

دامنه‌ی میزبانی قارچ عامل بیماری سوختگی غلاف برنج در استان مازندران

محمدعلی آقاجانی

استادیار بیماری‌شناسی گیاهی بخش تحقیقات گیاه پزشکی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان گلستان، گرگان
پست الکترونیکی: maaghajanina@yahoo.com

چکیده

بیماری سوختگی غلاف یکی از مهم‌ترین بیماری‌های برنج است که به وسیله‌ی قارچ *Rhizoctonia solani* AG 1-IA به وجود می‌آید. این بیمارگر از دامنه میزبانی بسیار گسترده‌ای برخوردار است و قادر است در بسیاری از گیاهان زراعی، علف‌های هرز و درختان، سوختگی اندام‌های هوایی را ایجاد نماید. دامنه‌ی میزبانی قارچ در سطح شالیزارهای منطقه مرکزی استان مازندران و مزارع اطراف شالیزارها مورد بررسی قرار گرفت و ۴۱ گونه گیاهی متعلق به ۱۴ خانواده به‌عنوان میزبان‌های بیمارگر سوختگی غلاف برنج مورد شناسایی قرار گرفت. از گیاهان شناسایی شده، ۵ گونه جزو گیاهان زراعی و ۳۶ گونه جزو علف‌های هرز بودند. از علف‌های هرز نیز، ۱۰ گونه جزو علف‌های موجود در شالیزارها هستند، ۸ گونه روی مرزهای اطراف شالیزارها، کنار جوی‌های آب و اطراف خیابان‌های بین شالیزارها رشد می‌کنند و ۱۹ گونه هم به‌عنوان علف‌های هرز مزارع سویا، ذرت و سورگوم کنار شالیزارها مطرح هستند.

واژه‌های کلیدی: برنج، سوختگی غلاف، دامنه میزبانی.

مقدمه

بیماری سوختگی غلاف یکی از بیماری‌های مهم برنج در سرتاسر دنیا می‌باشد. این بیماری ابتدا در سال ۱۹۱۰ توسط میاک از ژاپن گزارش شد و البته بیماری مزبور قبلاً توسط یانو در سال ۱۹۰۱ مشاهده شده بود. این بیماری در بسیاری از کشورهای آسیایی از جمله فیلیپین، سری لانکا و چین و بسیاری از سایر کشورهای دنیا نظیر سورینام، ونزوئلا، ماداگاسکار و ایالات متحده آمریکا گسترش یافت (۱۷). این بیماری در بسیاری از نقاط دنیا به‌ویژه کشورهای آسیایی و ایالات متحده، از مشکلات اصلی تولید برنج محسوب می‌گردد. طی دهه‌ی ۸۰ سوختگی غلاف، مهم‌ترین بیماری برنج در اراضی شالیزاری جنوب کشور آمریکا بوده و کاهش محصول در ارقام حساس و در شرایط آلودگی شدید تا ۵۰ درصد محصول رسیده بود (۲).

در ایران، این بیماری توسط ترابی و بینش (۱۳۶۳) از شالیزارهای استان‌های شمالی گزارش گردید و در حال حاضر نیز در این منطقه از اهمیت بالایی برخوردار می‌باشد. عامل بیماری، قارچ خاک زاد *Rhizoctonia solani* است (۲). فروتن و رحیمیان (۱۳۷۰) برای نخستین بار در ایران، به تعیین گروه آناستوموزی قارچ عامل بیماری پرداختند و گروه آن را AG 1-IA تعیین نمودند.



گیاه‌های مختلف قارچ *R. solani* بر اساس توانایی برقراری پیوند ریشه‌ای (آناستوموز) با یکدیگر، در گروه‌های آناستوموزی قرار می‌گیرند. در حال حاضر، ۱۳ گروه آناستوموزی (AG) در این گونه گزارش شده و AG بیمارگر سوختگی غلاف برنج AG 1-IA می‌باشد (۱).

قارچ عامل بیماری از دامنه‌ی میزبانی بسیار گسترده‌ای برخوردار است، به طوری که تاکنون در هیچ منبعی گزارش نشده که یک گونه‌ی گیاهی مصون نسبت به این قارچ وجود دارد. در فهرست میزبان‌های قارچ سال ۲۰۰۸، نام بیش از ۳۰۰۰ گونه گیاهی به عنوان میزبان‌های آن ارایه شده است (۱۱). در تحقیقات انجام شده در ژاپن مشخص شد که این قارچ، ۱۸۸ گونه از ۳۳ خانواده گیاهی را آلوده می‌سازد. در ژاپن نیز ۲۰ گونه از ۱۱ خانواده‌ی گیاهی به عنوان علف‌های هرز برنج معرفی شده اند (۱۷).

گیاهان زراعی نیز به وسیله‌ی این قارچ آلوده می‌شوند. از جمله بیماری‌های مهم می‌توان به سوختگی هوایی سویا (۴)، سوختگی نواری برگ و غلاف ذرت و سورگوم (۵)، سوختگی ریزوکتونیایی چمن‌ها (۶ و ۱۲)، سوختگی برگ درختان میوه و وحشی (۳) و سوختگی برگ و غلاف در تعداد زیادی از علف‌های هرز (۵) اشاره نمود. هدف از انجام این تحقیق، یافتن میزبان‌های جدید و ناشناخته‌ی قارچ عامل بیماری سوختگی غلاف برنج و تعیین دامنه‌ی میزبانی آن در شالیزارها و اطراف مزارع برنج در استان مازندران بوده است.

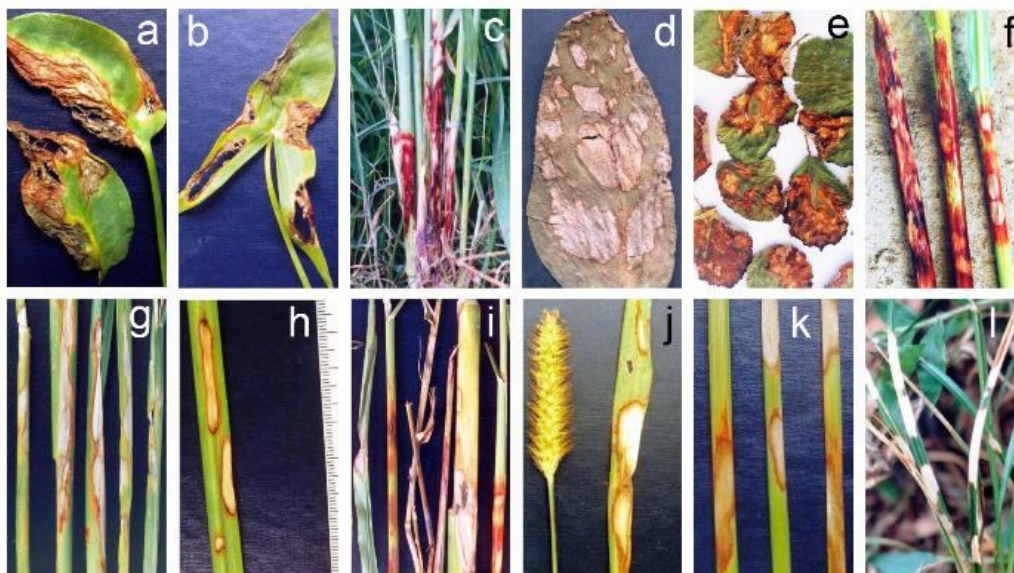
مواد و روش‌ها

در طول تابستان سال‌های ۱۳۷۷ تا ۱۳۷۹، طی تحقیقی که جهت شناسایی میزبان‌های جدید قارچ *Rhizoctonia solani* در منطقه‌ی مرکزی استان مازندران (شهرستان‌های آمل، بابل، قائم شهر، سوادکوه و ساری) انجام شد، گیاهان زراعی، درختان و علف‌های هرز دارای علائم بیماری‌های ریزوکتونیایی (سوختگی برگ، غلاف و پوسیدگی‌های طوقه) جمع‌آوری و به آزمایشگاه منتقل گردید. بافت‌های بیمار پس از ضدعفونی سطحی با اتانل ۹۵ درصد، بر روی محیط کشت‌های آب آگار (WA) دو درصد و سیب زمینی، دکستروز، آگار (PDA) حاوی کلرامفنیکل (۲۵۰ میلی‌گرم در یک لیتر محیط کشت) کشت داده شد و پس از خالص‌سازی به روش نوک ریشه به تشک‌های پتری ۹ سانتی‌متری حاوی ۲۰ میلی‌لیتر PDA انتقال داده شد و در دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد و شرایط تاریکی تا سه هفته نگهداری گردید. طی این مدت مشخصاتی از قبیل ظاهر و رنگ پرگنه، تولید منطقه‌بندی، تولید ریشه‌های هوایی و سختینه یادداشت گردید. رنگ آمیزی هسته‌ها با استفاده از محلول قلیایی سفرانین او (۱۳) انجام شد و تعداد هسته‌ها با شمارش هسته‌های موجود در ۱۰ سلول ریشه و قطر ریشه با اندازه‌گیری قطر از ۵۰ نقطه در زاویه عمود بر ریشه تعیین گردید. جهت تعیین دماهای اصلی رشد، قرص‌های میسلیمیومی ۵ میلی‌متری به مرکز تشک‌های پتری ۹ سانتی‌متری محتوی ۲۰ میلی‌لیتر PDA (MERK) منتقل شد و در تاریکی و دماهای ۷ تا ۴۰ درجه سانتی‌گراد با فواصل ۳-۵ درجه سانتی‌گراد نگهداری شد. بعد از سپری شدن ۱۲ ساعت به‌عنوان دوره انس^۱، حاشیه پرگنه‌ها علامت زده شد. بعد از ۲۴ ساعت میزان افزایش طولی پرگنه در ۴ جهت اندازه‌گیری گردید (۱۵). جهت تعیین گروه

1- Acclimation period



آناستوموزی، با روش لام پوشیده از آگار، جدایه‌های ناشناخته با جدایه‌های استاندارد گروه‌های آناستوموزی جفت شدند و براساس وقوع امتزاج ریشه‌ای به آن گروه نسبت داده شدند (۱۴ و ۱۶). جهت اثبات بیماری‌زایی، قرص‌های میسلیمی ۸ میلی‌متری قارچ بر روی برگ‌ها و غلاف‌های گیاهان قرار گرفت و گلدان‌ها در شرایط گلخانه (دمای ۲۵-۲۸ درجه سانتی‌گراد و رطوبت نسبی بالای ۹۰ درصد) تا یک هفته نگهداری شدند و سپس مورد بررسی قرار گرفتند. جداسازی مجدد از بافت‌های مایه زنی شده و دارای علائم صورت پذیرفت (۱).



شکل ۱- علائم ناشی از قارچ عامل سوختگی غلاف برنج (*Rhizoctonia solani* AG 1-IA) بر روی میزبان‌های مختلف: (a) بارهنگ آبی، (b) تیروکمان آبی، (c) ذرت، (d) تاج خروس، (e) تمشک، (f) سورگوم جارویی، (g) سوروف، (h) اویارسلام زرد، (i) سورگوم علوفه‌ای، (j) ارزن وحشی، (k) علف بوریا و (l) جگن (*Carex ovalis*).

نتایج و بحث

در این تحقیق جدایه‌های قارچ *Rhizoctonia solani* از ۴۱ گونه گیاهی به‌دست آمد. در همه‌ی گیاهان بررسی شده، علائم به‌صورت سوختگی اندام‌های هوایی (برگ، ساقه و غلاف برگ) مشاهده گردید. در اکثر موارد، سختینه‌های قهوه‌ای رنگ قارچ بر روی بافت‌های بیمار تشکیل گردید. پرگنه‌ی قارچ بر روی محیط کشت PDA به رنگ قهوه‌ای (با شدت‌های مختلف) قابل مشاهده بود که در ادامه رشد پرگنه (روز سوم تا ششم)، سختینه‌های کروی تا بیضوی، قهوه‌ای تیره رنگ و نسبتاً درشت قارچ (با قطر متوسط ۱-۵ میلی‌متر) به‌صورت منفرد یا چسبیده به هم از پهلوی بر روی آن تولید گردید. تعداد هسته در در سلول‌های ریشه رویشی (CNN)، ۱۷-۳ (متوسط ۷/۳) عدد بود و قطر ریشه از ۴/۴ تا ۱۲/۱ (متوسط ۷/۵) میکرومتر در تغییر بود.

پس از انجام آزمون‌های تشخیصی، تمام جدایه‌ها متعلق به گونه‌ی *R. solani* بودند و پس از انجام آزمون آناستوموز، همه جدایه‌ها به گروه آناستوموزی AG 1-IA نسبت داده شدند. در دمای بهینه‌ی رشد (۲۸ درجه سانتی‌گراد)، رشدی معادل ۳۴ میلی‌متر در روز به ثبت رسید. میانگین حداقل و حداکثر دمای رشد به‌ترتیب ۱۰ و ۳۵ درجه سانتی‌گراد بود.



بیماری‌زایی جدایه‌های نماینده با روش قرص آگاری و تولید علائم سوختگی در گیاهان مایه‌زنی شده، ظرف ۳ تا ۷ روز به اثبات رسید. روی گیاهان مایه‌زنی شده با قرص PDA بدون قارچ (شاهد)، هیچ گونه علائمی مشاهده نشد. قارچ عامل بیماری، از علائم ایجاد شده در گیاهان مایه‌زنی شده، مجدداً جداسازی گردید. از بین ۴۱ گونه میزبان گیاهی شناسایی شده در این تحقیق، ۱۱ گونه از شالیزارهای منطقه جمع‌آوری شده بود. به‌عبارت دیگر، ۱۰ گونه از علف‌های هرز گیاه برنج، در کنار آلودگی آن به سوختگی غلاف، دارای علائم بیماری بودند و به‌عنوان میزبان‌های جدید قارچ معرفی می‌شوند. ۹ گونه دیگر، جزو گیاهانی هستند که روی مرزهای اطراف مزرعه شالی و جوی‌های آب رشد می‌کنند. ۲۱ گونه دیگر نیز جزو گیاهانی هستند که از مزارع کنار شالیزارها جمع‌آوری شده بودند. از این میان، ۴ گونه جزو گیاهان زراعی بودند که معمولاً در مزارع مجاور شالیزارها کشت می‌شوند و ۱۷ گونه دیگر نیز جزو علف‌های هرز مزارع یادشده به حساب می‌آیند.

بیماری سوختگی غلاف (شیت بلایت) برنج که توسط قارچ *R. Solani AG 1-IA* به‌وجود می‌آید، یکی از مهم‌ترین مشکلات شالیزارهای استان مازندران محسوب می‌شود. ارقام برنج، حساسیت‌های مختلفی در برابر قارچ عامل بیماری از خود نشان می‌دهند و ارقام جدید از مقاومت بالاتری نسبت به ارقام قدیمی برخوردارند، اما این ارقام جدید قدکوتاهی دارند و پنجه‌های فراوانی تولید می‌کنند، در نتیجه میکروکلیمای گرم و مرطوبی را در سطح مزرعه برنج ایجاد می‌کنند که برای گسترش بیماری بسیار مناسب است (۲). وجود علف‌های هرز میزبان این قارچ، باعث مساعدتر شدن شرایط این میکروکلیمای می‌شود. بنابراین مقدار بیماری و سختینه‌های زمستان‌گذران قارچ در مزرعه افزایش می‌یابد. با توجه به دامنه‌ی میزبانی بسیار گسترده‌ی قارچ (که در این تحقیق بر گستره آن افزوده شده)، تناوب محصول، راهکار مناسبی جهت کنترل بیماری نمی‌باشد. وجود علف‌های هرز میزبان قارچ در اطراف مزارع برنج و روی مرزها و اطراف جوی‌های آب می‌تواند باعث افزایش مقدار مایه‌ی آلوده کننده قارچ جهت حمله گسترده‌تر در فصل زراعی بعد به شالی گردد.

۱۰ گونه گیاهی از علف‌های هرز موجود در شالیزارهای منطقه به‌عنوان میزبان قارچ شناسایی شدند (جدول ۱). این ۱۰ گونه، در ۴ خانواده گیاهی بارهنگ آبی (*Alismataceae*)، مرکبان (*Asteraceae*)، اویارسلام (*Cyperaceae*) و گندمیان (*Poaceae*) قرار می‌گیرند. ۸ گونه‌ی گیاهی نیز جزو علف‌های هرزی هستند که روی مرزهای اطراف شالیزارها، اطراف جوی‌های آب و خیابان‌های متصل به شالیزارها رشد می‌کنند (جدول ۱). این گیاهان نیز به ۵ خانواده‌ی اویارسلام، نعناعیان (*Laminacea*)، گندمیان، گل سرخ (*Rosaceae*) و گزنه (*Urticaceae*) تعلق دارند (۱۰).

در منطقه‌ی نمونه برداری، در اطراف مزارع برنج، گیاهانی نظیر سویا (*Glycine max*)، سورگوم علوفه‌ای (*Sorghum vulgare sudanense*)، سورگوم جارویی (*Sorghum bicolor*) و ذرت (*Zea mays*) کشت می‌شوند. علائم سوختگی‌های ریزوکتونیایی در چهار گیاه زراعی یادشده و ۱۹ گونه از علف‌های هرز این مزارع مشاهده گردید و آنها را در فهرست میزبان‌های جدید قارچ در ایران قرار داد (جدول ۱). چهار گونه‌ی زراعی یادشده به دو خانواده پروانه آسا (*Fabaceae*) و گندمیان تعلق دارند و ۱۹ گونه‌ی علف‌های هرز نیز در ۱۱ خانواده گیاهی قرار می‌گیرند (۱۰). این خانواده‌ها عبارتند از: اویارسلام، مرکبان، فرفیون (*Euphorbiaceae*)، تاج خروس (*Amaranthaceae*)، گندمیان، گل سرخ، شمعدانی (*Geraniaceae*)، نعناعیان، شبدر ترشک (*Oxalidaceae*)، بارهنگ (*Plantaginaceae*)، هفت بند (*Polygonaceae*) و پروانه آسا.



جدول ۱- فهرست گونه‌های گیاهی میزبان قارچ *Rhizoctonia solani* AG 1-IA، علایم و محل جمع‌آوری آنها در استان مازندران.

محل نمونه برداری	گیاه میزبان		
	نام فارسی	نام علمی	
شالیزارها	برنج	<i>Oryza sativa</i>	
	بارهنگ آبی	<i>Alisma plantago-aquatica</i>	
	دونیش	<i>Bidens tripartita</i>	
	اویارسلام بذری	<i>Cyperus difformis</i>	
	اویارسلام ارغوانی	<i>Cyperus rotundus</i>	
	درنه سرخه	<i>Echinochloa colonum</i>	
	سوروف	<i>Echinochloa crus-galli</i>	
	بندواش یا چایر آبی	<i>Paspalum distichum</i>	
	تبرکمان آبی	<i>Sagittaria sagitifolia</i>	
	علف بوریا	<i>Scirpus macronatus</i>	
	گندمک	<i>Polypogon fugax</i>	
	مرزهای اطراف شالیزارها، کنار جوی های آب و اطراف خیابان های بین شالیزارها	جگن	<i>Carex pseudocyperus</i>
		چایر یا مرغ	<i>Cynodon dactylon</i>
		پنجه کلاغ	<i>Digitaria sanguinalis</i>
		گندیل	<i>Eleusine indica</i>
		نعناع	<i>Mentha arvensis</i>
		تمشک	<i>Rubus persicus</i>
		قیاق	<i>Sorghum halepense</i>
		گزنه	<i>Urtica dioica</i>
گیاهان زراعی		سویا	<i>Glycine max</i>
		سورگوم علوفه ای	<i>Sorghum vulgare sudanense</i>
	سورگوم جارویی	<i>Sorghum bicolor</i>	
	ذرت	<i>Zea mays</i>	
مزارع مجاور شالیزارها	آکالیفا	<i>Acalypha australis</i>	
	تاج خروس	<i>Amaranthus retroflexus</i>	
	چمن جاروی جنگلی	<i>Brachypodium sylvaticum</i>	
	جگن	<i>Carex ovalis</i>	
	پیرگیاه	<i>Conyza canadensis</i>	
	اویارسلام زرد	<i>Cyperus esculentus</i>	
	ژنوم	<i>Geum urbanum</i>	
	شمعدانی وحشی	<i>Geranium molle</i>	
	گزنه سفید	<i>Lamium album</i>	
	غریبلک	<i>Lamium amplexicaule</i>	
	چمن جنگلی	<i>Microstegium vimineum</i>	
	شبدر ترشک	<i>Oxalis acetosella</i>	
	سه چکه واش	<i>Paspalum dilatatum</i>	
	فلثوم	<i>Phleum paniculatum</i>	
	بارهنگ کبیر	<i>Plantago major</i>	
	پنج انگشت	<i>Potentilla reptans</i>	
	ترشک	<i>Rumex conglomerata</i>	
	ارزن وحشی	<i>Setaria glauca</i>	
	شبدر سفید	<i>Trifolium repense</i>	



قارچ *R. Solani AG 1-IA*، عامل سوختگی‌های اندام‌های هوایی در گیاهان مختلف می‌باشد و این سوختگی‌ها به اسامی مختلفی در گیاهان نامیده می‌شود. سوختگی هوایی، یکی از مهمترین بیماری‌های سویا در بعضی از کشورهای دنیا نظیر ایالات متحده آمریکا است که در این تحقیق نیز علائم آن در مزارع سویای مجاور شالیزارها مشاهده گردید. سوختگی‌های برگ و غلاف نیز از بیماری‌های مهم گیاهانی نظیر ذرت و سورگوم می‌باشد که در این بررسی، در مزارع ذرت، سورگوم علوفه‌ای و سورگوم جارویی در مجاورت شالیزارها مشاهده گردید.

به غیر از برنج، ۴۰ گونه معرفی شده، جزو میزبان‌های جدید قارچ *R. Solani AG 1-IA* در ایران می‌باشند. علف‌های هرز معرفی شده را می‌توان به عنوان میزبان‌های ثانوی بیماری‌های ریزوکتونیایی گیاهان زراعی (برنج، سویا، ذرت و سورگوم) در نظر گرفت که در افزایش مقدار مایه آلوده کننده قارچ و بقای آن نقش دارند. علف‌های هرز، از طریق رقابت در جذب آب و مواد غذایی از خاک و نور خورشید به گیاهان زراعی و باغی آسیب می‌رسانند. جنبه خسارت‌زایی دیگری که با نتایج این تحقیق می‌توان به علف‌های هرز نسبت داد، افزایش مقدار بیماری و جمعیت بیمارگر در مزرعه می‌باشد. افزایش جمعیت بیمارگر به نوبه خود، افزایش حجم مایه‌ی آلوده کننده بیمارگر برای تهاجم گسترده‌تر در فصل زراعی بعد را به دنبال خواهد داشت. بنابراین کنترل علف‌های هرز نه تنها باعث رشد و نمو بهتر گیاه اصلی در مزرعه می‌شود، بلکه صدمات ناشی از بیماری‌های مشترک را نیز به حداقل می‌رساند و از این منظر نیز کنترل آنها در مزرعه را توجیه می‌نماید.

منابع

- ۱- آقاجانی، م.ع. ۱۳۷۸. شناسایی ریزوکتونیاها و شبه ریزوکتونیاهای گندمیان در منطقه مرکزی استان مازندران. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس. ۱۵۹ ص.
- ۲- آقاجانی، م.ع. ۱۳۸۴. بیماری سوختگی غلاف برنج (نشریه فنی). معاونت ترویج و نظام بهره‌برداری، وزارت جهاد کشاورزی، ۲۳ ص.
- ۳- آقاجانی، م.ع.، رحیمیان، ح.، و علیزاده، ع. ۱۳۷۹ الف. گروه‌های آناستوموزی قارچ *Rhizoctonia solani* عامل سوختگی برگ درختان میوه و جنگلی در ایران. خلاصه مقالات چهاردهمین کنگره گیاه پزشکی ایران، ج دوم، ص ۳۵۶.
- ۴- آقاجانی، م.ع.، رحیمیان، ح.، و علیزاده، ع. ۱۳۷۹ ب. وقوع بیماری سوختگی هوایی ریزوکتونیایی سویا در ایران. خلاصه مقالات چهاردهمین کنگره گیاه پزشکی ایران، ج دوم، ص ۲۹۴.
- ۵- آقاجانی، م.ع.، علیزاده، ع.، و رحیمیان، ح. ۱۳۷۹ ج. گروه‌های آناستوموزی قارچ *Rhizoctonia solani* بیمارگر گیاهان تک‌لپه‌ای در منطقه مرکزی مازندران. خلاصه مقالات چهاردهمین کنگره گیاه پزشکی ایران، ج دوم، ص ۳۸۴.
- ۶- آقاجانی، م.ع.، علیزاده، ع.، و رحیمیان، ح. ۱۳۷۹ د. وقوع بیماری لکه قهوه‌ای سوختگی ریزوکتونیایی ارزن جنگلی در ایران. خلاصه مقالات چهاردهمین کنگره گیاه پزشکی ایران، ج دوم، ص ۳۵۲.
- ۷- بینش، ح.، و ترابی، م. ۱۳۶۴. نحوه انتقال بیماری شیت بلایت برنج و مطالعه حساسیت بعضی از ارقام. بیماری‌های گیاهی ۲۱: ۱۵-۲۵.



- ۸- ترابی، م. و بینش، ح. ۱۳۶۳. بیماری شیت بلایت برنج، بررسی در مورد عامل بیماری، پراکندگی و حساسیت چند رقم برنج در استان‌های شمالی ایران. بیماری‌های گیاهی ۲۰: ۲۱-۳۴.
- ۹- فروتن، ع. و رحیمیان، ح. ۱۳۷۰. پراکندگی و مقایسه سواشده‌های دو گونه *Rhizoctonia solani* و *R. oryzae-sativae* عوامل بیماری‌های سوختگی غلاف و سوختگی موجی ساقه برنج در مازندران. بیماری‌های گیاهی ۲۷: ۴۵-۵۰.
- ۱۰- کریمی، ه. ۱۳۷۴. گیاهان هرز ایران. مرکز نشر دانشگاهی (۷۳۶). ۴۱۹ ص.
11. Anonymous. 2008. *Rhizoctonia solani*. Systematic Mycology and Microbiology Laboratory Fungus-Host Database. USDA, USA. Online: <http://nt.ars-grin.gov/fungalDATABASES/fungushost/fungushost.cfm>.
12. Aghajani, M.A., Alizadeh, A., and Rahimian, H. 2007. First report of brown patch on bristle basket grass in Iran. New Disease Report (NDR) 15, Online: <http://www.bspp.org.uk/ndr/july2007/2007-42.asp>
13. Bandoni, R.J. 1979. Safranin as a rapid nuclear stain for fungi. *Mycologia* 71:873-874.
14. Dhingra, O.D., and Sinclair, J.B. 1995. Basic Plant Pathology Methods. CRC Press, Inc., USA.
15. Kim, W.G., Cho, W.D., and Lee, Y.H. 1994. Anastomosis groups and cultural characteristics of *Rhizoctonia solani* isolates from crops in Korea. The Korean Journal of Mycology, 22: 309-324.
16. Ogoshi, A. 1987. Ecology and pathogenicity of anastomosis and intraspecific groups of *Rhizoctonia solani*. Annual Review of Phytopathology 25: 125- 143.
17. Ou, S.H. 1987. Rice diseases. CAB international. 380p. Kew, UK.

