

وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
موسسه تحقیقات برنج کشور

عوامل موثر بر بیماری سوختگی غلاف برگ برنج و راه‌های مبارزه با بیماری

نگارندگان:

دکتر مریم خشکدامن

محقق موسسه تحقیقات برنج کشور

دکتر علی‌اکبر عبادی

عضو هیات علمی موسسه تحقیقات برنج کشور

مهندس سیده‌اکرم موسوی

کارشناس ارشد بیماری‌های گیاهی

تابستان ۱۴۰۰

نشریه‌ی شماره‌ی ۶۱

حق چاپ برای موسسه‌ی تحقیقات برنج کشور محفوظ است.

انتشارات موسسه تحقیقات برنج کشور

عنوان نشریه: عوامل موثر بر بیماری سوختگی غلاف برگ برنج و راه‌های مبارزه با بیماری

نگارندگان: مریم خشکدامن، علی‌اکبر عبادی، سیده‌اکرم موسوی

ناشر: انتشارات موسسه تحقیقات برنج کشور

ویراستاران علمی: صدیقه موسی‌نژاد، فریدون پاداشت، حدیث شهبازی

ویراستار ادبی: مهدی جلائیان

صفحه آرای: شهربانو حمیدزاده و فاطمه فرح‌دهر

طراحی جلد: محمدرضا عابدینی

چاپ اول: ۱۴۰۰

تیراژ: ۱۰۰۰ نسخه

قیمت: ۸۰۰۰ تومان

شماره‌ی ثبت: ثبت در مرکز فناوری اطلاعات و اطلاع‌رسانی کشاورزی به شماره‌ی ۶۰۰۴۷ و تاریخ ۱۴۰۰/۵/۱۹ می‌باشد.

نشانی: رشت، کیلومتر ۵ جاده تهران، موسسه تحقیقات برنج کشور، صندوق پستی: ۱۶۵۸، کد پستی: ۴۱۹۹۶-۱۳۴۷۵

تلفن: ۰۱۳۳۳۶۹۰۰۵۲، دورنگار: ۰۱۳۳۳۶۹۰۰۵۱، وبسایت: <http://berenj.areeo.ac.ir>

مسئولیت صحت مطالب با نویسندگان است.

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
۳	۱- مقدمه
۴	۲- معرفی بیماری سوختگی غلاف برگ برنج
۶	۳- اپیدمیولوژی عامل بیماری سوختگی غلاف برگ برنج
۶	۴- عوامل موثر در کنترل بیماری سوختگی غلاف برگ برنج
۶	۴-۱- عناصر غذایی
۸	۴-۲- تراکم کشت
۸	۴-۳- زادمایه‌ی بیمارگر
۱۰	۴-۴- تاریخ کشت
۱۰	۴-۵- فاکتورهای آب و هوایی
۱۱	۵- خسارت محصول ناشی از بیماری سوختگی غلاف برگ برنج
۱۲	۶- مدیریت بیماری سوختگی غلاف برگ برنج
۱۲	۶-۱- کنترل زراعی
۱۲	۶-۲- کنترل بیولوژیکی
۱۳	۶-۳- استفاده از ارقام مقاوم
۱۴	۶-۴- کنترل شیمیایی
۱۵	منابع

۱- مقدمه

برنج دومین غله جهان است و غذای اصلی بیش از نیمی از مردم دنیا به ویژه کشورهای در حال توسعه را تشکیل می دهد. این گیاه از مهم ترین زراعت های نواحی گرمسیری و نیمه گرمسیری می باشد، به طوری که ۹۵ درصد محصول برنج دنیا در چین، هند و آسیای جنوب شرقی تولید و درعین حال در همان کشورها هم مصرف می شود. این امر بیانگر نقش مهم برنج در تأمین غذای مردم آسیا است (Lu and Snow, 2005). کشت برنج در ایران دارای سابقه ای طولانی است و مردم ایران به صورت های مختلف از آن در برنامه های غذایی خود استفاده می کنند. برای پاسخ به درخواست روبرشد غذا و برای حفظ امنیت غذایی، تولید برنج در سال های اخیر رو به افزایش بوده است. یکی از راه های بالابردن تولید، استفاده از ارقام پرمحصول برنج می باشد. از مشکلات عمده استفاده از ارقام پرمحصول جدید، نیاز بیشتر به کود نیتروژن (Slatone et al., 2003) و حساسیت به بیماری های گیاهی می باشد.

یکی از بیماری های مهم و خسارت زای برنج بیماری سوختگی ناشی از قارچ *Rhizoctonia solani* AG-1 IA [*Thanatephorus cucumeris* (Frank) Donk] است. این بیماری تقریباً از همه کشورهای تولیدکننده برنج گزارش شده است ولی در مناطق پر باران و گرم خسارت بیشتری وارد می نماید (Hori, 1980). بروز بیماری مذکور در برنج به عنوان یک بیماری مهم و اقتصادی، در نتیجه توسعه ارقام جدید پاکوتاه، پرپنجه، پرمحصول، کشت متراکم و افزایش مصرف نیتروژن می باشد که تبدیل به یک عامل محدودکننده کشت برنج در دهه های اخیر شده است (Baniza et al., 1999). به طوری که در آمریکا ده سال بعد از معرفی و توسعه چنین سیستم کشتی، این بیماری به عنوان بیماری اول (Webster and Gunnel, 1992) و در ژاپن و همچنین در ایران به عنوان دومین بیماری مهم برنج بعد از بیماری بلاست مطرح شده است. خسارت های متفاوتی برای آن در نقاط مختلف دنیا برآورد شده است، اما بالاترین میزان خسارت پیش بینی شده ۵۰ درصد می باشد (Marchetti, 1983). روش های معدودی برای کنترل این بیماری ارایه شده است که به جز روش شیمیایی عمدتاً قابلیت اجرا ندارند. کاربرد قارچکش ها مستقیماً خسارت به محصول را کاهش می دهد و همچنین باعث کاهش تولید سختینه می شود که مهم ترین زادمایه اولیه ی بیماری در بسیاری از مناطق محسوب می شود. اما تداوم مصرف سموم در بخش کشاورزی پیامدهای ناگواری داشته است و بیشتر کشورها با برنامه هایی مدون تحقیقات گسترده ای را در جهت دستیابی به روش های جایگزین و یا مکمل در مبارزه با عوامل خسارت زای زنده هدایت می کنند تا میزان مصرف سموم را در کشورشان و در سطح جهان کاهش دهند. در این راستا کنترل بیولوژیک و دستیابی به ارقام مقاوم و نیمه مقاوم به کمک روش های کلاسیک و حتی انتقال ژن از عمده ترین الگوهای تحقیقاتی می باشد.

در رابطه با بیماری سوختگی غلاف برنج، هر چند که هنوز رقم مقاومی به صورت کاربردی و تجاری در دسترس نمی باشد، اما تاکنون تلاش های فراوانی در این زمینه در دنیا صورت گرفته و همچنان ادامه دارد و موفقیت هایی نیز در سال های اخیر در ردیابی و شناسایی منابع ژنی مقاومت نسبی به دست آمده است (Meena et al., 2000; Singha and Borah, 2000).

۲- معرفی بیماری سوختگی غلاف برگ برنج

سوختگی غلاف برنج ناشی از قارچ *Rhizoctonia solani* AG-1 IA [telemorph: *Thanatephorus cucumeris* (Frank) Donk] می‌باشد. عامل بیماری خاکزی و آبی است و با تولید فیتوتوکسین بیشترین علائم بیماری را ایجاد می‌کند. بیشتر اندام‌های گیاه شامل غلاف برگ، برگ و ساقه برنج نسبت به این بیماری حساس هستند. لکه‌های اولیه به رنگ سبز خاکستری، آب سوخته، دایره‌ای یا بیضی شکل و به طول حدود یک سانتی‌متر هستند که ابتدا روی غلاف در محل تماس با سطح آب ظاهر می‌شوند. لکه‌ها کم‌کم توسعه یافته و مرکز آن‌ها به خاکستری مایل به سفید با حاشیه قهوه‌ای تغییر می‌یابند که همراه با تشکیل اولیه سختینه‌هایی به رنگ سفید در قسمت سطحی بافت‌های آلوده می‌باشد. سختینه‌ها کم‌کم قهوه‌ای شده و به سادگی از بافت گیاه جدا شده و داخل مزرعه می‌ریزند (شکل ۱).

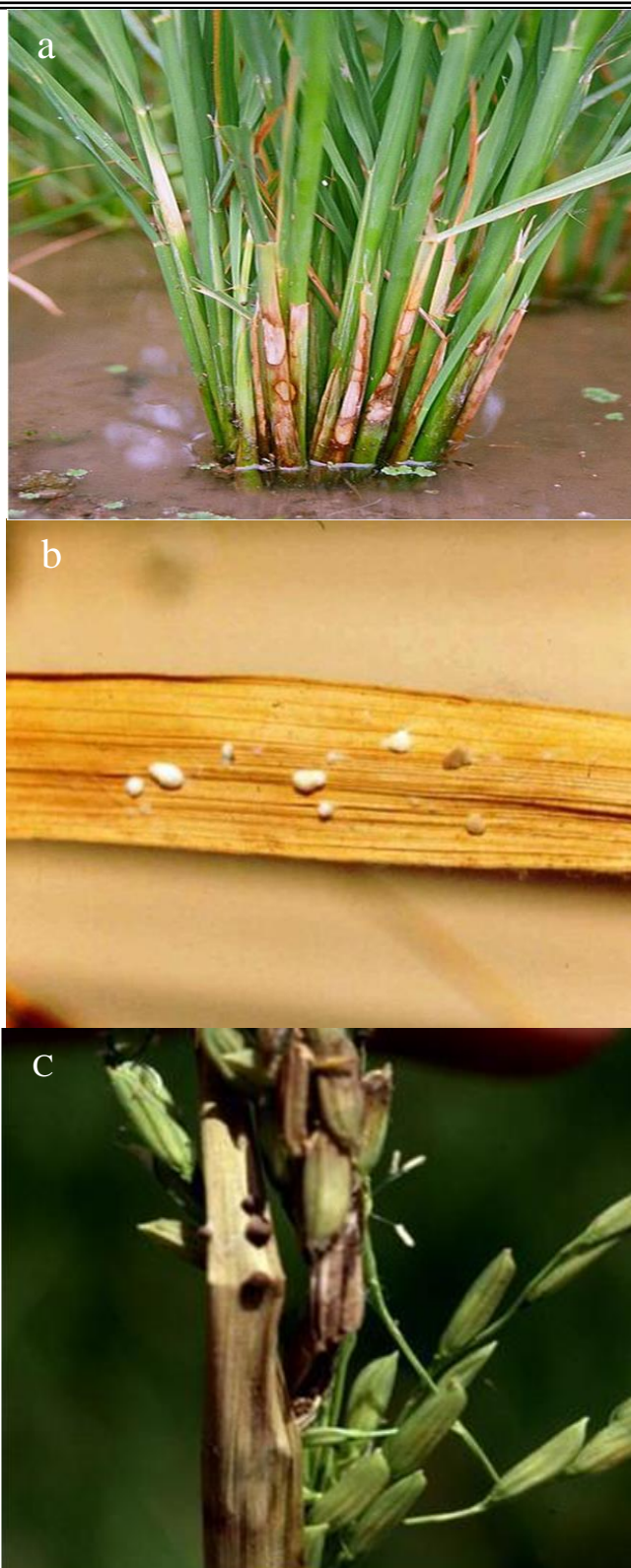
سختینه‌ها متراکم بوده و در آب فرو می‌روند، اما پس از بالغ شدن، سلول‌های لایه خارجی آن‌ها تهی شده و در آب شناور می‌شوند. سختینه‌ها در مزارع با زهکشی خوب بیش از ۲۱ ماه و در خاک‌هایی با زهکشی ضعیف، کمتر از ۷ ماه باقی می‌مانند. دو مرحله آلودگی با عناوین آلودگی اولیه و ثانویه برای این بیماری بیان شده است (Savary *et al.*, 1997). آلودگی اولیه توسط زادمایه‌های خاکزاد اتفاق افتاده و باعث ایجاد لکه در قسمت‌های پایینی گیاه می‌شود. زادمایه‌های خاکزاد سوختگی غلاف برگ برنج در مناطق گرمسیر شامل سختینه‌های زمستان‌گذران بوده که در آب شناور شده و زادمایه‌ی اصلی بیماری می‌باشند (Belmar *et al.*, 1987). میسلیوم‌های موجود در بقایا نیز می‌توانند به‌عنوان زادمایه اولیه عمل نمایند (Hori and Anraku, 1971; Mew *et al.*, 1980). آلودگی ثانویه توسط میسلیوم‌های هوایی که در محل لکه‌های ناشی از آلودگی اولیه روی برگ و غلاف گیاه تشکیل می‌شوند، ایجاد می‌شود.

آلودگی اولیه^۱، احتمالاً مونوسیکل بوده، اما پس از این که آلودگی در پایه گیاه مستقر گردید (Yang *et al.*, 1990; Savary *et al.*, 1995)، فاز پلی‌سیکل بیماری^۲ به‌وسیله هیف‌هایی که روی غلاف برگ، برگ و ساقه‌ی گیاه مستقر می‌شوند، ایجاد می‌شود (Savary *et al.*, 1997). آلودگی ثانویه در قسمت‌های مختلف گیاه در اثر تماس میسلیوم بین پنجه‌های آلوده و سالم اتفاق می‌افتد (Kozaka, 1975; Hashiba, 1984). منبع دیگر آلودگی برای این بیماری، بازیدیوسپور می‌باشد. بازیدیوسپوره‌های این قارچ در درجه حرارت و رطوبت نسبی بالا تشکیل می‌شوند. عقیده بر این است که آلودگی ناشی از بازیدیوسپور در شرایط مزرعه اهمیت چندانی در اپیدمی بیماری ندارد (Kozaka, 1975). همچنین راه دیگر ایجاد آلودگی و بقاء این قارچ^۳ به‌صورت میسلیوم روی بذرها می‌باشد که نقش موثری در زمستان‌گذرانی و پراکنش بیماری دارد (Ogoshi, 1987).

¹ Soil borne

² Leaf borne

³ Seed borne



شکل ۱ - a: علائم بیماری سوختگی غلاف برگ برنج در مزرعه، b: اسکروت‌های نابالغ سفید رنگ،
c: اسکروت‌های بالغ به رنگ قهوه‌ای سوخته تا سیاه (اینترنت)

۳- اپیدمیولوژی عامل بیماری سوختگی غلاف برگ برنج

بر اساس گزارش بسیاری از محققان، بیماری در شرایط رطوبت و درجه حرارت بالا بسیار مخرب است. زمانی که درجه حرارت داخل بوته‌ی برنج با دمای هوا تفاوت داشته باشد، رطوبت بین گیاهان تا حد زیادی تحت تأثیر قرار می‌گیرد و به افزایش میزان وقوع بیماری می‌انجامد. به عبارت دیگر به دلیل عدم تهویه مناسب داخل بوته‌ها، بیماری معمولاً در مزرعه بعد از اینکه گیاهان به مرحله حداکثر پنجه‌زنی رسیدند مشاهده می‌شود.

گرایش عمومی به کشت وسیع ارقام اصلاح شده، حساس، نیمه پاکوتاه و تغییرات به عمل آمده در عملیات زراعی در ارتباط با این ارقام، منجر به گسترش بیماری سوختگی غلاف می‌شود و به افزایش سریع میزان وقوع و شدت آن کمک می‌کند. ارقام جدید متراکم‌تر و نیمه پاکوتاه بوده و به دلیل بالا بودن میزان محصول، نیاز بیشتر به استفاده از کودهای شیمیایی به ویژه نیتروژن دارند. این ارقام به صورت پوشش‌های گیاهی متراکم رشد می‌کنند و میکروکلیمایی با رطوبت و دمای بالا تولید می‌کنند که این امر توسعه بیماری را افزایش داده، بنابراین بیماری شدیدتر می‌شود (Cu *et al.*, 1996). گیاهان با افزایش سن، حساس‌تر شده و شرایط محیط طی مراحل آخر رشد تا حد زیادی بر وقوع و شدت بیماری تأثیر می‌گذارد. غلاف و پهنک برگ‌های جوان (۲-۳ هفته‌ای) مقاوم‌تر از برگ‌های ۵-۶ هفته‌ای هستند. در گیاهان مسن‌تر با شل شدن پیچیدگی غلاف برگ به دور ساقه، نفوذ میسلیم به داخل غلاف راحت‌تر انجام می‌شود. قبل از مرحله خوشه‌دهی، غلاف و پهنک برگ‌های بالایی نسبت به برگ‌های پایینی مقاوم‌تر هستند، ولی بعد از مرحله خوشه‌دهی حساسیت قسمت‌های بالایی با افزایش سن گیاه، بیشتر می‌شود (Biswas *et al.*, 2011).

۴- عوامل موثر در گسترش بیماری سوختگی غلاف برگ برنج

۴-۱- عناصر غذایی

امروزه به علت معرفی و کشت ارقام جدید پاکوتاه و حساس (Kobayashi *et al.*, 1997) و استفاده از مقادیر زیاد کود نیتروژنه (Slaton *et al.*, 2003) در مزارع برنج، بیماری سوختگی غلاف برگ گسترش یافته است (Marchetti and Bollich, 1991; Okhovvat, 1999)، به طوری که این بیماری در حال حاضر در استان مازندران به دلیل مصرف بیشتر کود نیتروژنه و میانگین درجه حرارت بالاتر، از شدت و توسعه بیشتری نسبت به گیلان برخوردار است. این بیماری در گیاهان روئیده در خاک حاوی نیتروژن بالا، شدیدتر است و حساسیت غلاف، رابطه نزدیکی با میزان نیتروژن دارد. به علاوه، میزان بیماری در مزارعی که در آن‌ها مقدار زیادی فسفات استفاده شده باشد، بالا است، ولی در مزارعی که از پتاس استفاده شده باشد شدت بیماری پایین‌تر خواهد بود (Kannaiyan and Prasad, 1979). می‌توان گفت همبستگی مثبتی بین مصرف نیتروژن و بیماری سوختگی غلاف برگ وجود دارد. فسفر نیز سبب افزایش بیماری شده، ولی پتاسیم آن را کاهش می‌دهد.

دلایل متعددی برای افزایش شدت بیماری سوختگی غلاف در اثر مصرف بیش از حد کود نیتروژن بیان شده است. یکی از این دلایل افزایش تعداد پنجه‌های گیاه و در نتیجه افزایش تراکم بین بوته‌ها و پنجه‌ها در اثر مصرف کود نیتروژن است که متأثر از آن رطوبت بین آن‌ها افزایش می‌یابد و باعث ایجاد میکروکلیمای مناسب برای توسعه این بیماری می‌شود. همچنین مصرف زیاد کود نیتروژن زمان بلوغ گیاه را به تاخیر انداخته و این مساله باعث می‌شود که گیاه مدت زمان بیشتری تحت تاثیر بیمارگر قرار گرفته و شدت بیماری افزایش یابد (Yu et al., 1976). همچنین استفاده از مقادیر بالای نیتروژن، باعث کاهش لایه مومی در سطح اپی کوتیکول پهنک برگ و غلاف‌ها شده و باعث حساسیت گیاه به رشته‌های میسلیوم قارچ *R. solani* می‌شود (Massaquoi and Rush, 1988).

بر اساس بررسی‌های انجام شده در سال‌های ۱۳۹۶ و ۱۳۹۷ در مزارع تحقیقاتی موسسه تحقیقات برنج کشور، استفاده‌ی بیش از نیاز گیاه از کود نیتروژن، باعث افزایش بیماری سوختگی غلاف برگ برنج خواهد شد (Khoshkdaman et al., 2020). میزان بیماری در سطوح بالای کود نیتروژن بیشتر بوده، اما علی‌رغم افزایش بیماری، عملکرد محصول نیز با افزایش مصرف کود نیتروژن، افزایش می‌یابد. به عبارت دیگر با افزایش مصرف کود نیتروژن وقوع و شدت بیماری افزایش پیدا کرده، اما توسعه‌ی بیماری به اندازه‌ای نیست که باعث کاهش عملکرد در محصول شود. مطابق با نتایج تحقیقات پیشین، شدت و وقوع بیماری سوختگی غلاف برگ برنج با افزایش میزان مصرف کود نیتروژن افزایش می‌یابد. علی‌رغم افزایش بیماری، عملکرد محصول نیز با افزایش مصرف کود نیتروژن، افزایش داشته است. کود نیتروژن پارامترهایی که باعث افزایش بیماری می‌شوند مانند تعداد پنجه، سطح پهنک برگ، تماس بین بافت‌های گیاه و رطوبت نسبی داخل بوته را افزایش داده که همه آن‌ها شرایط مطلوب برای ایجاد بیماری سوختگی غلاف برگ برنج می‌باشند (Savary et al., 1995; Willocquet et al., 2000).

به نظر می‌رسد در وارینته‌های محلی که ارتفاع بوته آن‌ها بلند بوده و قدرت پنجه‌زنی کمتری دارند، افزایش کود نیتروژن باعث افزایش ارتفاع گیاه می‌شود و این مساله باعث تهویه بهتر داخل بوته‌ها و در نتیجه باعث کاهش رطوبت نسبی می‌گردد که این شرایط برای ایجاد بیماری مطلوب نمی‌باشد (Zhong et al., 2006). همچنین از آن‌جا که زمان رسیدن آلودگی به برگ‌های بالایی و خوشه، در ارقام پابلند محلی، بیشتر طول می‌کشد، بنابراین گسترش عمودی بیماری نیز در این ارقام کندتر می‌باشد (Marchetti, 1983). در مقابل افزایش مصرف کود نیتروژن در ارقام پاکوتاه همچون شیروودی که دارای قدرت پنجه‌زنی بیشتر، شاخص سطح برگ بالاتر، ارتفاع کوتاه‌تر و تراکم بوته بالاتر می‌باشند، از طریق تغییر شرایط آب و هوایی همچون بالا بردن رطوبت نسبی داخل بوته‌ها و افزایش سطح تماس بافت‌های گیاه (Willocquet et al., 2000) سبب افزایش توسعه بیماری می‌شود.

تراکم بوته در ارقام پاکوتاه از طریق افزایش تماس برگ به برگ و برگ به غلاف باعث گسترش افقی بیماری می‌گردد (Mew, 1991; Castilla et al., 1996). بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که در رقم شیروودی که یک رقم اصلاح شده پاکوتاه و با قدرت پنجه‌زنی بالا می‌باشد، استفاده زیاد از کود نیتروژن سبب افزایش

تعداد پنجه، افزایش سطح پهنک برگ و بالا رفتن میزان نیتروژن برگ‌ها گردید و این مسأله سبب شد که علی‌رغم افزایش میزان بیماری، عملکرد محصول کاهش نشان ندهد.

۴-۲- تراکم کشت

عامل بیماری سوختگی غلاف برگ برنج برای ایجاد آلودگی و توسعه لکه‌ها به دمای بهینه ۳۰-۳۲ درجه سلسیوس (با دامنه ۲۲-۳۵ درجه) و رطوبت بالای ۹۶ درصد نیاز دارد. از آن‌جا که کاشت متراکم و کاشت ارقام پرپنجه سبب می‌شود که دمای داخل بوته‌ها از دمای هوای اطراف بیشتر شده و رطوبت بین آن‌ها نیز متأثر از میزان تراکم و رشد بوته‌ها افزایش یابد، بنابراین شرایط مناسب برای ایجاد بیماری را فراهم می‌نماید (Castilla et al., 1996).

در تراکم کشت بالا، به دلیل زیاد شدن تماس بین برگ‌های گیاه، شرایط برای ایجاد اپیدمی بیماری سوختگی غلاف در فاز برگ‌زاد، نسبت به فاز اولیه آلودگی (فاز ناشی از آلودگی خاک‌زاد)، مستعدتر می‌شود. زیرا ساختار یک گیاه عامل تعیین‌کننده تماس بین برگ‌ها یا برگ و غلاف است که عامل گسترش بیماری می‌باشد (Wu et al., 2015). در فاز برگ‌زاد ایجاد اپیدمی توسط قارچ *R. solani*، عامل بیماریزا به وسیله رشته‌های میسلیمی که در محل زخم‌های ناشی از آلودگی اولیه رشد می‌کنند، به بافت‌های سالم و بالایی همان گیاه یا گیاهان مجاور گسترش می‌یابد. همواره در تراکم بیشتر، تماس بین گیاهان آلوده و سالم بیشتر شده و محیط نیز برای گسترش بیماری مناسب‌تر است و با این شرایط بیماری به آسانی گسترش می‌یابد (Khaing et al., 2015).

براساس مطالعاتی که در سال‌های ۱۳۹۶ و ۱۳۹۷ در رقم شیروودی در موسسه تحقیقات برنج کشور انجام شد، مشخص شد در تراکم کشت بالاتر میزان بیماری افزایش پیدا می‌کند، اما این میزان افزایش بیماری تاثیر معنی‌داری در کاهش عملکرد محصول نداشته است (Khoshkdaman et al., 2020). احتمالاً دلیل عدم کاهش عملکرد با وجود افزایش بیماری، بالا بودن قدرت پنجه‌زنی رقم شیروودی بوده که در تراکم کشت بیشتر گیاه توانست با افزایش تعداد پنجه‌ها علی‌رغم وجود بیماری، دچار کاهش عملکرد نشود. در تراکم‌های کشت بالا، تماس بین بافت‌های آلوده و سالم گیاهان مجاور افزایش یافته و به‌عنوان یک پل ارتباطی برای پیشرفت رشته‌های میسلیم رونده قارچ عامل بیماری، عمل می‌نماید.

۴-۳- زادمایه‌ی بیمارگر

زادمایه‌ی اولیه برای ایجاد آلودگی بیماری سوختگی غلاف برنج سختینه، میسلیم در بقایای گیاه برنج و یا میسلیم روی بذر و بازیدیوسپور می‌باشند (Jones and Belmar, 1988). از آن‌جا که در کشور ما، بیشتر فرم غیر جنسی این قارچ (سختینه و میسلیم) مشاهده شده است، لذا به‌عنوان یک قارچ غیرجنسی روی برنج مورد توجه قرار گرفته است (Binesh and Torabi, 1985; Okhovvat, 1999). بازیدیوسپور در مرحله آبستنی یعنی اواسط فصل رویش گیاه برنج در درجه حرارت و رطوبت بالا تشکیل می‌شود (Hashiba and Kobayashi, 1996). حتی در کشورهایی که فرم جنسی این قارچ مشاهده شده، به‌نظر نمی‌رسد که بازیدیوسپور نقش موثری در ایجاد اپیدمی این بیماری داشته باشد (Kozaka, 1975). چرخه زندگی بیماری سوختگی غلاف برگ برنج، معمولاً توسط زادمایه اولیه غیرجنسی زمستان‌گذران شروع می‌شود که عموماً

میسلیوم‌های روی بقایا یا سختینه‌های موجود در خاک و آب آبیاری می‌باشند (Savary *et al.*, 1997). مایه‌ی تلقیح اولیه، آلودگی را در قسمت‌های پایینی نشاهای جوان ایجاد می‌نماید Hashiba and (Kobayashi, 1996).

زادمایه ثانویه، رشته‌های میسلیومی هستند که در محل زخم‌های اولیه بیماری تشکیل می‌شوند و به‌عنوان هیف‌های رونده، روی سطح برگ‌ها و غلاف‌ها مستقر شده و ایجاد لکه‌های ثانویه در قسمت‌های بالایی گیاه می‌نمایند (Savary *et al.*, 1997). در محل این لکه‌ها، قارچ *Rhizoctonia solani* AG-1 IA ایجاد میسلیوم و سختینه نموده که وارد خاک شده و در آن‌جا زمستان‌گذرانی می‌نماید (Ogoshi, 1987). عامل بیماری‌زا همچنین روی بذر نیز زمستان‌گذرانی می‌کند. فرم بذرزاد عامل بیماری به‌نظر می‌رسد که نقش موثری در زمستان‌گذرانی و انتشار عامل بیماری داشته باشد. در ایران درصد بذرهای آلوده رقم پرمحصول آمل ۲ بعد از برداشت بین ۲۲ تا ۳۹ درصد در استان مازندران برآورد شده‌است (Binesh and Torabi, 1985). هشت ماه بعد از برداشت محصول، قارچ عامل بیماری هنوز قابلیت ایجاد بیماری را داشته است (۱۰ تا ۱۹ درصد بذرها آلوده بودند). بعد از کشت بذرهای آلوده در خاک استریل، ۶ تا ۱۲ درصد نشاها آلوده شدند (Binesh and Torabi, 1985). اعتقاد بر این است که در مناطق معتدل و نیمه گرمسیر، زادمایه اولیه و منبع اصلی ایجاد بیماری سوختگی غلاف، سختینه می‌باشد (Kozaka, 1975). اما با این وجود به‌نظر می‌رسد که میسلیوم در بقایای گیاهی (Mew *et al.*, 1980) و علف‌های هرز آلوده (Damodar Naidu *et al.*, 1983) نیز نقش مهمی در ایجاد آلودگی داشته باشند. شدت آلودگی اولیه، رابطه نزدیکی با تعداد سختینه‌های در تماس با گیاه دارد، ولی توسعه بعدی بیماری بیشتر به‌وسیله شرایط محیطی و حساسیت گیاه میزبان تعیین می‌شود (Damicone *et al.*, 1993).

ممکن است میسلیوم بعد از برداشت، در شرایط سرد زمستان، قدرت زنده‌مانی خود را از دست بدهد. اما با این وجود ممکن است میسلیوم در مناطق گرمسیر قدرت زنده‌مانی خود را حفظ نموده و پس از مهیا شدن درجه حرارت و رطوبت در خلال فصل رویش به‌عنوان زادمایه عمل نماید (Kobayashi *et al.*, 1997). براساس ارزیابی‌هایی که در سال‌های ۱۳۹۶ و ۱۳۹۷ در موسسه تحقیقات برنج کشور انجام شد، مشخص شد که تراکم زادمایه تاثیر زیادی بر میزان بیماری سوختگی غلاف برگ برنج دارد و میزان بالای آن، منجر به افزایش بیماری و کاهش عملکرد محصول در مراحل رشد برنج خواهد شد. تراکم زادمایه، استفاده بیش از نیاز گیاه از کود نیتروژن و تراکم بالای کشت، بر میزان بیماری سوختگی غلاف برگ برنج موثرند، به‌طوری که تراکم‌های بالای زادمایه، افزایش میزان مصرف کود نیتروژن و تراکم‌های کشت زیاد، منجر به افزایش بیماری سوختگی غلاف برگ برنج می‌شوند. هر چند افزایش مصرف کود نیتروژن و تراکم کشت بالاتر منجر به افزایش بیماری می‌شود، اما این افزایش بیماری برعکس افزایش زادمایه، منجر به کاهش عملکرد محصول نمی‌شود (Khoshkdaman *et al.*, 2020). به‌عبارت دیگر می‌توان نتیجه گرفت که در بین عوامل مورد مطالعه در این قسمت، وجود عامل بیماری در مزرعه، موثرترین دلیل در افزایش بیماری سوختگی غلاف برگ برنج بوده که برای پیشگیری و مبارزه با بیماری باید در نظر گرفته شود. به‌خصوص در

مزارعی که بیماری در سال‌های قبل مشاهده شده و یا ارقام پرمحصول حساس به بیماری کشت می‌شوند، مبارزه فیزیکی و شیمیایی در زمان مناسب، جهت حذف عامل بیماری باید در دستور کار قرار داده شود. همچنین نتایج به‌دست آمده نشان داد که در استان گیلان با شرایط آب و هوایی معتدل، سختینه‌های شناور روی سطح آب بعد از آماده‌سازی زمین، می‌توانند منبع اولیه و عامل اصلی اپیدمی بیماری سوختگی غلاف باشند و میسلیموم‌های موجود در بقایای گیاهی احتمالاً قدرت زنده‌مانی خود را در سرمای زمستان از دست می‌دهند (Khoshkdaman et al., 2020).

۴-۴- تاریخ کشت

از جمله عوامل اپیدمیولوژیکی که باعث تشدید بیماری سوختگی غلاف در مناطق گرمسیری می‌شوند، کشت زودهنگام، دو بار کشت و زودرس بودن گیاه برنج معرفی شده است. بیشترین کاهش عملکرد در بیماری سوختگی غلاف در زمانی گزارش شده است که بیماری حدود ۶۰ روز بعد از نشاکاری یعنی در مرحله پنجه‌زنی در مزرعه ظاهر شده و تا مرحله شکم‌دهی در مزرعه ادامه داشته باشد (Tsai, 1974). اگر شرایط مساعد برای ایجاد آلودگی، از جمله کمبود نور خورشید، رطوبت زیاد (بالای ۹۵ درصد) و درجه حرارت بالا (۲۶-۲۸ درجه سلسیوس) فراهم شوند، بیماری از طریق میسلیموم‌های رونده که در محل زخم ناشی از آلودگی اولیه ایجاد شده‌اند، به قسمت‌های بالایی گیاه گسترش می‌یابد و در نهایت آلودگی می‌تواند تمام قسمت‌های غلاف و ساقه گیاه را احاطه کند (Rush and Lee, 1992).

گسترش عمودی بیماری، در وارسته‌های زودرس نسبت به ارقام دیررس بیشتر بوده و دلیل آن حساس‌تر بودن غلاف این ارقام نسبت به شرایط محیطی است (Hashiba et al., 1982). گیاهان برنج که در مرحله خوشه‌دهی هستند، نسبت به گیاهان جوان‌تر، حساس‌تر می‌باشند (Viswanathan, 1979; Sarker et al., 1993). افزایش حساسیت گیاه به بیماری سوختگی غلاف با افزایش سن را می‌توان به دلیل بیشتر شدن رشد رویشی و افزایش تراکم بین بوته‌ها، که مطلوب ایجاد بیماری می‌باشد، اعلام نمود (Biswas et al., 2011). شرایط آب و هوایی برای بروز و توسعه بیماری در ارقام برنج زودرس، بعد از مرحله خوشه‌دهی، نسبت به ارقام دیررس و متوسط‌رس، مناسب‌تر است، بنابراین وقوع بیماری در ارقام زودرس بیشتر و سریع‌تر اتفاق می‌افتد. همچنین بیشتر ارقام زودرس پابلند نسبت به ارقام دیررس پاکوتاه، به دلیل اینکه قسمت‌های پایینی ساقه گیاه، نور خورشید بیشتری دریافت نموده و تهویه‌ی بهتری صورت می‌گیرد، مقاوم‌تر هستند (Manian, 1984). می‌توان عدم کشت زود هنگام محصول را به‌عنوان یک راه حل موثر برای جلوگیری از گسترش بیماری توصیه نمود (Pal et al., 2016).

۴-۵- فاکتورهای آب و هوایی

فاکتورهای محیطی موثر بر ایجاد بیماری سوختگی غلاف، درجه حرارت محیط (بیشینه و کمینه)، رطوبت نسبی (صبح و غروب)، میزان بارندگی و ساعات روشنایی می‌باشند. این فاکتورها در واکنش میزبان نسبت به عامل بیماری، نقش مهمی داشته و به‌طور مستقیم یا غیرمستقیم شرایط را برای رشد بیمارگر روی میزبان فراهم ساخته، باعث توسعه بیماری و در نهایت کاهش عملکرد می‌شوند (Thakur et al., 2017). پارامترهای هواشناسی نقش مهمی در شروع و پیشرفت بیماری ایفا می‌نمایند. اکثر مدل‌های

پیش‌آگاهی وقوع بیماری سوختگی غلاف، متکی بر اطلاعات هواشناسی می‌باشند. نمونه بارز آن مدل ارایه شده توسط کوبایاشی و همکاران (Kobayashi *et al.*, 1995) می‌باشد که یک سیستم کامپیوتری (BLIGHTASIRRI) را جهت پیش‌بینی بیماری سوختگی غلاف برگ برنج در کشور فیلیپین طراحی نمودند. سیستم طراحی شده گسترش افقی و عمودی بیماری را براساس حرارت و رطوبت نسبی پیش‌بینی می‌نماید. فاکتورهای مورد اندازه‌گیری برای تعیین فاز گسترش عمودی بیماری، حرارت (بالای ۱۹ درجه سلسیوس)، رطوبت نسبی (بالای ۸۴ درصد) و حساسیت غلاف ارقام برنج به قارچ عامل بیماری معرفی شدند و جهت تعیین فاز گسترش افقی بیماری، حرارت (بالای ۲۳ درجه سلسیوس)، رطوبت نسبی (بالای ۹۶ درصد) و تعداد سختینه‌های زمستان‌گذران قارچ عامل بیماری در نظر گرفته شدند.

بین درجه حرارت، میزان تشعشع خورشید و سرعت باد ۴-۵ روز قبل از هر مرحله رشدی گیاه و وقوع بیماری سوختگی غلاف برگ برنج، همبستگی مثبتی وجود دارد. عواملی مانند درجه حرارت ۲۸ درجه سلسیوس و رطوبت نسبی ۱۰۰ درصد همراه با بارندگی خفیف مداوم در طول فصل زراعی بر توسعه بیماری سوختگی غلاف موثر هستند (Tsai, 1974; Hashiba *et al.*, 1982). فاکتورهای اصلی موثر بر بیماری سوختگی غلاف برگ برنج، بیشینه درجه حرارت، رطوبت نسبی صبحگاهی و خیس‌ی سطح برگ می‌باشند (Castilla *et al.*, 1996). در مجموع درجه حرارت بیشینه بین ۳۳ تا ۳۴ درجه سلسیوس و درجه حرارت کمینه بین ۲۴ تا ۲۶ درجه سلسیوس موثر بر بیماری می‌باشند که بهینه دما برای این بیماری ۳۲-۳۰ درجه و رطوبت نسبی ۹۶-۹۷ درصد می‌باشد (Biswas *et al.*, 2012). عموماً ظهور بیماری در فصل مرطوب نسبت به فصل خشک متداول‌تر است (Pasalu *et al.*, 2005).

براساس مطالعات انجام شده در سال‌های ۱۳۹۶ و ۱۳۹۷ روی عوامل موثر بر تراکم سختینه‌های زمستان‌گذران و در نتیجه بر شدت بیماری سوختگی غلاف برگ برنج، مشخص شد که بارندگی‌های پس از برداشت محصول برنج در قدرت زنده‌مانی سختینه‌های قارچ تاثیر زیادی داشته و موجب کاهش آن‌ها در مزرعه می‌شود (خشکدامن و همکاران، ۱۳۹۸).

۵- خسارت محصول ناشی از بیماری سوختگی غلاف برگ برنج

بیماری سوختگی غلاف برگ برنج به کیفیت و میزان محصول برنج آسیب شدیدی می‌رساند. در بوته‌های آلوده برنج به علت این که آب و مواد غذایی کافی به خوشه‌ها نمی‌رسد، دانه‌ها باریک می‌شوند و یا ممکن است دانه‌هایی در خوشه تشکیل نشوند. دانه‌های لاغر در موقع آسیاب کردن خرد می‌شوند. هم‌چنین بوته‌های برنج ممکن است در اثر آلودگی به این بیماری ورس نمایند (الهی‌نیا، ۱۳۷۸). در کشورهای نظیر سریلانکا، چین، تایوان و ژاپن، سوختگی غلاف برگ برنج دارای اهمیت زیادی است و از نظر زیان وارده به محصول در مقام دوم (بعد از بیماری بلاست) قرار می‌گیرد. خسارت ناشی از سوختگی غلاف برگ برنج توسط محققین مورد مطالعه قرار گرفته است. خسارت این بیماری در کشورهای نظیر هند، ژاپن، چین و مالزی تا ۲۵ درصد گزارش شده است (Vidhyasekaran *et al.*, 1997).

هنگامی که بیماری سوختگی غلاف توسعه یافته و تا سطح رویی برگ‌ها ادامه یابد، کاهش محصول تا حدود ۲۰ درصد می‌رسد (Mizuta, 1956). میزان کاهش محصول در برنج هنگامی که بیماری به بالاترین برگ‌های پرچم سرایت کند به ۲۵ درصد خواهد رسید (Hori, 1969). براساس گزارش IRRI، کاهش محصول معادل ۲۵ و ۳۰-۴۰ درصد به ترتیب در مزارعی که بیماری تا برگ پرچم توسعه یافته و مواردی که آلودگی شدید غلاف و پهنک برگ‌ها مشاهده می‌شود، اتفاق می‌افتد. همچنین در ارقام حساس با بالاترین شدت آلودگی و کاربرد کودهای ازته، کاهش محصول ۲۴ درصدی گزارش شده است (Cu et al., 1996). در ایالت آرکانزاس آمریکا، بیشترین کاهش محصول ناشی از بیماری سوختگی غلاف برگ برنج، زمانی رخ داد که گیاهان در اواسط مرحله طویل شدن میان گره‌ها آلوده شدند. کورت به شدت آلوده رقم حساس Lebonnet قابل برداشت نبوده و در ارقام با حساسیت کمتر مانند Mars و Starbonnet کاهش ۲۲ درصدی محصول ارزیابی شد. کاهش محصول در مراحل مختلف رشد بعد از مایه‌زنی مصنوعی زمانی به بیشترین حد خود می‌رسد که ۶۰ روز بعد از کاشت (یعنی مرحله پنجه‌زنی) آلودگی شروع شود. در این مطالعه آلودگی ۱۳/۹ و ۱۶/۳ درصد به ترتیب در مرحله پنجه‌زنی و به خوشه رفتن، ۲۲/۳ و ۴۳ درصد کاهش محصول را به دنبال داشت (Tsai, 1974).

۶- مدیریت بیماری سوختگی غلاف برگ برنج

مدیریت بیماری سوختگی غلاف برگ برنج با ترکیب روش‌های زراعی، بیولوژیکی، استفاده از ارقام مقاوم و کاربرد قارچکش‌ها در مزرعه اجرا می‌شود (Wilocquet et al., 2000).

۶-۱- کنترل زراعی

روش‌های کلاسیک مانند تخریب مایه آلوده‌کننده قارچ، برای کنترل سوختگی غلاف خیلی موثر واقع نمی‌شوند و یا عملی نیستند. سوزاندن کاه و کلش برای کاهش تراکم سختینه اغلب عملی نیست، اگر هم انجام شود معمولاً تراکم سختینه‌ها را به اندازه‌ای که در محصول بعدی کاهش بیماری معنی‌دار باشد، کاهش نمی‌دهد. تناوب‌های طولانی با محصولات غیرمیزبان عموماً از نظر اقتصادی عملی نیستند. استفاده از تناوب برای کنترل بیماری نیز مشکل است، زیرا عامل بیماری طیف میزبانی وسیعی دارد و می‌تواند جمعیتش را روی علف‌های هرز و میزبان‌های دیگری که عموماً در تناوب با برنج مورد استفاده قرار می‌گیرند مانند سویا و سورگوم حفظ کند. این امر حتی می‌تواند باعث افزایش زادمایه قارچ برای تهاجم وسیع‌تر در سال بعد شود.

از جمله روش‌های زراعی موثر در مبارزه با این بیماری می‌توان کشت به موقع برنج، عدم کشت متراکم و عدم استفاده بی‌رویه از کودهای نیتروژنه را نام برد.

۶-۲- کنترل بیولوژیکی

کنترل بیولوژیکی علیه بیماری سوختگی غلاف برگ برنج با استفاده از قارچ‌ها و باکتری‌های آنتاگونیست انجام می‌گیرد. جدایه‌های مختلف قارچ تریکودرما (*T. virens*, *Trichoderma viride* و *T. hamatum* و *T. harzianum*) به دلیل کلونیزاسیون بالا، ساخت آنزیم‌های کاهنده پلی‌ساکارید و توانایی بالا

در سازگاری با محیط به‌عنوان یکی از مهم‌ترین عوامل بیوکنترل محسوب می‌شوند و قادرند شدت آلودگی بیماری سوختگی غلاف برگ برنج را کاهش دهند. باکتری‌های *Streptomyces hygroscopicus*، *Streptomyces cacaoi*، *Pseudomonas fluorescens* و *Bacillus subtilis* از جمله آنتاگونیست‌هایی هستند که برای کنترل بیماری سوختگی غلاف برگ برنج به‌کار می‌روند (Rosales et al., 1995). ایزدیار و بهرامی (۱۳۷۹) فعالیت آنتاگونیستی چند گونه تریکودرما و تولید تجاری پروموت را روی بیماری سوختگی غلاف برنج در مقایسه با قارچ‌کش پروپیکونازول ۲۵ درصد (تیلت) در شرایط مزرعه بررسی نمودند. نتایج آن‌ها نشان داد که بین تیمارهای مورد آزمایش اختلاف معنی‌دار وجود داشته و کلیه تیمارها نسبت به شاهد باعث کاهش آلودگی در مزرعه گردیده و محصول را نیز افزایش دادند. کاظم زاده و همکاران (۱۳۹۰) کنترل بیولوژیک بیماری سوختگی غلاف برگ برنج ناشی از قارچ *Rhizoctonia solani* توسط برخی باکتری‌های آنتاگونیست در استان گیلان را بررسی نمودند. نتایج مطالعات آن‌ها نشان داد که استرین‌های *Pseudomonas aeruginosa* و *Pseudomonas fluorescens* به‌ترتیب با ۲۶/۵۹ درصد و ۳۳/۵۴ درصد کاهش در شدت بیماری، بیشترین اثر را نشان داده و نسبت به شاهد در گروه جداگانه‌ای قرار داشتند.

۶-۳- استفاده از ارقام مقاوم

مقاومت در برابر سوختگی غلاف برگ برنج توسط محققان بسیاری بررسی شده است، ولی تاکنون در هیچ یک از هزاران ژرم‌پلاسم بررسی شده در برابر قارچ عامل این بیماری، سطح بالایی از مقاومت دیده نشده است. (Singha and Borah, 2000; Marchetti and Bollich, 1991). گزارش‌های نسبتاً زیادی از چندین کشور ثابت کرده‌اند که تفاوت‌های معنی‌داری در مقاومت به بیماری سوختگی غلاف در بین ارقام مختلف برنج وجود دارد (Meena et al., 2000; Singha and Borah, 2000). با این وجود هنوز رقم مقاومی که در سطح وسیع و به‌صورت تجاری کشت شود در دسترس نمی‌باشد.

آلودگی به بیماری سوختگی غلاف برگ برنج با بلوغ مرتبط بوده و شدت بیماری در ارقام با بلوغ زودرس نسبت به ارقام با بلوغ دیررس بیشتر می‌باشد (Li et al., 2000).

در ایران نیز مطالعاتی در ارتباط با واکنش ارقام نسبت به بیماری سوختگی غلاف صورت گرفته است. باباییان (۱۳۶۶) پس از بررسی مقاومت تعداد زیادی از ارقام برنج نسبت به بیماری سوختگی غلاف به این نتیجه رسید که ارقام پابلند، کم پنجه و زودرس مانند شعبان جو، طارم تنکابن، سنگ طارم، طارم محلی، طارم آمل و حسن‌سرای کمیتر به این بیماری آلوده می‌شوند و جزو ارقام نیمه‌مقاوم تا نیمه‌حساس هستند. بقیه که شامل تعداد زیادی از ارقام می‌شوند جزو ارقام حساس یا خیلی حساس هستند.

پاداشت و همکاران (۱۳۹۳) واکنش ۲۰ لاین امیدبخش برنج در مقابل عامل بیماری سوختگی غلاف برنج را مورد بررسی قرار دادند. نتایج مطالعات آن‌ها نشان داد دو لاین مشابه رقم مقاوم محلی (قصردشتی) مقاوم به بیماری سوختگی غلاف بودند.

ارقام محلی نسبت به این بیماری حساسیت کمتری دارند (ترابی و بینش، ۱۳۶۳). شدت بیماری در شرایط مزرعه تحت تأثیر میزان فاصله از منبع آلودگی، مرحله رشدی و نوع رقم قرار دارد و ارقام

علی کاظمی و حسنی براساس میزان توسعه افقی و عمودی بیماری، میانگین وزن سختینه تولیدی و راندمان محصول، مقاوم‌تر و ارقام صالح و نعمت، حساس‌ترین ارقام هستند (شفیع خانی، ۱۳۸۳).

۶-۴- کنترل شیمیایی

باتوجه به اینکه بیماری از قسمت‌های پایینی گیاه شروع می‌شود و با حمله به غلاف، برگ‌های گیاه را نیز از بین می‌برد، بدین ترتیب مبارزه شیمیایی به‌طور کامل میسر نیست و به‌عبارت دیگر به آسانی امکان‌پذیر نیست. ضمن اینکه عملی بودن آن، نیاز به بازرسی مزرعه و تعیین زمان درست کاربرد قارچکش‌های شیمیایی دارد که این عوامل هزینه‌های تولید را افزایش می‌دهند. علاوه بر آن سمپاشی باید به‌درستی انجام گیرد تا کنترل موفقی حاصل شود. همچنین کاربرد مداوم ترکیبات شیمیایی اثرات زیست‌محیطی مخربی را به‌همراه دارد.

کنترل شیمیایی سوختگی غلاف برگ برنج، به‌خوبی توسط محققین مختلف مورد مطالعه قرار گرفته است. در کشور آمریکا که قارچ‌کش‌های برگ‌ها از سال ۱۹۷۶ مصرف شده‌اند، دو نوبت سمپاشی با قارچ‌کش توصیه شده است که زمان‌بندی این سمپاشی‌ها بسیار مهم است. اولین سمپاشی باید بین ابتدای طویل شدن میان‌گره‌ها و رشد ۲/۵ تا ۵ سانتی‌متری خوشه در غلاف انجام شود. سمپاشی دوم باید در زمان خروج ۸۰ تا ۹۰ درصد خوشه‌ها (۱۰ تا ۱۴ روز بعد) صورت پذیرد (Jones et al., 1988). در ابتدا برای کنترل بیماری از ترکیبات ارگانیک جیوه استفاده می‌شد، سپس دریافتند که ترکیبات ارگانیک اکسید قلع موثرترند. همچنین قارچ‌کش‌هایی مانند باویستین، هینوزان، داکونیل و تیابندازول در کنترل سوختگی غلاف موثر بودند (Roy, 1981). آنتی بیوتیک والیدامیسین که به وسیله باکتری *Streptomyces hygroscopicus* var. *aureolacrimosus* تولید می‌شود و مانع توسعه میسلیموم قارچ به داخل گیاه می‌شود و همچنین آنتی‌بیوتیک پلی‌میکسین که توسط باکتری *Streptomyces cacaoi* var. *sinesis* تولید می‌شود و به‌طور اختصاصی از سنتز کیتین قارچ جلوگیری می‌کند، به‌صورت تجاری در ژاپن جهت کنترل این بیماری به‌کار می‌روند (Kozaka, 1975). علاوه بر این، قارچکش‌هایی مانند تریازول و فلوئولانیل نیز موثر بودند (Suryadi and Kadir, 1989). بعدها قارچکش سیستمیک کیتازین برای کاهش بیماری سوختگی غلاف معرفی شد (Bera and Purkayastha, 1999). قارچکش‌های باویستین و هینوزان از طریق ایجاد ناهنجاری در رشد هیفی *R. solani* باعث کنترل بیماری می‌شوند (Roy, 1981). بهیرا و همکاران (۱۹۸۲) گزارش کردند که باویستین و بنلیت در ممانعت از رشد و کاهش وزن خشک میسلیمومی *R. solani* بیشترین تاثیر را داشتند (Behera and Purkayastha., 1999). مطابق آنچه اوپادیای و سینگ (Upadhyay and Singh, 1985) گزارش کردند، آگالول و باویستین مجموعاً در ۱۰۰۰ ppm باعث مرگ سختینه‌ها شدند. خشکدامن و همکاران (۱۳۹۸) اثر قارچکش‌های تیفلوزامید، پروبیکونازول (تیلت) و تری فلوکسی استروبین-توکونازول (ناتیوو) روی بیماری سوختگی غلاف برگ را مورد آزمایش قرار دادند. براساس نتایج به‌دست آمده، برای استان‌های گیلان و مازندران یک بار سمپاشی مزرعه با قارچکش تیفلوزامید با دز ۳۰۰ سی‌سی در هکتار و در صورت فراهم بودن شرایط برای توسعه و تشدید بیماری، تکرار سمپاشی با قارچکش تیفلوزامید با دز ۳۰۰ سی‌سی در هکتار به فاصله ۱۵ روز بعد از سمپاشی اول توصیه شد. همچنین برای جلوگیری از بروز

مقاومت در مقابل قارچکشها و نیز استفاده تناوبی از آنها، قارچکشهای ناتیوو و یا تیلت در تناوب با قارچکش تیفلوزامید توصیه شدند.

منابع

- الهی نیا، س. ع. ۱۳۷۸. قارچ شناسی و بیماری های گیاهی (با اضافات و اطلس رنگی). انتشارات دانشگاه گیلان، چاپ سوم، ۵۵۵ ص.
- ایزدیار، م. و بهرامی، م. ۱۳۷۹. مقایسه فعالیت آنتاگونیستی چند گونه تریکودرما و تولید تجارتهی پروموت روی بیماری سوختگی غلاف برگ برنج در مزرعه. خلاصه مقالات چهاردهمین کنگره گیاهپزشکی ایران. ص ۳۴.
- باباییان جلودار، ن. ع. (۱۳۶۶)، «مروری بر بیماری شیت بلایت برنج و واکنش مقاومت ارقام مختلف نسبت به بیماری». پایان نامه کارشناسی ارشد کشاورزی، تهران: دانشگاه تهران.
- پاداشت دهکایی، ف.، اله قلی پور، م.، داریوش، س.، پورفرهنگ، ح.، ۱۳۹۳. بررسی واکنش لاینهای امیدبخش برنج در مقابل قارچ های عامل بیماری بلاست و سوختگی غلاف برنج. گزارش نهایی موسسه تحقیقات برنج کشور.
- 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، جلد ۲۰، ۲۱-۳۴.
- خشکدامن، م.، خسروی، و.، شهبازی، ح.، عبادی، ع. ا. ۱۳۹۸. مطالعه کارایی قارچکش تیفلوزامید (Thi fluzamide 24% SC) در کنترل بیماری سوختگی غلاف برگ برنج در شمال ایران. گزارش نهایی موسسه تحقیقات برنج کشور.
- خشکدامن، م.، موسی نژاد، ص.، الهی نیا، س.ع.، عبادی، ع. ا و پاداشت دهکاهی، ف. ۱۳۹۸. تاثیر تراکم سختینه های زمستان گذران بر شدت بیماری سوختگی غلاف و میزان خسارت محصول برنج. مجله تحقیقات غلات. (۳) ۹. ۲۳۳-۲۲۱.
- شفیع خانی، م. (۱۳۸۳)، بررسی مقاومت چند رقم برنج اصلاح شده و بومی نسبت به بیماری سوختگی غلاف (*Rhizoctonia solani*). پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه گیلان ۹۴ ص.
- کاظمزاده، م.، روستایی، ع.، پاداشت، ف.، و خداکرمان، غ.، ۱۳۹۰. بررسی کنترل بیولوژیک بیماری سوختگی غلاف برگ برنج ناشی از قارچ *Rhizoctonia solani* توسط برخی باکتریهای آنتاگونیست در استان گیلان. نشریه حفاظت گیاهان. جلد ۲۶. ص ۴۴-۴۵.
- Baniza, S., Sy, A. A., Bridge, P. D., Simons, S. A and Holderness, M, (1999), "Characterization of population of *Rhizoctonia solani* in paddy rice fields in cote d, Ivoire", *Phytopathology*, Vol. 89, pp. 414-420.
- Behera, B., Dash, S. C. and Mishra, D, (1982), "In vitro evaluation of fungicides against *Corticium sasakii* causing sheath blight of rice", *Pesticides*, Vol. 16, pp. 5-6.
- Behra, S. and Purkayastha, R. P, (1999), "Multicomponent coordinated defense response of rice to *Rhizoctonia solani* causing sheath blight", *Current Science*, Vol. 76, pp. 1376-1384.
- Belmar, S. B., Jones, R. K. and Starr, J. L, (1987), "Influence of crop rotation on inoculum density of *Rhizoctonia solani* and sheath blight incidence in rice" *Phytopathology*, Vol. 77, pp. 1138-1143.
- Binesh, H. and Torabi, M, (1985), Mode of transmission of rice sheath blight through seeds and reaction of rice cultivars to the disease. *Iranian Journal of Plant pathology*, Vol. 21, pp. 15-25.

- Biswas, B., Dhaliwal, L. K., Chahal, S. K. and Pannu, P. P. S, (2011), "Effect of meteorological factors on rice sheath blight and exploratory development of a predictive model. Indian Journal of Agricultural Science", Vol. 81, No. 3, pp. 256-260.
- Biswas, B., Dhaliwal, L. K., Sandhu, S. K. and Pannu, P. P. S, (2012), "Identification of different agro meteorological parameters responsible for enhancing sheath blight severity in the field", J. Agrometeorol. Vol. 14 (Special issue), pp. 201-206.
- Castilla, N. P., LeanNo, R. M., Elazegui, F. A., Teng, P. S. and Savary, S, (1996), "Effects of plant contact, inoculation pattern, leaf wetness regime, and nitrogen supply on inoculum efficiency in rice sheath blight", Journal Phytopathology, Vol. 144, pp.189-192.
- Cu, R. M., Mew, T. W., Cassman, K. G. and Tenj, P. S, (1996), "Effect of sheath blight on yield in tropical, intensive rice production system", Plant Disease. Vol. 80, pp.1103-1108.
- Damicone, J. P., Patel, M. V. and Moore, W. F, (1993), "Density of sclerotia of *Rhizoctonia solani* and incidence of sheath blight in rice fields in Mississippi", Plant Disease, Vol. 77, pp. 257-260.
- Damodar Naidu, V., Koteswara Rao, D. and Srihari Rao, K, (1983), Disease management. Outbreak of sheath blight of rice in west Godavari district in Andhra Pradesh. Rice Research Newsletter, Vol. 4, pp. 3-4.
- Hashiba, T, (1984), "Forecasting model and estimation of yield loss by rice sheath blight disease", Japan Agricultural Research Quarterly, Vol. 18, pp. 92-98.
- Hashiba, T. and Kobayashi, T, (1996), "Rice diseases in cited *Rhizoctonia*", pp. 331-340, in: *Rhizoctonia species: Taxonomj, molecular Biology, Ecology, Pathology and Disease control.* By Shen, Jabaji Hare, S., neate, S, and Dijit, G. eds.
- Hashiba, T., Koike, K., Yuno, I. and Yamada, M, (1982), "Model of vertical development of sheath blight lesions on rice plants caused by *Rhizoctonia solani* Kuhn", Annual of the Phytopathological Society of Japan, Vol. 48, pp. 499-505.
- Hori, M, (1969), "On forecasting the damage due to sheath blight of rice plants and the critical point for judging the necessity of chemical control of the disease". Review Plant Protection Research, Vol. 2, pp. 70-73.
- Hori, M, (1980), "Sheath blight of rice. Pages 80-87 In: Rice Protection in Japan. Text for Group Training Course on Control of Rice Diseases and Insect Pests", Part 1: Plant Pathology
- Hori, M, and Anraku, M, (1971), "Studies on the forecasting techniques of sheath blight of rice plant", Plant Disease, Vol. 24, pp. 1- 92.
- Jones, R. K. and Belmar, S. B, (1988), "Characterizarion and pathogenicity of *Rhizoctonia* spp. isolate from, rice, soybean, and other crops grow in rotation with ricw in Texas", Plant Disease, 73 pp.
- Kannaiyan, S. and Prasad, N. N, (1979), Control of seedling infection of rice caused by *Rhizoctonia solani* by fungicidal soil drenching. Indian Phytopathology, Vol. 32, pp. 151-52.
- Khaing, E. E., Ahmad, Z. A. M., Yun, W. M. and Ismail, M. R, (2015), "Effect of silicon and spacing on rice sheath blight disease severity and yield", International Journal of Enhanced Research in Science Technology & Engineering, Vol. 4, pp. 7-11.
- Khoshkdaman, M., Mousanejad, S., Elahinia, S. A., Ebady, A. A. and Padasht- Dehkaei, F. 2020. Impact of soil- borne inoculum on sheath blight disease development in rice. Journal of Crop protection, 9 (4): 625-636.
- Khoshkdaman, M., Mousanejad, S., Elahinia, S. A., Ebady, A. A. and Padasht- Dehkaei, F. 2020. Sheath blight development and yield loss on rice in different epidemiological conditions. Journal of Plant Pathology.
- Kobayashi, T., Ijiri, T., Mew, T. W., Maningas, G. and Hashina, T, (1995), "Computerized forecasting system (blightasirri) for rice sheath blight in the Philippines". Annals of the Phytopathological Society of Japan, Vol. 61, pp. 562±8.
- Kobayashi, T., Mew, T. W. and Hashiba, T, (1997), "Relationship between incidence of rice sheath blight and primary inoculum in the Philippines: mycelia in plant debris and sclerotia", Annual phytopathological society of japan, Vol. 63, pp. 324-327.

- Kozaka, T, (1975), "Sheath blight in rice plants and its control", Review of Plant Protection Research, Vol. 8, pp. 69±80.
- Li, H., Song, C., Cong, W., Wang, G., Li, H., Song, C. Y., Cong, W. B., and Wang, G. L, (2000), Evaluation and screening of resistance in Keng varieties to sheath blight. Plant Protection, Vol. 26, No. 1, pp. 19-21.
- Lu, B. R. and Snow, A. A, (2005), "Gene flow from genetically modified rice and its environmental consequence", Biology Science, Vol. 55, pp. 669-678.
- Manian, S, (1984), "Effect of maturity on the resistance of rice cultivars to sheath blight disease". Journal of the Society of Tropical Agriculture, Vol. 61, No. 2, pp. 109-110.
- Marchetti, M. A, (1983), "Potential impact of sheath blight on yield and milling quality of short-statured rice lines in the southern United States", Plant disease, Vol. 67, pp 162-165.
- Marchetti, M. A. and Bollich, C. N, (1991), "Quantification of the relationship between sheath blight severity and yield loss in rice", Plant disease, Vol. 75, pp. 773-775.
- Massaquoi, R. C. and Rush, M. C, (1988), "Relationship of quantity of epicuticular wax to resistance of rice to sheath blight", Proceedings Rice Technical Working Group, Vol. 22, pp. 69.
- Meena, B., Ramamoorthy, V., Banu, j. G., Thangavelu, R. and Muthusamy, M, (2000), "Screening of rice genotypes against sheath blight disease". Journal of Ecobiology, Vol. 12, No. 2, pp. 103-109.
- Mew, T, (1991), "Disease management in rice", In: Pimentel D,ed, CRC Handbook of Pest Management in Agriculture, second ed, vol III, CRC Press Inc, Boston, pp. 279-299.
- Mew, T. W., Rosales, A. M. and Elazegui, F. A. (1980), "Ecology of rice sheath blight pathogen: saprophytic survival", International Rice Research Newsletter, Vol. 5, pp. 15-16.
- Mizuta, H, (1956), "On the relation between yield and inoculation times of sheath blight, corticium Sasakii in the earlier Planted Paddy rice", Association for Plant Protection, Kyushu, Vol. 2, pp. 100-102.
- Ogoshi, A. (1987), "Ecology and pathogenicity of anastomosis and intraspecific groups of *Rhizoctonia solani* Kuhn". Annual Review of Phytopathology, Vol. 25, pp. 125-143.
- Okhovvat, S. M, (1999), Cereal diseases (barley, wheat, rice, corn and sorghum). Tehran University Press, Tehran, Iran.
- Pal, R., Mandal, D. and Biswas, M. K, (2016), "Effect of different sowing dates on the development and spread of sheath blight disease in rice", Journal of Crop and Weed, Vol. 12, No. 1, pp. 116-119.
- Pasalu, I. C, Katti, G., Krishnamurthy, P., Subba Rao, L. V., Reddy, C. S., Subbaiah, S. V., Krishnaiah, N. V. and Prasad, J. S, (2005), "Integrated pest management in rice", Technical bulletin no. 15. Directorate of rice research, Rajendranagar, Hyderabad, AP, India, 53. Possible new anastomosis group of *Rhizoctonia solani* (*Thanatephorus cucumeris*). Phytopathology, Vol. 83, 1420(Abstr.) pp.
- Rosales, A. M., Thomashow, L. S., Cook, R. J., and Mew, T. W, (1995), Isolation and identification of antifungal metabolites produced by rice-associated antagonistic bacteria. Phytopathology, Vol. 85, pp.1028-1032.
- Roy, A. K, (1981), Efficiency of few fungicides on the control of sheath blight of rice. Journal of Research of Assam Agricultural University, Vol. 2, pp. 177-181.
- Rush, M. C. and Lee, F. N, (1992), Sheath blight In: compendium of rice diseases. American Phytopathological Society, pp. 22-23.
- Sarker, M. K., Basu, A. and Sengupta, P. K, (1993), Effect of host growth stage. Leaf sheath position and sheath injury on severity of rice sheath blight. Indian phytopath., Vol, 25, pp. 210-214.
- Savary, S., Castilla, N. P., Elazegui, E. A., McLaren, C. G., Ynalvez, M. A. and Teng, P. S, (1995), Direct and indirect effects of nitrogen supply and disease source structure on rice sheath blight spread. Phytopathology, Vol. 8, pp. 959-965.

-
- Savary, S., Willocquet, L. and Teng, P. S, (1997), Modelling sheath blight epidemics on rice tillers. *Agricultural System*, 55: 395-384.
 - Singha, K. D. and Borah, P, (2000), Screening of local upland rice cultivars of Assam against sheath blight. *Annual of Biology*, Vol. 16, No. 2, 162 pp.
 - Slatone, N.A., Cartwright, R.D., Meng, J., Gbur, E.E. and Norman, R. J, (2003), Sheath blight severity and rice yield as affected by nitrogen fertilizer rate, application method, and fungicide. *Agronomy Journal*, Vol. 95, pp. 1489-1496.
 - Suryadi, Y., and Kadir, T. S, (1989), Field evaluation of fungicides to control rice sheath blight (ShB). *International Rice Research Newsletter*, I4, 35.
 - Thakur, L., Lakpale, N., Tiwari, P.K. and Pradhan, A, (2017), Epidemiological Studies on Sheath Blight Disease of Rice in Chhattisgarh Plains Agroclimatic Zone of Chhattisgarh, India. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*. Vol. 6, No.11, pp.1351-1361.
 - Tsai, W.H, (1974), Assessment of yield losses due to rice sheath blight at different inoculation stages. *Journal of Taiwan Agricultural Research*, Vol. 23, pp. 188-194.
 - Upadhyay, D.N, and Singh, H.B, (1985), Effect of some fungicides on the growth of *Rhizoctonia solani*, the cause of sheath blight in rice. *Indian Phytopathology*, Vol. 38, 583pp.
 - Vidhyasekaran, P., Ruby, P.T., Samiyappan, R., Velazhahan, R., Vimala, R., Ramana than, A., Paranidharan, V. and Muthukrishnan, S. 1997. Host specific toxin production by *Rhizoctonia solani*, the rice sheath blight pathogen. *Phytopathology*, Vol. 87, pp 1258-1263.
 - Viswanathan, V, (1979), Annual Report. All India Coordinated Rice Improvement Project.
 - Webster, R.K. and Gunnell, P.S, (1992), Compendium of rice diseases. APS Press.
 - Willocquet L., Fernandez L., Savary S, (2000), Effect of various crop establishment methods practiced by Asian farmers on epidemics of rice sheath blight caused by *Rhizoctonia solani*. *Plant Pathology*, Vol. 49, pp.346–354.
 - Wu, W., Shah, F., Shah, F and Huang, J, (2015), Rice sheath blight evaluation as effected by fertilization rate and planting density. *Australasian Plant Pathology*, Vol. 44, pp. 183-189.
 - Yang, X.B., Snow, J.P. and Berggren, G. T, (1990), Analysis of epidemics of *Rhizoctonia* aerial blight of soybean in Louisiana. *Phytopathology*, Vol. 80, pp. 386-392.
 - Yu, C.M., Ling, K.C. and Ou, S. H, (1976), Effect of nutritional and microclimatic conditions on the development of sheath blight disease of rice. *Plant protection. Bull. (Taiwan)*. Vol. 18, pp. 261-267.
 - Zhong X., Peng S., Buresh R.J., Huang N., Zheng H, (2006), Some canopy indices influencing sheath blight development in hybrid rice. *Chinese Journal of Rice Science*, Vol, 20, pp. 535-542.

لیست نشریه‌های موسسه‌ی تحقیقات برنج کشور

شماره نشریه	عنوان	نویسنده (گان)	سال
۱	روش‌های آزمایشگاهی اندازه‌گیری ویژگی‌های کیفی دانه‌ی برنج	فاطمه حبیبی	۱۳۹۲
۲	کرم ساقه‌خوار نواری برنج (شناسایی، زیست‌شناسی، خسارت و کنترل)	فرزاد مجیدی	۱۳۹۲
۳	بیماری سوختگی باکتریایی برگ برنج	مریم خشکدامن	۱۳۹۲
۴	مراحل فنولوژی برنج	مجید نحوی و همکاران	۱۳۹۳
۵	خصوصیات برخی از ارقام محلی برنج در شرایط استان گیلان	مهرزاد اله‌قلی‌پور و همکاران	۱۳۹۳
۶	اصلاح روش اندازه‌گیری میزان آمیلوز در دانه‌ی برنج بر اساس روش ایزو ۶۶۴۷	فاطمه حبیبی و همکاران	۱۳۹۳
۷	بیماری سیاهک دروغی برنج	فریدون پاداشت و همکاران	۱۳۹۳
۸	معرفی‌نامه‌ی موسسه تحقیقات برنج کشور	فرامرزی علی‌نیا و همکاران	۱۳۹۳
۹	پروانه‌ی تک‌نقطه‌ای برنج و روش‌های کنترل آن	فرزاد مجیدی	۱۳۹۳
۱۰	راهنمای استفاده از تراکتور دو چرخ و خاک همزن	علیرضا علامه	۱۳۹۳
۱۱	راهنمای ارزیابی مزارع برنج خسارت دیده	ناصر دوات‌گر و همکاران	۱۳۹۴
۱۲	زهرا به‌های قارچی در برنج	فریدون پاداشت و همکاران	۱۳۹۴
۱۳	اهمیت تغذیه برگی عناصر کم مصرف در کشت برنج	حسن شکرپی‌واحد	۱۳۹۴
۱۴	بومی‌سازی توسعه سریع نسل (RGA) در گیاه برنج	محسن قدسی و همکاران	۱۳۹۵
۱۵	تبدیل کاه و کلش برنج به کمپوست و موارد استفاده از آن	تیمور رضوی‌پور و همکاران	۱۳۹۵
۱۶	کلکسیون قارچ‌های برنج ایران	فریدون پاداشت و همکاران	۱۳۹۵
۱۷	پتاسیم در خاک و روش‌های عصاره‌گیری آن در خاک‌های شالیزاری	مسعود کاوسی	۱۳۹۵
۱۸	ضرورت مصرف کود سیلیکاته در اراضی شالیزاری	الهیار فلاح و همکاران	۱۳۹۵
۱۹	گیلانه، رقم جدید برنج	مهرزاد اله‌قلی‌پور	۱۳۹۵
۲۰	دستورالعمل زراعی رقم جدید برنج، گیلانه	مهرزاد اله‌قلی‌پور و همکاران	۱۳۹۶
۲۱	توده‌های محلی و ارقام برنج لنجان	احمد رضانی	۱۳۹۶
۲۲	کمبود روی، علل، علائم و راه‌کارهای مقابله با آن	شهرام محمودسلطانی	۱۳۹۶
۲۳	کوتولگی برنج و مدیریت آن	بیژن یعقوبی	۱۳۹۶
۲۴	دستورالعمل ملی کدگذاری لاین‌های اصلاحی برنج	مجید ستاری و همکاران	۱۳۹۶
۲۵	معرفی شب‌پره برگ‌خوار قهوه‌ای برنج (اولین گزارش خسارت در مزارع برنج شمال ایران)	مهرداد طبری و همکاران	۱۳۹۶
۲۶	سابقه کشت برنج در اصفهان	احمد رضانی	۱۳۹۶
۲۷	حلزون گیاهچه‌خوار برنج <i>Succinea putris</i> (زیست‌شناسی و کنترل)	مهرداد طبری و همکاران	۱۳۹۶
۲۸	اکولوژی برنج	الهیار فلاح و همکاران	۱۳۹۷
۲۹	استفاده از روش میلگارد در ارزیابی خواص حسی برنج	فاطمه حبیبی و همکاران	۱۳۹۷

لیست نشریه‌های موسسه‌ی تحقیقات برنج کشور (ادامه)

شماره نشریه	عنوان	نویسنده (گان)	سال
۳۰	کرم سبز برگ‌خوار برنج و کنترل آن	فرزاد مجیدی‌شیل‌سر	۱۳۹۷
۳۱	تغذیه روی در سیستم‌های کشت برنج	شهرام محمودسلطانی	۱۳۹۷
۳۲	کاربرد جهش القایی در اصلاح برنج	علیرضا نبی‌پور و همکاران	۱۳۹۷
۳۳	کشت برنج در اراضی شالیزاری بدون انجام عملیات گل‌خرابی	رضا اسدی	۱۳۹۷
۳۴	تاثیر پاربویل بر خصوصیات تبدیل و کیفیت برنج	عاصفه لطیفی	۱۳۹۷
۳۵	تنش خشکی و تاثیر آن بر رشد و عملکرد برنج	علی‌اکبر عبادی و همکاران	۱۳۹۷
۳۶	دستورالعمل پخت برخی ارقام محلی و اصلاح شده برنج مازندران	ناهید فتحی و همکاران	۱۳۹۸
۳۷	مروری بر کشت مستقیم برنج با تأکید بر مدیریت علف‌های هرز	بیژن یعقوبی و همکاران	۱۳۹۸
۳۸	استفاده از تله نوری و درجه حرارت موثر روزانه برای تعیین زمان مناسب ساقه‌خوار نواری برنج	فرزاد مجیدی‌شیل‌سر	۱۳۹۸
۳۹	تاثیر تنش شوری بر مراحل مختلف رشدی گیاه برنج و راهکارهای مقابله با آن	الهیار فلاح	۱۳۹۸
۴۰	آنام، رقم جدید برنج	مهرزاد اله‌قلی‌پور و همکاران	۱۳۹۸
۴۱	مدیریت تولید برنج در روش خشکه‌کاری	عبدالعلی گیلانی	۱۳۹۸
۴۲	دستورالعمل زراعی رقم جدید برنج، آنام	مهرزاد اله‌قلی‌پور و همکاران	۱۳۹۸
۴۳	زیست‌شناسی و مدیریت علف‌هرز مهاجم سل‌واش در شالیزار	بیژن یعقوبی و همکاران	۱۳۹۸
۴۴	دستورالعمل پخت سه رقم جدید برنج (گیلانه، رش و آنام)	مهرزاد اله‌قلی‌پور و همکاران	۱۳۹۹
۴۵	پرورش نشای مناسب کشت مکانیزه برنج بدون نیاز به جعبه نشاء در شرایط شیوع ویروس کرونا	بهمن امیری لاریجانی و همکاران	۱۳۹۹
۴۶	اصول و مبانی ایمنی کار در آزمایشگاه زیست فناوری	علی‌اکبر عبادی و همکاران	۱۳۹۹
۴۷	دستورالعمل تولید برنج به‌روش کشت مستقیم در بستر خشک (استان گلستان)	علیرضا کیانی و همکاران	۱۳۹۹
۴۸	راهکارهای مدیریت کنترل و ایجاد مقاومت به بیماری بلاست در برنج (با تأکید بر تکنیک‌های مولکولی)	مریم حسینی چالشتی و همکاران	۱۳۹۹
۴۹	دستورالعمل فنی تولید تریتیکاله به‌عنوان کشت دوم در اراضی شالیزاری (اقلیم گرم و مرطوب)	روح‌اله یوسفی و همکاران	۱۳۹۹
۵۰	روش‌های تشخیص خلوص و کیفیت ارقام برنج	ناهید فتحی و همکاران	۱۳۹۹
۵۱	طلوع، رقم جدید پرمحصول، مقاوم به بلاست و کیفی برنج	علی مومنی و همکاران	۱۳۹۹
۵۲	دستورالعمل زراعی رقم جدید برنج، « تیساً »	رحمان عرفانی و همکاران	۱۳۹۹
۵۳	دستورالعمل زراعی رقم جدید برنج، « طلوع »	علی مومنی و همکاران	۱۳۹۹
۵۴	خلأ عملکرد برنج و عوامل زراعی موثر بر آن	فاطمه فرح‌دهر و همکاران	۱۴۰۰
۵۵	گوگرد، عنصری تاثیرگذار بر گیاه برنج	شهرام محمودسلطانی	۱۴۰۰
۵۶	حذف بوتاکلر، پرمصرف‌ترین علف‌کش شالیزار و معرفی علف‌کش‌های جایگزین	بیژن یعقوبی	۱۴۰۰

لیست نشریه‌های موسسه‌ی تحقیقات برنج کشور (ادامه)

سال	نویسنده (گان)	عنوان	شماره نشریه
۱۴۰۰	علیرضا ترنگ	دستورالعمل زراعی رقم جدید برنج "رش"	۵۷
۱۴۰۰	شهرام سلطانی و همکاران	پیش‌تیمار بذر با عناصر کم‌مصرف (بهبود رشد محصولات و غنی‌سازی دانه)	۵۸
۱۴۰۰	عباس شهدی و همکاران	دستورالعمل فنی تولید برنج سالم و ارگانیک	۵۹
۱۴۰۰	مرتضی نصیری و همکاران	مدیریت فنی تولید محصول برنج	۶۰
۱۴۰۰	مریم خشکدامن و همکاران	عوامل موثر بر بیماری سوختگی غلاف برگ برنج و راه‌های مبارزه با بیماری	۶۱

علاقه‌مندان به خرید نشریه می‌توانند به آدرس موسسه‌ی تحقیقات برنج کشور مکاتبه نموده یا با مسئول کتابخانه‌ی

موسسه تماس حاصل فرمایند. شماره‌ی تماس: تلفن: ۰۱۳-۳۳۶۹۰۰۵۲ داخلی ۲۲۳؛ دورنگار: ۰۱۳-۳۳۶۹۰۰۵۱