دانش بیماری‌شناسی گیاهی
سال ۱۳، جلد ۱، پاییز و زمستان ۱۴۰۲
Plant Pathology Science
Vol. 13(1), 2024
(eISSN:2588-6290, pISSN:2251-9270)
Website: http://yujs.yu.ac.ir/pps/

Applied Article

Epidemiology and management methods of rice sheath blight disease

Hadis Shahbazi
Rice Research Institute of Iran, Agricultural Research,
Education and Extension Organization (AREEO), Rasht, Iran
Received: 2023.09.30 Accepted: 2023.12.16

Shahbazi , H. (2024). Epidemiology and management methods of rice sheath blight disease. *Plant Pathology Science, 13(1),*42-54.

Abstract
Sheath blight (ShB) caused by the soil-borne fungus *Rhizoctonia solani* AG1-IA is one of the most important diseases of rice in the world, which is also common in some areas of rice cultivation in Iran. The pathogen usually overwinters as sclerotia in soil and plant debries and mycelium in plant debris and seeds. Sclerotia can survive inactive in soil, and rice debris for several years. After transplanting susceptible rice cultivars, the sclerotia germinate, produce mycelium, and infect the lower sheaths of the rice plant. The characteristic symptoms of ShB are green-gray water-soaked lesions, spherical to oval, or irregularly discolored on rice sheath. The lesions are connected, and the center of the lesions becomes gray to light brown with a dark brown-to-red border, by passing time. Factors such as the rice variety, plant density, and growth stage, initial inoculum population of the pathogen, environmental conditions, and plant nutrition affect the disease severity and epidemic. The disease management is difficult, because of the wide host range of the pathogen, its ability to survive for a long time in the soil, and the low level of resistance of rice cultivars to it. Proper management such as avoiding cultivation of dwarf and high tillering cultivars in fields with a history of pathogen presence, seed disinfection, proper plant densities, and optimal use of nitrogen fertilizer, field sanitation, and chemical control can prevent the epidemy and damage of the disease.
Keywords: *Rhizoctonia*, Sclerotia, Soil-borne

مقاله کاربردی

همه‌گیری‌شناسی و روش‌های مدیریت بیماری سوختگی غلاف برگ برنج

حدیث شهبازی

موسسه تحقیقات برنج کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، رشت، ایران.

دریافت: ۱۴۰۲/۰۷/۰۸ پذیرش:۱۴۰۲/۰۹/۲۵

شهبازی، ح. (۱۴۰۲). همه‌گیری‌شناسی و روش‌های مدیریت بیماری سوختگی غلاف برگ برنج. *دانش بیماری‌شناسی گیاهی ۱۳ (۱)*، ۵۴-۴۲.

چکیده

سوختگی غلاف برگ ناشی از قارچ خاکزی *Rhizoctonia solani* AG1-IA ، یکی از بیماری‌های مهم برنج در دنیا است، که در بعضی مناطق کشت برنج در ایران نیز شایع است. بیمارگر معمولا به شکل سختینه در خاک و بقایای گیاهی و میسلیوم در بقایای گیاهی و بذر زمستان‌گذرانی می‌کند. سختینه‌ها قادرند سال‌ها در خاک و کاه‌وکلش برنج به صورت خفته باقی بمانند. پس از کاشت رقم‌های حساس برنج، سختینه‌ها جوانه‌زده، تولید میسلیوم کرده و غلاف برگ‌های پایینی بوته‌های برنج را آلوده می‌کنند. نشانه مشخصه این بیماری لکه‌های سبز مایل به خاکستری آبسوخته، کروی تا بیضی شکل یا تغییر رنگ یافته نامنظم کشیده روی غلاف برگ‌ها است. لکه‌ها با گذر زمان به هم پیوسته و مرکز آنها خاکستری تا قهوه‌ای-روشن و حاشیه قهوه‌ای-تیره تا قرمز می‌شود. عواملی مانند نوع رقم برنج، تراکم کاشت، مرحله رشدی گیاه، مقدار زادمایه اولیه بیمارگر، شرایط محیطی و تغذیه گیاه بر شدت بیماری و همه‌گیری آن تاثیرگذار هستند. مدیریت بیماری به دلیل توانایی بیمارگر برای زنده ماندن طولانی مدت در خاک و سطح پایین مقاومت رقم‌های تحت کشت برنج در برابر بیماری دشوار است، اما با روش‌های زراعی مناسب مانند عدم کشت رقم‌های پاکوتاه و پرپنجه در مزرعه‌های با سابقه حضور بیمارگر، ضدعفونی بذر، رعایت تراکم کاشت، مصرف بهینه کودهای نیتروژنه، رعایت بهداشت زراعی و مبارزه شیمیایی می‌توان از همه‌گیری و خسارت بیماری پیشگیری کرد.

واژگان کلیدی: خاکزی، سختینه، *Rhizoctonia*

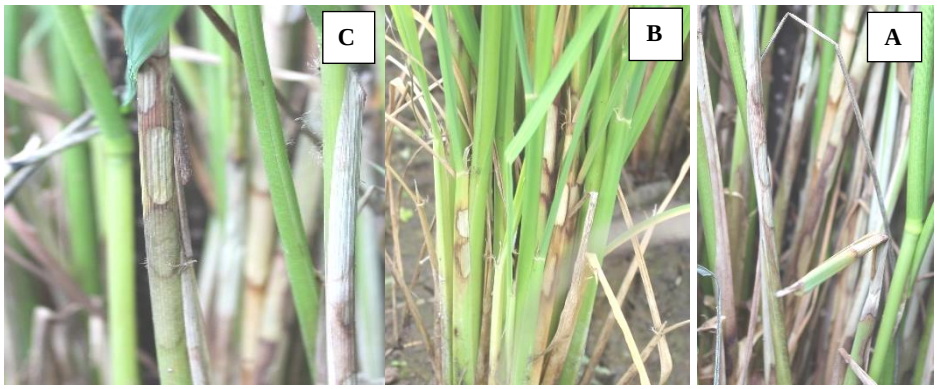
مقدمه

برنج (*Oryza sativa* L.) یک گیاه علفی یک ساله تک‌لپه‌ای از تیره *Poaceae* است، که غذای اصلی حدود نیمی از مردم جهان است(Pareja et al. 2011) . در سراسر جهان، بیش از ۳ میلیارد نفر از برنج به عنوان غذای اصلی استفاده می‌کنند و ۵۰ تا ۸۰ درصد از کالری مورد نیاز روزانه خود را از این محصول تامین می‌کنند (Delseny et al. 2001). سطح زیر کشت این محصول در سال زراعی ۱۴۰۰-۱ در ایران ۷۹۱ هزار هکتار گزارش شده است (Ministry of Agriculture 2023). بیماری سوختگی غلاف برگ (Sheath Blight) به عنوان یک بیماری مهم و اقتصادی محسوب شده و در

بعضی مناطق برنج‌کاری دنیا مهمترین بیماری برنج پس از بلاست است (Webster & Gunnell 1992, Molla et al. 2020). این بیماری یکی از عوامل محدودکننده معرفی و توسعه رقم‌های پرمحصول جدید در بیشتر کشورهای برنج‌خیز جهان از جمله ایران است. این بیماری برای اولین بار در سال ۱۹۱۰ توسط میاک از ژاپن گزارش شده است (Miyake 1910) و بعد از آن یانگ در سال ۱۹۲۶ وجود بیماری را در فیلیپین گزارش نموده است(Young 1926). از آن به بعد این بیماری در بیشتر کشورهای آسیایی مشاهده و گزارش شد و در حال حاضر وجود این بیماری در سراسر کشورهای برنج‌خیز جهان به اثبات رسیده است (Binesh & Torabi 2001). این بیماری از سال ۱۳۶۰ ابتدا به صورت پراکنده در استان مازندران و سپس در استان گیلان مشاهده شد ولی سطح آلودگی آن بسیار کم و ناچیز بود (Padasht-Dehkaei et al. 2014). به دنبال معرفی رقم‌های پر محصول آمل ۲، آمل ۳، خزر، سپیدرود، بجار و فجر و توسعه کشت این رقم‌ها در استان‌های مازندران و گیلان، بیماری مشکل اصلی این‌گونه رقم‌ها شد (Binesh & Torabi 2001). بیماری پس از شیوع در رقم‌های پرمحصول و مشاهده آن در رقم‌های محلی، اهمیت ویژه‌ای پیدا نمود و به عنوان یک بیماری مهم در ایران به حساب آمد (Padasht-Dehkaei et al. 2014). بیماری علاوه بر سه استان برنج‌خیز شمال کشور، از استان‌های فارس، اصفهان و چهارمحال‌وبختیاری هم گزارش شده است (Padasht-Dehkaei 2010). این بیماری سبب کاهش قابل توجه عملکرد و کیفیت محصول می‌شود (Nagarajkumar et al. 2004, Lee 1983). بیماری سوختگی غلاف برگ برنج می‌تواند بسته سبب کاهش ۵۰-۲۰ درصدی محصول شود (Manibhushanrao 1995). میزان خسارت بیماری در هند بیش از ۵۴/۳ درصد تخمین زده شده است (Chahal et al. 2003). بیماری در سال ۲۰۰۸، سبب از بین رفتن ۶ میلیون تن غلات در چین شده است (Xue-Wen et al. 2008). به طور کلی از زمان معرفی رقم‌های پرپنجه، پاکوتاه تا نیمه پاکوتاه و پر محصول و کاربرد سطوح بالای کودهای نیتروژنه در مزرعه‌های برنج، خسارت ناشی از این بیماری در مناطق برنج‌کاری افزایش یافته است (Savary et al. 1995, Taheri & Tarighi 2011). تراکم بالای گیاه و به دنبال آن افزایش رطوبت در تاج پوششی (کانوپی)، مدت‌هاست که به عنوان عامل مهم افزایش شیوع بیماری سوختگی غلاف برگ برنج مطرح می‌شود (Kannaiyan & Prasad 1983).

نشانه‌های بیماری

نشانه مشخصه بیماری سوختگی غلاف برگ برنج، لکه‌های آبسوخته، کروی تا بیضی شکل یا تغییر رنگ یافته نامنظم کشیده، خاکستری تا قهوه ای روشن با حاشیه قهوه‌ای روی غلاف برگ‌ها (شکل ۱) می‌باشد(Molla et al. 2020). نشانه‌های بیماری سوختگی غلاف برگ برنج معمولاً از مرحله پنجه‌زنی تا مرحله شیری شدن دانه در برنج مشاهده می‌شود. ابتدا بر روی غلاف برگ در محل تماس با سطح آب لکه‌های دایره تا بیضی شکل آب‌سوخته سبز تا خاکستری ظاهر می‌شود (شکل A ۱). با توسعه



شکل ۱. A) نشانه‌های اولیه بیماری سوختگی غلاف بر روی غلاف برگ برنج، B) لکه‌های سوختگی غلاف برگ برنج با حاشیه قهوه‌ای رنگ و مرکز خاکستری مایل به سفید، C) پیوستن لکه‌های سوختگی غلاف برگ برنج به یکدیگر و از بین رفتن سطح وسیعی از غلاف برگ برنج (اصلی).

Figure 1. A) Early symptoms of rice sheath blight disease, B) Rice sheath blight lesion with a brown border and a whitish gray center, C) Rice sheath blight lesion joining each other and losing a large area of rice sheath (original).

بیماری، مرکز لکه‌ها خاکستری مایل به سفید و حاشیه آنها به رنگ قهوه‌ای دیده می‌شود. این علایم معمولاً به عرض ۰/۵ تا۱ سانتی‌متر و طول ۱ تا ۳ سانتی‌متر بر روی غلاف برگ برنج قابل مشاهده هستند (شکل B ۱). در شرایط مساعد محیطی لکه‌ها در غلاف برگ برنج به یکدیگر پیوسته، سطح وسیعی از غلاف را می‌پوشانند (شکل C ۱)، در آلودگی‌های شدید، بیماری به برگ نیز سرایت می‌کند، برگ‌ها زرد تا نارنجی شده و در نهایت می‌میرند. آلودگی پنجه‌های جوان سبب نابودی آنها می‌شود. در اثر این بیماری سطح برگ تاج پوششی به طور قابل توجهی کاهش می‌یابد که در نهایت سبب کاهش عملکرد محصول می‌شود (Webster & Gunnell 1992). در رقم‌های بسیار حساس، آلودگی اولیه به سرعت در گیاه گسترش یافته، ساقه و پنجه گیاهان آلوده ضعیف شده و ممکن است خوابیدگی ساقه (ورس) رخ دهد، پس از ظهور خوشه نیز پیشرفت بیماری می‌تواند منجر به آلودگی برگ پرچم شود (Webster & Gunnell 1992).

عامل بیماری

بیمارگر قارچ خاکزی *Rhizoctonia solani* AG1-IA Kuhn (فرم جنسی *Thanatephorus cucumeris* (A.B. Frank) Donk)، از سلسله قارچ‌ها (Fungi)، شاخه *Basidiomycota*، زیر شاخه *Agaricomycotina*، رده *Agaricomycetes*، راسته *Cantharellales* و تیره *Ceratobasidiaceae* است. ریسه این قارچ با دیواره عرضی و سلول‌های آن چندهسته‌ای (بیش از دو هسته) بوده و هیچ‌گونه هاگی تولید نمی‌کند (Khodaparast 2014). روی محیط کشت، انشعاب‌های جوان ریسه‌های این قارچ نسبت به جهت رشد، معمولاً زاویه ۹۰ درجه (زاویه قائمه) و گاهی ۴۵ درجه دارند.

گاهی در محل انشعاب‌ها دارای فشردگی بوده و بر روی انشعاب در نزدیکی محل فشردگی یک بند وجود دارد (Sneh et al. 1991).

بر اساس خصوصیات ریخت‌شناسی و دامنه میزبانی، گروه پیوند ریسه *R. solani* AG1 به سه زیر گروه IA، IB و IC تقسیم می‌شود (Sneh et al. 1991). گروه AG1-IA بزرگ‌ترین گروه است. *R. solani* AG1-IA در بیشتر پژوهش‌ها به عنوان عامل بیماری سوختگی غلاف برگ برنج گزارش شده است (Mew et al. 2004, Eizenga et al. 2002, Bonman et al. 1992, Wamishe et al. 2007). این قارچ قادر به تولید سختینه روی میزبان در شرایط محیطی مناسب و محیط کشت (در شرایط آزمایشگاه) است. سختینه‌ها در ابتدای تشکیل سفید و پنبه مانند هستند و پس از کامل شدن سفت، محکم و قهوه‌ای تا قهوه‌ای تیره می‌شوند (شکل ۲). سختینه‌های بیمارگر قادر هستند در خاک در شرایط محیطی نامساعد برای چندین سال زنده بمانند.

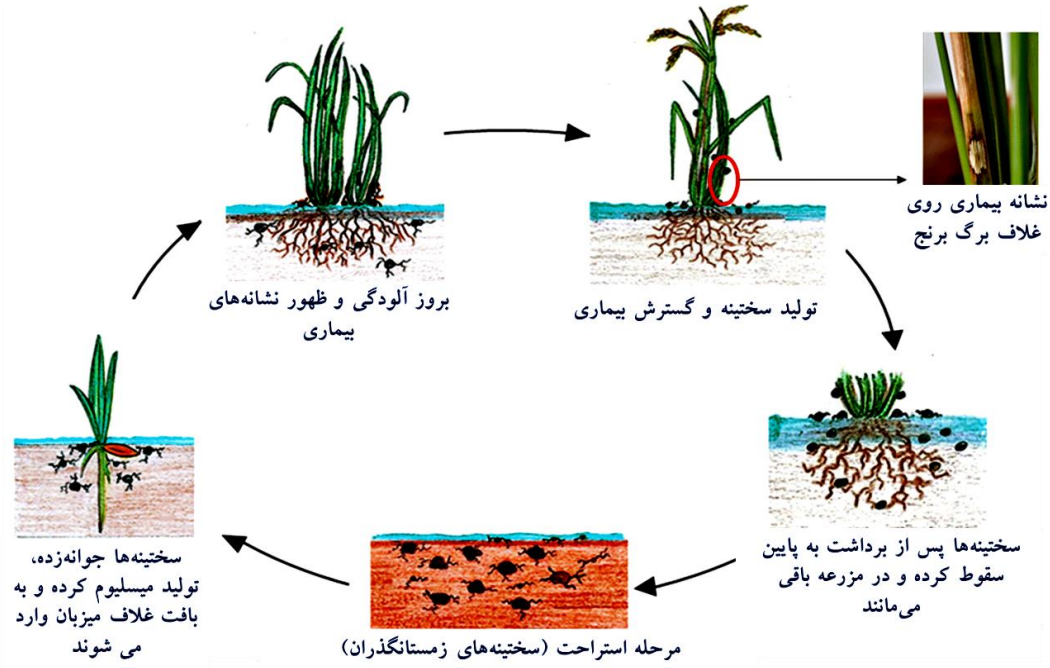
زیست‌شناسی و همه‌گیری‌شناسی بیمارگر

قارچ عامل بیماری سوختگی غلاف برگ برنج به‌صورت سختینه (در خاک و بقایای گیاهی)، میسلیوم (در بقایای گیاهی) و بذرزاد زمستان‌گذرانی می‌کند. سختینه‌ها قادرند سال‌ها در خاک و کاه و کلش برنج به صورت غیرفعال باقی بمانند. پس از کاشت گیاهان سالم و حساس برنج در فصل زراعی بعدی، سختینه‌ها جوانه‌زده، تولید میسلیوم کرده و غلاف‌های پایینی گیاه برنج را آلوده می‌کنند (شکل ۲). بر روی غلاف برگ در محل تماس با سطح آب لکه‌های دایره تا بیضی شکل آب‌سوخته سبز تا خاکستری ظاهر می‌شود. کم کم بیماری گسترش یافته، مرکز لکه‌ها خاکستری مایل به سفید با حاشیه قرمز مایل به قهوه‌ای می‌شود و قسمت‌های بالایی گیاه را درگیر می‌کند و گسترش عمودی بیماری صورت

شکل ۲. سختینه‌های جوان (سفید رنگ و پنبه‌ای‌شکل) قارچ عامل بیماری سوختگی غلاف برگ برنج (اصلی).

Figure 2. Young sclerotia (white and cotton-shaped) of the causal agent of rice sheath blight disease (original).

می‌گیرد. تعداد زیادی سختینه در شرایط مساعد محیطی روی بافت‌های بیمار گیاهی تولید می‌شوند. سختینه‌ها می‌توانند در سطح آب آبیاری در مزرعه شناور شده، حرکت کرده و باعث همه‌گیری بیماری شوند (شکل ۳). سختینه‌ها می‌توانند در سطح آب آبیاری در مزرعه شناور شده، حرکت کرده و به گسترش بیماری در مسافت‌های طولانی کمک کنند. علاوه بر آن، ریسه‌های بیمارگر در رطوبت بالا و دمای بیش از ۳۰ درجه سلسیوس، غلاف‌های پایینی گیاه برنج را آلوده می‌کند. این بیمارگر قادر است از یک پنجه به پنجه دیگر در یک گیاه یا بین گیاهان مجاور به صورت افقی از طریق ریسه‌های رونده گسترش یابد (Molla et al. 2013). در صورت مساعد بودن شرایط محیطی و حساس بودن میزبان، سرعت گسترش رشته‌های میسلیوم و به دنبال آن پیشرفت بیماری بسیار سریع است به‌طوری که در شرایط مزرعه گسترش افقی بیماری به طور متوسط تا ۲۰ سانتی‌متر در روز برآورد شده است (Savary et al. 1995). بوته‌های بیمار معمولاً در یک الگوی دایره‌ای در مزرعه مشاهده می‌شوند، زیرا بیمارگر از یک بوته به بوته دیگر با رشد میسلیوم سرایت می‌کند (Webster & Gunnell 1992). گسترش افقی بیماری در تمام مراحل رشدی به‌ویژه در زمانی که تراکم بوته‌ها بیشتر است (مرحله حداکثر پنجه‌زنی و ساقه‌دهی) و گسترش عمودی بیماری در مرحله زایشی یا پس از ظهور خوشه‌ها صورت می‌گیرد (Shahbazi 2021). بیمارگر قادر است بعضی از علف‌های هرز موجود در مزرعه برنج را نیز آلوده کند، که می‌توانند به عنوان کانون آلودگی در سال زراعی بعد عمل کنند (Webster & Gunnell 1992).



شکل ۳. چرخه بیماری پوسیدگی غلاف برگ برنج (Singh et al. 2019).

Figure 3. Disease cycle of rice sheath blight (Singh et al. 2019).

عامل‌های مؤثر در همه‌گیری بیماری

عوامل زیر می‌توانند در همه‌گیری بیماری تاثیرگذار باشند:

رقم برنج و تراکم کاشت

علاوه بر دامنه وسیع میزبان و تنوع بیمارگر، مانع اصلی در مدیریت بیماری سوختگی غلاف برگ برنج، فقدان ژرم پلاسم شناسایی شده با سطح مقاومت کافی برای استفاده در برنامه‌های اصلاحی (مقاومت) است (Wamishe et al. 2007 , Mew et al. 2004, Eizenga et al. 2002, Bonman et al. 1992) .
در شرایط مزرعه در رقم‌های مختلف برنج، میزان حساسیت به قارچ عامل بیماری سوختگی غلاف برگ برنج بسیار متفاوت است(Jia et al. 2007, Marchetti & Bollich 1991) . نتایج حاصل از مطالعه مقاومت ۶۰۰۰ رقم برنج از ۴۰ کشور به بیماری سوختگی غلاف برگ برنج نشان داد که حتی یک ژن اصلی مقاومت در بین رقم‌های برنج وجود ندارد (Hashiba 1984). در حالی‌که مقاومت به این بیماری کمی بوده و توسط تعداد زیادی از ژن‌ها که روی کروموزوم‌های مختلف هستند کنترل می‌شود (Molla et al. 2020). پس نمی‌توان بیماری سوختگی غلاف برنج را به طور موثر با اصلاح رقم‌های برنج کنترل کرد (Taheri & Tarighi 2011).
از طرفی ویژگی‌های ریخت‌شناسی کلی گیاه نیز توسعه بیماری را تحت تأثیر قرار می‌دهد و رقم‌های پابلند نسبت به رقم‌های نیمه پاکوتاه متحمل‌تر هستند. به طوری که توسعه کشت رقم‌های پاکوتاه و نیمه پاکوتاه و حساس و مصرف بیش از اندازه کود نیتروژنه سبب گسترش بیماری سوختگی غلاف برنج شده است. در شرایط محیطی مناسب، توسعه بیماری وابسته به خصوصیات گیاه (تراکم گیاه، تعداد پنجه، زاویه و طول برگ) است که می‌تواند تقابل گیاه و بیمارگر را تحت تأثیر قرار دهد (Padasht-Dehkaei et al. 2013). برخی رقم‌های خارجی مانند ۸۵ Jasmine، Teqing، Pecos و Tetep مقاوم و رقم خارجی Swarna و رقم‌های ایرانی موسی‌طارم، حسن‌سرایی، جمشیدجو، خزر، شیرودی، D4 (رقم‌های محلی و اصلاح‌شده ایرانی) حساس به بیماری سوختگی غلاف برنج هستند (Padasht-Dehkaei et al. 2013). از طرفی کاشت متراکم و کشت رقم‌های پر پنجه به سبب حفظ رطوبت در داخل تاج پوششی گیاه باعث افزایش شدت بیماری می‌شود (Padasht-Dehkaei et al. 2013, Yellareddygari et al. 2014).

مرحله رشدی گیاه

نشانه‌های بیماری سوختگی غلاف برگ برنج معمولاً در شرایط مزرعه تا زمانی که گیاهان به مرحله حداکثر پنجه‌زنی نرسند، ظاهر نمی‌شود. در مرحله پنجه‌زنی، تاج پوششی گیاه گسترده شده، رطوبت بالا در تاج پوششی گیاه حفظ می‌شود و در نتیجه به توسعه مطلوب بیماری کمک می‌کند. مطالعه‌ای در استان گیلان نشان داد که در بین پنج مرحله مختلف رشد برنج، آلوده‌سازی گیاهان در مراحل پنجه‌دهی و گلدهی منجر به بروز حداکثر شدت بیماری و کاهش عملکرد دانه می‌شود (Khoshkdaman et al. 2021). بیماری سوختگی غلاف برگ برنج در مزرعه دارای گسترش افقی و

عمودی است. گسترش افقی بیماری در تمام مراحل رشدی به‌ویژه در مرحله حداکثر پنجه‌زنی و ساقه‌دهی یعنی زمانی که تراکم بوته‌ها بیشتر است و گسترش عمودی بیماری در مرحله زایشی یا پس از ظهور خوشه‌ها صورت می‌گیرد (Shahbazi 2021, Padasht-Dehkaei et al. 2013).

زادمایه بیمارگر

گسترش و شدت بیماری به مقدار زادمایه اولیه بیمارگر در خاک (سختینه) و بقایای گیاهی (سختینه و میسلیوم) موجود در مزرعه بستگی دارد (Yellareddygari et al. 2014). با افزایش تراکم زادمایه بیمارگر (میسلیوم و سختینه) در مزرعه، بروز و شدت بیماری به طور معنی‌داری افزایش می‌یابد. اگر زادمایه اولیه بیماری به صورت سختینه باشد نسبت به زمانی که زادمایه اولیه به صورت میسلیوم است، بیماری سریع‌تر گسترش می‌یابد (Khoshkdaman et al. 2020). سختینه‌ها می‌توانند در خاک تا دو سال زنده بمانند و در طی آماده‌سازی مزرعه و غرقاب شدن مزرعه، همراه با آب پخش شوند (Webster & Gunnell 1992Brooks 2007,). در زمین شالیزار در طول غرقاب دائمی، سختینه‌ها می‌توانند شناور شده و از طریق آب در داخل مزرعه یا مزرعه‌های مجاور حرکت کنند (Yellareddygari et al. 2014).

شرایط محیطی

میزان گسترش بیماری سوختگی غلاف برگ برنج رابطه بسیار نزدیکی با شرایط آب و هوایی دارد. در تمام مراحل رشدی برنج مجموع روزهایی که حداقل دما ۲۵ درجه سانتی‌گراد است و همچنین مجموع ساعات که دمای هوا بالای ۲۵ درجه سانتی‌گراد است، با میزان توسعه بیماری ارتباط مستقیم دارد (Webster & Gunnell 1992)(Padasht-Dehkaei 2010,) . رطوبت نسبی بالا در تاج پوششی گیاه (۸۵-۱۰۰٪)، درجه حرارت بالا (۳۲-۲۸ درجه سانتی‌گراد) همراه با شرایط غرقاب طولانی مدت برای بروز و گسترش بیماری مناسب است (Webster & Gunnell 1992). وزش باد و شناور ماندن بقایای گیاهی در آب نیز بر گسترش بیماری تاثیرگذار هستند (Webster & Gunnell 1992, Padasht-Dehkaei 2010).

شرایط تغذیه‌ای گیاه

کاربرد بیش از اندازه کودهای نیتروژنه به گسترش بیماری سوختگی غلاف برنج کمک می‌کند (Yellareddygari et al. 2014). برنج تحت تاثیر غلظت‌های بالای نیتروژن، از یک سو تعداد پنجه های بیشتری تولید می‌کند و از سوی دیگر دوره سبزینگی گیاه افزایش یافته و بلوغ گیاه به تاخیر می افتد و در نهایت سبب افزایش حساسیت آن را به عوامل بیماری‌زا و آفات می‌شود. کاربرد بیش از اندازه کودهای نیتروژنه با افزایش تراکم پنجه و حفظ رطوبت در داخل تاج پوششی برنج، توسعه و گسترش بیماری سوختگی غلاف برنج را تسهیل می‌کند (Yellareddygari et al. Tang et al. 2007, 2014). از طرفی با افزایش میزان سیلیس در خاک، تعداد کل لکه‌های بیماری روی غلاف برگ برنج در تمام مراحل رشد گیاه کاهش می‌یابد (Rodrigues et al. 2003).

روش‌های مدیریت بیماری

روش‌های زراعی

هرچند کنترل بیماری سوختگی غلاف برگ برنج به دلیل سطح پایین مقاومت ذاتی رقم‌های برنج در برابر این بیماری، گستره میزبانی وسیع بیمارگر، توانایی آن برای زنده ماندن طولانی مدت در خاک و تنوع ژنتیکی بالای آن دشوار است (Taheri et al. 2007)، اما با مدیریت زراعی مناسب می‌توان از گسترش بیماری جلوگیری کرد.

ضدعفونی بذر: عامل بیماری سوختگی غلاف برگ برنج می‌تواند به صورت بذرزاد نیز از سالی به سال دیگر انتقال یابد (Mew & Gonzales 2002, Mew & Misra 1994) . هیچ گونه قارچ‌کش اختصاصی منحصرا جهت کنترل زادمایه بذرزاد این بیماری ثبت نشده است اما ضدعفونی معمول بذر با یکی از قارچ‌کش‌های ثبت شده برنج می‌تواند در کاهش زادمایه اولیه بذرزاد این بیمارگر تأثیرگذار باشد.

اجتناب از کشت رقم‌های با حساسیت زیاد: در حال حاضر هیچ رقم برنج مقاومی به این بیماری در دسترس نمی‌باشد. رقم‌های پاکوتاه و نیمه پاکوتاه و پرپنجه (مانند شیرودی) نسبت به رقم‌های پابلند و کم پنجه (مانند رقم‌های محلی) حساس‌تر هستند. در مناطق آلوده از کشت رقم‌های پاکوتاه و پرپنجه اجتناب شود (Shahbazi 2021, Padasht-Dehkaei 2010)

رعایت تراکم کاشت: کاشت متراکم شرایط را برای گسترش بیماری مساعد می‌کند. توصیه می‌شود در هنگام کاشت، فاصله مناسب نشاها بسته به نوع رقم برنج (به‌خصوص رقم‌های پر پنجه) رعایت شود. در صورت کشت رقم‌های پر پنجه فاصله بین نشاها بیشتر در نظر گرفته شود (Padasht-Dehkaei et al. 2014, Shahbazi 2021).

مصرف بهینه کود نیتروژنه: کودهای نیتروژنه براساس نوع رقم برنج و آزمون خاک، به صورت پایه و حداقل دو بار تقسیط، به‌صورت یکنواخت در مزرعه پخش شوند (Shahbazi 2021).

رعایت بهداشت زراعی: حذف بقایا و علف‌های هرز آلوده (به عنوان میزبان عامل بیماری) از داخل مزرعه و اطراف آن و شخم بقایای گیاهی و غرقاب نمودن مزرعه پس از برداشت می‌تواند در کاهش زادمایه اولیه بیمارگر موثر باشد((Padasht-Dehkaei et al. 2014, Shahbazi 2021)

آیش گذاشتن و دیسک‌زدن زمین برای کنترل رشد علف‌هرز، موجب کاهش عامل بیماری در خاک می‌شود. کنترل مناسب علف‌های هرز بخصوص در حاشیه مزرعه و جوی‌های آبیاری، زهکشی مناسب شالیزارها می‌تواند در مدیریت بیماری تاثیرگذار باشد. این بیمارگر دامنه وسیع میزبانی دارد و تناوب با سویا سبب افزایش زادمایه اولیه بیمارگر در خاک می‌شود (Padasht-Dehkaei et al. 2014).

مبارزه شیمیایی

در صورت کشت رقم‌های حساس به بیماری در مناطقی که سابقه آلودگی وجود دارد، توصیه می‌شود که بازدید منظم از مزرعه صورت گیرد، زمانی که ۲۰ ٪ بوته‌های برنج در مرحله شکم آلوده به بیماری

سوختگی غلاف برگ باشند، سمپاشی با یکی از قارچ‌کش‌های ثبت شده در کشور برای این بیماری، به ترتیب زیر توصیه می‌شود (Nourbakhsh 2022).

۱. قارچ‌کش پروپیکونازول EC ۲۵ ٪ (با نام تجاری تیلت) به میزان یک لیتر در هکتار.
۲. قارچ‌کش تیفلوزامید SC ۲۴ ٪ (با نام تجاری آچمز) به میزان ۳۰۰ میلی‌لیتر در هکتار.
۳. قارچ‌کش ایپرودیون + کاربندازیم WP ۵۲/۵ ٪ (با نام تجاری رورال‌تی‌اس) به میزان یک کیلوگرم در هکتار.

لازم به توضیح است که در صورت مهیا بودن شرایط گسترش بیماری، با رعایت تناوب در کاربرد قارچ‌کش‌ها، سمپاشی باید ۱۵-۱۰ روز بعد تکرار شود.

نتیجه‌گیری

بیماری سوختگی غلاف برگ یکی از عوامل محدودکننده توسعه کشت رقم‌های پرمحصول جدید در بیشتر کشورهای تولیدکننده برنج جهان از جمله ایران است. کاشت متراکم رقم‌های پرپنجه، پاکوتاه تا نیمه پاکوتاه و پر محصول و کاربرد سطح بالای کودهای نیتروژنه در مزرعه‌های برنج، سبب افزایش خسارت بیماری و همه‌گیری آن شده است. بیماری سوختگی غلاف برگ برنج به دلیل سطح پایین مقاومت ذاتی رقم‌های پرمحصول جدید به آن و توانایی بیمارگر برای زنده ماندن طولانی مدت در خاک دشوار است، ولی با روشهای زراعی مناسب مانند ضدعفونی بذر، اجتناب از کشت رقم‌های پاکوتاه و پرپنچه در مناطق آلوده، رعایت فاصله مناسب نشاها بسته به نوع رقم برنج، مصرف بهینه کودهای نیتروژنه (براساس نوع رقم برنج و آزمون خاک)، مبارزه با علف‌های هرز و در صورت لزوم کاربرد قارچ‌کش‌های شیمیایی می‌توان از همه‌گیری و خسارت بیماری جلوگیری کرد.

منابع References

1. Binesh H, Torabi M (2001) How to transmit rice sheath blight disease and studying susceptibility of some cultivars. Iranian Plant Disease 1(1): 15–25. (In Persian with English Abstract).
2. Bonman JM, Khush GS, Nelson RJ (1992) Breeding rice for resistance to pests. Annual Review of Phytopathology 30(1): 507–528.
3. Brooks SA (2007). Sensitivity to a phytotoxin from *Rhizoctonia solani* correlates with sheath blight susceptibility in rice. Phytopathology 97(10): 1207–1212.
4. Chahal KS, Sokhi SS, Rattan GS (2003) Investigations on sheath blight of rice in Punjab. Indian Phytopathology 56(1): 22–26.
5. Delseny M, Salses J, Cooke R, Sallaud C, Regad F, Lagoda P, Guiderdoni E, Ventelon M, Brugidou C, Ghesquière A (2001) Rice genomics: present and future. Plant Physiology and Biochemistry 39(3–4): 323–334.
6. Eizenga GC, Lee FN, Rutger JN (2002) Screening *Oryza* species plants for rice sheath blight resistance. Plant Disease 86(7): 808–812.
7. Hashiba T (1984) Estimating method of severity and yield loss by rice sheath blight

disease [caused by Rhizoctonia *solani*]. Bulletin of the Hokuriku National Agricultural Experiment Station.

8. Jia Y, Correa-Victoria F, Mcclung A, Zhu L, Liu G, Wamishe Y, Xie J, Marchetti MA, Pinson SRM, Rutger JN (2007) Rapid determination of rice cultivar responses to the sheath blight pathogen *Rhizoctonia solani* using a micro-chamber screening method. Plant Disease 91(5): 485–489.
9. Kannaiyan S, Prasad NN (1983) Effect of spacing on the spread of sheath blight disease of rice. Madras Agricultural Journal 70: 135–136.
10. Khodaparast SA (2014) The Kingdom of Fungi (3rd ed.). University of Guilan. (In Persian).
11. Khoshkdaman M, Mousanejad S, Elahinia SA, Ebadi AA, Padasht-Dehkaei F (2020) Impact of soil-borne inoculum on sheath blight disease development in rice. Journal of Crop Protection 9(4): 625–635.
12. Khoshkdaman M, Mousanejad S, Elahinia SA, Ebadi AA, Padasht-Dehkaei F (2021) Sheath blight development and yield loss on rice in different epidemiological conditions. Journal of Plant Pathology 103: 87–96.
13. Lee FN (1983) Rice sheath blight: a major rice disease. Plant Disease 67: 829–832.
14. Manibhushanrao K (1995) Sheath blight disease of rice. Daya Publishing House, New Delhi, India. Manibhushanrao, K. and Baby, UI (1991) Management of Rice Sheath Blight Using Fungal Antagonists and Organic Amendments, International Rice Research Newsletter 16: 19–20.
15. Marchetti MA, Bollich CN (1991) Quantification of the relationship between sheath blight severity and yield loss in rice. Plant Disease 75(8): 773–775.
16. Mew TW, Gonzales PG (2002) A handbook of rice seedborne fungi. International Rice Research Institute, Los Baňos (Philippines) and Science Publishers. Inc., Enfield.
17. Mew TW, Leung H, Savary S, Vera Cruz CM, Leach JE (2004) Looking ahead in rice disease research and management. Critical Reviews in Plant Sciences 23(2): 103–127.
18. Mew TW, Misra JK (1994). A manual of rice seed health testing. International Rice Research Institute, Los Baňos (Philippines).
19. Ministry of Agriculture (2023) Agricultural products statistics of 2021-2022 (I. and C. T. Vice President of Statistics, Center for Statistics (ed.)). Vice President of Statistics, Center for Statistics, Information and Communication Technology of Ministry of Agriculture.
20. Miyake I (1910) Studien uber die Pilze der Reispflanze in Japan. Journal of the College of Agriculture, Imperial University of Tokyo 2: 237–276.
21. Molla KA, Karmakar S, Chanda PK, Ghosh S, Sarkar SN, Datta SK, Datta K (2013) Rice oxalate oxidase gene driven by green tissue-specific promoter increases tolerance to sheath blight pathogen (*Rhizoctonia solani*) in transgenic rice. Molecular Plant Pathology 14(9): 910–922.

22. Molla KA, Karmakar S, Molla J, Bajaj P, Varshney RK, Datta SK, Datta K (2020) Understanding sheath blight resistance in rice: the road behind and the road ahead. Plant Biotechnology Journal 18(4): 895–915.

23. Nagarajkumar M, Bhaskaran R, Velazhahan R (2004) Involvement of secondary metabolites and extracellular lytic enzymes produced by *Pseudomonas fluorescens* in inhibition of *Rhizoctonia solani*, the rice sheath blight pathogen. Microbiological Research 159(1): 73–81.

24. Nourbakhsh S (2022) List of important pests, diseases, and weeds of major agricultural products, Pesticides, and recommended methods for their control. Ministry of Agriculture Jahad, Plant Protection Organization, Vice President of Pest Control.

25. Ou SH (1985) Rice diseases 2nd edition. Commonwealth Mycological Institute.

26. Padasht-Dehkaei F (2010). Diseases of rice fields. In Guide to rice pests and diseases. (pp. 84–143). Agricultural Research, Education and Extension Organization. (In Persian).

27. Padasht-Dehkaei F, Willocquet LT, Ebadi AA, Ghodsi M, Dariush S, Doudabeinajad E, Pourfarhang H (2013) Study on partial resistance to sheath blight disease (*Rhizoctonia solani* AG1-IA) in Iranian and selected exotic cultivars of rice. Iranian Journal of Plant Protection Science 44(2): 307–317. (In Persian with English Abstract)

28. Padasht-Dehkaei F, Tajadoditalab K, Hosseini-Chalantari M, Rabiei M, Sharafi N, Shokri Vahed H, Alizadeh M, Alinia F, Omrani M, Kavousi M, Majidi-Shilsar F, Nahvi M, Yazdani MR, Afshar A, Saeidi D, Alijani M, Mohammadi M, Naseri-Malki Z (2014) Rice guide (planting, cultivation, harvesting and post-harvest). Agricultural Research, Education and Extension Organization. (In Persian).

29. Pareja L, Fernández-Alba AR, Cesio V, Heinzen H (2011) Analytical methods for pesticide residues in rice. TrAC Trends in Analytical Chemistry 30(2): 270–291.

30. Rodrigues FÁ, Vale FR, Datnoff LE, Prabhu AS, Korndörfer GH (2003) Effect of rice growth stages and silicon on sheath blight development. Phytopathology 93(3): 256–261.

31. Rush MC (1992). Sheath blight. Compendium of Rice Diseases, 22–23.

32. Savary S, Castilla NP, Elazegui FA, McLaren CG, Ynalvez MA, Teng PS (1995) Direct and indirect effects of nitrogen supply and disease source structure on rice sheath blight spread. Phytopathology 85(9): 959–965.

33. Shahbazi H (2021) Rice Sheath Blight disease. Nashre amozesh(Agricultural Education and Extension Institute). (In Persian).

34. Singh P, Mazumdar P, Harikrishna JA, Babu S (2019) Sheath blight of rice: a review and identification of priorities for future research. Planta 250: 1387–1407.

35. Sneh B, Burpee L, Ogoshi A. (1991) Identification of *Rhizoctonia* species. APS Press,MN,USA.

36. Taheri P, Gnanamanickam S, Höfte M (2007) Characterization, genetic structure, and pathogenicity of *Rhizoctonia* spp. associated with rice sheath diseases

in India. Phytopathology 97(3): 373–383.

37. Taheri P, Tarighi S (2011) Cytomolecular aspects of rice sheath blight caused by *Rhizoctonia solani*. European Journal of Plant Pathology 129: 511–528.

38. Tang Q, Peng S, Buresh RJ, Zou Y, Castilla NP, Mew TW, Zhong X (2007) Rice varietal difference in sheath blight development and its association with yield loss at different levels of N fertilization. Field Crops Research 102(3): 219–227.

39. Valdez RB (1955) Sheath spot of rice. Philippine. Agricultute 39: 317–336.

40. Wamishe YA, Yulin JIA, Singh P, Cartwright RD (2007) Identification of field isolates of *Rhizoctonia solani* to detect quantitative resistance in rice under greenhouse conditions. Frontiers of Agriculture in China 1(4): 361–367.

41. Webster PK, Gunnell PS (1992) Compendium of Rice Diseases; American Phytopathological Society Press: St. Paul, MN, USA, 110.

42. Xue-Wen XE, Mei-Rong XU, Jin-Ping Z, Yong SN, Ling-Hua ZU, Jian-Long XU, Yong-Li Z, Zhi-Kang LI (2008) Genetic background and environmental effects on QTLs for sheath blight resistance revealed by reciprocal introgression lines in rice. Acta Agronomica Sinica 34(11): 1885–1893.

43. Yellareddygari SKR, Reddy MS, Kloepper JW, Lawrence KS, Fadamiro H (2014) Rice sheath blight: a review of disease and pathogen management approaches. Journal of Plant Pathology and Microbiology 5(4): 1.

44. Young PA (1926) Facultative parasitism and host ranges of fungi. American Journal of Botany 13(8): 502–520.