تاثیر عصاره اتانولی برگ درخت کاج تهران (*پینوس الداریکا*) بر مهار رشد قارچ *آسپرژیلوس فلاووس* و *آسپرژیلوس نایجر* در توده ذرت در شرایط آزمایشگاهی

بهروز ولیپور بارنجی[۱]، رامین سلامت دوست نوبر[۲*]

۱ – دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی کشاورزی، واحد شبستر، دانشگاه آزاد اسلامی، شبستر، ایران.
۲– استادیار گروه علوم دامی، واحد شبستر، دانشگاه آزاد اسلامی، شبستر، ایران.
* نویسنده مسئول مکاتبات : r.salamatdoust@gmail.com
(دریافت مقاله: ۹۵/۲/۲۰ پذیرش نهایی: ۹۵/۸/۵)

چکیده

این آزمایش با هدف بررسی تاثیر عصاره الکلی برگ درخت کاج تهرانی در شرایط آزمایشگاهی برای مهار رشد و فعالیت قارچ‌های *آسپرژیلوس فلاووس* و *آسپرژیلوس نایجر* در توده ذرت مرطوب در قالب طرح کاملاً تصادفی با آرایش آزمایش فاکتوریل (۳×٤) با دو عامل، شامل سه سطح عصاره و چهار زمان مختلف انکوباسیون (۱۰، ۲۰، ۳۰ و ٤۰ روز) انجام شد. برگ کاج بعد از تهیه در فصل پاییز با استفاده از حلال الکل اتانول عصاره‌گیری شده و در سه غلظت شامل صفر، ۱ و ۲ درصد و در چهار زمان، مورد انکوباسیون در دمای ۲۵ درجه سلسیوس انجام شد. توده ذرت از کارخانه‌های خوراک دام و طیور تهیه شد. مقدار ده گرم ذرت وزن گردیده و در ۹۰ میلی‌لیتر سرم فیزیولوژی مخلوط و چندین بار هم‌زده شد، سپس به صورت سریالی رقیق شده و مقدار ۰/۱ میلی‌لیتر از رقت به‌دست‌آمده در سطح محیط کشت به‌وسیله پیپت پاستور پخش گردیده و بعد از جذب رطوبت نسبی داخل انکوباتور در دمای ۲۵ درجه سلسیوس به مدت یک هفته انکوبه شده و هر ٢٤ ساعت از روز دوم تا رشد قارچ‌ها روزانه کنترل و ثبت شد. برای شمارش کلونی‌های قارچ، بعد از اتمام زمان انکوباسیون کلونی‌های تشکیل یافته روی محیط کشت به صورت چشمی شمارش گردید. نتایج نشان داد که سطوح ۱ و ۲ درصد عصاره به صورت موثری باعث کاهش تعداد کلونی‌های قارچ در روزهای ۱۰ و ۲۰ انکوباسیون شده و با ادامه انکوباسیون به ۳۰ و ٤۰ روز فعالیت و رشد قارچ به کلی مهار می‌گردد. نتایج حاصل شده در مورد هر دو قارچ یکسان بود. با توجه به نتایج، سطح ۱ درصد عصاره برای مهار رشد قارچ‌ها توصیه می‌شود.

کلید واژه‌ها: *آسپرژیلوس فلاووس*، *آسپرژیلوس نایجر*، توده ذرت، درخت کاج تهران (*پینوس الداریکا*).

Archive of SID
www.SID.ir

مقدمه

سموم قارچی بالاخص آفلاتوکسین‌ها مسبب همه‌گیری‌های بزرگی در انسان و حیوانات در سال‌های گذشته بوده است. آلودگی ذرت به آفلاتوکسین یک مشکل مهم در مناطق مرطوب محسوب می‌شود. از طرف دیگر قارچ‌ها به‌عنوان عوامل مهم فساد مواد غذایی مطرح می‌باشند، که به دلیل ترشح آنزیم‌های متفاوت (پروتئاز، لیپاز و ...) قادرند اغلب ترکیبات موجود در مواد غذایی را تجزیه کرده و در نتیجه باعث تغییر رنگ، طعم و مزه مواد غذایی شوند.

اثر دارویی گیاهان و عصاره‌های آن‌ها از دیرباز مورد توجه بشر بوده است. در سال‌های اخیر بیش‌تر مطالعات روی اثرات ضد میکروبی ترکیبات مختلف گیاهان معطوف گردیده است و برحسب منطقه جغرافیایی و نوع فلور گیاهی مناطق جغرافیایی مختلف این مطالعات روی گونه‌های متفاوتی از گیاهان صورت می‌پذیرد.

بیشتر مطالعات انجام‌شده در محیط‌های کشت آزمایشگاهی صورت گرفته است و اثرات قابل قبول ضدمیکروبی از ترکیبات گیاهان مشاهده شده است ولی اثرات ترکیبات گیاهی در محیط غذا و به‌خصوص مواد غذایی مورد استفاده در صنعت دام، طیور و آبزیان کم‌تر مورد ارزیابی قرارگرفته است (Shimoni *et al*., 1993; Pitarokili *et al*., 2002).

یکی از این گیاهان دارویی که از زمان‌های گذشته تاکنون اثرات درمانی در مقابله با بیماری‌های مختلف داشته است، میوه درخت کاج تهران یا *پینوس الداریکا* (*Pinus elderica*) می‌باشد که زیرگونه‌ای از جنس Pinus است. این گونه بومی دشت الدار در جمهوری آذربایجان است (Zargari, 1997). در متون طبی کهن ایران از قسمت‌های مختلف انواع رده کاج به‌خصوص صمغ آن برای درمان زخم‌های کهنه استفاده می‌شده است (Sakagami *et al*., 1991). هم‌چنین در طب سنتی ژاپن از مخروط کاج برای درمان سرطان معده و نیز به‌عنوان یک ماده محرک سیستم ایمنی در افراد مبتلا به لوسمی و نیز یک ماده ضد تومور استفاده می‌شده است. علاوه بر این، مخروط کاج برخی از گونه‌های کاج برای سال‌های بسیاری در درمان بیماری‌هایی نظیر آسم، برونشیت، سرفه و بیماری‌های دیگر در طب سنتی چین استفاده می‌شده است (Sakagami *et al*., 1991).

مخروط درخت کاج دارای انواع ترکیبات فعال نظیر پلی‌ساکاریدها، تانن‌ها، لیگنین‌ها و انواع مختلفی از ترکیبات فنلی و ترپنوئیدی می‌باشد. برگ درخت کاج حاوی مونوترپن‌ها و دی‌ترپنوییدها بوده و اثرات ضد قارچی دارد (Rhee *et al*., 2005; Nahar *et al*., 2015). این آزمایش با هدف تعیین موثرترین سطح عصاره برگ درخت *پینوس الداریکا* بر رشد و فعالیت قارچ‌های *آسپرژیلوس فلاووس* و *آسپرژیلوس نایجر* در شرایط آزمایشگاهی و نیز تاثیر این عصاره بر توده ذرت مرطوب آلوده به قارچ‌های مزبور انجام شد.

مواد و روش‌ها

این مطالعه که در آزمایشگاه قارچ‌شناسی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز در سال ۱۳۹٤ انجام شد، در قالب طرح کاملاً تصادفی با **آرایش آزمایش** فاکتوریل (۳×٤) با دو عامل، شامل سه سطح عصاره و چهار زمان مختلف انکوباسیون (۱۰، ۲۰، ۳۰ و ٤۰ روز) در کل با ۱۲ ترکیب تیماری انجام شد. همه تیمارهای آزمایشی در سه نوبت تکرار شدند.

Archive of SID

www.SID.ir

بدین منظور برگ‌های تازه درخت *پینوس الداریکا* در فصل پاییز از درختان هم‌سن تهیه و در شرایط سایه خشک شدند.

برای تهیه عصاره از اتانول به عنوان حلال استفاده شد، به‌طوری‌که مقدار ۱۰۰ گرم برگ خشک و آسیاب-شده بر اساس ماده خشک توزین شده و در بطری اتانول به نسبت ۵ به ۱ ریخته شد. بطری به مدت ٢٤ ساعت در شیکر هم زده شد و سپس با استفاده از دستگاه تبخیر در خلا با دمای ۳۷ درجه سلسیوس عصاره برگ درخت الداریکا تهیه شد و ماده خشک عصاره جهت افزودن بر پایه ماده خشک با روش خشک کردن در آون در دمای ٦٠ درجه سلسیوس در طول ٢٤ ساعت تعیین شد (Alizadeh Behbahani *et al.*, 2013).

ذرت‌های تهیه شده جهت اطمینان از آلودگی‌های اولیه به مدت ۷-۵ روز کشت داده شدند. با توجه به تعیین آلودگی در دو نوع ذرت آلوده به قارچ، تیمارها توسط الکل ضدعفونی و قارچ‌زدایی شدند.

قارچ‌های مورد استفاده در این مطالعه، سوش‌های *آسپرژیلوس فلاووس* و *آسپرژیلوس نایجر* بود که از مرکز پژوهش‌های علمی صنعتی ایران خریداری شد. طبق دستورالعمل، بعد از رشد قارچ‌ها در محیط کشت سابروز دکستروز آگار در دمای ۲۵ درجه به مدت ۷ روز، از کلنی‌های رشد یافته، سوسپانسیون قارچی تهیه شد. سپس محیط سابروز دکستروز آگار توسط سالین نرمال ۰/۹ درصد شستشو داده شد و سوسپانسیون غلیظی از قارچ‌ها تهیه گردید. سپس توسط پیپت استریل مقدار کمی از این سوسپانسیون داخل لوله‌های استریل ریخته شد و با افزودن سالین نرمال و مقایسه آن با محلول نیم مک فارلند سوسپانسیونی با غلظت ۱۰۸ CFU/ml × ۱/۵ از قارچ به دست آمد.

مقدار ۱۰ گرم از ذرت ضدعفونی شده، به داخل ارلن‌مایر حاوی ۹۰ میلی‌لیتر سرم فیزیولوژی استریل در شرایط استریل اضافه و چند دقیقه تکان داده شد. از سوسپانسیون حاصله رقت سریالی تهیه شد. به این صورت که یک میلی‌لیتر از محتویات ارلن برداشته شده و داخل ۵ لوله آزمایش به طریق سریالی رقیق گردید. از رقت تهیه‌شده، در سطح محیط کشت سابرودکستروز آگار مقدار ۰/۱ میلی‌لیتر ریخته و به وسیله پیپت پاستور در سطح محیط کشت پخش شد. از تمامی رقت‌ها بدین ترتیب کشت داده شد.

پلیت‌ها بعد از جذب رطوبت نسبی به صورت معکوس به مدت ۷-۵ روز در انکوباتور ۲۵ درجه سلسیوس قرار داده شد و بعد از انکوباسیون، کلونی‌های تشکیل‌یافته روی محیط کشت به صورت چشمی شمارش گردید و با در نظر گرفتن رقیق‌سازی‌های انجام یافته به توده ذرت مورد آزمایش تعمیم داده شد.

تحلیل آماری داده‌ها

طبقه‌بندی داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار Ecxel نسخه ۲۰۱۰ و تجزیه و تحلیل آماری آن‌ها با استفاده از نرم-افزار SAS نسخه ۹/۱ انجام گردید. برای مقایسه میانگین‌ها از آزمون چند دامنه‌ایی دانکن در سطح احتمال ۹۵ درصد استفاده شد.

یافته‌ها

نتایج نشان‌دهنده تاثیر معنی‌دار عصاره برگ *پینوس الدریکا* بر کاهش رشد کلونی‌های قارچ *آسپرژیلوس فلاووس* و *آسپرژیلوس نایجر* روی توده

Archive of SID
www.SID.ir

ذرت در شرایط آزمایشگاهی بود. جزئیات مربوط به تاثیر زمان انکوباسیون بر فراوانی کلونی قارچ‌های *آسپرژیلوس فلاووس* و *آسپرژیلوس نایجر* در توده ذرت در جدول ۱ ذکر شده است.

در جدول ۲ تاثیر سطوح مختلف عصاره برگ کاج بر فراوانی کلونی قارچ‌های آسپرژیلوس فلاووس و آسپرژیلوس نایجر در توده ذرت قید شده است.

جدول ۱- مقایسه میانگین تاثیر زمان انکوباسیون بر فراوانی کلونی قارچ‌های *آسپرژیلوس فلاووس* و *آسپرژیلوس نایجر* در توده ذرت (CFU/g)

	آسپرژیلوس فلاووس	***آسپرژیلوس نایجر***	***آ. فلاووس و آ. نایجر***
روز ۱۰ انکوباسیون	۲۲۲/۲۲[a]	۲۱۱/۱۱[a]	۵۵/۵۵
روز ۲۰ انکوباسیون	۲۰۰[a]	٤٤/٤٤[b]	۷۷/۷۷
روز ۳۰ انکوباسیون	۱۰۰[b]	۵۰[b]	۵۰
روز ٤۰ انکوباسیون	۵۵/۵۵[b]	۵۵/۵۵[b]	۵۵/۵۵
ارزش p	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۲	۰/۷٤۱٤
اشتباه معیار میانگین	۳۹/۷۱	٤٤/۹۲	۳۳/۰۲

جدول ۲- مقایسه میانگین تاثیر سطوح عصاره برگ کاج بر فراوانی کلونی قارچ‌های *آسپرژیلوس فلاووس* و *آسپرژیلوس نایجر* در توده ذرت (CFU/g)

	آسپرژیلوس فلاووس	***آسپرژیلوس نایجر***	***آ. فلاووس و آ. نایجر***
شاهد	۲۸۳/۳۳[a]	۱۵٤[a]	۱٤۵/۸۳[a]
یک درصد عصاره برگ کاج	۱۰۰[b]	۷۵[b]	۲۵[b]
دو درصد عصاره برگ کاج	۵۰[b]	٤۱/٦٦[b]	۸/۳۳[b]
ارزش p	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۵۱	۰/۰۰۰۱
اشتباه معیار میانگین	۳۹/۷۱	٤٤/۹۲	۳۳/۰۲

در جدول ۳ مقایسه میانگین حداقل مربعات اثر متقابل سطوح مختلف عصاره برگ کاج و زمان انکوباسیون بر فروانی کلونی قارچ‌های *آسپرژیلوس فلاووس* و *آسپرژیلوس نایجر* در توده ذرت آورده شده است.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۳- مقایسه میانگین حداقل مربعات اثر متقابل سطوح مختلف عصاره برگ کاج و زمان انکوباسیون بر فروانی کلونی قارچ‌های *آسپرژیلوس فلاووس* و *آسپرژیلوس نایجر* در توده ذرت (CFU/g)

		آسپرژیلوس فلاووس	*آسپرژیلوس نایجر*	*آ. فلاووس و آ. نایجر*
روز ۱۰ انکوباسیون	شاهد	۳٦٦/٦٦^{a}	۳۰۰^{a}	۱۰۰^{ab}
	۱ درصد عصاره	۲۰۰^{bc}	۲۰۰^{ab}	٦٦/٦٦^{ab}
	۲ درصد عصاره	۱۰۰^{cd}	۱۳۳/۳۳^{bcd}	–
روز ۲۰ انکوباسیون	شاهد	۳۰۰^{ab}	۱۰۰^{bcd}	۱٦٦/٦٦^{a}
	۱ درصد عصاره	۳۰۰^{ab}	۳۳/۳۳^{cd}	۳۳/۳۳^{b}
	۲ درصد عصاره	–	–	۳۳/۳۳^{b}
روز ۳۰ انکوباسیون	شاهد	۳۰۰^{ab}	۱۵۰^{bcd}	۱۵۰^{a}
	۱ درصد عصاره	–	–	–
	۲ درصد عصاره	–	–	–
روز ٤۰ انکوباسیون	شاهد	۱٦٦^{c}	۱٦٦^{abc}	۱٦٦/٦٦^{a}
	۱ درصد عصاره	–	–	–
	۲ درصد عصاره	–	–	–
ارزش p		۰/۰۰۰۸	۰/۰٤۳۵	۰/۰٤۸۸
اشتباه معیار میانگین		۱۹/۸۵	۲۲/٤٦	۱٦/۵۱

بحث و نتیجه‌گیری

اسانس‌ها و عصاره‌های گیاهی دارای ترکیباتی با فعالیت‌های زیستی متفاوت، ازجمله خواص ضد میکروبی می‌باشند (Rodríguez *et al.*, 2005). با مطالعاتی که تاکنون صورت گرفته است، به‌نظر می‌رسد که متابولیت‌های ثانویه، به‌عنوان موادی طبیعی، نقش‌های اکولوژیکی مهمی در واکنش‌های دفاعی گیاهان دارند. بسیاری از متابولیت‌ها در دفاع گیاه در مقابل آفات و امراض مؤثر می‌باشند (Cowan, 1999). شناخت و بررسی این متابولیت‌ها می‌تواند کمک مؤثری به کنترل آفات و امراض بنماید. مقدار و حتی نوع این متابولیت‌ها در گیاهان به شرایط محیطی و جغرافیایی محل رویش بستگی دارد (Azlan *et al.*, 2003).

سوکوویچ و همکاران در سال ۲۰۱۲ مشخص نمودند که روغن اسانس لیمونن در مقایسه با سایر اسانس‌ها مانند منتولن نعنا، کامفور مریم‌گلی بیشترین اثرات ضدقارچی را دارد (Soković *et al.*, 2012). موقرابی و همکاران در سال ۲۰۰۱ با استفاده از عصاره متانولی کیک زیتون بر فعالیت رشد قارچ‌ها، گزارش کردند که به شدت مانع رشد قارچ‌های *فوزاریوم اکسی‌کلونیم* و *فوزاریوم ورتیسیلیوم* می‌شود (Mughrabi *et al.*, 2001). سعدابی در سال ۲۰۰٦ نیز در یک مطالعه، فعالیت ضدقارچی بعضی از گیاهان عربستان از جمله پگانوم *هارمالا* (*Peganum*

Archive of SID
www.SID.ir

harmala) را بر ضد قارچ‌های *آسپرژیلوس فلاووس*، *آسپرژیلوس فومیگاتوس*، *آسپرژیلوس نایجر* و *کاندیدا آلبیکنس* نشان داد (Saadabi, 2006). درمطالعه مذکور، سه نوع عصاره (آبی، متانولی و کلروفرمی) مورد استفاده قرار گرفت که عصاره متانولی موثرتر از سایر عصاره‌ها از جمله عصاره آبی بود. علیزاده بهبهانی و همکاران در سال ۲۰۱۳ در مطالعه‌ای دریافتند که عصاره اتانولی برگ گیاه حرا در مقایسه با عصاره آبی آن دارای اثر بازدارندگی بیش‌تری بر سوش‌های *آلترناریا سیترینوم* و *پنی‌سلیوم دیجیتاتوم* است که به علت استخراج بیش‌تر مواد موثر در برگ گیاه حرا توسط حلال اتانول است (Alizadeh Behbahani *et al.*, 2013). هاواسین و همکاران در سال ۲۰۱۲ اثر مهاری عصاره آبی و الکلی گیاه تشنه‌داری (*Scrophularia striata*) را روی قارچ *کاندیدا آلبیکانس* در شرایط آزمایشگاهی بررسی کردند و به این نتیجه رسیدند که عصاره الکلی این گیاه هیچ تاثیری بر این قارچ در تمام غلظت‌های به‌کاررفته در این آزمایش نداشت (Havasian *et al.*, 2012). اما عصاره آبی آن در بالاترین غلظت دارای اثر مهاری ضعیفی می باشد. در یک مطالعه آزمایشگاهی اثر ضدقارچی عصاره‌های آبی و الکلی موسیر ایرانی را روی ۵ گونه قارچ ساپروفیت (*آسپرژیلوس فومیگاتوس*، *آ. فلاووس*، *آ. نایجر*، *پنیسیلیوم کریزوژنوم* و آلترناریا) و ۲ گونه درماتوفیت (*ترایکوفیتون منتاگروفیتیس* و *میکروسپوروم کنیس*) مورد بررسی قرار دادند (Nasiri Kashani *et al.*, 2009). نتایج نشان داد که *آسپرژیلوس نایجر* مقاوم‌ترین گونه در مقابل عصاره‌های آبی و اتانولی موسیر ایرانی می‌باشد. در مطالعه صالحی و همکاران در سال ۲۰۱۱ در مورد اثر عصاره متانولی بذر گیاه خارمریم بر قارچ‌های درماتوفیت و ساپروفیت در مقایسه با کلوتریمازول، اثر ضد قارچی قابل توجهی از عصاره متانولی دانه‌های این گیاه بر رشد قارچ‌های ساپروفیت به خصوص *آسپرژیلوس نایجر* گزارش نشد (Salehi *et al.*, 2011). صمغ درخت کاج تهرانی اثر ممانعت از رشد بر باکتری‌های *اشریشیا کولای* و *استافیلوکوکوس آرئوس* دارد، چنان‌که در مقایسه با آنتی‌بیوتیک کوتریماکسازول و اسید اولئیک این اثرات ممانعت از رشد در عصاره الکی ۷۵ درصد قابل توجه بوده است (Asar *et al.*, 2005). همچنین هافورد و همکاران در سال ۱۹۹۳ نیز تاثیر مواد موجود در صمغ درخت کاج را بر تعدادی باکتری و قارچ بررسی نموده‌اند و نتایج آنان حاکی از موثر بودن این عصاره بر رشد باکتری بوده است (Hufford *et al.*, 1993). همچنین باتیستا و همکاران در سال ۱۹۹٤ نیز تاثیر مهاری اثر صمغ را بر رشد *استافیلوکوکوس آرئوس* و تعدادی باکتری گرم منفی تایید نموده‌اند (Batista *et al.*, 1994). نتایج حاصل از مطالعه حاضر نیز نشان داد که عصاره برگ کاج تهرانی قادر است از رشد قارچ *آسپرژیلوس فلاووس* و *آسپرژیلوس نایجر* و هم ترکیب همزمان هر دو ممانعت کند، که حاکی از اثرات ضدقارچی عصاره برگ کاج تهرانی می‌باشد. با توجه به این‌که اکثر ترکیبات شیمیایی موجود در برگ کاج شامل لیمونن، تانن، فلاونوییدها، رزین، ترپن‌ها، ترپنوییدها و ... می‌باشد و در گیاهان مورد بررسی نیز این ترکیبات وجود دارند، لذا به نظر می‌رسد نتایج مطالعه حاضر با اکثر تحقیقات مطابق باشد. با مطالعه روی فعالیت ضدمیکروبی عصاره‌های هیدروالکلی و

Archive of SID

www.SID.ir

هگزانی گیاه سگ‌دندان خاردار علیه دو گونه قارچی *آسپرژیلوس نایجر* و *کاندیدا آلبیکنس*، نتایج نشان داد که *آسپرژیلوس نایجر* حساسیت بیشتری به هر دو نوع عصاره هیدروالکلی و هگزانی دارد، به طوری‌که حداقل غلظت بازدارندگی عصاره هیدروالکلی برای *آسپرژیلوس نایجر* برابر ۱۵ میلی‌گرم بر میلی‌لیتر بود و قطر هاله مهار رشدی برابر ۱/۷ ± ٦٦ میلی‌متر ایجاد کرد، در صورتی که این عدد برای *کاندیدا آلبیکنس* برابر ٦۰ میلی‌گرم بر میلی‌لیتر بود که قطر هاله‌ای برابر ۰/۹±۱٤ با میلی‌متر ایجاد کرد (Jalali *et al*., 2007). فنل‌های ساده و فنولیک اسید از ساده‌ترین ترکیبات شیمیایی با فعالیت زیستی در گیاهان، از حلقه‌های فنلی به دست می‌آیند. سینامیک اسید و کافئیک اسید نمایندگان گروه بزرگی از ترکیبات مشتق از ماده فنیل-پروپان می‌باشند که در بیش‌ترین سطح اکسیداسیون قرار دارند. کافئیک اسید که از ترکیبات فنیل‌پروپان است، علیه قارچ‌ها و باکتری‌ها موثر است. مکانیسم تاثیر این مواد از طریق واکنش با گروه‌های سولفیدریل، یا یک واکنش غیراختصاصی با پروتئین‌ها بوده و از این طریق باعث توقف و یا مهار فعالیت باکتری‌ها و قارچ-ها می‌شود (Dholwani *et al*., 2008). برگ کاج با داشتن ترکیبات فلاونوئیدی می‌تواند باعث مهار رشد قارچ‌ها شود. این مواد از طریق اتصالشان به پروتئین-های خارج سلولی و محلول و اتصال به دیواره سلولی باکتری‌ها و قارچ‌ها موثر واقع می‌شوند. فلاونوییدها حالت چربی‌دوست داشته و می‌توانند موجب متلاشی شدن غشاهای باکتری‌ها و قارچ‌ها شوند. هم‌چنین در برگ کاج مواد ترپنوئید و اسانس‌های فرار وجود دارند که از متابولیت‌های ثانویه این گیاه محسوب می‌شوند. این ترکیبات با نام عمومی ترپن‌ها خوانده می‌شوند که ساختار شیمیایی عمومی آنها C10H16 است و به صورت دی‌ترپن، تری‌ترپن و تتراترپن‌ها مشاهده می‌شوند. هنگامی که این ترکیبات حاوی عناصر دیگری (معمولاً اکسیژن) باشند، ترپنوئید نامیده می‌شوند. ترپنوئیدها از واحدهای استات ساخته شده و دارای مبدأ مشترکی با اسیدهای چرب هستند. تفاوت آنها با اسیدهای چرب در انشعابات فراوان و حلقوی بودن آن‌ها است. فعالیت مهارکنندگی ترپنوئیدها علیه باکتری‌ها، قارچ‌ها و ویروس‌ها مورد شناساسی قرار گرفته‌اند، اما مکانیسم عملکرد آن‌ها به روشنی شناخته نشده است (Dholwani *et al*., 2008; Kandaswami and Middleton, 1994). با توجه به مکانیسم تاثیر مواد موثره موجود در کاج، به نظر می‌رسد حضور این مواد مانع رشد و فعالیت قارچ‌های *آسپرژیلوس فلاووس* و *آسپرژیلوس نایجر* شده است.

در مجموع، نتایج مطالعه نشان داد که استفاده از عصاره الکلی برگ کاج در سطوح مورد نظر در مهار و کنترل فعالیت و رشد قارچ‌های *آسپرژیلوس فلاووس* و *آسپرژیلوس نایجر* موثر بوده ولی تفاوت چندانی در بین سطوح ۱ و ۲ درصد عصاره وجود ندارد و ادامه انکوباسیون و نگه‌داری توده ذرت به همراه سطوح مختلف عصاره بر مهار و توقف رشد قارچ‌ها موثر بوده و انکوباسیون توده ذرت بیش از ۲۰ روز موجب حذف و مهار کلی قارچ‌ها می‌شود. با توجه به نتایج، سطح ۱ درصد عصاره برای مهار رشد قارچ‌ها توصیه می‌شود.

Archive of SID
www.SID.ir

سپاسگزاری

بدین‌وسیله از کارشناسان آزمایشگاه قارچ‌شناسی دانشکده دامپزشکی دانشگاه آزاد اسلامی تبریز قدردانی می‌گردد. نویسندگان اعلام می‌دارند هیچ‌گونه تضاد منافعی ندارند.

منابع

- Alam, M.H., Murat, E., Siegfrie, N. and Hubert, K. (2004). Chemical composition and content of essential oil from the bud cultivated Turkish clove (Syzygium aromaticum L.). Bio-Resources, 2(2): 265-269.
- Alizadeh Behbahani, B., TabatabaeiYazdi, F., Mortazavi, A., Zendeboodi, F., Gholian, M.M. and Vasiee, A. (2013). Effect of aqueous and ethanolic extract of Eucalyptus camaldulensis L. on food infection and intoxication microorganisms "in vitro". Journal of Paramedical Science, 4(3): 89-99.
- Asar, Sh., Jafarzadeh, A., Mohaghegi, M. and Bahram Abadi, R. (2005). Antimicrobial Effects of Tehran gum trees (Pinus eldarica), and alcoholic extract on the number of bacteria causing skin infections. Journal of Rafsanjan University of Medical Sciences, 4(3): 186-191. [In Persian]
- Azlan, G.J., Madzali, M. and Johari, R. (2003). Accumulation of physalin in cell and tissues of physalis minimal. L.III WOCAMP Congress on Medicinal and Aromatic Plant.
- Batista, O., Duarte, A., Nascimento, J., Simões, M.F., de la Torre, M.C. and Rodríguez, B. (1994). Structure and antimicrobial activity of diterpenes from the roots of Plectranthus hereroensis. Journal of Natural Products, 57(6): 858-861.
- Cowan, M.M. (1999). Plant products as antimicrobial agents. Clinical Microbiology, 12(4):564-582.
- Dholwani, K.K., Saluja, A.K., Gupta, A.R. and Shah, D.R. (2008). A review on plant-derived natural products and their analogs with anti-tumor activity. Indian Journal of Pharmacology, 40(2): 49-58.
- Havasian, M.R., Panahi, J., Pakzad, I., Davoodian, A., Jalilian, A. and Zamanianazodi, M. (2012). Inhibitory effect of hydroalcolic extract of Scrophulariastriataon Candida albicans "in vitro". Journal of Research in Medical Sciences, 36(1): 19-23.
- Hufford, C.D., Jia, Y., Croom, E.M. Jr., Muhammed, I., Okunade, A.L., Clark, A.M., *et al*. (1993). Antimicrobial compounds from Petalostemum purpureum. Journal of Natural Products, 56(11): 1878-1889.
- Jalali, M., Abedi, D., Asgari, G. and Rezaei, Z. (2007). Antimicrobial effects of several types of fruit and plant extracts. Journal of Mazandaran University of Medical Sciences, 17(59): 76-86. [In Persian]
- Kandaswami, C. and Middleton, E. (1994). Free radical scavenging and antioxidant activity of plant flavonoids. Advanses in Experimental Medicine and Biology, 366: 351-376.
- Mughrabi, K.A., Aburjai, T.A., Anfoka, G.H. and Shahrour, W. (2001). Antifungal activity of olive cake extracts. Phytopathologia Mediterranea, 40: 240-244.

Archive of SID

www.SID.ir

- Muyima, N.Y.O., Nziweni, S. and Mabinya, L.V. (2004). Antimicrobial and antioxidant activities of Tagetes mimuta, Lippia javanica, and Foeniculum vulgare essential oils from Eastern Cape Province of south Africa. Journal of Essential Oil Bearing Plants, 7: 68-78.
- Nahar, M.K., Zakaria, Z., Hashim, U. and Bari, M.F. (2015). Green Synthesis of Silver Nanoparticles Using Momordica Charantia Fruit Extracts. Advanced Materials Research, 1109: 35-39.
- Nasiri Kashani, M.J., Falahati, M., Motavallian, M., Yazdan Parast, S.A. and Fateh, R. (2009). Compare shallots and miconazole antifungal effect of extracts in the in vitro condition. Qom University of Medical Sciences Journal, 3(3): 13-18. [In Persian]
- Pitarokili, D., Couladis, M., Petsikos-Panayotarou, N. and Tzakou, O. (2002). Composition and antifungal activity on soil-borne pathogens of the essential oil of Salvia sclarea from Greece. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 50(23): 6688-6691.
- Rhee, K.S., Anderson, L.M., Sams, A.R., Leijs, H., Broekhans, J., Van Pelt, L., *et al*. (2005). Current awareness in flavour and fragrance. Journal of Essential Oil Research, 17(4): 380-381.
- Rodríguez-Ezpelet, N., Brinkmann, H., Burey, S.C., Roure, B., Burger, G., Löffelhardt, W., *et al*. (2005). Monophyly of primary photosynthetic eukaryotes: green plants, red algae, and glaucophytes. Current Biology, 15(14): 1325-1330.
- Saadabi, A.M. (2006). Antifungal activity of some Saudi plants used in traditional medicine. Asian Journal of Plant Sciences, 5(5): 907-909.
- Sakagami, H., Kawazoe, Y., Oh-hara, T., Kitajima, K., Inoue, Y., Tanuma, S., *et al*. (1991). Stimulation of human peripheral blood polymorphonuclear cell iodination by ligninrelated substances. Journal of Leukocyte Biology, 49: 277.
- Salehi, M., Hasanloo, T., Mehrabian, S. and Farahmand, S., (2011). Effects of Silybummarianum (L.) Gaertn seeds extract on dermatophytes and saprophytes fungi In vitro compare to clotrimazol. Pharmaceutical Sciences, 16(4): 203-210.
- Shimoni, M., Putievsky, E., Ravid, U. and Reuveni, R. (1993). Antifungal activity of volatile fractions of essential oils from four aromatic wild plants in Israel. Journal of Chemical Ecology, 19(6): 1129-1133.
- Soković Marina, D., Glamočlija, J., Marin Petar, D., Brkić Dejan, D., Vukojević, J., Jovanović, D., *et al*. (2012). Antifungal activity of the essential oils and components in vitro and in vivo on experimentally induced dermatomycoses at rats. Digest Journal of Nanomaterials and Biostructures 7: 959-966.
- Zargari, A. (1997). Medical Plants. 5th ed., Tehran: Tehran University Press, pp: 145-148 [In Persian]

Archive of SID

www.SID.ir