

تشخیص نژادهای فیزیولوژیک *Ascochyta rabiei*، عامل بیماری برق زدگی نخود، در چند منطقه کشور

خشنود نورالهی^۱، ماهرخ فلاحتی رستگار^۲ و بهروز جعفرپور^۲

چکیده

تعداد ۴۰۰ جدایه قارچ *Ascochyta rabiei* (Pass.) Lab. از مزارع آلوده نخود کشور، از قبیل منطقه دریاچه زریوار مریوان در استان کردستان، شبستر و خسروشهر در استان آذربایجان شرقی، سرو، بوکان و شاهین دژ در استان آذربایجان غربی، مشهد و ایلام جمع آوری شد. این جدایه‌ها از نظر خصوصیات رشد کلنی و اسپورزایی روی محیط کشت و قدرت بیماری‌زایی تفاوت کمی نشان دادند، و براساس منطقه جمع‌آوری به ۱۷ گروه، و نهایتاً براساس خصوصیات مورفولوژی کلنی‌ها روی محیط‌های کشت مختلف به ۱۱ گروه تقسیم شدند. جدایه شماره ۱۶ از مشهد بیش‌ترین و جدایه شماره یک از استان کردستان کم‌ترین میزان رشد را داشت. یک جدایه از هر گروه به عنوان نماینده انتخاب شد و بیماری‌زایی آنها مورد آزمایش قرار گرفت. در این طرح نوع واکنش ۱۱ جدایه رقم افتراقی و یک رقم محلی (جم) بررسی گردید، و براساس عکس‌العمل ارقام شاخص مطابق روش ایکاردا (ICARDA) دو نژاد فیزیولوژیک شماره چهار و شماره شش تشخیص داده شد.

واژه‌های کلیدی: برق‌زدگی نخود، نژادهای فیزیولوژیک

مقدمه

بیماری برق‌زدگی نخود^۳ یکی از مهم‌ترین و مخرب‌ترین بیماری‌های نخود است که عامل آن *Ascochyta rabiei* (Pass.) Lab. می‌باشد. این بیماری اولین بار طبق گزارش باتلر (Butler, 1911) در شمال غربی هندوستان که امروزه جزئی از پاکستان است مشاهده شد، ولی بعداً از اغلب کشورهای جهان گزارش شده است (۵). تکثیر غیرجنسی این قارچ به وسیله پیکنیدیوم و پیکنیدیوسپور صورت می‌گیرد. پیکنیدیوم‌ها فرورفته، آمفی‌ژنوس، کروی و یا نیمه‌کروی هستند و اندازه قطره آنها از ۶۵ تا ۲۴۵ میکرومتر تغییر می‌کند (۱۲). درجه حرارت بهینه

۱. کارشناس ارشد مرکز تحقیقات کشاورزی ایلام

۲. به ترتیب دانشیار و استاد گیاه پزشکی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد

3. *Ascochyta blight*

آزمایشگاه، تعیین میزبان‌ها و درجه حساسیت ارقام مختلف نخود، طرق انتشار و زمستان‌گذرانی قارچ و راه‌های مبارزه با این پاتوژن در ایران، توسط اخوت (۱ و ۲) صورت گرفته است. شرفه و بنی‌هاشمی (۳)، در آزمایشی که در استان فارس جهت تعیین پراکنش آلودگی در منطقه، مبارزه شیمیایی و تعیین مقاومت ارقام محلی نخود به بیماری برق‌زدگی انجام دادند، دریافتند که بجز یک رقم که دارای مقاومت نسبی است، بقیه ارقام مورد آزمایش و رایج در استان فارس دارای حساسیت شدید به این بیماری هستند. کیسر (۹) نیز در مورد بیماری زایی، عوامل محیطی مؤثر بر شیوع و پیشرفت بیماری، و پراکنش بیماری در ایران مطالعاتی انجام داده است. هم‌چنین، بیماری برق‌زدگی نخود در استان کرمانشاه توسط یونسی و همکاران (۴) مطالعه شده است. نتایج حاصله نشانگر آن است که میزان آلودگی در مزارع زودکاشت، در مقایسه با مزارع دیرکاشت، نسبتاً بالاتر می‌باشد. در اکثر مزارع استان کرمانشاه، برای کاشت از ارقام محلی استفاده می‌شود، که نسبت به این بیماری حساس هستند.

مواد و روش‌ها

نحوه نمونه‌برداری و تهیه کشت خالص

نمونه‌برداری

از ۱۷ منطقه مختلف کشور شامل دریاچه زریوار مریوان در استان کردستان، چهار منطقه در شبستر (استان آذربایجان شرقی)، منطقه اهر و بوکان در آذربایجان غربی و شرقی، سه منطقه در خسروشهر، مشهد (استان خراسان) و منطقه شیروان چرداول (استان ایلام) نمونه‌برداری شد.

جداسازی عامل بیماری

ابتدا بافت‌های گیاهی آلوده اعم از ساقه، برگ و غلاف به قطعات نیم تا یک سانتی‌متری تقسیم شد. پس از ضدعفونی سطحی با محلول هیپوکلریت سدیم ۱٪ ماده فعال به مدت ۴-۵ دقیقه و سه بار شست‌شو با آب مقطر سترون، به محیط‌های کشت

جوانه‌زدن اسپور، تولید پیکنیدیوم و رشد قارچ ۲۰ درجه سانتی‌گراد می‌باشد و حرارت بالاتر از ۳۰ درجه سانتی‌گراد و پایین‌تر از ۱۰ درجه سانتی‌گراد برای رشد قارچ نامطلوب است (۷ و ۱۰). دوره نهفتگی پاتوژن ۵-۷ روز می‌باشد که بسته به درجه حرارت و ژنوتیپ گیاه مایه‌زنی شده فرق می‌کند. (۱۰ و ۱۳).

مرحله جنسی این قارچ در سال ۱۹۶۳ برای اولین بار به وسیله کوواچوسکی^۱ در بلغارستان مشاهده شد و آن را *Mycosphaerella rabiei* Kova نامید. بعداً مرحله جنسی این قارچ توسط فون‌آرکس^۲ به *Didymella rabiei* Von Arx (Kovachevski) تغییر نام یافت. این قارچ هتروثال می‌باشد و برای تشکیل سودوتسیوم به دو تیپ سازگار به نام‌های MAT1-1 و MAT1-2 نیاز دارد (۱۱ و ۲۱). سودوتسیوم‌ها در بقایای گیاهی نخود تشکیل می‌شوند (۱۰ و ۱۸). پایداری قارچ به فرم‌های پیکنیدیوم، میسلیم و یا سودوتسیوم، در بقایای گیاهی و بذور آلوده صورت می‌گیرد (۱۹).

بهترین روش کنترل این بیماری، استفاده از ارقام مقاوم پلی‌ژن است، که اولین قدم در این مورد شناسایی نژادهای فیزیولوژیک قارچ عامل بیماری می‌باشد، تا معرفی و اصلاح ارقام مقاوم با اطمینان بیش‌تری صورت گیرد. در باره نژادهای فیزیولوژیک این قارچ مطالعاتی نیز انجام شده است (۱۵). لوترا و همکاران (۱۳) شش فرم بیماری‌زایی *A. rabiei* را به نام‌های A, B, C, D, E و F گزارش کردند. گرووال (۶) دو نژاد فیزیولوژیک و یک بیوتیپ^۳ را از هند گزارش کرد. تحقیقات بعدی در ایکاردا^۴ نشان داد که احتمالاً شش نژاد در سوریه و ۱۳ نژاد در حوزه مدیترانه وجود دارد (۱۶). در آمریکا، در منطقه شمال آیداهو و منطقه پالوس (شرق واشنگتن)، ۱۱ فرم بیماری‌زای مختلف توسط جان و وایز (۸) شناسایی گردید.

مطالعاتی در زمینه تعیین عامل بیماری، بیماری‌زایی، مناطق انتشار، تأثیر عوامل محیطی در تشکیل و معدوم کردن اسپورهای قارچ، محیط غذایی مناسب برای کشت قارچ در

۳:۱ کاشته شدند. بعد از این که گیاهچه‌ها به سن پانزده روزگی رسیدند از هر جدایه سوسپانسیونی با تراکم $10^5 \times 1/2$ اسپور در میلی‌لیتر از محیط کشت ۱۰ روزه تهیه گردید و بر روی گیاهچه‌ها اسپور پاشی انجام گرفت. بعد از مایه‌زنی، گلدان‌ها به مدت پنج روز با پلاستیک پوشانده شدند و در دمای ۱۵-۲۳ درجه سانتی‌گراد و رطوبت ۱۰۰ درصد در گلخانه نگهداری گردیدند.

هفت روز بعد از مایه‌زنی، علایم بیماری ظاهر شد. از زمان ظهور علایم، به مدت چهار هفته، چندین بار با استفاده از روش ردی و همکاران (۱۷) با مقیاس ۹ درجه‌ای، شدت بیماری‌زایی جدایه‌ها تعیین گردید (جدول ۱). در این مقیاس درجه آلودگی یک تا چهار به عنوان مقاوم، پنج به عنوان متحمل، و شش تا ۹ به عنوان حساس در نظر گرفته شده است.

نتایج

از بافت‌های گیاهی آلوده نخود ۴۰۰ جدایه خالص شد، که ابتدا بر اساس محل جمع‌آوری و مشخصات کلنی در ۱۷ گروه قرار داده شدند. سپس این ۱۷ گروه بر اساس خصوصیات ذکر شده به ۱۱ گروه کاهش پیدا کردند، که خصوصیات مورفولوژیک آنها در جدول ۲ آمده است.

به طوری که در جدول ۲ مشخص است، بیش‌ترین قطر کلنی بعد از سه هفته در محیط کشت CSMDA، مربوط به گروه شماره ۱۶ (استان خراسان) و کم‌ترین قطر کلنی مربوط به گروه شماره یک (دریاچه زریوار مریوان در استان کردستان) می‌باشد. بیش‌ترین ابعاد پیکنیدیوم و پیکنیدیوسپور نیز مربوط به همین گروه شماره یک است و کم‌ترین ابعاد پیکنیدیوم مربوط به گروه شماره هشت (شاهین دژ در استان آذربایجان غربی) و کم‌ترین ابعاد پیکنیدیوسپور مربوط به گروه شماره شش (سرو در استان آذربایجان غربی) بود. در این گروه‌ها تنوع مورفولوژیک مشاهده نشد.

عکس‌العمل گیاهان افتراقی و شدت بیماری‌زایی کلیه جدایه‌ها یک ماه بعد از مایه‌زنی، براساس مقیاس درجه‌بندی

PDA و CSMDA^۱ منتقل گردیدند. تشتک‌های پتری در انکوباتور با درجه حرارت ۲۳-۲۵ درجه سانتی‌گراد و ۱۲ ساعت تاریکی و روشنایی متناوب، با شدت نور ۱۰۰۰ لوکس نگهداری شدند. بعد از ۳-۵ روز کلنی‌ها ظاهر گردیدند. بعد از تشکیل پیکنیدیوم‌ها، ۴۰۰ جدایه به روش تک اسپور خالص شد (۸-۱۷). جدایه‌ها براساس محل جمع‌آوری ابتدا به ۱۷ گروه تقسیم گردیدند. چون در بین این ۱۷ گروه، به لحاظ تفاوت خصوصیات مورفولوژیک، در محیط‌های کشت مختلف تنوع زیادی دیده نشد، به ۱۱ گروه مورفولوژیک کاهش داده شدند.

مقایسه مشخصات مورفولوژیک جدایه‌ها

از هر کدام از این ۱۱ گروه، یک جدایه به عنوان نماینده گروه انتخاب گردید. از کشت پنج روزه هر جدایه، یک دیسک پنج میلی‌متری انتخاب و در تشتک‌های پتری حاوی محیط کشت CSMDA کشت داده شد (برای هر جدایه سه تکرار در نظر گرفته شد). این پتری‌ها در انکوباتور با حرارت ۲۰ درجه سانتی‌گراد و نور مداوم به شدت ۱۰۰۰ لوکس، به مدت سه هفته قرار گرفتند. سپس قطر کلنی‌ها و ابعاد پیکنیدیوم‌ها (میانگین ۲۰ عدد) و پیکنیدیوسپورها (میانگین ۵۰ عدد) برای هر جدایه اندازه‌گیری شد.

تعیین نژاد

برای تعیین نژادهای فیزیولوژیک این قارچ از ارقام افتراقی زیر و رقم جم به روش ردی و نن (۱۶) استفاده به عمل آمد.

ILC-۷۲, ILC-۱۸۲, ILC-۱۹۴, ILC-۲۰۰, ILC-۲۱۵, ILC-۴۸۲, ILC-۱۹۲۹, ILC-۳۲۷, ICC-۱۹۰۳, ICC-۳۹۹۶, ICC-۵۱۲۷, F-۸

روش مایه‌زنی گیاهان افتراقی

ابتدا پنج عدد بذر از هر یک از ارقام افتراقی و رقم غیرشاخص جم با قارچ کش بنومیل ۵۰٪ به میزان دو گرم در کیلو ضدعفونی شده، در گلدان‌های حاوی خاک و ماسه به نسبت

[Downloaded from jcpr.iut.ac.ir on 2024-04-24]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1379.4.1.11.9]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1379.4.1.11.9]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1379.4.1.11.9]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1379.4.1.11.9]

جدول ۲. خصوصیات مورفولوژیک جدایه‌های *Ascochyta rabiei* بعد از سه هفته در محیط غذایی CSMDA

ردیف	شماره	رنگ کلنی	قطر کلنی ^۱ (میلی متر)	ابعاد پیکنید (میکرومتر)	ابعاد پیکنیدیوسپور (میکرومتر)
۱	۱	سیاه متمایل به خاکستری	۲۳	۱۸۸×۱۴۹	۱۱/۲۷×۴/۸
۲	۳	سیاه	۳۲	۱۳۷/۲۵×۱۲۸/۶۲	۱۰/۷×۴/۹
۳	۵	سیاه	۵۳	۹۱/۶۲×۸۴/۸۷	۹×۴/۷
۴	۶	سیاه	۵۰/۶۶	۱۱۵/۳۷×۹۷	۹/۰۵×۳/۵۲
۵	۷	سیاه متمایل به خاکستری	۴۳/۶۶	۱۲۵/۳۷×۹۷/۲۵	۹/۸×۳/۷۲
۶	۸	سیاه متمایل به خاکستری	۴۵/۲۵	۸۰×۶۲/۱۲	۱۰/۱۵×۴/۷۲
۷	۱۰	سیاه متمایل به خاکستری	۵۶/۵	۸۵/۷۵×۸۱/۲۵	۹/۸×۳/۵۲
۸	۱۱	سیاه متمایل به خاکستری	۵۶/۸۳	۱۳۸/۶۲×۱۲۳/۳۷	۱۰/۹۵×۵/۱
۹	۱۴	سیاه متمایل به خاکستری	۳۸/۱۷	۹۲/۸۷×۷۰/۳۷	۹/۸۷×۴/۶
۱۰	۱۶	سیاه متمایل به خاکستری	۶۳/۳۴	۱۰/۶۲×۸۲/۳۷	۹/۷۲×۴/۸۵
۱۱	۱۷	سیاه	۳۱	۱۳۷/۸۷×۱۱۳/۷۵	۱۰/۱۲×۳/۸۵

۱. قطر کلنی پس از ۲۱ روز

جدول ۳. درجات آلودگی ۱۱ رقم افتراقی نخود و یک رقم غیرشاخص نسبت به ۱۱ جدایه قارچ (براساس درجه بندی ردی و نن^۱)

ارقام	ILC-	ILC-	ILC-	ILC-	ILC-	ILC-	ILC-	ILC-	ILC-	ILC-	F-8	جم
	۷۲	۱۸۲	۱۹۴	۲۰۰	۲۱۵	۴۸۲	۱۹۲۹	۳۲۷۹	۱۹۰۳	۳۹۹۶		
جدایه‌ها												
۱	۶	۶	۹	۶	۶	۶	۹	۹	۷	۷	۷	۶
۳	۴	۵	۵	۵	۶	۵	۷	۴	۸	۴	۶	۵
۵	۴	۵	۵	۵	۷	۵	۷	۴	۶	۴	۶	۵
۶	۴	۵	۵	۵	۸	۵	۸	۴	۷	۴	۸	۵
۷	۶	۶	۸	۶	۶	۹	۶	۸	۸	۶	۷	۶
۸	۶	۶	۶	۶	۶	۶	۶	۷	۷	۶	۶	۶
۱۰	۶	۶	۶	۶	۶	۶	۶	۶	۷	۷	۶	۷
۱۱	۹	۶	۹	۶	۸	۶	۶	۶	۷	۸	۶	۶
۱۴	۶	۶	۶	۶	۶	۷	۶	۶	۶	۸	۶	۶
۱۶	۶	۶	۶	۶	۶	۷	۶	۶	۸	۸	۸	۶
۱۷	۴	۵	۵	۵	۶	۵	۸	۴	۶	۴	۷	۵

۱. براساس نوع واکنش ارقام شاخص نسبت به جدایه‌ها، طبق مقیاس ردی و نن به هر یک از ارقام یک درجه آلودگی داده شد.

جدول ۴. عکس العمل ارقام افتراقی نسبت به ۱۱ جدایه نماینده *A. rabiei*

ارقام	ILC-	ILC-	ILC-	ILC-	ILC-	ILC-	ILC-	ILC-	ILC-	ILC-	ILC-	F-۸	جم
جدایه ها	۷۲	۱۸۲	۱۹۴	۲۰۰	۲۱۵	۴۸۲	۱۹۲۹	۳۲۷۹	۱۹۰۳	۳۹۹۶			
۱	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
۳	R	T	T	T	S	T	S	R	S	R	S	T	S
۵	R	T	T	T	S	T	S	R	S	R	S	T	S
۶	R	T	T	T	S	T	S	R	S	R	S	T	S
۷	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
۸	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
۱۰	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
۱۱	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
۱۴	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
۱۶	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
۱۷	R	T	T	T	S	T	S	R	S	R	S	T	S

با استفاده از ۴۰۰ جدایه، فقط دو نژاد به شماره‌های چهار و شش شناسایی گردید. نژاد شماره چهار فقط قادر به درهم شکستن مقاومت چهار رقم افتراقی بود، در حالی که نژاد شماره شش توانست مقاومت کلیه ارقام افتراقی مورد مطالعه را درهم بشکند. هم‌چنین، این نژاد دارای پراکنش وسیع‌تر و درجه تجاوزگری بیش‌تری می‌باشد. با توجه به حساس بودن ارقام افتراقی مختلف نسبت به هر کدام از این دو نژاد، نتیجه می‌شود که این نژادها بایستی از نظر ژن‌های بیماری‌زا چندژنی باشند، که این خود می‌تواند دلیلی بر حساس بودن ارقام نخود مزروعی کشور باشد.

برای کنترل بیماری، قارچ کش‌های مؤثری نظیر کلروتالونیل شناخته شده است. اما به نظر می‌رسد که استفاده از آنها تحت شرایط مزرعه نیز غیرعملی و غیراقتصادی باشد. علاوه بر آن حداقل چهار تا شش بار سم‌پاشی مورد نیاز است. لذا بهترین راه برای کنترل بیماری استفاده از ارقام مقاوم می‌باشد (۱۴). منابع مقاومت به این بیماری شناخته شده، ولی تاکنون مصونیت در

غربی و شیروان چرداول در استان ایلام و نژاد شش مربوط به گروه‌های ۷، ۸، ۱۰، ۱۱، ۱۴ و ۱۶ از مناطق دریاچه زریوار مریوان در کردستان، بوکان و شاهین‌دژ در آذربایجان غربی، اهر و خسروشهر در آذربایجان شرقی و مشهد در خراسان می‌باشد (جدول ۵).

بحث

نخود در این کشور سالیانه در سطح وسیع کشت می‌شود و تمام ارقام مزروعی به بیماری برق‌زدگی نخود مبتلا می‌شوند. این موضوع نشانگر آن است که ارقام زراعی موجود از مقاومت زیاد و پایداری برخوردار نمی‌باشند. لذا شناسایی نژادهای فیزیولوژیک قارچ عامل بیماری، جهت اصلاح نخود امری ضروری است. برای قارچ *Ascochyta rabiei* تا به حال نژادهای فیزیولوژیک متعددی در کشورهای مختلف گزارش شده است. مثلاً در سوریه شش نژاد، در حوزه مدیترانه ۱۳ نژاد و در آمریکا ۱۱ فرم بیماری‌زا شناسایی شده است (۸ و ۱۶). در این بررسی،

جدول ۵. ممکن‌العمل در نژادهای ششگانه ۴ و ۶ نازج <i>rabiei</i> A. روی ارقام مورد استفاده و مناطق گزارش شده آنها										
نوع نژاد	چشم	۷-۸	۸۲۷۹	۳۲۷۹	۳۹۷۲	۱۹۲۹	۱۹۲۹	۱۹۲۹	۱۹۲۹	۱۹۲۹
مناطق گزارش شده	اروم‌آباد	ICC-۷۷	ILC-۱۸۲	ILC-۱۹۴	ILC-۲۰۰	ILC-۲۱۵	ILC-۲۸۲	ILC-۱۹۲۹	ILC-۳۹۷۲	ICC-۱۹۰۳
شبه‌نژاد (آذربایجان شرقی)	R	R	R	R	S	R	S	R	S	R
شبه‌نژاد (آذربایجان غربی)	R	R	R	R	S	R	S	R	S	R
شبه‌نژاد (ایلام)	R	R	R	R	S	R	S	R	S	R
دریاچه زریبار (مریوان)	R	R	R	R	S	R	S	R	S	R
(کردستان)	R	R	R	R	S	R	S	R	S	R
برکان (آذربایجان غربی)	R	R	R	R	S	R	S	R	S	R
شاهین دژ (آذربایجان)	R	R	R	R	S	R	S	R	S	R
غربی	R	R	R	R	S	R	S	R	S	R
اخر (آذربایجان شرقی)	R	R	R	R	S	R	S	R	S	R
اخر (آذربایجان شرقی)	R	R	R	R	S	R	S	R	S	R
خسرو شهر (آذربایجان)	R	R	R	R	S	R	S	R	S	R
شرقی	R	R	R	R	S	R	S	R	S	R
مشهد (خراسان)	R	R	R	R	S	R	S	R	S	R

مقابل آن گزارش نشده است. دارد مشخص شده، انجام کارهای اصلاحی نخود به صورت فعالیتی جهت دار، می تواند در مدیریت کنترل این بیماری نقش مهمی ایفا کند. البته بایستی متذکر شد که کار تعیین نژاد بایستی در سطح خیلی وسیع، برای تمام مناطقی که این بیماری شیوع دارد، انجام گیرد تا به نژادگر با شناخت ژن های بیماری زا در پاتوژن، بتواند ارقامی را سنتز کند که دارای مقاومت چندگانه و پایدار باشند.

کوشش های اصلاح نخود در گذشته منجر به پیدایش ارقام مقاوم به این بیماری شده است، ولی این ارقام پس از مدتی مقاومت خود را از دست داده و حساس می گردند، که به خاطر شکسته شدن منبع مقاومت و پیدایش ژنوتیپ جدید و بیماری زای قارچ عامل بیماری و یا به خاطر تغییر شرایط محیطی می باشد. حالت اول، یعنی شکسته شدن مقاومت به بیماری، بیش تر محتمل است (۲۰). از آنجایی که در مجموعه فعالیت حاضر، نژادهای فیزیولوژیک چند منطقه که بیماری در آن شیوع

منابع مورد استفاده

۱. اخوت، م. ۱۳۵۳. بیماری برق زدگی نخود و راه های مبارزه با آن. طرح اصلاح و توسعه کشت حبوبات، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تهران.
۲. اخوت، م. ۱۳۵۳. مطالعه در مورد چند روش مبارزه علیه قارچ *Ascochyta rabiei* (Pass) Lab عامل برق زدگی نخود. مجله علوم کشاورزی ایران ۲: ۷-۱۶.
۳. شرفه، م. و ض. بنی هاشمی. ۱۳۷۱. بررسی بیماری برق زدگی نخود و مبارزه با آن در استان فارس. مجله بیماری های گیاهی ۲۸: ۳۷-۴۹.
۴. یونسی، ح. م. اخوت و م. ر. زمانی. ۱۳۷۷. بررسی بیماری برق زدگی نخود در استان کرمانشاه. خلاصه مقالات سیزدهمین کنگره گیاه پزشکی، آموزشکده کشاورزی کرج.
5. Butler E. J. 1918. Fungi and Disease in Plants. Thaker, Sprink and Co., Calcutta, India.
6. Grewal, J. S. 1984. Evidence of Physiologic Races in *Ascochyta rabiei* of chickpea. Proceed. of *Ascochyta Blight*, PP. 55-65, ICARDA, Syria.
7. Haware, M. P., H. A. Van Rheenen and N. S. S. Prasad. 1995. Screening for *Ascochyta* blight resistance in chickpea under controlled environment and field conditions. *Plant Diseases* 79: 132-135.
8. Jan, H. and M. V. Wiese. 1991. Virulence forms of *Ascochyta rabiei* affecting chickpea in the Palouse. *Plant Disease* 75: 904-906.
9. Kaiser, W. J. 1973. Factors affecting growth, sporulation, pathogenicity, and survival of *Ascochyta rabiei*. *Mycologia* 65: 444-459.
10. Kaiser, W. J. and M. Okhovat. 1966. Distribution of *Didymella rabiei*, the telemorph of *Ascochyta rabiei* in Iran. *Iran. J. Plant Pathology* 32: 158-162.
11. Kaiser, W. J. and A. Trapero-Casas. 1992. Development of *Didymella rabiei*, the telemorph of *Ascochyta rabiei* on chickpea straw. *Phytopath.* 82: 1260-1261.
12. Labrousse, F. 1931. Anthracnose of Chickpea. (in Frence) *Revista de Pathologie Vegetable et Entomologie Agric.* 28: 226-231.
13. Luthra J. C., A. Sattar and K. S. Bdei. 1939. Variation in *Ascochyta rabiei* (Pass.) Lab., the causal fungus of blight of gram (*Cicer arietinum* L.) *Indian J. Agric. Sci.* 9: 979-806.
14. Nene, Y. L. and M. V. Reddy. 1987. Chickpea Diseases and Their Control. PP. 233-270, CAB Press., U.K.

15. Nene, Y. L. 1984. A review of Ascochyta blight of chickpea (*Cicer arietinum* L.). PP. 17-35 In : Proceeding of the workshop on Ascochyta blight and winter sowing of chickpeas, 4-7 May 1981, ICARDA, Aleppo, Syria (M. C. Saxena, and K. B. Singh, Eds.), Aleppo, Syria: Martinus Nijhoff/Dr. W. Junk and Publishers for ICARDA.
16. Reddy, N. V. and Y. L. Nene. 1979. A Case for Induced Mutation in Chickpea for Ascochyta Blight Resistance. PP. 398-408 In: Proce. Symp. Role Induced Mutat. Crop Improve. Osmania University, Hyderabad, India.
17. Reddy, M. V. , K. B. Singh and Y. L. Nene. 1984. Screening techniques for Ascochyta blight of chickpea. PP. 45-53 In: Proceedings of the workshop on Ascochyta blight and winter sowing of chickpeas. 4-7 May 1981, ICARDA, Aleppo, Syria(M. C. Saxena and K. B. Singh, Eds). Aleppo, Syria: Martinus Nijhoff/ Dr. W. Junk Publishers for ICARDA.
18. Singh. G. 1990. Identification and designation on physiologic races of *Ascochyta rabiei* in India. Indian phytopath. 43(1): 48-52.
19. Singh. R. and P. Mahedra. 1992. Survival of *Ascochyta rabiei* in infected plant debris at different temperatures and soil depths. Indian Phytopath. 65: 406-408.
20. Singh, K. B. and M. V. Reddy. 1983. Inheritance of resistance to Ascochyta blight in chickpea. Crop Sci. 23: 9-10.
21. Von. Arx, J. A. 1987. Plant Pathogenic Fungi. J. Cramer, Berlin.