فورفور بود در حالیکه گونه غالب جدا شده در بیماران درماتیت سبورویک مالاسزیا فورفور و بعد از آن مالاسزیا گلوبوزا بود. همچنین الگوی حاصله از هضم آنزیمی قطعه ITS1 با آنزیم های *CfoI* و *Bs+F51* در مورد مالاسزیاهای بررسی شده در این مطالعه به حدی متفاوت و متمایز بود که گونه های مالاسزیا بدون ابهام شناسایی شدند. انجام PCR-RFLP ITS با استفاده از پرایمر های عام قارچی (general fungal primer) منجر به شناسایی و تمایز همزمان مالاسزیا و گونه های غیر مالاسزیا در نمونه های بالینی می شود. همراهی گونه های کاندیدا در ضایعات القا شده توسط مالاسزیا موجب پیچیدگی شکل بالینی، تاخیر در تستهای آزمایشگاهی و عدم پاسخ به درمان انتخابی می گردد (۲۶). در بررسی حاضر با روش مذکور در یک مورد همراهی کاندیدا و مالاسزیا مشاهده گردید.

توالی آنها در بین حتی گونه های یک جنس متفاوت است. بدین ترتیب پلی مرفیسم حاصله می تواند کمک شایانی برای شناسایی جنس ها و حتی گونه های مختلف باشد که با روش های متنوعی قابل اجرا است. از جمله این روش ها آنالیز توالی ITS تقویت شده با PCR، استفاده از پرایمرهای اختصاصی جنس یا اختصاصی گونه و نیز پروب های اولیگونوکلئوتید، استفاده از RFLP و غیره است. اغلب مطالعات نشان داده اند که تنوع توالی کافی در بین گونه های مختلف قارچ چه در ITS1 و چه در ITS2 در حدی است که بتوان از آنها جهت شناسایی گونه ها سود جست. همان طور که ذکر شد، ناحیه ITS در بسیاری پژوهش ها، به کار گرفته شده است. با استفاده از تعیین توالی مستقیم (direct sequencing) ناحیه ITS rDNA ریبوزومی که با PCR تقویت شده است، مخمرها و کپک های بسیار شناسایی شده اند، که از جمله آنها می توان به گونه های درماتوفیت ها، گونه های مالاسزیا، گونه های کاندیدا، گونه های کریپتوکوکوس و رودوتورولا، گونه های آسپرژیلوس، گونه های آلترناریا، کلادوسپوریوم، پنی سیلیوم و گونه های تریکوسپورون اشاره نمود (۳۴).

از ناحیه ITS برای شناسایی قارچ ها در سیستم RFLP نیز استفاده شده است. جهت شناسایی گونه های مالاسزیا، Gupta قطعه ITS را در مبنای PCR-RFLP قرار داد. وی ژن 28S rDNA و ناحیه ITS کنار آن را تقویت نموده و متعاقباً با آنزیم های *Neoi*، *EcoRI* و *Aval* مورد هضم قرار داده با الگوهای الکتروفورتیک حاصله توانست ۵ گونه از ۷ گونه مالاسزیا را از یکدیگر متمایز سازد. اما موفق به افتراق مالاسزیا فورفور از مالاسزیا پاکی درماتیس و مالاسزیا گلوبوزا از مالاسزیا ریستریکا نگردید (۳۵).

## سپاسگزاری

قدردانی را می نمایم. این مقاله حاصل پایان نامه دوره کارشناسی ارشد قارچ شناسی خانم آزیتا بذرگر دانشجوی دانشگاه علوم پزشکی مازندران می باشد.

بدین وسیله از همکاری کلیه بیماران و از زحمات معاونت محترم تحقیقات و فناوری، کلیه دست اندرکاران آن حوزه و همچنین از زحمات بی دریغ سرکار خانم صباح میاهی، کارشناس ارشد قارچ شناسی، که امکان انجام طرح را فراهم نمودند کمال تشکر و

## References

1. Midgley G, Gueho E, Guillot J. Disease by *Malassezia* species,. In: Ajello L, Hay RJ. (editors). Topley and Wilson's Microbiology and microbial infections, vol. 4. London. United Kingdom: Arnold: 1998. P 20-211.
2. Yarrow D, Ahearn DG. *Malassezia* Baillon. In: Kreger-van. The Yeasts. A Taxonomic Study. 3<sup>th</sup> ed. Amesterdam: Elsevier Sc Publ BV: 1984. P 882-885.
3. Shadzi S. Medical Mycology. 8<sup>th</sup> ed. Isfahan: Isfahan university Jahad publications; 2005. (Persian)
4. Zaini F, Mahbod ASA, Emami M. Comprehensive medical mycology .2<sup>nd</sup> ed. Tehran: Tehran University publications; 2005 (Persian).
5. Bergbrant IM. Seborrhoeic dermatitis and *Pityrosporum ovale*. Cultural, immunological and clinical studies. Acta. Derm. Venereol. Suppl. (Stockh). 1991;167: 1-36.
6. Eichstedt E. Pilzbildung in der Pityriasis versicolor. Frorip. Neue. Notizen. Aus. Dem Gebeite. Der. Naturkunde. Heilkinde. 1846; 39:270.
7. Faergemann J. Seborrhoeic dermatitis and *Pityrosporum orbiculare*: treatment of seborrhoeic dermatitis of the scalp with Miconazole-Hydrocortisone (Daktacort), Miconazole and hydrocortisone. Br J Dermatol 1986; 114: 695-700.
8. Sei Y, Hamaguchi T, Ninomiya J, Nakabayashi A, Takiuchi I. Seborrhoeic dermatitis: treatment with anti-mycotic agent. L Dermatol 1994; 21(5):334-340.
9. Faergmann J. Atopic dermatitis and fungi. Clin Microbial Rev 2002; 545-563.
10. Waersted A, Hjorth N. *Pityrosporum orbiculare*: a pathogenic factor in atopic dermatitis of the face scalp and neck? Acta Derm Venereol Suppl (Stockh) 1985; 114: 146-148.
11. Wessels MW, Doekes G, Van Ieperen-Van Kijk AG, Koers WJ, Young E. IgE antibodies to *Pityrosporum ovale* in atopic dermatitis. Br J Dermatol 1991; 125 (3): 227-232.
12. Gupta AK, Kohli Y, Li A, Faergemann J, Summerbell RC. In vitro susceptibility of seven *Malassezia* species to ketoconazole,

- variconazole, itraconazole and terbinafine. Br J Dermatol 2000; 142 (4):758-765.
13. Tarazooie B. Isolation and identification of Malassezia species in skin lesions and healthy individuals .Tehran University of Medical Sciences, Health faculty, MSc Thesis 1994 (Persian).
14. Mirhendi H, Makimura K, Zomorodian K, Yamada T, Sugita T, Yamaguchi H. A simple PCR-RFLP method for identification and differentiation of 11 Malassezia species. J Microbiol Methods 2005; 61: 281-284.
15. Leeming JP, Notman FH. Improved methods for isolation and enumeration of Malassezia furfur from human skin. J Clin Microbiol 1987; 25: 2017–2019.
16. Yamada Y, Makimura K, Mirhendi H, Ueda K, Nishiyama Y, Yamaguchi H, Osumi M. Comparison of different methods for extraction of mitochondrial DNA from human pathogenic yeasts. Jpn J Infect Dis 2002 55 (4): 122– 125.
17. Fatahi M, Shokohi T, Hashemi Sooteh MB, Hedayati MT, Okhovatian A, Tamaddon A, et al. Molecular identification of Candida albicans isolated from the oncology patients at four university hospitals in Mazandaran province (2005-6). J Mazand Univ Med Sci 2008; 17(61): 1-11 (Persian).
18. Makimura K, Tamura Y, Kudo M, Uchida K, Satio H, Yamaguchi H. Species identification and strain typing of Malassezia species stock strains and clinical isolates based on the DNA sequences of nuclear ribosomal internal transcribed spacer 1 regions. J Med Microbiol 2000; 49: 29-35.
19. Sambrook J, Fritsch JEF, Maniatis T. Molecular cloning: a laboratory manual. 1989; 2<sup>nd</sup> ed. Cold Spring Harbor Laboratory Press, Cold Spring Harbor Laboratory, N.Y.
20. Midgley G. The lipophilic yeasts: state of the art and prospects. Med Mycol 2000; 38(Suppl: 1) : 9-16.
21. Gueho E, Midgley G, Guillot J. The genus Malassezia with description of four new species. Antonie Leeuwenhoek 1996; 69: 337-355.
22. Guillot J, Gueho E, Lesourd M, Midgley G, Chevrier G, Dupont B. Identification of Malassezia species a practical approach. J Mycol Med 1996; 6:103-110.
23. Gueho E, Boekhout T, Ashbee HR, Guillot J, Van Belkurn A, Faergemann J. The role of Malassezia species in the ecology of human skin and as pathogens. Med Mycol 1998; 36(Suppl.1): 220-229.
24. Zia MA. The role of the Pityrosporum yeasts in psoriasis, seborrhoeic dermatitis and atopic dermatitis. Tehran University of Medical Sciences, Health faculty, MSc Thesis, 1994(Persian).
25. Nakabayashi A, Sei Y, Guillot J. Identification of Malassezia species isolated from patients with seborrhoeic dermatitis, atopic dermatitis, pityriasis versicolor and normal subjects. Med Mycol 2000; 38:337-341.

26. Gaitanis G, Velegraki A, Alexopoulos EC, Chasapi V, Tsigonia A, Katsambas A. distribution of *Malassezia* species in pityriasis Versicolor and seborrheic dermatitis in Greece. Typing of the major Pityriasis Versicolor isolate *M. globosa*. *Br J Dermatol* 2006; 154(5):854-859.
27. Shams M, Rassae ML, Moosavi M, Razzaghi M. Identification of *Malassezia* species in patients with pityriasis versicolor submitted to the Razi Hospital in Tehran. *Iranian Biomedical Journal* 2001; 5(4): 121-126.
28. Dutta S, Bajaj AK, Basu S, Dikshit A. Pityriasis versicolor: socioeconomic and clinico-mycologic study in India. *Int. J Dermatol* 2002 41 (11): 823-824.
29. Gupta AK, Kohli Y, Faergemann J, Summerbell RC. Epidemiology of *Malassezia* yeasts associated with pityriasis versicolor in Ontario, Canada. *Med Mycol* 2001;39(2): 199-206.
30. Crespo Erchiga V, Ojeda Martos A, Vera Casano A. Isolation and identification of *Malassezia* spp. In pityriasis versicolor. Seborrheic dermatitis and healthy skin. *Rev. Iberoam Micol* 1999;16: S16-S21.
31. Crespo Erchiga V, Ojeda Martos A, Vera Casano A, Crespo Erchiga A, Sanchez Fajardo F, Gueho E. Mycology of pityriasis versicolor. *J Mycol Med* 1999;9: 143-148.
32. Iwen PC, Hinrichs SH, Rupp ME. Utilization of the internal transcribed spacer regions as molecular targets to detect and identify human fungal pathogens. *Med Mycol* 2002; 40(1):87-109.
33. James SA, Collins MD, Roberts IN. Use of an rRNA internal transcribed spacer to distinguish phylogenetically closely related species of the genera *Zygosaccharomyces* and *Torulaspota*. *Int J Syst Bacter* 1996; 46:189-194.
34. Mirhendi H. Application of ITS1 and ITS2 rDNA sequences for identification of important *Candida* species. Tehran University of Medical Sciences, Health faculty. PhD Thesis 2001 (Persian).
35. Gupta AK, Kohli Y, Summerbell RC. Molecular differentiation of seven *Malassezia* species. *J Clin Microbiol* 2000; 38:1869– 1875.