مجلهٔ پژوهشی تحقیقات حمایت و حفاظت جنگلها و مراتع ایران
جلد ٤ شمارهٔ ١ ، صفحهٔ ٢٨ - ٣٦ ، (١٣٨٥)

بررسی مقاومت نسبی گونه‌های مهم اکالیپتوس به بیماری خشکیدگی سرشاخه و زوال ناشی از قارچ *Nattrassia mangiferae* در استان خوزستان

سید علی نجات سالاری[1] ، محمدرضا عارفی پور[1]، ابراهیم عزیز خانی[1] و محمود زاهدی[1]

١- موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع، ص. پ. ١١٦-١٣١٨٥، تهران، E-mail: alinejat.salary@rifr-ac.ir (مکاتبه کننده: نگارنده اول)

تاریخ دریافت: شهریور ١٣٨٤ تاریخ پذیرش: مهر ١٣٨٥

چکیده

بیماری زوال و خشکیدگی سرشاخه، مهمترین بیماری درختان اکالیپتوس در استان خوزستان است. برای بررسی مقاومت گونه‌های مهم اکالیپتوس، از میان گونه‌های موجود، چهار گونه و یک پرووننانس شامل *Eucalyptus camaldulensis*, *E. camaldulensis* 9616, *E. sargentii*, *E. microtheca*, *E. gillii* که دارای صفات مطلوبتری بودند، به دو روش شاخه‌های بریده شده در آزمایشگاه و آلوده کردن نهالها در گلخانه مورد ارزیابی قرار گرفتند. در روش شاخه‌های بریده شده از هر گونه، هشت سرشاخهٔ تقریباً همسن به قطر یک سانتیمتر و طول ٢٥ سانتیمتر تهیه گردید. پس از ضدعفونی سطحی با الکل سفید، در وسط هر قطعه به وسیلهٔ چوب‌پنبه سوراخ‌کن دیسکی از پوست به قطر ٥ میلیمتر تا سطح لایهٔ کامبیوم برداشته شد. مایه‌زنی با قراردادن دیسکهای هم اندازه از حاشیه پرگنه در حال رشد، جدایه ADS4 (بدست آمده از گونه *E. sargentii* بیمار، از دب حردان اهواز) روی هر شاخه انجام گرفت. محل مایه‌زنی با یک لایه پارافیلم و دو لایه چسب کاغذی پوشانده شد. شاخه‌های مایه‌زنی شده در ظرف‌های پلاستیکی قرار داده شده و در انکوباتور در دمای ١ ±٣٥ درجه سانتیگراد و رطوبت نسبی ٥ ±٨٥ درصد به مدت دو هفته نگهداری شدند. در روش آلوده کردن نهالها، از هر گونه اکالیپتوس مورد آزمایش ٨ نهال سالم و شاداب انتخاب و روی ساقه هر نهال با فاصلهٔ ١٥ سانتیمتری از سطح گلدان دیسکی به قطر ٥ میلیمتر برداشته و عملیات مایه‌زنی و انکوباسیون مشابه روش شاخه‌های بریده انجام گردید. در تیمار شاهد به همان ترتیب و فقط دیسکی از محیط کشت P.D.A. بدون قارچ مورد استفاده قرار گرفت. پس از پایان مدت آزمایش، پوست قطعات و نهالهای مایه‌زنی شده را برداشته تا حاشیهٔ زخم‌ها مشخص شد. سپس حاشیهٔ زخم‌ها روی طلق شفاف پلاستیکی ترسیم و به کاغذ سفید منتقل گردید. با استفاده از پلانیمتر دیجیتال مساحت زخم‌ها اندازه گیری شد و میانگین اندازهٔ زخم‌ها مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت. نتایج این بررسی بر اساس میزان پوسیدگی ایجاد شده توسط قارچ عامل بیماری بر روی گونه‌های مورد آزمایش محاسبه گردید و مشاهده شد که در سطح ١٪ اختلاف معنی‌دار دارند. با نمونه برداری از حاشیه زخم‌های ایجاد شده روی گونه های مورد آزمایش و کشت بر روی P.D.A، قارچ مایه‌زنی شده دوباره جدا سازی گردید.

در این بررسی از میان درختان اکالیپتوس مورد آزمایش در هر دو روش، گونه‌های سارجنتی و کامال دولنسیس معمولی مقاومت بیشتری از گونه‌های میکروتکا، ژیلی و کامال دولنسیس ٩٦١٦ نسبت به قارچ *N. mangiferae* نشان دادند. مقاومترین گونه سارجنتی و حساسترین آنها پرووننانس کامال دولنسیس ٩٦١٦ بوده است.

واژهای کلیدی: مقاومت، بیماری قارچی، اکالیپتوس، خوزستان، *Nattrassia mangiferae*

مقدمه

تاریخچه انتخاب گیاهان بر مبنای مقاومت در برابر بیماریها، حداقل به دو قرن گذشته برمی‌گردد. بدون شک پیش از این هم انتخاب با اندک شناختی از مفهوم بیماری صورت گرفته، اما تنها در اوایل قرن بیستم بود که مقاومت در برابر بیماریها به عنوان یک صفت قابل توارث بر پایه اصول مندل شناخته شد (مژدهی، ١٣٧٣).

از نظر تاریخی، علم اصلاح نباتات بیشتر درباره اصلاح گیاهان زراعی که جنبه غذایی دارند، تأکید داشته است. تحقیقات به نژادی درختان در مقایسه با گیاهان

زراعی بسیار محدود است و فعالیت‌های بسیار اندکی در مورد درختان و آنهم اغلب درباره درختان میوه و به مقدار کمتری در مورد درختان جنگلی مانند کاج و سپیدار صورت گرفته است (فلاحتی رستگار و افتخار شاهرودی، ١٣٧٨). در مورد بررسی مقاومت درختان اکالیپتوس به بیماری خشکیدگی سرشاخه و زوال آنها ناشی از قارچ *Nattrassia mangiferae* Suttan and Dyko، به علت جدید بودن بیماری روی این درختان، تاکنون تحقیقی صورت نگرفته است، ولی بررسی مقاومت درختان اکالیپتوس به سایر عوامل بیماریزا اعم از زنده و غیر زنده بررسی‌هایی صورت گرفته است که به بعضی از منابع در این زمینه اشاره می‌شود. یریب و روداس در سال ١٩٩٦ مقاومت *Eucalyptus grandis* Hill ex Maiden را نسبت به دو گونه قارچ از جنس *Cryphonectria* عامل شانکر اکالیپتوس مورد مطالعه قرار دادند. این بررسی نشان داد که حساسیت کلون‌های این گونه اکالیپتوس نسبت به قارچ‌های پاتوژن متفاوت بوده است (Uribe and Rodas, 1996). پیترس و وست (١٩٩٧)، تأثیر قارچ *Phytophthora cinnamomi* Rands روی تعدادی از درختان کمیاب پارک ویکتوریا در استرالیا از جمله یک گونه اکالیپتوس کمیاب را مورد مطالعه قرار دادند. در میان درختان مورد آزمایش گونه کمیاب *E. yarraensis* Maiden and Cambage نسبت به این پاتوژن مقاوم بوده است (Peters and Weste, 1997). در بررسی مقاومت چند گونه، نتاج و پروونانسهای اکالیپتوس نسبت به عامل زنگ اکالیپتوس *Puccinia psidii* Wenter در گلخانه و به روش آلودگی مصنوعی مورد ارزیابی قرار گرفت، و تفاوت‌های عمده‌ای بین گونه‌ها و نتاج و پروونانس‌های اکالیپتوس نسبت به عامل زنگ تشخیص داده شد (Carvalho *et al*. , 1997). دیونگی و همکاران در سال ١٩٩٧ تفاوت‌های ژنتیکی دو گونه از جنس *Mycosphaerella* عامل بیماری لکه برگی اکالیپتوس و میزان خسارت آن روی چند گونه اکالیپتوس و هیبریدهای آنها در استرالیا را بررسی نمودند. در این تحقیق تفاوت‌های زیادی بین اکالیپتوس‌های والد و نتاج آنها نسبت به قارچ عامل لکه برگی مشاهده گردید (Dungey *et al*., 1997). برگس و همکاران در سال ١٩٩٩، افزایش حساسیت *E. marginata* Donn ex Sm. به قارچ عامل شانکر تنه *Phytophthora cinnamomi* Rands در استرالیا را مورد مطالعه قرار دادند. در این تحقیق مشخص گردید که وقتی تنه این درخت برای مدتی در تماس با آب باشد به راحتی مورد حمله قارچ قرار گرفته و آلوده می‌شود. بنابراین، وقتی طوقه درخت در تماس با آب باشد میزان حساسیت آن نسبت به عامل بیماری افزایش پیدا می‌کند (Burgess, 1999).

هدف از انجام تحقیق حاضر تعیین میزان حساسیت چهار گونه و یک پروونانس از درختان اکالیپتوس شامل: *E. camaldulensis*, *E. camaldulensis* 9616, *E. sargentii, E. microtheca, E. gillii* نسبت به بیماری خشکیدگی سرشاخه و زوال در اثر قارچ Suttan and Dyko *N. mangiferae* بوده است.

مواد و روشها

جمع‌آوری نمونه: طی سالهای ١٣٧٦ تا ١٣٧٨ با چندین نوبت مسافرت به استان خوزستان و بازدید از مناطق کاشت درختان اکالیپتوس شامل ایستگاه‌های تحقیقاتی الباجی، کلکسیونهای درختان اکالیپتوس در صفی‌آباد دزفول، فضای سبز شهرها و نهالستانهای مخصوص گونه‌های مختلف اکالیپتوس، نمونه‌های زیادی از قسمت‌های آلوده درختان جمع‌آوری گردید. نمونه‌ها را در کیسه‌های پلاستیکی قرار داده و بر روی هر نمونه بر چسب اطلاعات مربوط به گونه درخت، محل جمع‌آوری و تاریخ جمع‌آوری نصب گردیده و به آزمایشگاه مجتمع تحقیقاتی البرز منتقل شده و برای انجام مراحل بعدی در یخچال نگهداری شدند.

روشهای بررسی مقاومت در آزمایشگاه و گلخانه

۱- **روش شاخه‌های بریده شده در آزمایشگاه:** روش شاخه‌های بریده شده (detached stems technique) برای اثبات بیماریزایی و تعیین حساسیت میزبان نسبت به بعضی قارچ‌ها بکار برده شده است (Micheal, 1994; Borecki and Millikan, 1969). در این بررسی به دلیل شرایط خاص رشد و بیماریزایی قارچ عامل بیماری که نیاز به دمای ۳۵ درجه سانتیگراد و همچنین رطوبت نسبی ۹۰-۸۵ درصد دارد، این روش مورد استفاده قرار گرفت.

در این روش از هر گونه درخت اکالیپتوس موضوع طرح از شاخه‌های سالم و شاداب ۸ شاخه به قطر یک سانتیمتر و طول ۲۵ سانتیمتر و هم سن تهیه گردید. پس از ضد عفونی سطحی شاخه‌ها با الکل اتیلیک خالص، به وسیله چوب پنبه سوراخ‌کن در محل مناسبی (تقریباً در وسط هر شاخه) دیسکی از پوست به قطر ۵ میلیمتر تا سطح لایه کامبیوم برداشته، و یک دیسک هم اندازه از حاشیه پرگنه جوان و در حال رشد قارچ از محیط کشت P.D.A. (جدایه با بیماریزایی بالا) روی آن قرار داده، محل مایه‌زنی به وسیله یک لایه پارافیلم و دو لایه چسب کاغذی پوشانده شد. برای تیمار شاهد از دیسک P.D.A. بدون قارچ استفاده گردید. شاخه‌های مایه‌زنی شده را درون ظرف‌های پلاستیکی (حاوی مقداری آب به گونه‌ای که شاخه‌ها با آب در تماس نباشند) قرار داده، پس از بستن در ظرف‌ها، در دمای ۱ ±۳۵ درجه سانتیگراد و رطوبت نسبی ۵ ±۸۵ درصد به مدت دو هفته در انکوباتور نگهداری شدند. بعد از سپری شدن دورهٔ آزمایش، پوست شاخه‌ها در محل مایه‌زنی را طوری برداشته تا حاشیهٔ زخم‌ها پوسیدگی مشخص شد. بعد حاشیهٔ زخم‌ها روی طلق شفاف پلاستیکی ترسیم و به روی کاغذ سفید منتقل گردید. با استفاده از پلانیمتر دیجیتال، مساحت زخم‌ها اندازه‌گیری شد و میانگین اندازهٔ زخم‌ها مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت.

۲- **روش آلوده کردن نهالها در گلخانه:** در این روش از هر گونه اکالیپتوس موضوع طرح تعداد ۸ اصله نهال دو ساله، سالم و شاداب انتخاب گردید. روی ساقهٔ هر نهال (در حدود ۱۵ سانتیمتری از سطح گلدان) به وسیله چوب پنبه سوراخ‌کن، دیسکی به قطر ۵ میلیمتر از پوست ساقه هر نهال تا روی لایه کامبیوم برداشته، و یک دیسک هم اندازه از پرگنه جوان و در حال رشد قارچ عامل بیماری از محیط کشت P.D.A. (جدایه با بیماریزایی بالا) روی آن قرار داده، محل مایه زنی به وسیله یک لایه پارافیلم و دو لایه چسب کاغذی پوشانده شد. برای تیمار شاهد از دیسک P.D.A. بدون قارچ استفاده گردید. نهالهای مایه زنی شده در گلخانه در دمای ۳۵ درجه سانتیگراد و رطوبت نسبی ۵ ± ۸۵ درصد به مدت دو هفته نگهداری شدند. پس از سپری شدن دورهٔ آزمایش، ساقهٔ نهالهای مورد آزمایش به فاصله ۵ سانتیمتر از قسمت بالا و پایین ناحیهٔ مایه‌زنی، قطع گردید. پس از بر داشتن پوست در محل مایه زنی، بقیه آزمایش و محاسبه سطح پوسیدگی مشابه روش شاخه‌های بریده شده عمل گردید.

نتایج و بحث

بررسی مقاومت نسبی گونه‌های اکالیپتوس در روش شاخه‌های بریده شده در آزمایشگاه: قارچ عامل بیماری *N. mangiferae* یک پاتوژن زخم بوده و برای ایجاد آلودگی و فعالیت روی میزبان، نیاز به درجه حرارت ۳۵ درجهٔ سانتیگراد و رطوبت نسبی ۹۰-۸۵ در صد دارد. این خصوصیات قارچ عامل بیماری موجب شده که روش خاص و تحت کنترلی برای بررسی حساسیت میزبان نسبت به این پاتوژن در نظر گرفته شود. روش شاخه‌های بریده شده، یک روش قابل کنترل و مناسب برای تعیین حساسیت گونه‌های اکالیپتوس نسبت به این قارچ بوده که در این تحقیق از آن استفاده شده است.

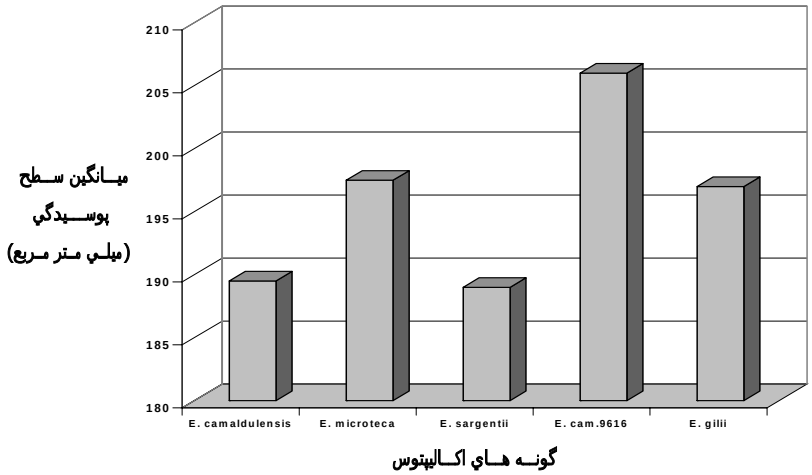
این آزمایش به روش (Borecki and Milikan, 1969) روی شاخه‌های بریده شده، گونه‌های *E. camaldulensis, E. cam. 9616, E. microtheca, E. sergeant, E. gillii* انجام شد. واکنش گونه‌های اکالیپتوس مزبور (سطح پوسیدگی) نسبت به جدایه (ADS4) به شرح ذکر شده (روش شاخه‌های بریده شده) اندازه‌گیری گردید و نتایج بدست آمده مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت.

همان طور که در شکل ١ مشاهده می‌شود، قارچ عامل بیماری روی تمام گونه‌های مورد آزمایش پوسیدگی ایجاد نموده است، در حالی که در تیمارهای شاهد هیچ گونه پوسیدگی روی شاخه‌های گونه‌های اکالیپتوس مورد آزمایش مشاهده نشد. سطح پوسیدگی در گونه‌های مختلف اکالیپتوس تفاوت داشته و واکنش گونه‌ها نسبت به قارچ عامل بیماری متفاوت بوده است. به همین خاطر فعالیت قارچ روی آنها یکسان نبوده و وجود تفاوت می‌تواند به علت تنوع ژنتیکی در پاتوژن و یا در گونه‌های اکالیپتوس مورد آزمایش باشد. در این آزمایش تا حدود زیادی تنوع ژنتیکی در پاتوژن با انتخاب جدایه با بیماریزایی بالا حذف گردید و یا اثر آن خیلی کمتر شده است. به ویژه اینکه عامل بیماری به طور اختیاری در بهترین محل فعالیتش (لایه کامبیوم) روی شاخه‌های درختان مورد آزمایش به طور یکسان قرار داده شده است. بنابراین، می‌توان نتیجه گرفت که وجود تفاوت در این آزمایش به وجود تفاوت بین گونه‌های اکالیپتوس مورد آزمایش نسبت به قارچ عامل بیماری بر می‌گردد. اختلاف بین گونه‌ها در این آزمایش در سطح ٥٪ معنی دار بوده و اختلاف موجود بین گونه‌ها را نشان داده است. همچنین جدول ١ میزان مقاومت نسبی گونه‌های اکالیپتوس که با استفاده از آزمون دانکن مقایسه میانگین شده‌اند را روشن نموده است. در این آزمایش گونه‌های سارجنتی وکامال دولنسیس معمولی نسبت به گونه‌های میکروتکا، ژیلی و پروونانس کامال دولنسیس ٩٦١٦ از مقاومت بیشتری برخوردار بودند. مقاومترین گونه، سارجنتی (دارای کمترین سطح پوسیدگی) و پروونانس کامال دولنسیس ٩٦١٦ (دارای بیشترین سطح پوسیدگی) حساسترین تیمار بوده است.

بررسی مقاومت نسبی روی نهالهای ٥ گونه اکالیپتوس در گلخانه: هر چند تأمین شرایط لازم برای بررسی مقاومت نسبی گونه‌های مهم اکالیپتوس نسبت به قارچ *N. mangiferae* (با توجه به ویژگی این قارچ که برای فعالیت مطلوب، نیاز به دمای ٣٥ درجهٔ سانتیگراد و رطوبت نسبی حدود ٩٠٪ در گلخانه دارد) مشکل بود، و اغلب تحقیقات مربوط به این قارچ در شرایط کاملاً کنترل شده (درون انکوباتور) اجرا گردیده با این حال، در این تحقیق با تلاش زیاد و فراهم آوردن شرایط لازم، آزمایش بررسی مقاومت در شرایط گلخانه، روی نهالهای اکالیپتوس شامل گونه‌های *E. camaldulensis, E. camaldulensis* 9616, *E. microtheca, E. sargentii, E. gillii* اجرا گردید. به لحاظ اینکه این آزمایش روی نهالهای در حال رشد اکالیپتوس بوده و فعالیت‌های بوتانیکی نهالهای مورد آزمایش در مقایسه با آزمایش به روش شاخه‌های بریده شده می‌تواند محک خوبی باشد، حائز اهمیت بوده است. تجزیه و تحلیل نتایج این آزمایش با توجه به واکنش نهالهای اکالیپتوس نسبت به قارچ عامل بیماری (سطح پوسیدگی) به روش Borecki and Millikan (1969) اندازه‌گیری و به شرح گفته شده در روش شاخه‌های بریده شده، انجام گردید.

شکل ٢ متوسط اندازهٔ زخم (سطح پوسیدگی) ایجاد شده روی نهال‌ای ٥ گونه اکالیپتوس را نشان می‌دهد که فعالیت عامل بیماری روی نهالها متفاوت بوده است (در تیمارهای شاهد هیچ گونه آلودگی مشاهده نشد). به عبارت دیگر، واکنش نهالهای مورد آزمایش نسبت به پاتوژن یکسان نبوده است. همان طور که در آزمایش قبلی اشاره گردید، تفاوت موجود در بین نهالهای اکالیپتوس نسبت به پاتوژن، یا به علت تفاوت ژنتیکی در گونه‌های میزبان و یا تفاوت ژنتیکی در بین جدایه‌های پاتوژن رخ

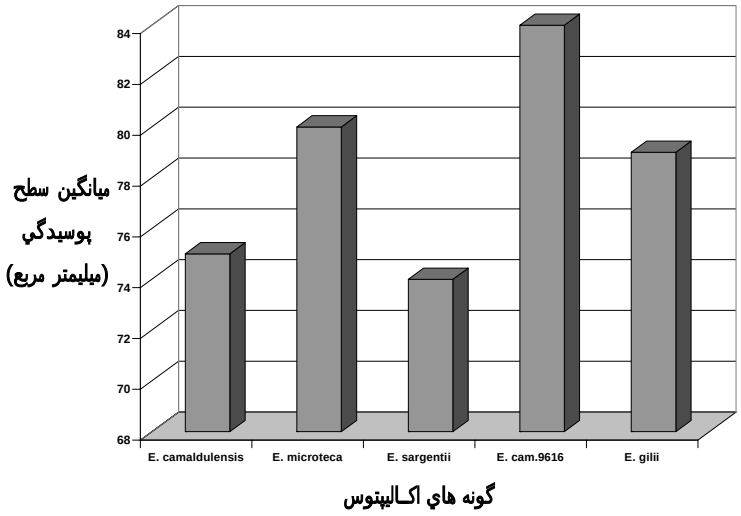
داده است. با توجه به اینکه جدایه ADS4 از بین ٤٢ جدایه بدست آمده در این تحقیق (به لحاظ ویژگی برتری که در شرایط یکسان با سایر جدایه ها از خود نشان داده) انتخاب گردید. بنابراین، تفاوت در بین جدایه های پاتوژن، ناچیز و یا قابل اغماض خواهد بود. از طرف دیگر، چون آزمایش برای گونه‌های اکالیپتوس در شرایط یکسان اجرا گردیده و پاتوژن هم در بهترین محل فعالیت خود بر روی بافت میزبان (لایه کامبیوم) قرار داده شده، بنابراین وجود تفاوت در واکنش گونه‌های اکالیپتوس نسبت به جدایه ADS4 به خود گونه‌های اکالیپتوس بر می‌گردد و نشان دهندهٔ مقاومت در بین آنها نسبت به پاتوژن است. در این آزمایش تفاوت بین گونه های مورد آزمایش در سطح ۱٪ معنی دار بوده است. در جدول ۲ (آزمون مقایسه میانگین‌ها) نیز سطوح مقاومت را مشخص نموده است. بر اساس نتایج بدست آمده در آزمون دانکن، گونه‌های سارجنتی و کامال دولنسیس معمولی مقاومت بیشتری (سطح پوسیدگی کمتری) نسبت به گونه میکروتکا، ژیلی و پروونانس ۹٦۱٦ از خود نشان داده‌اند. بر این اساس مقاومترین گونه، سارجنتی (دارای کمترین سطح پوسیدگی) و پروونانس کامال دولنسیس ۹٦۱٦ (دارای بیشترین سطح پوسیدگی) حساسترین تیمار بوده است.



شکل ۱ـ متوسط سطح پوسیدگی روی شاخه‌های بریده شده از پنج گونه اکالیپتوس در آزمایشگاه

جدول ۱ـ مقایسه میانگین‌های سطح پوسیدگی در روش شاخه بریده شده به روش دانکن

گونه	میانگین	گروه	گونه	میانگین	گروه
E. camaldulensis	۱۸۹/۵	b	*E. cam. 9616*	۲۰٦/۳	a
E. microtheca	۱۹۹/۱	ab	*E. microtheca*	۱۹۹/۱	ab
E. sargentii	۱۸۹/۵	b	*E. gilli*	۱۹٦/٦	ab
E. cam. 9616	۲۰٦/۳	a	*E. camaldulensis*	۱۸۹/۵	b
E. gilli	۱۹٦/٦	ab	*E. sargentii*	۱۸۹/۵	b



شکل ٢- متوسط اندازهٔ زخم روی نهالهای ٥ گونه اکالیپتوس در روش گلخانه.

جدول ٢ـ مقایسه میانگین‌های سطح پوسیدگی در روش گلخانه به روش دانکن

گونه	میانگین	گروه	گونه	میانگین	گروه
E. camaldulensis	٧٤/٦٣	b	*E. cam. 9616*	٨٤	a
E. Microthec	٨٠/٣٨	ab	*E. Microthec*	٨٠/٣٨	ab
E. sargentii	٧٣/٦٣	b	*E. gilli*	٧٨/٦٣	ab
E. cam. 9616	٨٤	a	*E. camaldulensis*	٧٤/٦٣	b
E. gilli	٧٨/٦٣	ab	*E. sargentii*	٧٣/٦٣	b

درختان اکالیپتوس در حال حاضر یکی از مهمترین و با ارزش‌ترین درختان مناطق شهری در استان خوزستان می‌باشند و در سایر استانها از جنوب، شرق، شمال، غرب و مرکز ایران نیز (به رغم تردید در مورد سازگاری آنها) بعضی گونه‌های آن بسیار موفق بوده‌اند (مثال در این مورد، وجود یک درخت اکالیپتوس بسیار تنومند به قطر حدود ٢ متر و ارتفاع حدود ١٥ متر در ایستگاه شلمان در استان گیلان است). بیماری خشکیدگی سرشاخه و زوال اکالیپتوس ناشی از قارچ *N. mangiferae*، مهمترین بیماری و عامل خسارتزا روی گونه های مختلف اکالیپتوس در استان خوزستان و سایر مناطق ایران است (تاکنون بیماری مهم و یا آفات خسارتزای جدی دیگری روی آنها مشاهده و گزارش نشده است). بنا بر گزارشهای موجود (علیزاده، ١٣٧٩، رهنما، ١٣٧٦، سالاری، ١٣٧٩، میرابوالفتحی، ١٣٧٩) این قارچ دارای میزبان‌های متعدد دیگری از درختان مثمر و غیر مثمر در ایران است. نکته قابل توجه دیگر در این مورد، عدم آلودگی این درختان در موطن اصلی اکالیپتوس (استرالیا) به این قارچ است (Sankaran *et al*., 1995).

حال این سؤال مطرح می‌شود که چرا و چگونه این درختان در ایران به این قارچ آلوده شده و نه تنها خود این درختان را خشک نموده و از بین می برد، بلکه خطر بالقوه‌ای برای سایر درختان مثمر و غیرمثمر میزبان پاتوژن در کشور بحساب می‌آید. آنچه در این مورد به نظر می‌رسد، این است که اولاً درختان اکالیپتوس، به دلیل وارداتی و غیر بومی بودن آنها و ثانیاً عدم آشنایی با

نیازهای رشدی آنها نظیر (بافت خاک، رطوبت خاک، رطوبت محیط، مواد غذایی، نحوهٔ داشت)، موجب شده که این درختان در محل کاشت خود در ایران دچار نارسایی شده و به دلایل مختلف از جمله هرس شدید و یا نازک بودن پوست و حساس بودن به شدت تابش نور خورشید، زخم‌هایی روی تنه و شاخه‌های آنها ایجاد شده و آنها را به عامل بیماری که یک پاتوژن زخم است، حساس نموده و قارچ روی آنها مستقر شود. آنچه در مورد آلودگی درختان اکالیپتوس به این بیماری دارای اهمیت است، انتقال بیماری و یا گسترش عامل بیماری به وسیله آنها به سایر مناطق کشور است که در برابر خسارتی که این درختان از ناحیه بیماری مزبور می‌بینند، بسیار با اهمیت‌تر است. بنابراین انگیزهٔ اولیه اجرای این تحقیق، پیدا نمودن راهی برای جلوگیری از گسترش این بیماری مخرب بوده است، به طوری که بهترین راه در این زمینه استفاده از واریته‌های مقاوم و یا متحمل بوده و مبارزه شیمیایی کارآیی چندانی در کنترل این بیماری ندارد.

در هر حال، آنچه در مشاهدات و نمونه‌برداریها مشاهده گردید این است که ممکن است گونه‌های مختلف اکالیپتوس در خوزستان و سایر مناطق کشور، به عامل بیماری آلوده شوند، ولی شدت آلودگی در گونه‌های مختلف اکالیپتوس متفاوت بوده و درختان آلوده ممکن است تا چند سال پس از آلودگی با توجه به شرایط آب هوایی زنده مانده و به حیات خود ادامه دهند. جالب‌تر اینکه بعضی از گونه‌ها با وجود آلودگی، ممکن است سالم به نظر برسند و تا زمانی که علائم بیماری (خشکیدگی سرشاخه، شانکر و یا ترشح صمغ) ظاهر نشده باشد، تشخیص آلودگی آنها بسیار مشکل است.

همان طور که در نتایج آزمایشهای بررسی مقاومت به طور مشروح بیان گردید، در هر دو آزمایش واکنش گونه‌های اکالیپتوس نسبت به جدایه ADS4 متفاوت بوده و به رغم فعالیت پاتوژن روی تمام گونه‌ها در هر دو روش مورد استفاده در این تحقیق و به ویژه روش آلوده کردن نهالها، وجود تفاوت در گونه‌های اکالیپتوس محرز بوده است. جالب اینکه واکنش گونه‌ها در هر دو آزمایش مشابه بوده و در حقیقت نتایج آزمایشها یکدیگر را تأیید نموده‌اند. بدین معنی که گونه‌هایی که در آزمایش با روش شاخه‌های بریده شده، بیشترین مقاومت را نشان داده‌اند، در آزمایش به روش آلوده کردن نهالها نیز همین نتیجه بدست آمد. در مورد حساسترین گونه‌ها نیز نتایج در دو آزمایش انجام شده، یکسان بوده است. در هر حال، نتایج بدست آمده در این تحقیق بیانگر آن است که منابع مقاومت در میان گونه‌های اکالیپتوس مورد استفاده در این تحقیق، وجود دارد و این نکته‌ای امیدوار کننده است. چون این بیماری روش کنترل مؤثری ندارد، استفاده از واریته‌های مقاوم و یا متحمل می‌تواند بسیار مؤثر باشد. در حقیقت واکنش گونه‌های اکالیپتوس نسبت به ایزوله ADS4، نوعی مقاومت نسبی و یا تحمل در برابر عامل بیماری است و می‌توان از این عامل مثبت در گونه‌هایی که تحمل بیشتری از خود نشان داده اند در برنامه‌های ترویجی و همچنین برنامه‌های اصلاحی استفاده نمود.

منابع مورد استفاده

۱- رهنما، ک.، ۱۳۷۷. وقوع خشکیدگی سرشاخه درختان سرو به وسیله قارچ *N. mangiferae*. خلاصه مقالات سیزدهمین کنگره گیاهپزشکی ایران کرج، جلد دوم، ص ۲٦٤.

۲- سالاری، س. ع. ن.، عارفی‌پور، م. ر. و زاهدی، م.، ۱۳۸۰. بررسی بیماری پوسیدگی تنه توت بوسیله *N. mangiferae* در جنگلکاریهای اطراف تهران. خلاصه مقاله‌های دومین همایش ملی گیاهپزشکی جنگلها و مراتع (در عرصهٔ جنگل‌ها و جنگلکاریها)، مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع، نشریهٔ ۲۸۱.

۳- فلاحتی، ر.، ماهرخ و افتخار شاهرودی، ف.، ۱۳۷۷. مکانسیم‌های توارثی مقاومت. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد، ۲۲۰ صفحه.

٤- علیزاده، ع.، حیدریان، ا. و فرخی نژاد، ر.، ۱۳۷۹. بیماری پژمردگی شاخه ـ زوال و مرگ درختان مرکبات ناشی از

قـارچ *N. mangiferae* و سـایر میزبانهـای آن در اسـتان خوزستان. مجلهٔ بیماریهای گیاهی، ٣٦ (١ و ٢): ٩٩ –٧٧.

٥- مژدهی، ح. ر.، ١٣٧٣. کنترل بیماریهای گیاهی. انتشـارات علمی دانشگاه آزاد اسلامی، ٥٦٥ صفحه.

٦- میرابوالفتحی، م.، ١٣٨٠. اتیولوژی خشکیدگی سرشاخه و شانکر سوزنی‌برگان در استانهای گیلان، مازندران، تهـران و سمنان. خلاصه مقالات دومین همایش ملی گیاهپزشکی جنگلها و مراتـع (در عرصـه جنگـل‌هـا و جنگلکاریهـا)، مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع، صفحه ٨٨.

7- Borecki, Z. and Millikan, D. F., 1969. A rapid method for determining and factors associated with pathogenicity of *Phytophthora cactorum*. Phytopathology, vol. 65: 247-248.

8- Burgess, T., Mccobmb, J. A., Colquhoun, I. and Handy, G. E., 1999. Increased susceptibility of *Euealyptus marginata* to stem infection by *Phytophthora cinnamomi* resulting from roof hypoxia. Plant Pathology, 48: 797-806.

9- Carvalho, AO. De, Alfenas, AC., Maffia, LA., Carmo, MGF. Do, De Carva Iho AO. and DO Carmo MGF., 1998. Resistance of *Eucalyptus* species, Progenies and Provenans to *Puccinia psidii* Winter. Pesquisa Agropecuaria Brasileira, 33 (2): 139-147.

10- Dunggey, H. S., Potts, B. M., Carnegie, A. J. and Ades, P. K., 1997. *Mycosphaerella* leaf disease: genetic Variation in damage to *Eucalypyus nitens, Eucalypyus globos*, and their F1 hybrid. Canadian Journal of Forest Research, 27: 750-759.

11- Michael, E. M., 1994. First report of *Eucalyptus* dieback by *Nattrassia mangiferae* in North America. Plant Disease, 78: 432.

12- Peters, D. and Weste, G., 1997. The impact of *Phytophthora cinnamomi* on six rare native tree and shrub species in the Brisbane Ranges, Victoria. Australian Journal of Botany, 45 (6): 975-995.

13- Sankaran, B. C., Sutton, B. and Minte, D. W., 1995. A checklist of fungi recorded on *Eucalyptus*. CAB International, No. 170, 376 pp.

14- Uribe, J. E. and Rodas, C. A., 1996. Study of inoculation and indicators of resistance in *Eucalyptus grandis* to two fungal pathogens. Universidad National de Colombia, Investigation Forestal. No. 176, 11 pp.

Evaluation of relative resistance of Eucalypt species to decline disease caused by *Nattrassia mangiferae* in Khozestan province

A. N. Salari[1], M. R. Arefipoor[1], A. Azizkhani[1] and M. Zahedi[1]
1- Research Institute of Forests and Rangelands, Tehran, P.O. Box: 13185-116, Iran,
E-mail: alinejat.salary@rifr-ac.ir
Recieved: Sep. 2005 Accepted: Oct. 2006

Abstract

Decline and dieback is the most important diseases of eucalypt trees in Khuzestan province. In order to determine disease resistance of existing eucalyptus, four species and one provenance include *Eucalyptus camaldulensis, E. camalulensis* 9616*, E. sargentii, E. microtheca and E. gillii*, were evaluated using two different methods of "detached stems technique" and "seedling infection". In detached stems technique, 8 branches (1 cm.diameter and 25 cm. length) from each species were selected and following surface sterilization with ethanol, five mm diameter bark disks were removed and inoculated centrally with a disk of agar carrying mycelium of highly virulent fungus obtained from diseased *E. sargentii* in Dobb-Hardan of Ahwaz. In the infection seedling method, 8 seedlings from each cited species were selected and wound-inoculated on stems. The rest procedures were the same as the previous technique. Each non-inoculated control plant received a P.D.A. disk. Wounds of two tests were covered with parafilm and sealed with adhesive tape. Eight replicate branches of each treatment were incubated at 35 ± 1 °C with R.H. 80 ± 5. At the end of two weeks of incubation period, the bark was removed and lesions on the cambium were examined, transferred to paper and their sizes were measured and analyzed.

Of the Eucalyptus trees evaluated in this study, *E. sargentii* and *E. camaldulensis* showed higher resistance than *E. microtheca, E. gillii and E. camaldulensis* 9616 in both methods mentioned. According to the results, resistance reaction of all species to *N. mangiferae* were the same in both methods. The most resistant species was *E. sargentii* while, *E. camaldulensis* 9616 was very susceptible species.

Keywords: decline, resistance, fungus disease, Eucalyptus, *Nattrassia mangiferae*