قارچ‌زدایی آثار سلولزی با استفاده از گیاهان

شهمیرا رحیمی* و نرگس پدرام**
زیرنظر: دکتر محمد قهری و دکتر رسول وطن‌دوست

چکیده:
بسیاری از مراکز نگهداری آثار تاریخی و فرهنگی، فاقد سیستم‌های تهویه مناسب می‌باشند و با توجه به افت و خیز دما و رطوبت و همچنین پراکندگی اسپورهای قارچهای مختلف در همه نقاط، این آثار می‌توانند محل مناسبی برای رشد اینگونه میکرو ارگانیسم‌ها باشند.
روش‌های متداول ضدعفونی هریک به نوعی خساراتی به افراد یا آثار و اشیاء تاریخی و موزه‌ای وارد می‌کنند، به عنوان مثال روش بخوردهی با تیمول تاثیرات سویی بر روی اشخاصی که با این آثار در تماس هستند، دارد و یا استفاده از اشعه گاما که به دلیل انرژی بالا، می‌تواند واکنش‌های فتوشیمیایی ناخواسته در آثار ایجاد کند. در این تحقیق سعی شده‌است با استفاده از گیاهانی که خاصیت قارچ‌زدایی دارند، میزان آسیبی که به انسان و اشیاء تاریخی و موزه‌ای وارد می‌شود را به حداقل ممکن برسانیم.

مقدمه:

در ایران بسیاری از مراکز نگهداری اسناد و آثار تاریخی، فرهنگی و هنری فاقد سیستم‌های تهویه مناسب است. و در نتیجه میزان رطوبت نسبی محیط و افت و خیز دما بسیار متغیر است. با بالا رفتن رطوبت محیط و با توجه به پراکندگی و فراوانی اسپورهای قارچ، آثار و اسناد می‌توانند محل مناسبی برای رشد میکرو ارگانیسم‌ها باشند از این رو مجموعه‌ها در معرض آسیب‌های شدید ناشی از رشد و نمو قارچها و کپک‌ها هستند.

تاکنون برای ضدعفونی آثار آلوده به قارچ از مواد شیمیایی نظیر تیمول با شیوه بخوردهی درون محفظه و اکسید اتیلن در خلاء استفاده می‌شده است، همچنین در برخی کشورها اشعه گاما برای قارچ‌زدائی مورد استفاده قرار گرفته که به دلیل انرژی بالای این اشعه احتمال ایجاد واکنش‌های ناخواسته در مواد آلوده می‌رود و روش مطمئنی به نظر نمی‌رسد. اما به دلیل سمیت بالای تیمول، این ماده ترجیح داده می‌شود.

همانطور که ذکر شد روش ضدعفونی آثار نسبت به میکروارگانیسم‌ها در ایران روش بخوردهی با تیمول می‌باشد. این روش شیوه موثری برای ضدعفونی بوده، اما بدلیل سمی بودن این ماده شیمیایی، افرادی که به نوعی با این آثار در ارتباط قرار می‌گیرند، از جمله مرمت‌گران، پژوهشگران و مجموعه‌داران در معرض آسیب هستند، که در این میان مرمت‌گران بیش از دیگران، با این آثار تماس داشته و ممکن است در درازمدت دچار بیماریهای ناشی از تیمول (کلاپس، اریتم، نکروز، گانگرن، آزردگی غده تیروئید، تهوع و احساس درد در معده) و قارچها و کپک‌ها شوند.

با توجه به شناخت آثار زیانبار تیمول بر روی انسان، در این تحقیق سعی شده است با استفاده از گیاهانی که از نظر قارچ‌زدائی خواص مشابه با این ماده دارند، میزان آسیبی که به انسان وارد می‌شود را به حداقل ممکن برسانیم. با توجه به تنوع گونه‌های گیاهی ایران که حدود شش تا هشت هزار گونه است، یعنی رقمی معادل دو تا سه برابر تمام قاره اروپا و مشابهت گیاهان آن با گیاهان اکثر نقاط دنیا تصمیم به شناسائی گیاهانی گرفتیم که خاصیت قارچ‌زدائی داشتند و برای این کار تمامی گیاهان بومی و غیربومی ایران را مورد بررسی اجمالی

*کارشناس ارشد مرمت اشیاء فرهنگی، تاریخی E-mail: Rahimi-Shahmira@yahoo.com
**کارشناس ارشد مرمت اشیاء فرهنگی، تاریخی E-mail: Narges Pedram K@yahoo.com

قرار دادیم. ابتدا به دنبال گیاهانی بودیم که حتماً دارای تیمول باشند. این ماده در گیاهان تیره نعناعیان[1] به تعداد زیاد وجود دارد مثل: آویشن[2]، مرزنجوش[3]، مریم گلی[4]، ریحان[5]

که تیمول موجود در آنها همیشه همراه با ایزومر آن ایزوتیمول یا کارواکرول است.

کارواکرول هم بدلیل ساختار مولکولی مشابه، دارای خاصیت قارچ‌زدائی می‌باشد. باید خاطرنشان ساخت که علاوه بر تیمول و کارواکرول مواد موثر دیگری نیز در اسانس یا عصاره گیاهان وجود دارد که می‌تواند خاصیت قارچ‌زدائی داشته باشد مانند گیاهانی از تیره برگ بو[6] مثل: دارچین[7]، زنجبیل[8]

دو گیاه ذکر شده اگر چه از گیاهان بومی ایران نیستند اما به دلیل اینکه به راحتی قابل تکثیر در هر آب و هوایی می‌باشند، مورد توجه قرار گرفتند.

گیاهانی که در این پروژه عصاره‌گیری شده‌اند همگی دارای اسیدهای فنلی فراری هستند که هم خاصیت قارچ‌زدایی دارند و هم بوی مطبوع و خوشایندی از خود متصاعد می‌کنند. همچنین لازم به ذکر است که این تحقیق بر روی قارچ‌هایی صورت گرفته است که از عوامل شایع در آثار سلولزی بخصوص آثار و اسناد کاغذی هستند، این قارچها عبارتند از: کلادوسپوریوم[9]، آلترناریا[10]، رایزوپوس[11]، پنیسیلیوم[12]، آسپرژیلوس[13]

آزمایش‌ها و روش کار:

علامت‌ها و نشانه‌های اختصاری مورد استفاده در جداول نتایج آزمایشات کیفی رشد قارچ‌ها در محیط‌های کشت:

+ + + +	رشد کامل قارچ
ـ + + +	رشد نسبتاً خوب قارچ
ـ ـ + +	رشد متوسط قارچ
ـ ـ ـ +	رشد کم و مهارشده قارچ توسط عصاره
ـ ـ ـ ـ	عدم رشد قارچ

مشخصات محیط کشت مورد استفاده:

سابرود دکستروز آگار[14]	۶۵ گرم / ۱۰۰۰ سی‌سی
آگار[15]	۱۵/۰
دکستروز[16]	۴۰/۰
میکولوژیکال پپتون[17]	۱۰/۰

علامت اختصاری برای قارچ‌های مورد آزمایش:

Clad	کلادوسپوریوم اس پی
Alt	آلترناریا اس پی
Pen	پنیسیلیوم اس پی
Asp	آسپرژیلوس اس پی
Rhiz	رایزوپوس اس پی

لازم به ذکر است در این آزمایشات از گیاه هوفاریقون به عنوان شاهد منفی استفاده شد. چون هیچ‌گونه خاصیت قارچ‌زدایی نداشت. و پلیت‌های شاهد فاقد هرگونه عصاره گیاهی نیز به منظور مقایسه، مورد استفاده قرار گرفت.

مرحله اول: به منظور اطمینان از خاصیت قارچ‌زدایی عصاره‌های استنی: مقدار ۰/۳ درصد حجمی هر عصاره به محیط کشت اضافه شد، سپس این مخلوط‌ها در پلیت‌های ۸ سانتی‌متری به منظور کشت تقسیم گردید. برای کشت قارچ از روش تلقیح نقطه‌ای استفاده شد. رشد قارچها در دو مرحله به فاصله سه و پنج‌روز بررسی شد. نتایج حاصل به شرح زیر است.

عصاره \ قارچ	Alt.	Pen.	Clad.	Asp.
آویشن استنی	ـ ـ ـ ـ	ـ ـ ـ ـ	ـ ـ ـ ـ	ـ ـ ـ ـ
دارچین استنی	ـ ـ ـ ـ	ـ ـ ـ ـ	ـ ـ ـ ـ	ـ ـ ـ ـ
مرزنجوش استنی	ـ ـ ـ ـ	+ + ـ ـ	ـ ـ ـ ـ	+ + ـ ـ
مریم‌گلی استنی	ـ ـ ـ ـ	+ + ـ ـ	ـ ـ ـ ـ	+ + ـ ـ
ریحان استنی	ـ ـ ـ ـ	+ ـ ـ ـ	ـ ـ ـ ـ	+ ـ ـ ـ
هوفاریقون استنی	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +
شاهد	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +

مرحله دوم: تکرار آزمایش اول با گیاهان انتخابی آویشن و دارچین و زنجبیل همراه با دو نوع عصاره استنی و اتانلی

عصاره \ قارچ	Alt.	Pen.	Clad.	Asp.
آویشن استنی	----	----	----	----
آویشن اتانلی	----	----	----	----
دارچین استنی	----	----	----	----
دارچین اتانلی	----	----	----	+++-
زنجبیل استنی	++--	----	----	+++-
زنجبیل اتانلی	+---	----	----	++--
شاهد	++++	++++	++++	++++

مرحله سوم بررسی اثر مرمتی و درمانی:

کاغذهای استفاده شده در این آزمایش، استریل شده و پس از تلقیح قارچ بر روی آنها به مدت یک ماه با کنترل رطوبت استراحت داده شد. تا قارچ‌ها کاملاً در بافت کاغذ نفوذ کنند و به منظور اطمینان از فعال‌بودن آنها قبل از شروع کار آزمایش، کشت انجام گرفت. در این مرحله کاغذ با استفاده از سیم و گیره در فضای ظرف دربسته‌ای به طور معلق قرار گرفت درون هر ظرف پلیتی حاوی ۷ میلی‌لیتر عصاره و چهار نوع قارچ کشت داده شده روی کاغذ قرار گرفت. پس از یک هفته کاغذها را از درون ظرف خارج کرده و آزمایش کشت مجدداً انجام شد. نتایج در جدول زیر آمده:

عصاره \ قارچ	Alt.	Pen.	Clad.	Asp.
آویشن استنی	----	----	----	----
آویشن اتانلی	----	----	----	----
دارچین استنی	----	----	----	----
دارچین اتانلی	----	----	----	----
زنجبیل استنی	----	----	----	----
زنجبیل اتانلی	----	----	----	----
شاهد	++++	++++	++++	++++

مرحله چهارم: بررسی اثر مرمتی با بخوردهی در گرما و دمای کمتر از ۳۵ درجه سانتی گراد

به منظور کاهش زمان بخوردهی، محیطی شبیه قفسه‌های بخوردهی با تیمول طرح‌ریزی شد تا به کمک حرارت (لامپ روشن زیر ظرف عصاره)، مدت تبخیر عصاره کاهش یابد. چون قارچهای ساپروفیت در دمای بالای ۳۷°c از بین می‌روند، با استفاده از ترمومتری، دما پائین‌تر از ۳۵°c نگه داشته شد. مدت بخوردهی شش ساعت بود که پس از آن به سیستم، مدت ۴۸ ساعت استراحت داده شد تا عصاره کاملاً بر قارچها اثر کند. نتایج کاملاً مطابق با جدول مرحله سوم بود.

مرحله پنجم: بررسی نقش حفاظتی به وسیله کاغذهای آغشته به عصاره در محیط آلوده:

در این سری از آزمایش کاغذهای استریل در پلیت‌های حاوی عصاره به مدت چند روز قرار داده شد تا عصاره کاملاً به بافت کاغذ نفوذ کند. سپس با استفاده از اسپوره‌های قارچ، سوسپانسیونی تهیه شد که با کمک سوآپ به تمامی سطح محیط کشت انتقال یافت. بعد از این مرحله کاغذهای آغشته به عصاره درون پلیت‌ها قرار گرفت و به فاصله ۷۲ ساعت چندین بار بازدید شد. به منظور اطمینان از این شیوه یک قارچ به این طریق کشت داده شد که پس از ۴۸ ساعت در تمامی سطح پلیت به طور یکنواخت شاهد رشد قارچ بودیم.

نتایج در جدول زیر دسته‌بندی شده است:

	Alt.	Pen.	Clad.	Asp.
آویشن استنی	مانع رشد در سطح وسیعی از محیط اطراف	ناحدودی مانع رشد در محل قرارگیری	مانع رشد در سطح وسیعی از محیط اطراف	تقریباً بی‌اثر
آویشن اتانلی	"	مانع رشد در سطح وسیعی از محیط اطراف	کاملاً مانع رشد	کاملاً مانع رشد
دارچین استنی	"	"	مانع رشد در سطح وسیعی از محیط اطراف	مانع رشد در سطح وسیعی از محیط اطراف
دارچین اتانلی	"	کاملاً مانع رشد	کاملاً مانع رشد	"
زنجبیل استنی	تقریباً بی‌اثر	ناحدودی مانع رشد در محل قرارگیری	مانع رشد در محیط اطراف	تقریباً بی‌اثر
زنجبیل اتانلی	"	"	"	"
شاهد	++++	++++	++++	++++

مرحله ششم: بررسی نقش حفاظتی با استفاده از مخلوط عصاره‌ها:

در این مرحله برای رسیدن به ماده موثری که بر روی هر چهار قارچ اثرگذار باشد، از مخلوط عصاره‌های کاراً استفاده شد. نحوه آزمایش به شیوه سری ششم بود. همانطور که در جدول مشاهده

می‌شود حتی پس از یک ماه، هیچ رشدی در اطراف کاغذهای آغشته به عصاره دیده نمی‌شود.

	Alt.	Pen.	Clad.	Asp.
دارچین استنی + آویشن اتانلی	----	----	----	----
دارچین اتانلی + آویشن اتانلی	----	----	----	----
شاهد	++++	++++	++++	++++

نتیجه‌گیری و پیشنهاد:

با توجه به نتایج بدست آمده در این تحقیق گیاهان بسیار می‌توانند خاصیت قارچ‌زدائی داشته باشند بخصوص تیره نعناعیان. اما دو گیاه آویشن و دارچین موثرترین خاصیت قارچ‌زدایی را با حداقل میزان مصرف دارند.

همان‌گونه که در طی آزمایشات، به نقش حفاظتی و مرمتی این عصاره‌ها توجه شده است، طرح‌های پیشنهادی نیز در هر دو حوزه، بشرح زیر ارائه می‌شود:

۱ـ نقش حفاظتی: تهیه کاغذهای آغشته به عصاره

با در نظر گرفتن آزمایشات سری پنجم و ششم می‌توان از مخلوط عصاره‌ها که خاصیت قارچ‌زدایی موثرتری را بر هر چهار نوع قارچ شایع به نمایش گذاشتند، در تهیه کاغذهای حفاظتی استفاده کرد؛ همان‌گونه که برای جلوگیری از اسیدی شدن اسناد و کتب از کاغذهای بافر استفاده می‌شود، می‌توان از کاغذهای آغشته به این عصاره‌ها نیز در قفسه‌های نگهداری کتب و اسناد و حتی آثار سلولزی دیگر برای جلوگیری از حمله قارچ‌ها استفاده نمود.

۲ـ نقش مرمتی (درمانی): بخوردهی با عصارها

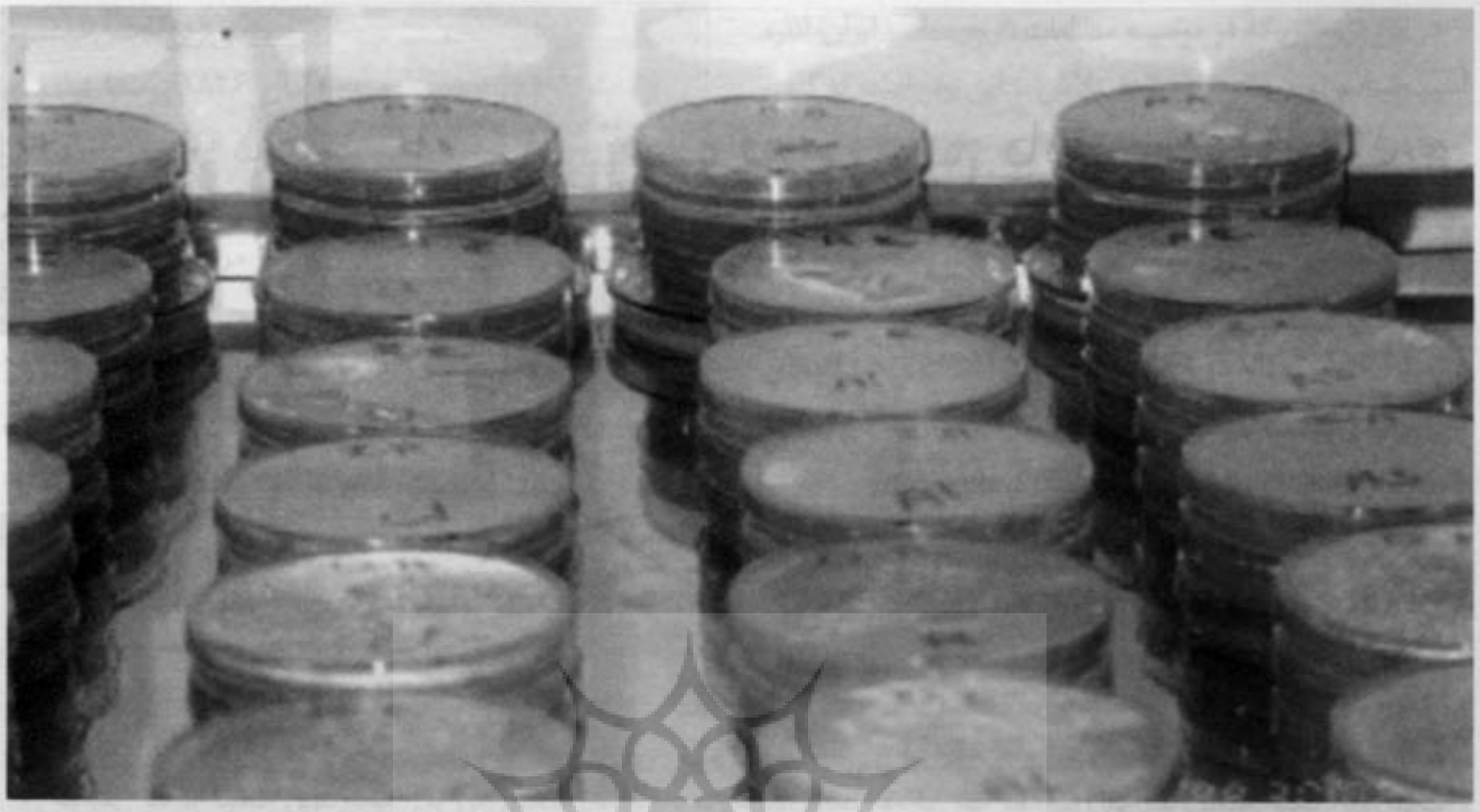
با توجه به آزمایشات سری سوم و چهارم، می‌توان از یک عصاره یا مخلوطی از عصاره‌های موثر به جای تیمول در قارچ‌زدائی آثار استفاده کرد.

منابع:

۱. آخوندزاده، شاهین. دایره المعارف گیاهان داروئی.
۲. امامی، مسعود. قارچ‌شناسی پزشکی، دانشگاه تهران.
۳. الهی‌نیا، علی. قارچ‌شناسی و بیماری‌های گیاهی، رشت، دانشگاه گیلان، ۱۳۷۷
۴. الیزابت مورلاندکر. مبانی قارچ‌ها، ترجمه حمید مهرآوران. دانشگاه ارومیه (ارومیه)
۵. ایمپولوسیسیل ترمن. بیولوژی قارچ‌ها، ترجمه محمود ذکایی، مشهد، انتشارات دانشگاه فردوسی.
۶. پلندرلیت. حفاظت و نگهداری و مرمت آثار هنری و تاریخی، ترجمه عبدالرسول وطن‌دوست، دانشگاه هنر، تهران، ۱۳۷۶.
۷. دیالمه، معصومه. قارچ‌های محیط ما، دانشگاه ملی، تهران، ۱۳۵۰.
۸. زارع، حسن. مبانی قارچ‌شناسی. نشر فرهنگ جامع، تهران، ۱۳۷۰.
۹. خبیری، عزت‌الله. قارچ‌ها، دانشگاه تهران، ش ۷۵۳.
۱۰. رستگار فلاحتی، ماهرخ. روش‌های ساده آزمایشگاهی برای قارچ‌ها. جهاد دانشگاهی، دانشگاه مشهد، ۱۳۶۴.
۱۱. شادزی، شهلا. قارچ‌شناسی پزشکی، نشر نشاط، اصفهان، ۱۳۶۷.
۱۲. کنستانتین جان الکوپولوس، اصول قارچ‌شناسی، ترجمه ابراهیم بهداد. دانشگاه تهران، ۱۳۵۱.
۱۳. عنبرانی، محمود. قارچ طلای سفید، آستان قدس رضوی، مشهد، ۱۳۷۲.
۱۴. محمدی دوستدار، ابراهیم. قارچ‌ها. کرج، بنیاد دوستداران درخت و جنگل.
۱۵. نیلوفری، پرویز. مبانی قارچ‌شناسی جنگل، جهاد دانشگاهی (دفتر مرکزی)، تهران.
16- Albert Y. Leung Steven Foster. "Encyclopedia of Common natural ingredients in food, Drug and cosmetics.
E-jawetz & j.I. melnik E.A. Adelbery. "Review of medical microbiology."

۱۷-[پایان نامه‌ها: (دانشگاه شهید بهشتی، دانشکده داروسازی)]

- بررسی فیتو شیمی و اثرات ضد قارچ گیاه سوسنبر: احمد اسماعیلی.
- بررسی فیتو شیمیایی مقدماتی و اثرات ضد قارچی بومادران: رضا علی تیموری‌راد.
- بررسی اثرات ضد قارچی گیاهان طب سنتی موجود در بازار داروئی: سید حسام‌الدین تفرشی.
- بررسی اثرات ضد قارچی کافور مصنوعی در محیط: فرنوش زندوکیل.
- بررسی اثرات ضد میکروبی گیاهان طب سنتی ایران: معصومه قرینه.
- بررسی فیتو شیمی و اثرات ضد میکروبی گیاهان دماوند: پریسا یزدانی.
- تهیه محیط میکروبیولوژیک: مژگان تبریزی.



1. Labiatae
2. Thymus Vulgaris L.
3. Origanum Majorana L
4. Salvia officinalis L.
5. Ocimum Basilicum
6. Lauraceae
7. Cinnamomum zeylaicum Nees
8. Zingiber officinale Rose
9. Cladosporium sp.
10. Alternaria sp.
11. Rhizopus sp.
12. Penicillium sp.
13. Aspergillus sp.
14. Sabouraud Dextrose Agar
15. Agar
16. Dextrose
17. Mycological pepton

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی