

## اثر عصاره اسپیرولینا پلاتنسیس (Spirulina platensis) پرورش یافته ایران بر میکروسپوروم

### کنیس

مهتاب جنگی<sup>۱</sup>، سمانه عیدی<sup>۲\*</sup>، حمیده قدرتی آزادی<sup>۳</sup>

۱- دانش آموخته دکترای عمومی دامپزشکی، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران

۲- استادیار گروه پاتوبیولوژی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران

۳- دانشیار گروه علوم پایه، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران

\*نشانی برای مکاتبه: مشهد، میدان آزادی، پردیس دانشگاه فردوسی مشهد، دانشکده دامپزشکی، گروه پاتوبیولوژی، کد پستی: ۹۱۷۷۹۴۸۹۷۴، صندوق پستی:

۱۷۹۳، تلفن: ۰۵۱-۳۸۸۰۵۶۲۷-۳۸۸۰۷۰۷۶، نمابر: ۰۵۱-۳۸۸۰۷۰۷۶، eidi@um.ac.ir

دریافت مقاله: فروردین نود و هشت پذیرش برای چاپ: خرداد نود و هشت

### چکیده

**سابقه و هدف:** در دهه های اخیر، شیوع عفونت های قارچی سطحی از جمله درماتوفیتوزیس افزایش چشمگیری داشته است. با مشخص شدن عوارض و اثرات استفاده از داروهای شیمیایی و سنتتیک، استفاده از گیاهان دارویی با عوارض جانبی کم تر مورد توجه بشر قرار گرفته است. هدف از این پژوهش بررسی اثر عصاره هیدروالکلی جلبک اسپیرولینا پلاتنسیس بر روی جدایه های میکروسپوروم کنیس بود.

**روش کار:** در این مطالعه تجربی جلبک اسپیرولینا پلاتنسیس کشت شده ایرانی در محلول هیدروالکلی حل گردید. اثر ضد قارچی غلظت های مختلف از عصاره جلبک با روش انتشار در آگار بر روی جدایه های میکروسپوروم کنیس مورد بررسی قرار گرفت. **یافته ها:** تمام جدایه های میکروسپوروم کنیس نسبت به عصاره هیدروالکلی اسپیرولینا پلاتنسیس حساس بودند بطوریکه قطر هاله ای عدم رشد برای تمام آنها بین ۰/۵ تا ۱۹ میلی متر بود. بیشترین اثر بازدارندگی مربوط به غلظت ۱۶۰ میلی گرم/دیسک عصاره جلبک بود. همچنین نتایج نشان داد که تربینافین، به عنوان کنترل مثبت، با تمام غلظت های مورد استفاده عصاره جلبک تفاوت معنی دار داشت ( $P < 0/05$ ).

**نتیجه گیری:** با توجه به نتایج حاصل از این پژوهش و افزایش مقاومت روز افزون قارچ های بیماری زا نسبت به ضد قارچ های رایج درمانی پیشنهاد می گردد با تحقیقات بیشتر روی جلبک اسپیرولینا پلاتنسیس بتوان از ترکیبات ضد میکروبی این جلبک در درمان بیماری های عفونی از جمله قارچ ها بهره جست.

**واژگان کلیدی:** درماتوفیتوزیس، میکروسپوروم کنیس، اسپیرولینا پلاتنسیس، عصاره هیدروالکلی، مقاومت دارویی

### مقدمه

(عمر)، تریکوفایتون شوئن لاینی (مولد نوع فاووس)، تریکوفایتون وروکوزوم، اپیدرموفیتون فلوکوزوم و تریکوفیتون ویولاسئوم برخی از این عوامل هستند (۷).

به دلیل اهمیت بهداشتی و اقتصادی درماتوفیتوزیس، پیشگیری از این بیماری و درمان آن امری ضروری بنظر میرسد. امروزه به دلیل افزایش روزافزون مقاومت قارچ ها به داروهای شیمیایی ضد قارچی و عوارض جانبی بالای ناشی از مصرف آنها و همچنین محدود بودن تعداد این داروها، توجه محققان این عرصه به استفاده از داروهای

شیوع عفونت های قارچی سطحی در چند دهه اخیر افزایش پیدا نموده است، بطوریکه در حال حاضر ۲۰-۲۵ درصد جمعیت جهان متأثر از این عفونت ها هستند (۱). زندگی اجتماعی، تماس با حیوانات، استفاده از آنتی بیوتیک ها و کورتیکواستروئید ها، داروهای ضد سرطان و بعضی فاکتورهای دیگر منجر به بروز بیماری های قارچی از جمله درماتوفیتوزیس می شوند (۲). درماتوفیتوزیس یا کچلی شایعترین عفونت قارچی پوستی است که بوسیله درماتوفیت ها ایجاد میشود (۳-۶). عوامل متعددی در این بیماری دخیل هستند. میکروسپوروم کنیس، میکروسپوروم جیپسئوم (مولد ضایعات شبیه زرد زخم)، تریکوفایتون منتاگروفایتیس (عامل کچلی های مزمن)، تریکوفیتون روبروم (عامل کچلی در بعضی از افراد تا آخر

گیاهی و ترکیبات ضد قارچی طبیعی جهت درمان عفونت های قارچی افزایش یافته است. از میان گیاهان دارویی به جلبک

اسپیروولینا پلاتنسیس، گونه‌ای از علف‌های دریایی که به گروه جلبک‌های سبز-آبی از شاخه سیانوباکترها تعلق دارد، می‌توان اشاره کرد. این جلبک حاوی مواد مغذی بسیاری از جمله ویتامین‌های گروه B و ویتامین E، مواد معدنی، پروتئین‌ها، گاما لینولئیک اسید، سوپراآنتی اکسیدان ها، بتاکاروتن، کلروفیل، فیکوسیائین و عناصر کمیاب است و به دلیل سرشار بودن اسپیرولینا از این ترکیبات، مصرف آن در پیشگیری از ابتلا به بیماری‌های قلبی - عروقی و انواع سرطان ها و درمان بسیاری از بیماری‌ها از جمله دیابت در حال گسترش است. همچنین، این جلبک دارای خواص

فصلنامه بیماری‌های عفونی و گرمسیری، سال بیست و چهارم، شماره ۸۵ اثر اسپیرولینا پلاتنسیس بر میکروسپوروم کنیس

آنتی‌اکسیدان، آنتی‌باکتریال و آنتی‌ویروس نیز می‌باشد و اثرات درمانی آن بر بیماری‌های مختلف از جمله آسم، آنمی فقر آهن، سندرم نفروتیک بررسی شده است (۸ و ۹). به طوری که در پی مطالعات انجام شده سازمان ملل نیز به دلیل کمبود مواد غذایی در آینده نزدیک، در سال ۱۹۸۰، اسپیرولینا را به عنوان یک غذای عالی و مغذی معرفی کرد. با توجه به گستردگی اثرات این جلبک، مطالعه حاضر با هدف تعیین اثر عصاره هیدروالکلی جلبک اسپیرولینا پلاتنسیس بر روی جدایه‌های میکروسپوروم کنیس انجام شد.

## روش کار

جدایه‌های قارچی مورد استفاده در این مطالعه شامل ۲۰ جدایه میکروسپوروم کنیس موجود در کلکسیون آزمایشگاه قارچ‌شناسی دانشکده دامپزشکی دانشگاه فردوسی مشهد و یک جدایه استاندارد میکروسپوروم کنیس که با کد PTCC 5069 از مرکز کلکسیون قارچ‌ها و باکتری‌های بیماری‌زای سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی ایران خریداری شد، بودند. تمام جدایه‌ها ابتدا در محیط کشت مایکوبیوتیک آگار (حاوی کلرامفنیکل و سیکلوهگزامید از شرکت Merck آلمان) در داخل انکوباتور در دمای ۲۷ درجه سانتی‌گراد به مدت ۷-۱۰ روز کشت داده شدند. تایید و تشخیص جدایه‌های میکروسپوروم کنیس توسط روش‌های آزمایشگاهی میکروسکوپی و ماکروسکوپی صورت گرفت.

سوسپانسیون‌های قارچی شامل  $5 \times 10^5$  -  $1 \times 10^5$  اسپور در هر میلی‌لیتر سالین ۰/۸۵ درصد استریل برای شمارش با لام هموسیتمومتر در زیر میکروسکوپ تهیه شدند. برای اجتناب از به هم چسبیدن اسپورهای قارچی، حجم کمی از توئین ۸۰ به داخل سوسپانسیون‌ها اضافه شد.

برای عصاره‌گیری ۳۰ گرم جلبک اسپیرولینا پلاتنسیس کشت شده ایرانی (خریداری از نانو شیمی یاخته تهران با خلوص ۹۹٪) در ۱۰۰ میلی‌لیتر محلول هیدرو الکلی (متانول ۸۰/ آب ۲۰) حل شده و در یخچال و دور از نور به مدت یک شبانه‌روز نگهداری شده، بعد از ۲۴ ساعت صاف شده و در زیر هود تا حد امکان حلال اضافی حذف شده و پس از فریز درای کردن، این محصول به‌عنوان استوک دور از نور در یخچال تا زمان انجام آزمایش نگهداری شد. همچنین داروی ضد قارچ سنتتیک ترینافین (از شرکت داروسازی تهران شیمی) به عنوان شاهد مثبت در آزمایش انتخاب شد.

اصول کار با آزمایش انتشار دیسک بر اساس روش استاندارد CLSI انجام پذیرفت (۱۰). ابتدا سطح پلیت‌ها با ۰/۱ میلی‌لیتر از سوسپانسیون قارچی تهیه شده با کمک یک سوآب پنبه‌ای استریل به‌طور یکنواخت تلقیح شدند و سپس برای ارزیابی فعالیت ضد قارچی، از عصاره هیدروالکلی جلبک با غلظت‌های مختلف (۲۰-۱۶۰ میلی‌گرم / دیسک) استفاده گردید. به‌طور خلاصه، عصاره هیدروالکلی گیاه در دی متیل سولفوکساید (DMSO) ۱۰٪ حل شد و با عبور از یک فیلتر ۰/۲۲ میلی‌پور GV قبل از تست برای فعالیت ضد

قارچی استریلیزه گردید. در زمان تلقیح، دیسک‌ها به عصاره گیاهی با غلظت‌های ۱۶۰-۲۰ میلی‌گرم / دیسک آغشته شده و سپس پلیت‌ها به مدت ۷-۱۰ روز در ۲۷ درجه سانتی‌گراد انکوبه شدند. قطر هاله عدم رشد برحسب میلی‌متر اندازه‌گیری شد.

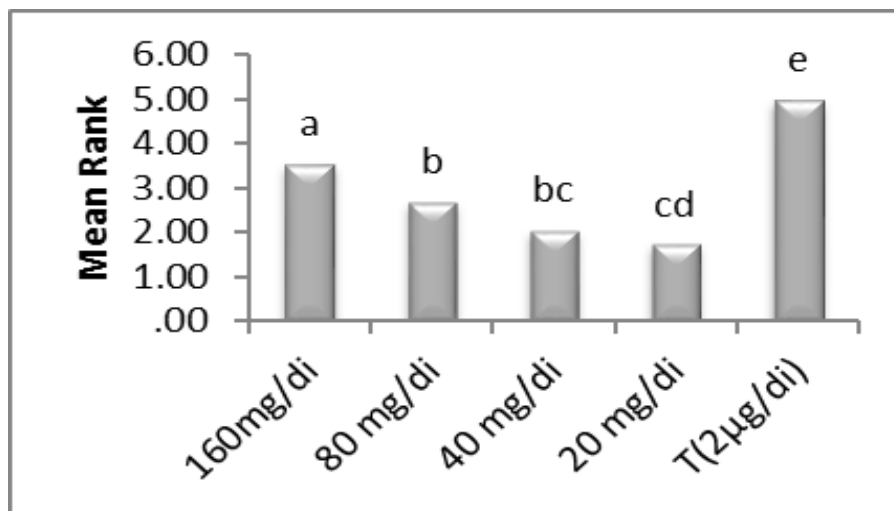
جهت آزمایش کنترل مثبت و منفی نیز به ترتیب از دیسک‌های حاوی ترینافین (۲ میکروگرم / دیسک) و ۱۰٪ DMSO (۱۰ میکروگرم / دیسک) استفاده شد. در انتها کلیه آزمایش‌ها دو بار تکرار گردید و میانگین نتایج در جداول مربوطه ثبت گردید.

با استفاده از آزمون شاپیرو-ویلک نرمال بودن متغیرها بررسی شد. بر این اساس مشخص گردید که همه متغیرها غیر نرمال هستند و از آزمون ناپارامتری کروسکال والیس استفاده شد. تمامی آنالیزها با نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۱ انجام گرفت. ارزش P کمتر از ۰/۰۵ به صورت تفاوت معنی‌دار ثبت گردید.

## یافته‌ها

تمام جدایه های میکروسپوروم کنیس نسبت به عصاره هیدروالکلی اسپیرولینا پلاتنسیس حساس بودند بطوریکه قطر هاله‌ی عدم رشد برای تمام آنها بین ۰/۵ تا ۱۹ میلی متر بود. ترینافین با تمام غلظت های مورد استفاده عصاره جلبک تفاوت معنی دار داشت ( $P < 0/05$ ). همچنین غلظت ۱۶۰ میلی گرم/ دیسک عصاره با بقیه غلظت ها و غلظت ۸۰ میلی گرم/ دیسک عصاره فقط با غلظت ۲۰ میلی گرم/ دیسک تفاوت معنی دار داشتند ( $P < 0/05$ ) (نمودار ۱).

فصلنامه بیماری های عفونی و گرمسیری ، سال بیست و چهارم ، شماره ۸۵  
اثر اسپیرولینا پلاتنسیس بر میکروسپوروم کنیس



نمودار ۱- مقایسه اثر مهارى غلظت های مختلف عصاره هیدروالکلی اسپیرولینا پلاتنسیس و کنترل مثبت در جدایه های میکروسپوروم کنیس

\* داده ها به صورت Mean Rank می باشد.

\* حروف غیر متشابه در هر ستون نشان دهنده اختلاف معنی دار است ( $P < 0/05$ ).

\* mg/di: میلی گرم/ دیسک و µg/di: میکروگرم/ دیسک

۴۰ میلی گرم/ دیسک بین جدایه ۱۶ و ۲۱ (جدایه استاندارد) و در غلظت ۲۰ میلی گرم/ دیسک بین جدایه ۳ و ۱۷ تفاوت معنی داری وجود داشت ( $P < 0/05$ ) (جدول ۱).

در غلظت ۱۶۰ میلی گرم/ دیسک بین جدایه ۵ و ۲۰، در غلظت ۸۰ میلی گرم/ دیسک بین جدایه ۱۵ و ۱۷، در غلظت

جدول ۱- مقادیر حاصل از اثر مهاری غلظت های مختلف جلبک در ۲۱ جدایه میکروسپوروم کنیس

جدایه ها	۱۶۰ میلی گرم/ دیسک	۸۰ میلی گرم/ دیسک	۴۰ میلی گرم/ دیسک	۲۰ میلی گرم/ دیسک
۱	۳۴/۱۷	۴۲/۶۷	۲۹/۱۷	۳۲/۱۷
۲	۲۸/۳۳	۳۴/۶۷	۲۳/۶۷	۲۴/۱۷
۳	۸/۵۰	۱۱/۶۷	۱۴/۰۰	۲/۸۳ <sup>a</sup>
۴	۴۴/۱۷	۲۲/۱۷	۳۷/۱۷	۱۹/۰۰
۵	۴/۶۷ <sup>a</sup>	۲۹/۶۷	۱۵/۶۷	۵/۸۳
۶	۱۲/۳۳	۱۹/۰۰	۲۰/۶۷	۱۹/۰۰
۷	۴۱/۶۷	۲۲/۱۷	۳۶/۵۰	۲۸/۳۳
۸	۴۴/۵۰	۱۹/۰۰	۱۸/۶۷	۳۱/۸۳
۹	۲۹/۰۰	۴۲/۱۷	۲۷/۰۰	۴۱/۳۳
۱۰	۲۹/۰۰	۲۹/۶۷	۱۵/۶۷	۲۹/۶۷
۱۱	۲۸/۶۷	۲۲/۱۷	۲۹/۱۷	۴۶/۶۷
۱۲	۲۵/۱۷	۵۲/۸۳	۵۰/۶۷	۵۲/۶۷
۱۳	۴۱/۳۳	۳۷/۵۰	۴۴/۵۰	۵۳/۵۰
۱۴	۲۱/۶۷	۱۴/۳۳	۴۲/۵۰	۲۰/۶۷
۱۵	۲۱/۶۷	۹/۵۰ <sup>a</sup>	۱۲/۵۰	۲۹/۶۷
۱۶	۵۱/۱۷	۳۸/۸۳	۶۱/۳۳ <sup>a</sup>	۳۹/۰۰
۱۷	۴۴/۵۰	۵۵/۵۰ <sup>b</sup>	۵۲/۵۰	۵۴/۰ <sup>b</sup>
۱۸	۵۱/۱۷	۴۷/۰۰	۵۴/۱۷	۵۲/۶۷
۱۹	۴۲/۸۳	۵۲/۵۰	۲۸/۶۷	۲۶/۳۳

۵۱/۳۳	۴۹/۵۰	۵۴/۸۳	۶۰/۸۳ <sup>b</sup>	۲۰
۱۱/۳۳	۸/۳۳ <sup>b</sup>	۱۳/۱۷	۶/۶۷	۲۱ (PTCC 5069)

\* داده ها به صورت Mean Rank می باشد.  
\*حروف غیر متشابه در هر ستون نشان دهنده اختلاف معنی دار است ( $P < 0.05$ ).

فصلنامه بیماری های عفونی و گرمسیری ، سال بیست و چهارم ، شماره ۸۵  
اثر اسپیرولینا پلاتنسیس بر میکروسپوروم کنیس

۱۴

## بحث

ماکروجلبک های دریایی را بر روی ۶ گونه درماتوفیت و ۴ گونه کاندیدا مورد ارزیابی قرار دادند و با تشکیل هاله عدم رشد، فعالیت ضد قارچی عصاره های مورد مطالعه را علیه پاتوژن های قارچی مشاهده کردند (۱۷). مطالعه دیگری نیز در برزیل توسط پگنوسات و همکاران در سال ۲۰۱۳ انجام شد و در آن اثر مهاری عصاره فنلی اسپیرولینا بر سویه های توکسیژنیک فوزاریوم گرامیناروم مورد بررسی قرار گرفت. نتایج حاصل از این تحقیق نشان داد که میزان

یکی از معضلات طب مدرن مصرف بیش از حد داروهای شیمیایی است که پدیده های بسیاری از جمله خود ایمنی را به دنبال داشته است (۱۱ و ۱۲). به وجود آمدن تدریجی پدیده خود ایمنی، نیاز به مصرف داروهای قوی تری را بیشتر می کند. عوارض خطرناک و نامطلوب این داروها که بعضی مواقع از خود بیماری نیز خطرناک تر هستند (۱۳). بررسی های زیادی در زمینه ای اثرات ضد میکروبی گیاهان دارویی صورت گرفته است. در بیان اهمیت تحقیقات ضد قارچی همین بس که متأسفانه هنوز انسان به عوامل ضد قارچی ایده آل دست نیافته است. علاوه بر این، به علت بروز پدیده مقاومت قارچی، که خود جستجو و تولید داروهای ضد قارچی جدیدی را طلب می کند و به علت عوارض جانبی و سمیت اکثر داروهای ضد قارچ موجود، شایسته است از توان ضد قارچی ذاتی گیاهان در این زمینه بهره گرفته شود تا شاید بتوان داروهایی با منشأ گیاهی برای غلبه بر بیماری های قارچی به دست آورد.

مهار از ۵۰ درصد تا ۹۰ درصد در هر یک از سویه های فوزاریوم متغیر بود. توجه این متغیر بودن میزان مهار به دلیل اثرگذاری عصاره فنولی بر هایف های قارچ ها و از بین رفتن یکپارچگی میسلیم گزارش شد (۱۸). تحقیقات بتاح و همکاران در سال ۲۰۱۴ در مصر نیز نشان داد که اسپیرولینا ماکسیما اثرات ضد قارچی مؤثری بر پنسیلیوم اگزالیکوم، فوزاریوم سولانی و ریزوکتونیا سولانی داشته است. در این مطالعه اسپیرولینا ماکسیما مهاری معادل ۲۶ درصد به طور میانگین بر سه گونه قارچی داشته که بیشترین مهار مربوط به پنسیلیوم و پس از آن فوزاریوم سولانی و ریزوکتونیا سولانی به ترتیب در رتبه های بعدی قرار داشتند (۱۹).

اگرچه که بهبودی ناشی از گیاهان دارویی کند است اما استفاده از آن ها به خاطر ناتوانی آن ها در ایجاد اثرات جانبی و همین طور حضور میکروارگانیسم های مقاوم به داروها بیشتر شده است (۱۴ و ۱۵). از جمله این گیاهان دارویی جلبک اسپیرولینا پلاتنسیس می باشد؛ به همین خاطر مطالعه حاضر با هدف ارزیابی اثرات ضد قارچی عصاره هیدروالکلی جلبک اسپیرولینا پلاتنسیس بر روی تعدادی از جدایه های میکروسپوروم کنیس صورت گرفت.

در مطالعه حاضر، در بین ۲۱ جدایه میکروسپوروم کنیس مورد آزمایش، بین ۰/۵ تا ۱۹ میلی متر هاله ی عدم رشد در تمام جدایه ها مشاهده گردید.

در تحقیق حاضر، تمام جدایه های میکروسپوروم کنیس در غلظت های مورد آزمایش از عصاره جلبک دارای هاله ی عدم رشد بودند.

در همین راستا، در مطالعه گودس و همکاران در سال ۲۰۱۲ در برزیل، میزان مهار عصاره های متانولی، اتانولی، دی کلرومتانولی و کلروفومی ماکروجلبک های دریایی شامل اولوتا لاکوتا لائنوس، دیکتیوتا دیکوتوما، پادینا گیمونوسپورا، سارگاسوم وولکاره آگارد و رودوفیتا هیپنئا موسیفورمیس را بر سویه های استاندارد درماتوفیتی تریکوفیتون روبروم، تریکوفیتون منگروفایتس، تریکوفیتون تونسورانس، میکروسپوروم کنیس و میکروسپوروم جیپسوم و

مطابق با این تحقیق، کومار و همکاران در سال ۲۰۱۲ در هند نشان دادند که عصاره جلبک اسپیرولینا پلاتنسیس در جدایه های قارچی میکروسپوروم کنیس، میکروسپوروم فولوم و کاندیدا آلبیکنس در غلظت های مختلف دارای قدرت مهاری بالایی بوده؛ بطوریکه این جلبک در روز نهم انکوباسیون، مهاری معادل ۵۴/۲ درصد بر روی میکروسپوروم کنیس نشان داد (۱۶). گودس و همکاران در سال ۲۰۱۲ در برزیل نیز اثر یکسری از عصاره های مختلف حاصل از

همین‌طور گونه‌هایی از کاندیدا شامل کاندیدا آلیکنس، کاندیدا کروژنی، کاندیدا گیولرموندی و کاندیدا پاراپسیلویزیس مورد بررسی قرار دادند. میزان حداقل غلظت مهاری (MIC) در گونه های درماتوفیتی به طور متوسط بین ۰/۰۳ تا ۱۶ میکروگرم در میلی‌لیتر و در گونه های کاندیدا بین ۸ تا ۱۶ میکروگرم در میلی‌لیتر برآورد شد. اندازه‌ی متوسط هاله‌ی عدم رشد در درماتوفیت ها و کاندیداها به ترتیب بین ۱۰ تا ۲۵ میلی‌متر و ۱۰ تا ۱۵ میلی‌متر بود. در این مطالعه میکروسپوروم کنیس دارای حداقل غلظت مهاری ۰/۰۳ میکروگرم در میلی‌لیتر بود و بالاترین میزان هاله‌ی عدم رشد متعلق به تریاکوفیتون روبروم با ۲۵ میلی‌متر بود (۱۷).

فصلنامه بیماری های عفونی و گرمسیری ، سال بیست و چهارم ، شماره ۸۵  
اثر اسپیرولینا پلاتنسیس بر میکروسپوروم کنیس

در مطالعه حاضر، همان‌طور که انتظار می‌رفت بیشترین میزان مهار مربوط به غلظت ۱۶۰ میلی‌گرم در دیسک بود. همچنین غلظت ۸۰ میلی‌گرم در دیسک نیز در بیشتر سویه‌ها مهار قابل‌توجهی نشان داد. در همین رابطه، در مطالعه ای که توسط پاتاک و همکاران در سال ۲۰۱۶ در هند انجام شد، اثر ضد درماتوفیتی عصاره گل‌سنگ اوسنا اورینتالیس (*Usnea orientalis*) را بر روی میکروسپوروم کنیس، میکروسپوروم جیبیسوم، میکروسپوروم فولوم، اپیدرموفیتون فلوکوزوم، تریاکوفیتون روبروم و تریاکوفیتون منتگروفایتس و در مقایسه با داروی سرتاکونازول به عنوان کنترل مثبت مورد بررسی قرار گرفت. از میان پاتوژن های مورد بررسی، اپیدرموفیتون فلوکوزوم بیشترین حساسیت و تریاکوفیتون منتگروفایتس کمترین حساسیت را نسبت به عصاره گل‌سنگ نشان دادند. همچنین حداقل غلظت از بین بردگی قارچی (MFC) داروی سرتاکونازول و عصاره گل‌سنگ برای میکروسپوروم کنیس به ترتیب برابر با ۰/۰۷۸ میلی‌گرم در میلی‌لیتر و ۰/۶۲۵ میلی‌گرم در میلی‌لیتر بود (۲۱). کوالیرو و همکاران در سال ۲۰۱۵ در پرتغال، اثرات ضد قارچی روغن اسانس گیاه آنجلیکا میجر را بر روی چهار گونه پاتوژن قارچی شامل کاندیدا، کریپتوکوکوس، اسپرژیلوس و درماتوفیت ها انجام دادند که این مطالعه نیز با تعیین میزان MIC و MFC انجام گرفت. در این مطالعه میزان MIC اسانس گیاه آنجلیکا میجر برای میکروسپوروم کنیس ۰/۳۲ و میزان MFC آن ۰/۳۲ تا ۰/۶۴ میکرولیتر در میلی‌لیتر گزارش شد. همچنین، میزان MIC فلوکونازول به عنوان کنترل مثبت برای این قارچ ۱۲۸ میکروگرم در میلی‌لیتر بود (۲۲). همچنین کوالیرو و همکاران در سال ۲۰۰۶، اثرات ضد قارچی روغن اسانس گیاه جونپروس اکسی سدروس را نیز مورد آزمایش قرار دادند و نشان دادند که میزان MIC اسانس گیاه مورد نظر علیه میکروسپوروم کنیس معادل ۰/۱۶ میکرولیتر در میلی‌لیتر بود (۲۳). پینتو و همکاران نیز در سال ۲۰۰۶ در پرتغال، اثرات ضد قارچی گیاه *Thymus pulegioides* را بر روی چندگونه قارچی شامل کاندیدا، اسپرژیلوس و درماتوفیت ها بررسی کردند. میزان MIC گیاه علیه میکروسپوروم کنیس برابر با ۰/۶۴ میکرولیتر در میلی‌لیتر بود در حالیکه میزان MIC فلوکونازول علیه میکروسپوروم کنیس

کومار و همکاران در سال ۲۰۱۲ در هند، میزان مهار عصاره های هگزانی، کلروفومی، استونی و متانولی سویه های مختلف از جلبک اسپیرولینا پلاتنسیس را بر سویه های استاندارد میکروسپوروم کنیس، میکروسپوروم فولوم و کاندیدا آلیکنس بررسی کردند. تحقیقات آنها نشان داد که با استفاده از عصاره های مختلف سویه های جلبک، قطر هاله عدم رشد در قارچ های مورد بررسی رنجی از ۱۱ تا ۲۳ میلی متر داشتند؛ بطوریکه در مورد میکروسپوروم کنیس، بیشترین مهار مربوط به عصاره متانولی جلبک با قطر هاله عدم رشد ۲۳ میلی متر بود (۲۰).

برابر با ۱۲۸ میکروگرم در میلی‌لیتر بود (۲۴). در تحقیق دیگری که در پرتغال توسط سالگیرو و همکاران در سال ۲۰۰۴ انجام شد، اثرات ضد قارچی روغن اسانس گیاه *Thymbra capitata* را بر ۷ جدایه بالینی و ۳ جدایه ی استاندارد کاندیدا، ۵ جدایه بالینی و ۲ جدایه استاندارد اسپرژیلوس و ۵ جدایه ی بالینی درماتوفیت ارزیابی کردند. میزان MIC اسانس این گیاه علیه میکروسپوروم کنیس برابر با ۰/۰۸ بود (۲۵). تحقیق حاضر نشان داد که عصاره هیدروالکلی جلبک اسپیرولینا پلاتنسیس توانایی مهار جدایه های میکروسپوروم کنیس را داشته و هاله‌ی عدم رشد در تمامی جدایه ها مشاهده گردید. هر چند که دوز مهاری گیاه مورد مطالعه علیه جدایه ها در مقایسه با تربینافین (۲۰-۱۶۰ میلی گرم / دیسک در برابر ۲ میکروگرم / دیسک) بسیار بیشتر بود، اما به دلیل فقدان اثرات جانبی گیاه در بیماران مبتلا به درماتوفیتوزیس می توان آن را پیشنهاد نمود. همچنین می توان با استفاده از روغن اسانس گیاه به منظور کاهش دوز مهاری آن نتایج را مقایسه نمود و یا بهتر است از غلظت‌های با فواصل کمتری نسبت به مطالعه حاضر از عصاره جلبک استفاده گردد.

#### تشکر و قدردانی

به این وسیله از معاونت پژوهشی دانشگاه فردوسی مشهد و دانشکده دامپزشکی به خاطر تأمین اعتبار طرح تحقیقاتی شماره ۳/۴۴۰۷۶ تشکر و قدردانی می گردد.

## REFERENCES

---

- 1- Havlickova B, Czaika VA, Fridrich M. Epidemiological trends in skin mycoses worldwide. *Mycoses* 2008; 51: 2-15.
- 2- Segal E, Frenkel M. Dermatophyte infections in environmental contexts. *Res Microbiol.* 2015; 166(7): 564–9.
- 3- Nanbakhsh H, Diba K, Hazrati Tapeh K. Evaluation of some physico-chemical parameters and fungal contamination of indoor public swimming pools in Urmia in 2001. *Sci J Kurd Univ Med Sci* 2005; 10: 26-35. (Full Text in Persian).
- 4- Das K, Basak S, Ray S. A study on superficial fungal infection from west bengal: A brief report. *J Life Sci* 2009; 1: 51-5.
- 5- Vader Straten MR, Hossain MA, Ghannoum MA. Cutaneous infection dermatophytosis, onychomycosis and tinea versicolor. *Infect Dis Clin North Am* 2003; 17: 87-112.
- 6- Kannan P, Janaki C, Selvi GS. Prevalence of dermatophytes and other fungal agents isolated from clinical samples. *Indian J Med Microbiol* 2006; 24: 212-5.
- 7- Avijgan M, Saadat M, Nilforoushzadeh MA, Hafizi M. Antifungal effect of *Echinophora platyloba* on some common dermatophytes. *J Med Plants.* 2006; 18: 10-16. (Full Text in Persian).
- 8- Khan Z, Bhadouria P, Bisen P. Nutritional and Therapeutic Potential of Spirulina. *Curr Pharm Biotechnol.* 2005; 6(5): 373–9.
- 9- Layam A, Reddy CLK. Antidiabetic property of spirulina. *Diabetol Croat.* 2007; 35(2): 29–33.
- 10- Espinel-Ingroff, AV, Pfaller, MA. Susceptibility test methods; yeasts and filamentous fungi. In: *Manual of clinical microbiology*, 9th ed, Murray, PR, et al (Eds), ASM Press, Washington, DC 2007, pp: 1972.
- 11- Ramos-Casals M, Roberto-Perez-Alvarez, Diaz-Lagares C, Cuadrado MJ, Khamashta MA. Autoimmune diseases induced by biological agents: a double-edged sword? *Autoimmun Rev.* 2010; 9(3): 188–93.

- 12- Vojdani A. A potential link between environmental triggers and autoimmunity. *Autoimmune Dis.* 2014; 2014 Article ID 437231.
- 13- Ayatollahi Mousavi SA, Yaghmai B, Mehrabian M. The study of the effects of aqueous and methanol extracts of garlic against *Trichophyton mentagrophytes*, *Microsporum canis* & *Microsporum gypseum*. 2009; 8(1): 3-10. (Full Text in Persian).
- 14- Regina I, Capoci G, Milano M, Bonfim-mendonça PDS, Ghiraldi-lobes LD, Baeza LC. Antifungal activity of *Cymbopogon nardus* (L.) Rendle (CITRONELLA) against *Microsporum canis* from animals and home environment. *Rev Inst Med Trop Sao Paulo.* 2015; 57(6): 509–11.

فصلنامه بیماری های عفونی و گرمسیری ، سال بیست و چهارم ، شماره ۸۵

۱۷ اثر اسپیرولینا پلاتنسیس بر میکروسپوروم کنیس

- 15- Perlin DS, Rautemaa-Richardson R, Alastruey-Izquierdo A. The global problem of antifungal resistance: prevalence, mechanisms, and management. *Lancet Infect Dis.* 2017; 17(12): e383–92.
- 16- Kumar V, Bhatnagar AK, Srivastava JN. Sensitization of solvent extract of *Spirulina platensis* (Geitler) against some dermatophytes and related fungi. *Int Conf Environ Energy Biotechnol.* 2012; 33: 270–4.
- 17- Guedes EA, Araújo MA, Souza AK, de Souza LI, de Barros LD, Maranhão FC, et al. Antifungal activities of different extracts of marine macroalgae against dermatophytes and *Candida* species. *Mycopathologia.* 2012; 174(3): 223–32.
- 18- Pagnussatt FA, Kupski L, Darley FT, Filoda PF, Ponte EMD, Garda-Buffon J, et al. *Fusarium graminearum* growth inhibition mechanism using phenolic compounds from *Spirulina* sp. *Ciênc Tecnol Aliment.* 2013;33:75–80.
- 19- Battah MG, Ibrahim HAH, El-Naggar MM, Abdel\_Gawad FKh, Amer MS. Antifungal agent from *Spirulina maxima*: Extraction and Characterization. *Glob J Pharmacol.* 2014; 8(2): 228–36.
- 20- Kumar V, Bhatnagar AK, Srivastava JN. Comparative study of different strains of *Spirulina platensis* (Geiltler) against some human pathogens. *J. Algal Biomass Utln.* 2012; 3 (3): 3945
- 21- Pathak A, Kumar Upreti D, Anupam Dikshit. Antidermatophytic activity of the fruticose lichen *Usnea orientalis*. *Medicines* 2016; 3 (3): 24.
- 22- Cavaleiro C, Hrimpeng K. Antifungal activity of the essential oil of *Angelica major* against *Candida*, *Cryptococcus*, *Aspergillus* and dermatophyte species. *J natueal Med.* 2015; 69(2): 241–8.
- 23- Cavaleiro C, Pinto E, Gonc MJ. Antifungal activity of *Juniperus* essential oils against dermatophyte , *Aspergillus* and *Candida* strains. *J Appl Microbiol.* 2006; 100(6): 1333–8.
- 24- Pinto E, Pina-Vaz C, Salgueiro L, Gonçalves MJ, Costa-de-Oliveira S, Cavaleiro C, et al. Antifungal activity of the essential oil of *Thymus pulegioides* on *Candida* , *Aspergillus* and dermatophyte species. *J Med Microbiol.* 2006; 55: 1367–73.
- 25- Salgueiro LR, Pinto E, Goncalves MJ, Pina-Vaz C, Cavaleiro C, Rodrigues AG, et al. Chemical composition and antifungal activity of the essential oil of *Thymbra capitata*. *Planta Med.* 2004; 70(6): 572-5.



