

مدیریت تنش سرما در خزانه برنج

صاحب سودایی مشایی^{۱*}، محمد محمدیان^۲، مرتضی نصیری^۳، رضا اسدی^۳ و وحید خسروی^۲

۱- استادیار گروه خاک شناسی دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهرکرد، شهرکرد، ایران

۲- مربی پژوهش سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، موسسه تحقیقات برنج کشور، آمل، ایران

۳- استادیار پژوهش سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، موسسه تحقیقات برنج کشور، آمل، ایران

*Email: ssoodaie78@gmail.com

چکیده

پرورش گیاهچه سالم و قوی برنج شرط اولیه و اساسی در تولید و دستیابی به سطوح عملکرد بالا است. هر ساله، خزانه‌گیری در خارج از تقویم زراعی و یا کاهش درجه حرارت در اوایل فروردین ماه، موجب خسارت گیاهچه در خزانه‌ها می‌شود. شدت خسارت سرما در خزانه برنج به فاکتورهای متفاوتی مانند مرحله رشد گیاه، مدیریت زراعی، مدیریت تغذیه‌ای، میزان کاهش دما و مدت زمانی که گیاه در معرض این خطر قرار گرفته است بستگی دارد. در برخی از موارد تنش سرما ممکن است با خسارت عوامل بیماری‌زا همراه شود. مشاهده شده است که در بسیاری از موارد، کشاورزان به جای پرداختن به اصل مشکل یعنی مدیریت درجه حرارت، بلافاصله پس از ایجاد تنش، به مصرف انواع مواد شیمیایی اعم از تقویت‌کننده یا سموم شیمیایی روی می‌آورند که نه تنها کمکی به حل مشکل نمی‌کند بلکه سبب تشدید خسارت نیز می‌شود. برای مقابله با تنش سرما، لازم است تا زمانی که درجه حرارت پایین‌تر از حد بهینه است، عملیات مراقبتی مانند استفاده از پوشش پلاستیکی مضاعف و مدیریت آب (وجود آب در خزانه به ویژه در طول شب) انجام شود. در صورت بروز خسارت ناشی از تنش سرما، لازم است تا گیاهچه با شرایط مناسب سازگار شود و سپس نسبت به استفاده از یکی از مواد محرک رشد و یا در صورت نیاز یکی از قارچ‌کش‌های توصیه شده توسط کارشناسان اقدام کرد.

واژه‌های کلیدی: بستر خزانه، خسارت سرما، عوامل بیماری‌زا، گیاهچه برنج

مقدمه

پرورش گیاهچه‌های سالم و قوی برنج، گام اساسی و ضروری در دستیابی به سطوح عملکرد بالا است. عواملی مانند کیفیت بذر انتخابی، ضدعفونی بذر، کیفیت مناسب بستر خزانه و استفاده از مقدار مناسب یکی از انواع کودهای آلی و مخلوط کردن آن با خاک خزانه، تاریخ مناسب بذرپاشی، تراکم مناسب بذرپاشی، مدیریت درجه حرارت با استفاده از پوشش پلاستیکی و مدیریت آب در تولید گیاهچه سالم نقش اساسی دارند. بنابراین توجه به اصولی مانند زمان تهیه خزانه و نیز عملیات آماده‌سازی آن در تولید نشاهای

سالم، شاداب و قوی، بسیار حایز اهمیت می‌باشد تا حدی که برخی از متخصصین برنج، تهیه مناسب خزانه و پرورش گیاهچه‌های قوی و سالم را اساسی‌ترین مرحله کشت برنج می‌دانند (محمدیان و همکاران، ۱۳۹۳).

طبیعت استان مازندران تحت تاثیر عرض جغرافیایی، سلسله جبال البرز، ارتفاع از سطح دریا، دوری و نزدیکی به دریا، بیابان‌های جنوبی ترکمنستان، وزش بادهای محلی و ناحیه‌ای و پوشش گیاهی و جنگلی قرار دارد. به همین جهت آب و هوای مازندران در کانون‌های مختلف جغرافیایی متفاوت و گوناگون است و انواع آن عبارتند از، آب و هوای معتدل خزری که تابستان‌های گرم و مرطوب و زمستان‌های معتدل و مرطوب دارد. آب و هوای معتدل کوهستانی که زمستان‌های سرد با یخبندان و تابستان‌های معتدل و کوتاه دارد. آب و هوای سرد کوهستانی که یخبندان‌های طولانی و زمستان‌های سرد و تابستان‌های کوتاه و خنک دارد. بارش - های جوی نواحی کوهستانی غالباً به صورت برف است که تا اواسط دوره گرما نیز دوام می‌آورد (دواتگر و همکاران، ۱۳۹۱).

عملیات خزانه‌گیری برنج در استان مازندران از دیرباز مصادف با آغاز فصل بهار بوده است و از اراضی شالیزاری همجوار دریا شروع و به اراضی شالیزاری همجوار مناطق جنگلی ختم می‌شد. اگرچه از حدود دو دهه پیش، برخی از کشاورزان حتی در اواخر اسفندماه اقدام به تهیه خزانه می‌کرده‌اند، اما توسعه کشت مجدد برنج و یا پرورش رتون موجب شده است تا در چند سال اخیر بسیاری از شالیکاران از اوایل اسفندماه اقدام به تهیه خزانه نمایند. تهیه زودهنگام و خارج از تقویم کشت، آسیب‌دیدگی خزانه در اثر بارش برف و دمای پایین اسفندماه و نیز وقوع کاهش دمای غیرقابل پیش‌بینی در فروردین‌ماه را به همراه داشته است. این آسیب‌دیدگی حتی ممکن است گیاهچه‌هایی که به دنبال تهیه زودهنگام خزانه و پرورش گیاهچه در اوایل فروردین ماه نشا شده‌اند را نیز دربرگیرد (دواتگر و همکاران، ۱۳۹۱) (شکل ۱).



شکل ۱: خسارت سرما در خزانه بعد از برداشت پوشش پلاستیکی

زمان مناسب تهیه خزانه و به عبارت دیگر تاریخ بذرپاشی یکی از نکات مهم در تولید برنج می باشد. بر اساس مطالعات و تجربیات حاصله، بهترین زمان تهیه خزانه و بذرپاشی زیر پوشش پلاستیک، به ترتیب نیمه دوم اسفند و نیمه اول فروردین می باشد. بر اساس نتایج چندین سال فعالیت های تحقیقاتی، بهترین تاریخ نشاکاری در شمال کشور نیمه اول اردیبهشت می باشد (دواتگر و همکاران، ۱۳۹۱). درجه حرارت روز مورد نیاز گیاه برنج از ۱۸۰۰ تا ۳۰۰۰ درجه سانتی گراد بر اساس طول دوره رشد رقم می باشد که از این مقدار حدود ۳۰۰ درجه روز رشد به مرحله خزانه تعلق دارد (باسوچادوری، ۲۰۱۴). حداقل دمای پایه یا صفر فیزیولوژیک در برنج ۱۰ درجه سانتی گراد و حداکثر آن ۳۵ درجه در مرحله جوانه زنی و رشد گیاهچه می باشد. جوانه زنی و رشد گیاهچه در دمای کمتر از ۱۰ درجه و بیشتر از ۳۵ درجه متوقف شده که اگر دمای حداقل به کمتر از ۵ و دمای حداکثر به بالاتر از ۴۰ درجه سانتی گراد برسد، به جوانه ها و گیاهچه ها خسارت وارد می شود. میزان خسارت به گیاهچه ها به طول دوره زمانی دمای حداقل و حداکثر بستگی دارد (کریمی، ۱۳۸۴).



شکل ۲: زردی نشا در خزانه در شرایط تنش سرما بعد از برداشت پوشش پلاستیکی

اثر سرما در برنج به نوع رقم و مرحله ای از رشد که گیاه دچار سرمازدگی می شود، مدت زمان سرمازدگی و وضعیت فیزیولوژیکی گیاه بستگی دارد. مقاومت به سرما در یک مرحله از رشد برای ارقام مختلف متفاوت است. اگر گیاه به مدت ۷ روز در آب سرد ۱۲ درجه سانتیگراد قرار گیرد سبب زرد شدن برگ ها و حتی مرگ گیاه می شود. در بعضی از ارقام، زرد شدن به سرعت صورت می گیرد و از نوک یا رگبرگ ها شروع شده و به سایر قسمت های برگ سرایت می کند (شکل ۲). چنانچه به علت سرمای آب، بالا رفتن آب از گیاه به آهستگی صورت گیرد، سریعاً سبب پیچیدگی برگ های سبز شده و آن ها را خشک می کند. ارقامی که ابتدا قهوه ای و سپس زرد و بعد پیچیده می شوند حساس تر هستند. اگر رشد برنج بر اثر

عوامل فیزیولوژیکی یا تغذیه نامناسب، ضعیف باشد از تنش سرما خسارت بیشتری می‌بیند. اثر سرما در رشد برنج پدیده بسیار پیچیده‌ای است (محدثی، ۱۳۷۹).

بیشتر تنش‌های غیرزنده در اثر نامساعد بودن شرایط محیطی زندگی گیاه مانند شرایط نامساعد آب و هوایی، آسیب‌های مکانیکی و شرایط نامساعدی مانند خشکی و شوری حاصل می‌شود. چنانچه گیاه پس از بر طرف شدن تنش، زنده بماند، وقفه قابل توجهی در رشد و نمو آن وارد می‌شود. از طرف دیگر تنش‌های غیرزنده شرایط را برای حمله آفات و بیماری‌ها فراهم نموده و خسارات و صدمات وارده را بیش از پیش افزایش می‌دهند (بهداد، ۱۳۷۸). دما بر رشد و نمو گیاه برنج از طریق تأثیر بر فرآیندهای فیزیولوژیکی مختلف در سطح سلول، بافت و اندامک سلولی موثر است. یوشیدا (۱۹۸۱) گزارش داد که دمای ۱۰ درجه سانتیگراد حداقل دمای بحرانی است که برنج در این دما و پایین‌تر از آن جوانه نمی‌زند. تنش سرما در برنج، جوانه‌زنی و ظهور را به تاخیر انداخته و در نهایت درصد احتمال زنده ماندن بذر را کاهش می‌دهد. دمای بحرانی برای رشد ریشه ۱۲ تا ۱۶ درجه سانتیگراد است، برای رشد و نمو ساقه ۷ تا ۱۶ درجه سانتیگراد است و برای رشد و نمو ساقه و ریشه ۱۰ درجه سانتیگراد است (باسوچاودوری، ۲۰۱۴). بذریاشی زود هنگام برنج باعث می‌شود تنش دمای پایین در خزانه در ماه‌های اسفند و اوایل فروردین، خساراتی بر رشد گیاهچه بوجود بیاورد. هدف این مقاله ارائه راهکارهای ساده زراعی برای مدیریت و کاهش تنش سرما در خزانه‌هایی است که به دلیل خزانه‌گیری زود هنگام خارج از تقویم کشت و یا کاهش دمای بهاره دچار تنش شده‌اند.

توصیه‌های ترویجی

بیشتر ارقام برنج نسبت به تنش سرما حساس می‌باشند به نحوی که سرما موجب از بین رفتن گیاهچه در خزانه و یا حتی نشا در زمین اصلی می‌شود. اولین توصیه برای پیشگیری از تنش سرما در خزانه، تهیه خزانه بر اساس تقویم کشت و تاریخ‌های توصیه شده می‌باشد. راهکار دیگر برای جلوگیری از خسارت سرما و کمک به رشد بهتر گیاهچه، ایجاد پوشش پلاستیکی بستر خزانه پس از بذریاشی است (دواتگر و همکاران، ۱۳۹۱).

مدیریت تغذیه از جمله عوامل مهم در کاهش خسارت ناشی از سرما محسوب می‌شود. مقدار مصرف کود نیتروژن در جلوگیری از خطر سرمازدگی می‌تواند مؤثر باشد. گیاهانی که دارای کمبود نیتروژن هستند ظاهری کوچک‌تر و عملکرد پایین‌تری دارند. مصرف کود نیتروژن موجب افزایش رشد رویشی و شادابی گیاه و ساقه‌های آبدار و مستعد سرمازدگی می‌شوند. باید از مصرف بیش از حد کود نیتروژن (اوره) قبل از بذریاشی و همچنین بعد از برداشت پلاستیک در خزانه اجتناب نمود. اما مقادیر کافی فسفر جهت رشد قوی ریشه توصیه می‌شود. گیاهچه‌هایی که به اندازه کافی پتاسیم دریافت نکرده‌اند، اغلب به سرمازدگی حساس‌ترند که این امر به کمبود آب در سلول مربوط می‌شود. بنابراین کافی نبودن میزان پتاسیم، عاملی است

که به افزایش خطر سرمازدگی منجر می‌شود. از طرفی با افزایش انتقال مواد آلی محلول از قبیل قندها و پروتئین‌ها به سلول‌های گیاهی، می‌توان مقاومت آن‌ها را در برابر سرمازدگی افزایش داد. استفاده از مقدار مناسب ماده آلی شامل یکی از انواع کودهای دامی از جمله کود مرغی، گوسفندی و یا کمپوست بقایای محصول و اسید هیومیک و مخلوط کردن آن‌ها با خاک بستر خزانه نیز با ساز و کارهایی می‌تواند تا حدودی مانع سرمازدگی شود. یکی از این سازوکارها به افزایش فعالیت میکروارگانیسم‌های خاک مربوط می‌شود که خود به خود سبب گرم شدن خاک اطراف ریشه می‌شود. اگرچه چرخش شیر گیاهی درون آن‌ها در روزهای سرد کند است، اما همین چرخش کند هم می‌تواند تا حدودی گرمای ریشه را به قسمت‌های هوایی منتقل کند. وجود آب یا رطوبت در خزانه، به دلیل بالا بودن گرمای ویژه آب، مقدار کالری بیشتری درون خاک ذخیره کرده و تنش سرما را کاهش می‌دهد (مشیری و همکاران، ۱۳۹۳). مواد آلی با بهبود شرایط فیزیکی و بیولوژیکی بستر خزانه موجب سهولت کندن گیاهیچه و کاهش آسیب‌های مکانیکی زمان کندن می‌شوند. در گذشته نیز از زیست‌توده تازه برخی از گیاهان مانند گزنه و آقطی با عنوان انباره، در بستر خزانه استفاده می‌شد که پیش از آن‌که نقش تغذیه‌ای داشته باشند برای بهبود شرایط فیزیکی خاک بستر خزانه و مقابله با سرما استفاده می‌گردید. مقدار ۴۰ تا ۵۰ کیلوگرم ماده آلی در هر ۱۰۰ متر مربع خزانه توصیه می‌شود. بهتر است کودهای آلی اعم از کود مرغی، کود گوسفندی و کمپوست، حداقل سه هفته قبل از بذرپاشی به خوبی با خاک مخلوط شوند تا اثرات زیان‌آور آن تا استقرار گیاهیچه از محیط خاک خارج شود (محتشمی، ۱۳۷۷؛ دوانگر و همکاران، ۱۳۹۱).

در صورتی که به دلیل عدم رعایت مواردی که در بالا بیان شد یا عدم رعایت سایر مدیریت‌های زراعی خزانه دچار تنش سرما شود توجه به راهکارهای ساده ترویجی زیر می‌تواند در کاهش خسارت سرما کارساز باشد. در صورتی که کاهش درجه حرارت (به زیر ۱۲ درجه سانتی‌گراد) ادامه‌دار باشد استفاده از پوشش پلاستیکی مضاعف یا استفاده از انواع بخاری می‌تواند در تعدیل درجه حرارت کمک کند. ضمن این‌که توصیه می‌شود تا زمانی که درجه حرارت پایین است آب در خزانه وجود داشته باشد. متأسفانه بلافاصله پس از وقوع تنش سرما (چه در زیر پوشش پلاستیکی و چه پس از برداشتن آن)، بیشتر کشاورزان از انواع مواد شیمیایی تحت عنوان تقویت‌کننده و یا سموم شیمیایی برای بهبود شرایط استفاده می‌کنند که این کار نه تنها کمکی به گیاهیچه نمی‌کند بلکه ممکن است باعث شدت خسارت نیز بشود. در این موارد چون درجه حرارت عامل محدود کننده رشد است بایستی ابتدا به حالت مناسب درآید. سپس مدت یک تا دو روز لازم است گیاهیچه خود را با شرایط مناسب جدید سازگار کند و سپس در صورت نیاز یکی از عناصر غذایی مانند اوره یا مواد محرک رشد توصیه شده توسط کارشناسان در خزانه مصرف شود.

کشاورزان بهتر است قبل از برداشت پوشش پلاستیکی، به پیش آگاهی‌های هواشناسی توجه داشته باشند و چنانچه کاهش درجه حرارت در روزهای آتی مورد انتظار باشد از برداشتن پوشش پلاستیکی

خودداری کنند. علی‌رغم رعایت تمام شرایط علمی و ترویجی، در برخی سال‌ها وقوع سرما در فصل بهار همراه با بارش برف در ارتفاعات و استقرار جبهه هوای سرد در مناطق پایین دست، منجر به خسارت شدید در خزانه‌هایی که پوشش پلاستیکی را برداشتند، می‌شود. این خسارت در صورت مصرف کودهای نیتروژنه بیشتر شده و در صورت فراهم بودن پوشش مجدد پلاستیک، این خسارت به مقدار چشم‌گیری کاهش می‌یابد. اگر کاهش درجه حرارت پس از برداشت پوشش پلاستیکی اتفاق بیفتد بایستی نسبت به وجود آب در خزانه در طول شب و روز مطمئن بود و در روز با گرم شدن هوا آب خزانه تخلیه شود. به طور کلی ۷-۱۰ روز بعد از بذریابی زمانی که گیاهچه ۲-۳ برگی می‌شود، باید هوادهی را به تدریج از یک طرف و سپس دو طرف آغاز نمود تا گیاهچه پس از سازگاری با شرایط محیط بیرون تبدیل به یک گیاهچه قوی شود. هم‌زمان با شروع تهویه، آبیاری متناوب و سپس آبیاری مداوم و غرقاب را به منظور تامین آب گیاه، کنترل علف‌های هرز و تنظیم حرارت داخل خزانه انجام و حدود یک هفته قبل از نشاکاری نیز به طور کامل پوشش نایلونی برداشته می‌شود.

کاهش رشد گیاهچه، کاهش استقرار نشا به دلیل آب خنک (۱۸ درجه سانتیگراد یا کم‌تر)، جوانه‌زنی ناقص بذر، کاهش رشد و تغییر رنگ گیاهچه و شیوع بیماری‌های قارچی و باکتریایی، متداول‌ترین خسارت ناشی از درجه حرارت پایین می‌باشد (محدثی، ۱۳۷۹). در خزانه‌ها دو دسته از عوامل بیماری‌زای بذرزاد و خاک‌زاد می‌توانند باعث ایجاد بیماری روی گیاهچه‌ها شوند. در این میان قارچ‌ها و باکتری‌ها از عوامل مهم مرگ و میر گیاهچه در خزانه می‌باشند (خسروی و همکاران، ۱۳۹۷).

تغییرات ناگهانی درجه حرارت محیط، تنش سرما، گرما و بالا بودن pH خاک از عوامل مرگ و میر گیاهچه در خزانه‌ها می‌باشند. همچنین در شرایط نامساعد محیطی، تعدادی از گونه‌های قارچی و باکتریایی بیماری‌زای ضعیف، روی گیاهچه شروع به فعالیت نموده و باعث سوختگی گیاهچه می‌شوند. در دهه سوم اسفند و نیمه اول فروردین چنانچه هوا سرد باشد و آب در ناحیه ریشه گیاهچه برنج در خزانه‌های سنتی راکد باشد، شرایط برای رشد برخی شبه قارچ‌ها بسیار مساعد است که سبب به تاخیر انداختن جوانه‌زنی، پوسیدگی بذرهای کشت شده، از پا افتادگی بذرهای در حال جوانه‌زنی و گیاهچه‌های جوان و سوختگی گیاهچه همراه با پژمردگی می‌شوند (فوکوتومی و همکاران، ۲۰۱۳) (شکل ۳). قارچ‌های همراه بذر برنج، باعث کاهش قدرت جوانه‌زنی بذر، مرگ نشای برنج در خزانه، ایجاد بیماری‌هایی نظیر پوسیدگی طوقه، لکه قهوه‌ای و بلاست در خزانه و زمین اصلی خواهند شد که گاهی اوقات منتج به خسارت به محصول خواهد شد. اولین راهبرد برای مدیریت این بیماری‌ها در خزانه و مزرعه، استفاده از بذرهای سالم و عاری از آلودگی است. بنابراین برای پرورش نشای سالم در شرایط تنش سرما، رعایت اصول صحیح تهیه خزانه و پرورش نشای برنج، سبک و سنگین نمودن بذرها در محلول نمک و سپس ضد عفونی بذر برنج با قارچ‌کش مناسب برای کنترل بیماری‌های بذرزاد ضروری می‌باشد (خسروی و همکاران، ۱۳۹۷). همچنین بعد از

برطرف شدن تنش سرما و در صورت مشاهده آلودگی به بیماری‌های لکه قهوه‌ای و یا بلاست در خزانه‌ها، سمپاشی خزانه با قارچکش مناسب توصیه می‌شود.



شکل ۳: توقف رشد و پوسیدگی گیاهچه‌های برنج در شرایط هوای سرد در خزانه

منابع

- بهداد، ا. ۱۳۷۸. اصول بیماری شناسی گیاهی. چاپ نشاط اصفهان، ۴۸۴ ص.
- خسروی، و. ولایی، ا. و رستمی، م. ۱۳۹۷. نشریه دستورالعمل اجرایی ضد عفونی بذر برنج. انتشارات سازمان حفظ نباتات کشور. ۶ ص.
- دواتگر، ن.، اصفهانی، م.، نحوی م.، امیری لاریجانی، ا.، کربلایی، م.ت و نصیری، م. ۱۳۹۱. تدوین استانداردسازی تعیین پتانسیل و ارزیابی خسارت به تفکیک عوامل مدیریتی و طبیعی در مراحل مختلف رشد گیاه برنج. گزارش نهایی پروژه مطالعاتی، موسسه تحقیقات برنج کشور. ۳۴ ص.
- سرمدنیا، غ. ۱۳۷۵. تکنولوژی بذر. انتشارات جهاد دانشگاهی دانشگاه مشهد. ۲۸۸ ص.
- قادری فر، ف. و سلطانی، ا. ۱۳۸۹. کنترل و گواهی بذر. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد. ۲۰۰ ص.
- کریمی، ه. ۱۳۸۴. گیاهان زراعی، انتشارات دانشگاه تهران، ۲۱۵ ص.
- محتشمی، ر. ۱۳۷۷. خزانه‌گیری برنج، انتشارات ترویج. چاپ اول، یاسوج. ۲۰ ص.
- محدثی، ع. ۱۳۷۹. اثر عوامل محیطی بر رشد برنج. نشریه علمی ۵۵۳. انتشارات موسسه تحقیقات برنج کشور. ۲۸ ص.
- محمدیان، م.، نصیری، م.، سودایی مشایی، ص.، رستمی، م.، کارگران، م. ۱۳۹۳. تأثیر مقادیر مختلف pH خاک (pH) جعبه نشا بر شاخص‌های کمی گیاهچه برنج. گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی شماره ۴۴۹۳۰، انتشارات موسسه تحقیقات برنج کشور - معاونت مازندران، ۲۰ ص.
- مشیری، ف. ۱۳۹۳. دستورالعمل مدیریت تلفیقی حاصلخیزی خاک و تغذیه گیاه گندم. سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، مؤسسه تحقیقات خاک و آب، کرج، ایران.

- Basuchaudhuri, P. 2014. Cold tolerance in rice cultivation. CRC Press, Taylor & Francis Group, 6000 Broken Sound Parkway NW, Suite 300, Boca Raton.
- Dedatta, S. K. 1981. Principles of rice production. Department of Agronomy the International Rice Research Institute Los Banos. Philippine.pp 618.
- Fukutomi, M., Akai, S., and Shiraishi, M. 1971. Fine structure of antheridia and oogonia of *Phytophthora macrospora*, the downy mildew fungus of rice plants. *Mycopathologia et mycologia applicata*, 43(3-4), 249-258.
- Ho, C. H., C. M. Yang, C. L. Hsiao, and M. H. Lai. 2013. Changes of climatic variables during grain-filling stage affect yield and quality of rice cultivars bred from different regions in Taiwan. *J. Taiwan Agric. Res.*, 62: 321– 339.
- Monajjem, S., Zainali, E., Ghaderi-Far, F., Soltani, E., Chaleshtari, M.H and Khoshkdaman, M. 2014. Evaluation Seed-born Fungi of Rice (*Oryza sativa* L.) and that Effect on Seed Quality. *J. Plant Pathol. Microb.* 5: 239. doi:10.4172/2157-7471.1000239.
- Pathak, M.D. and Khan, Z.R. 1994. Insect pests of rice. Manila (Philippines): International Rice Research Institute. 89 pp.
- Yoshida, S. 1981. Fundamentals of rice crop science. Inter-national Rice Research Institute, Los Ba~nos. 1–63.