



سازمان حفظ نباتات

معاونت کنترل آفات

دفتر پیش آگاهی

دستورالعمل اجرایی

بیماری‌های مهم گندم و مدیریت تلفیقی آن‌ها



دفتر پیش آگاهی و کنترل عوامل خسارت‌زا

فهیمة سبزه علی، منصوره سجادی نائینی، همایون کاظمی و ناصر اسماعیل پور

بروز رسانی: شهریور ۱۴۰۱

دستورالعمل شماره: ۹۷۱۰۶۴

فهرست مطالب

۳	•مقدمه
۴	•زنگ زرد گندم
۶	•زنگ قهوه ای گندم
۸	•زنگ سیاه گندم
۱۰	•مدیریت تلفیقی زنگ های گندم
۱۵	•سپتوریوز گندم
۱۶	•بیماری سوختگی گلوم (سپتوریوز خوشه)
۱۸	•مدیریت تلفیقی سپتوریوز برگی گندم
۱۹	•مدیریت تلفیقی سپتوریوز خوشه گندم
۲۰	•سفیدک سطحی گندم و جو
۲۱	•مدیریت تلفیقی سفیدک سطحی
۲۲	•فوزاریوز خوشه
۲۴	•مدیریت تلفیقی فوزاریوز خوشه گندم
۲۵	•پوسیدگی های ریشه و طوقه گندم
۲۷	•مدیریت تلفیقی پوسیدگی های ریشه
۲۷	•بیماری پاخوره غلات
۲۹	•مدیریت تلفیقی بیماری پاخوره غلات
۳۰	•لکه خرمایی گندم
۳۱	•مدیریت تلفیقی بیماری لکه خرمایی گندم
۳۳	•سیاهک های گندم
۳۳	•سیاهک پنهان گندم
۳۵	•سیاهک آشکار گندم
۳۷	•سیاهک پنهان پاکوتاه گندم
۳۸	•مدیریت تلفیقی سیاهک پنهان پاکوتاه گندم
۳۹	•بیماری باکتریایی نواری گندم و جو
۴۱	•منابع

بخش اول: مقدمه

گندم یکی از محصولات زراعی راهبردی کشور می باشد که کشت آن از زمان های دور در دنیا رواج داشته و بیش از ۶۰ درصد سطح زیر کشت اراضی را به خود اختصاص داده است.

عوامل بیماری زای گیاهی تهدیدی برای تولید بوده و قادرند میزان قابل توجهی از محصول را از بین ببرند. تولید موفق گندم ارتباط مستقیمی با کاشت صحیح، مدیریت آب و خاک، آفات، بیماری ها، علف های هرز و استفاده از ارقام زراعی اصلاح شده و مقاوم، فن آوری های جدید و تامین عناصر غذایی مورد نیاز دارد. در میان محدودیت های موجود جهت دستیابی به کیفیت و کمیت گندم تولیدی در کشور، دما، وجود عناصر غذایی و رطوبت از مهمترین عوامل محدود کننده هستند که دما و رطوبت، اثربخشی قابل توجهی در بروز و شدت خسارت عوامل بیماری زا دارند.

تعداد کنونی بیماری های گندم در جهان نامعلوم است و حدود ۵۰ بیماری به طور معمول اهمیت اقتصادی دارند که تاکنون تقریباً حدود ۲۰ بیماری شرح داده شده است.

تمام قسمت های گندم در معرض ابتلا به بیماری بوده و عملاً در هر مزرعه و روی هر گیاه یک یا چند بیماری ممکن است رخ دهد که میزان خسارت وارده بسته به شرایط محیطی و نوع رقم کشت شده متفاوت می باشد.

بیمارگرهای گندم عمدتاً قارچ ها، ویروس ها، باکتری ها و نماتدها هستند که در بین آنها قارچ ها بیشترین فراوانی، اهمیت و خسارت زایی را به خود اختصاص داده اند و کنترل آنها نیاز به اعمال روش های مدیریتی ویژه دارد. به عبارتی مدیریت بیماری شامل گزینش و کاربرد روش های بهینه و مناسب برای کاهش میزان خسارت و رساندن آن به سطح قابل تحمل می باشد. مناسب بودن روش های انتخابی بستگی به دانش و آگاهی از عوامل گوناگونی نظیر: نوع بیمارگر (پاتوژن)، ویژگی های زیست شناسی و همه گیر شناسی (اپیدمیولوژی)، پیش آگاهی و نحوه کنترل بیماری دارد.

کاربرد چند روش (در برابر استفاده از یک روش)، پایداری بیشتری در کنترل بیماری دارد و اگر از روش های تلفیقی برای مبارزه با عوامل بیماری زا استفاده شود، پاتوژن قادر نخواهد بود تا با استفاده از تغییرات جمعیت خود بر مقاومت گیاهان میزبان غلبه نماید.

مجموعه حاضر شامل راهکارها و توصیه های اجرایی جهت کنترل مهمترین بیماری های گندم کشور می باشد که بالطبع کاستی های آن با ارایه یافته ها و پیشنهادات تکمیلی همکاران تحقیقاتی و اجرایی مرتفع خواهد شد.

زنگ زرد یا زنگ خطی گندم (Yellow rust or Stripe rust)

زنگ ها از مهمترین بیماری های غلات محسوب می شوند. در ایران بیماری زنگ زرد که عامل آن قارچ *Puccinia striiformis* f.sp. *tritici* است، بیشتر از سایر زنگ ها به غلات خسارت وارد می نماید. پراکندگی بیماری زنگ زرد در سرتاسر دنیا در مناطق سرد یا معتدل سرد و مناطق کوهستانی و نیز دشت ها دیده می شود. این بیماری در آفریقای شرقی، خاور دور، غرب آسیا و اروپا بیش از سایر مناطق دیده شده و در ایران در اکثر مناطق کشت گندم، به خصوص در استان های اردبیل، آذربایجان شرقی و غربی، فارس، گلستان، خراسان، کرمانشاه، کردستان، لرستان، ایلام، خوزستان، سمنان و مازندران مشاهده می شود.

علائم بیماری

زنگ زرد گندم در بهار زودتر از سایر زنگ ها ظاهر می شود. ابتدا بر روی برگ های جوان، جوش های زرد یا نارنجی کم رنگ حاوی یوردیوسپور تشکیل شده که بصورت خطی و به موازات رگبرگ ها سطح رویی برگ را فرا می گیرند. در شرایط مساعد جوش ها بر روی غلاف، خوشه ها، گلوم و گلولمل نیز ظاهر شده و با گرم شدن هوا در شرایط نامساعد در سطح زیری برگ ها جوش های تیره حاوی تلیوسپور ظاهر می شود. دانه های حاصله از خوشه های آلوده کوچک، چروکیده و غیر قابل استفاده می شوند (شکل ۱).



شکل ۱- علائم بیماری زنگ زرد گندم

زیست شناسی

پاتوژن زمستان را به صورت یوردیوسپور یا میسلیم داخل برگ غلات یا سایر گندمیان و علف های هرز گرامینه به سر می برد. جوانه زدن یوردیوسپورها در پائیز و بهار و در شرایط مساعد و بطور نامنظم انجام می

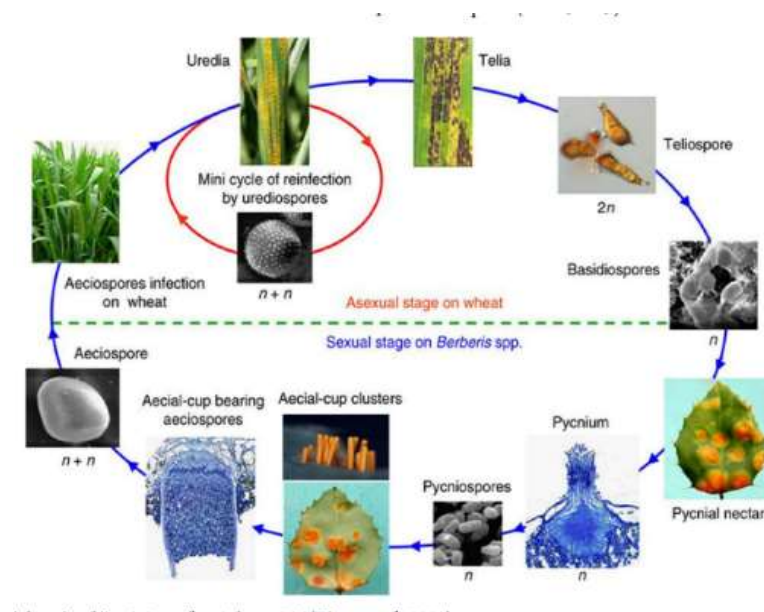
گیرد. آلودگی های اولیه توسط یوردیوسپوره های مادری که ممکن است مسافت های طولانی را طی نموده باشد نیز رخ می دهد.

زمان پیدایش زنگ در دو مرحله به شرح ذیل می باشد:

- مرحله اول (پاییز): پاتوژن پس از نفوذ به صورت میسلیم در نسج برگ باقی مانده و در اواخر زمستان و اوایل بهار جوش های اولیه ظاهر می شوند. در این مرحله کانون اولیه در چند برگ بصورت چندجوش می باشد.

- مرحله دوم از (بهار) تا هنگام درو محصول می باشد که در این دوره نه تنها کانون های اولیه گسترش می یابند بلکه در نتیجه تکرار سیکل تولید و انتقال اسپور بیماری بتدریج توسعه خواهد یافت. هنگامی که رطوبت آزاد (باران یا شبنم) وجود داشته و میانگین دمای شبانه روز بین ۸-۱۵ درجه سانتیگراد باشد، بیماری سریعاً گسترش می یابد.

در دمای بالای ۲۳ درجه سانتیگراد تولید یوردیوسپور کاهش یافته و یا متوقف می گردد و غالباً تلیوسپوره های تیره رنگ تولید می شوند (شکل ۲).



شکل ۲- سیکل بیماری زنگ زرد گندم

میزبان ها

پاتوژن علاوه بر گندم، جو، چاودار و برخی علف های *Aegilops* sp., *Agropyron* sp., *Bromus* sp. و *Hordeum* sp. را آلوده می نماید. در سال های اخیر نوعی از زرشک بعنوان میزبان واسط زنگ زرد معرفی گردیده است.

تحلیل خطر بیماری

این بیماری تقریباً در اغلب مناطق رشد غلات وجود دارد و تمام اندامهای هوایی گیاه را مورد حمله قرار می دهد. زنگ زرد در آب و هوای ملایم و خنک و بیشتر در مناطق مرتفع دنیا شیوع دارد و تندش اسپور در دمای ۸-۱۵ درجه سانتی گراد صورت گرفته ولی به طور کلی در دمای بالای صفر و تا ۲۳ درجه سانتی گراد اسپورها قادر به جوانه زدن هستند (گرم شدن بیشتر هوا، رشد و توسعه قارچ را محدود و حتی متوقف می کند). زمان آلودگی نامحدود بوده و گیاه از مرحله رشد گیاهیچه تا مرحله بلوغ آسیب پذیر است و در آلودگی های شدید باعث کاهش عملکرد می شود که خسارت ایجاد شده بصورت کاهش تعداد دانه در سنبله، کاهش وزن هزار دانه و کیفیت دانه دیده می شود.

زنگ زرد بسته به شرایط جوی و پیدایش نژادها عموماً هر ۷-۵ سال یک بار بصورت همه گیر (اپیدمی) بروز نموده که شرایطی مانند کاشت ارقام حساس، استفاده نامناسب از کود ازته، شرایط مساعد جوی (ابرناکی هوا) و تراکم کاشت، اپیدمی را سرعت می بخشد و گاهی ممکن است خسارت بیماری به ۹۰-۵۰ درصد محصول برسد. بر اساس تحقیقات انجام شده در کشور، خسارت این بیماری تا ۷۳٪ محصول روی رقم حساس و در صورت عدم کنترل، برآورد شده است.

زنگ قهوه ای یا زنگ برگی گندم (Brown rust or Leaf rust)

این زنگ در مناطق گرم تر کشور اهمیت دارد و در بعضی سالها طغیان می نماید. عامل این بیماری قارچ *Puccinia recondita* f.sp. *tritici* (= *P. trititica*) می باشد.

بیماری در آفریقای شمالی، آسیای مرکزی و جنوب شرقی آسیا، آمریکای شمالی و جنوبی بیشتر از سایر مناطق دیده می شود. در ایران بیشتر در استانهای خوزستان، سمنان، فارس، کرمان، گلستان و هرمزگان مشاهده شده است.

علائم بیماری

علائم این بیماری به صورت ظهور جوشهای بهاره حاوی یوردیوسپور به رنگ قهوه ای روشن بوده که به صورت نقاط مدور و پراکنده (نامنظم) و یا گاهی خطوط کوتاه و جدا از هم در سطح برگ می باشد و به ندرت روی غلاف برگ و ساقه ممکن است ظاهر شود. در اواخر فصل رویش در محل تشکیل سوره های بهاره به تدریج پوستولهای پاییزه حاوی تلیوسپور به رنگ قهوه ای تیره ظاهر می شود (شکل ۳).

زیست شناسی

پاتوژن دارای دو مرحله مختلف (اسیدین، یوردین) می باشد. مرحله اسیدین آن روی گیاهان *Isopyrum* و *fumarioides* و *Thalictrum* و یوردین و تلیوسپورهای قارچ روی گندم تشکیل می گردد. زمستان گذرانی بوسیله یوردیوسپور و میسلیم می باشد و تکثیر قارچ در بهار با تشکیل یوردیوسپور صورت می گیرد و در

مقایسه با قارچ عامل بیماری زنگ زرد گندم حرارت دوست تر است. آلودگی های اولیه خفیف بوده و توسط یوردیوسپوره های بادزی که ممکن است مسافت های طولانی را طی کرده باشند گسترش می یابد و در شرایط مساعد جوی که رطوبت آزاد در دسترس بوده، بیماری می تواند سریعاً توسعه یابد.

میزبان

میزبان های ثانویه این قارچ عبارتند از گونه های جنس *Thalictrum* ، *Isopyrum* ، آنمونلا (*Anemonella*) و آنچوزا (*Anchusa*) که مرحله اسیدین قارچ روی آنها انجام می شود. این بیماری همچنین می تواند علاوه برگندم به تریتیکاله و بسیاری از گندمیان دیگر آسیب وارد کند.

تحلیل خطر بیماری

بیماری در اغلب مناطق کشت غلات می تواند ظاهر شود. درجه حرارت مناسب برای رشد قارچ ۱۵-۲۰ درجه سانتی گراد بوده و شرایط مرطوب و گرم برای رشد و نمو قارچ مساعدتر است. در شرایط مطلوب نسل های پیاپی یوردیوسپورها می توانند هر ۱۴-۱۰ روز تولید شوند. چنانچه گیاهان بالغ باشند یا هنگامی که شرایط محیطی مطلوب نباشد توده سیاه رنگی از تلیوسپورها ظاهر می شود. این زنگ نسبت به شرایط محیطی حساس تر از زنگ سیاه می باشد و تحت شرایط محلی و اکولوژیکی قرار گرفته و موجب پیدایش درجات مختلف آلودگی می شود و با دادن کودهای ازته بر شدت آلودگی آن افزوده می گردد. در آلودگی های شدید کاهش معنی داری در عملکرد محصول ایجاد می شود و این خسارت مخصوصاً به صورت کاهش تعداد دانه های سنبله، وزن هزار دانه و کیفیت آن ملاحظه می گردد. اگر برگ پرچم قبل از مرحله خمیری شدن دانه ها آلوده شود، خسارت حاصله حدود ۴۰-۲۵ درصد خواهد بود ولی در صورتی که آلودگی بین مرحله خمیری و سفت شدن دانه باشد، میزان خسارت حدود ۱۰٪ تخمین زده می شود.



شکل ۳- علائم بیماری زنگ قهوه ای گندم

زنگ سیاه یا زنگ ساقه گندم *Black rust or Stem rust*

این بیماری اولین بار در سال ۱۳۳۶ توسط اسفندیاری گزارش شد و تقریباً در تمام مناطقی که این محصول کشت می شود وجود دارد. در ایران در حال حاضر خسارت اقتصادی آن گزارش نشده است، اگرچه این بیماری در اوایل دهه ۴۰ خورشیدی در برخی از مناطق جنوبی کشور اپیدمی شده و خسارات هنگفتی به محصول گندم آن مناطق وارد کرده است. با توجه به بروز آلودگی و توسعه نژاد جدیدی از زنگ سیاه به نام *UG99* در سالیان اخیر در برخی از کشورهای آفریقایی و شکسته شدن کمپلکس ژنی مقاوم در ارقام مکزیکی، لزوم توجه و مراقبت ویژه در جلوگیری از گسترش این نژاد مخرب عامل بیماری ضروری است. عامل این بیماری *Puccinia graminis f.sp. tritici* می باشد.

علائم بیماری

علائم این بیماری بصورت ظهور پوستول ها یا جوش های بهاره حاوی یوریدیوسپور و به شکل خطوط نسبتاً کشیده و تخم مرغی شکل بوده که گاهی بهم متصل شده و خطوط کشیده تری موازی با محور طولی ساقه ایجاد می نمایند. رنگ پوستول ها قرمز آجری تا قهوه ای تیره بوده و روی اندام های مختلف گندم و جو مانند برگ، غلاف ساقه، خوشه، گلوم، گلولمل و ریشک ها مشاهده می شود (شکل ۴).

زیست شناسی

یوردیوسپورها فعال ترین شکل اسپور در انتقال بیماری در فصل رویش گندم (بخصوص مناطقی که میزبان واسطه وجود ندارد) بوده و نقشی مهم در انتقال بیماری از سالی به سال دیگر دارند. هاگ های پاییزه بصورت خطوط برجسته تیره رنگ ظاهر شده که جانشین جوش های بهاره شده و یا مخلوط با آن ظاهر می شوند که با فشار پوسته برگ و ساقه را پاره کرده و به شکل گرد سیاه رنگی از شکاف های نامنظم خارج می شوند.

زمستانگذرانی قارچ در نواحی سرد به شکل هاگ های پاییزه (تلیوسپور) بوده که در بهار جوانه زده و با تولید بازیدیوسپور بوته زرشک و ماهونیا را آلوده نموده و بر روی آن تولید پیکنیوم و پیکنیوسپور و ایسیدی و ایسیدیوسپور می نماید. لذا در نواحی سرد که زمستان گذرانی بوسیله هاگ های بهاره ممکن نیست، بوته های زرشک یا ماهونیا برای انتقال بیماری از سالی به سال دیگر اهمیت پیدا می کنند. در مناطقی که زمستان ملایم دارد قارچ بوسیله هاگ های بهاره روی باقیمانده غلات یا علف های هرز از سالی به سال دیگر انتقال پیدا می کند.

میزبان

میزبانان ثانویه این قارچ زرشک (*Berberis*) و گونه های جنس ماهونیا می باشند. این بیماری همچنین می تواند بر روی گندم، جو، تریتیکاله و بیشتر گندمیان آلودگی ایجاد نماید.

تحلیل خطر بیماری

زنگ سیاه هوای نسبتاً گرم را دوست دارد. دمای مناسب برای جوانه زدن یوردیوسپورها ۲۰ درجه سانتی-گراد و برای ادامه رشد و نمو قارچ ۲۴-۲۰ درجه سانتی گراد می باشد. آلودگی گیاهان در مراحل اولیه می تواند باعث خسارت شدید مانند کاهش پنجه زنی، کاهش وزن و کیفیت دانه و تولید دانه های چروکیده شده و در شرایط مطلوب منجر به افت کامل محصول می شود.



شکل ۴- علائم بیماری زنگ سیاه (زنگ ساقه) گندم

مدیریت تلفیقی زنگ های گندم

- استفاده از ارقام مقاوم، نیمه مقاوم و متحمل

در مورد ارقام مقاوم و نیمه مقاوم این نکته قابل ذکر است که تقریباً تمامی ارقام و لاین ها توسط تعدادی از نژادهای پاتوزن تا حدودی آلوده می شوند. رقمی که در برابر بیماری کاملاً مصون بوده و هیچ علائم بیماری روی آن ظاهر نشود احتمالاً دارای مقاومت عمودی بوده که ممکن است این مقاومت براحتی با پیدایش نژاد جدیدی از پاتوزن شکسته شود ولی رقمی که به مقدار کمی از بیماری آلوده شود و بیماری روی آن خیلی پیشرفت نکند، احتمالاً دارای مقاومت افقی است (مقاومت در برابر چند نژاد از پاتوزن به علت دارا بودن چند ژن مقاومت در آن رقم) که معمولاً این مقاومت با پیدایش نژادهای جدید از پاتوزن براحتی شکسته نمی شود. عدم اطلاع از مفهوم واقعی مقاومت و حساسیت باعث شده که با ارقام اصلاح شده گندم بخوبی رفتار نشده و یا مدام سمپاشی هایی توصیه شود که کاملاً غیر ضروری هستند و در این قبیل سمپاشی ها مسائلی از قبیل آستانه زیان اقتصادی، سطح زیان اقتصادی، میزان هزینه صرف شده، فایده بدست آمده و مسائل زیست محیطی در نظر گرفته نمی شوند. ارقام گندم آبی تیرگان، طلایی، ترابی، فرین، امین، ثنا، آینه، تکتاز، سیمین و آوان و ارقام دیم پراو، مهر، پایا، جام، راد، هور، آبان و مهتاب از ارقام جدید مقاوم به زنگ زرد در کشور می باشند.

- تراکم مناسب بوته (حتی الامکان استفاده از مقادیر کمتر بذر در واحد سطح)

- رعایت زمان کاشت مناسب

- استفاده از کود اوره سرک: به مقدار مناسب و فقط یک نوبت.

- استفاده از کود پتاس: در کاهش حساسیت گیاهان کمک می کند.

- جلوگیری از هرگونه عاملی که باعث افزایش علفی شدن گیاه شود: مثلاً مصرف بی رویه

کودهای از ته و آبیاری زیاد، باعث می شود به جای رشد ساقه و خوشه، گیاه از پائین رشد کرده و در

نتیجه تراکم سبزینه گیاه باعث افزایش بیماری می شود.

نکته مهم: انجام آبیاری به موقع یک عامل مهم است و توصیه در مورد قطع آبیاری مورد تأکید نمی باشد چون

گیاه نیاز مبرم به آب جهت سوخت و ساز مواد داشته و با رعایت دور آبیاری، باید آبیاری اولیه ادامه یابد در

غیر این صورت خسارت زنگ با خشکی توام شده و محصولی عاید نمی شود.

- کشت بصورت موزائیکی: در یک منطقه از کشت یک رقم بذر جلوگیری شده و چند رقم بذر را که

دارای خصوصیات گیاه شناسی مشابه بوده ولی از نظر مقاومت تفاوت داشته باشند با هم می کارند،

زیرا کشت های مخلوط در یک منطقه می تواند تا حدی خسارت بیماری را کاهش دهد.

- مدیریت علف های هرز و باقیمانده ی گیاهان آلوده.

- مبارزه ی شیمیایی

برای انجام دقیق مبارزه شیمیایی و افزایش راندمان آن لازم است سمپاشی ها به موقع و در زمان مناسب

انجام شود و برای تعیین زمان مناسب سمپاشی داشتن اطلاعات کلی در مورد بیماری و شرایط جوی مساعد

برای توسعه آن ضروری می باشد.

در طول دوره گسترش زنگ ممکن است شرایط جوی به طور ناگهانی تغییر یافته و برای توسعه زنگ نامناسب باشد. اسپورزایی زنگ زرد در حرارت بالای 20°C متوقف می شود. لذا در اواخر دوره رشد گندم زمانی که درجه حرارت شبانه روز بالای 20°C برسد فعالیت زنگ کند و در دمای 23°C و بالاتر متوقف می شود. نامساعد شدن شرایط جوی را می توان از روی تلوتوسپورهای زنگ که به صورت خطوط سیاه رنگ ابتدا در پشت برگ و سپس روی برگ ظاهر می شوند تشخیص داد.

مشاهده زنگ و یادداشت برداری

یادداشت برداری ارقام مختلف گندم از منظر واکنش آنها در مقابل بیماری زنگ زرد فقط در مرحله یوردیوسپور یعنی همان جوش های زرد نارنجی صورت می گیرد. انجام یادداشت برداری در مزرعه به منظور تعیین تیپ و شدت آلودگی ارقام مختلف در مقابل زنگ ها می باشد.

در هر مزرعه در اوایل رشد گندم، حداقل در ۵ قطعه (یک قطعه در وسط و ۴ قطعه در چهار گوشه) با استفاده از کادر 1×1 متر انتخاب و بوته ها از نظر آلودگی به زنگ مورد بررسی قرار می گیرند. علائم اولیه آلودگی در این مرحله بیشتر به صورت نقطه های رنگ پریده پراکنده و یا خطوط کوتاه می باشد و در صورت وجود شرایط مساعد پوستول های زنگ دیده می شود.

در این مرحله ابتدا تعداد بوته های آلوده شمارش شده و در صورت بروز پوستول شدت آلودگی بوته ها تعیین می گردد.

در مزارع انتخاب شده پس از رفع سرمای زمستانی و شروع مجدد رشد، هر ۷ روز یکبار و بعد از مشاهده ی آلودگی هر ۳-۴ روز یکبار بازدید و موارد زیر یادداشت برداری می گردند:

الف- زمان بروز اولین علائم زنگ

ب- شدت آلودگی بوته ها در مزارع انتخاب شده در قطعه یک متر مربعی (۵ قطعه در هر مزرعه و بطور تصادفی ۵۰ بوته انتخاب و درصد پوشش برگ ها بوسیله پوستول تعیین و میانگین گرفته شد) میانگین درصد شدت آلودگی در ۵ قطعه بعنوان درصد شدت آلودگی مزرعه منظور می گردد.

در مورد زنگ زرد در مزرعه تیپ آلودگی بشرح زیر مشخص می گردد.

مصون: بدون هیچگونه پوستول زنگ روی میزبان

VR (بسیار مقاوم): بروز لکه های کلروتیک یا نکروتیک روی برگ بدون ظهور جوش زنگ

R (مقاوم): ظهور لکه های رنگ پریده پشت سر هم یا همراه با لکه های نکروزه ولی گاهی همراه با

جوش های زرد رنگ

MR (نیمه مقاوم): بروز لکه های کلروتیک نواری گاهی همراه با لکه های نکروزه و ظهور جوش های

ریزه، کم و پراکنده زنگ

MS (نیمه حساس): بروز لکه های نکروزه و کلروزه نواری همراه با ظهور جوش زنگ به مقدار معمولی

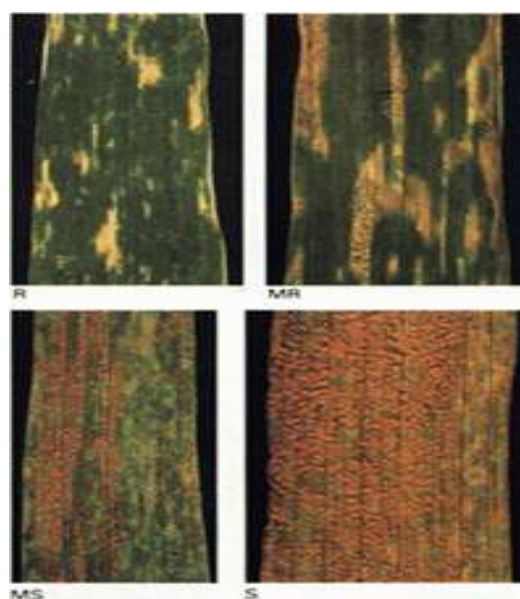
ولی به اندازه متوسط.

S (حساس): ظهور جوش های فراوان زنگ بصورت خطوط کشیده در روی برگ که معمولاً حاشیه و دور آنها را لکه های کلروتیک احاطه می کند.

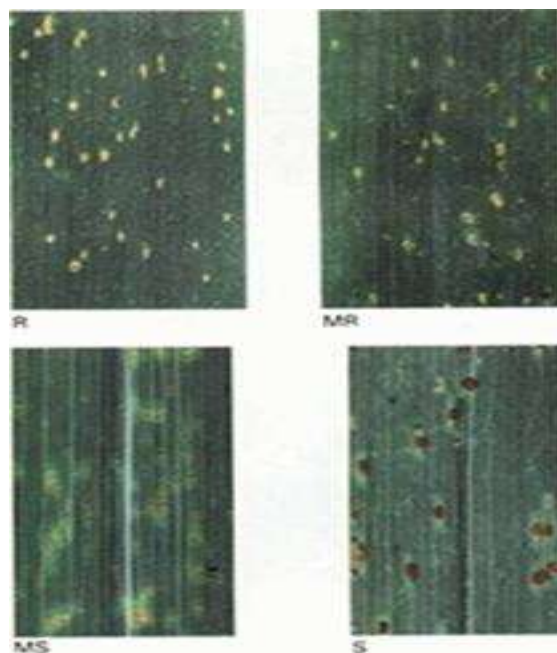
VS (بسیار حساس): ظهور پوستول های (جوش های) فراوان زنگ بصورت خطوط کاملاً کشیده در روی برگ بدون لکه های کلروتیک یا نکروتیک.

ضمناً برای تعیین میزان درصد آلودگی در هر یک از درجات و تیپ های آلودگی فوق می توان، به میزان پوشش زنگ روی برگ و خوشه بوته ها توجه نمود. مثلاً اگر تیپ آلودگی گیاه **MR** باشد و شدت آلودگی یا به عبارت دیگر میزان پوشش علائم مزبور فقط حدود ۵٪ کل سطح برگ باشد آن را بصورت ۵ **MR** نشان می دهیم (شکل ۵).

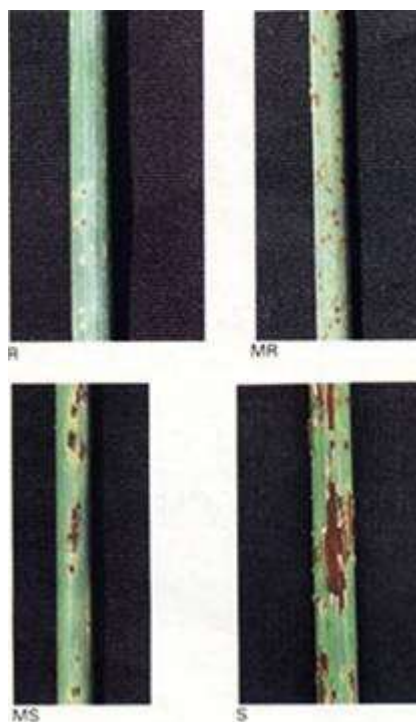
در مورد زنگ قهوه ای (شکل ۶) و سیاه گندم (شکل ۷) نیز به همین روش عمل می شود.



شکل ۵- تیپ های آلودگی زنگ زرد (*puccinia striiformis*) روی برگ گندم



شکل ۶- تیپ های آلودگی زنگ قهوه ای (زنگ برگ) *puccinia recondita* روی برگ گندم



شکل ۷- تیپ های آلودگی زنگ سیاه (زنگ ساقه) *puccinia graminis* روی ساقه گندم

ج- درصد بوته های آلوده

د- تهیه آمار هواشناسی

- حداقل، حداکثر و میانگین درجه حرارت روزانه

- حداقل، حداکثر و میانگین رطوبت نسبی روزانه

- میزان بارندگی، زمان بارندگی و مدت آن به طور روزانه

- جهت باد و سرعت آن

- ساعات ابری و آفتابی بودن

- وجود شب‌نم در طول عصر تا صبح

- تعیین زمان سمپاشی

در صورتی که طی ۵ روز متوالی میانگین درجه حرارت ۱۵-۸ (مینیمم بیش از ۷ درجه سانتی گراد)، میانگین رطوبت نسبی هوا بیش از ۷۰٪ و مناسب برای تشکیل شب‌نم و حداقل ۲ روز بارندگی بیش از ۵ میلیمتر وجود داشته باشد، احتمال بروز آلودگی در ۳-۴ روز آینده وجود دارد. لذا پیش‌بینی لازم برای مبارزه به عمل آمده و به محض مشاهده اولین جوش‌های زنگ سمپاشی انجام می‌شود. علاوه بر شرایط جوی مرحله رشد گندم نیز می‌تواند در ضرورت انجام یا عدم انجام سمپاشی تعیین‌کننده باشد.

سمپاشی در مراحل بعد از مرحله خمیری شدن هر چند که شرایط جوی مساعد باشد قابل توصیه نیست. خسارت ناشی از آلودگی زنگ در این مرحله کمتر از هزینه سمپاشی می‌باشد. آلودگی‌های بهاره معمولاً بصورت لکه‌ای در مزرعه ظاهر می‌شوند (کانون‌های اولیه آلودگی). در صورت شرایط مساعد ذکر شده در این زمان احتمال گسترش سریع زنگ وجود دارد. لذا مبارزه با کانون‌های اولیه آلودگی (کانون کوبی) می‌تواند در گسترش بعدی بیماری نقش مهمی داشته باشد.

در صورت آلودگی بهاره در مراحل رشدی پائین تر (ظهور ساقه تا سه برگ زیرخوشه)، لازم است مزارع سمپاشی شده بطور مرتب بازدید شده و در صورت مشاهده شروع آلودگی روی برگ پرچم و وجود شرایط مساعد، سمپاشی دوم انجام شود.

جدول ۱- قارچ کش‌های ثبت و توصیه شده در مبارزه با زنگ

نام سم	فرمولاسیون	مصرف در هکتار	نام سم	فرمولاسیون	مصرف در هکتار
سایپرکونازول	SL10%	۰/۵ لیتر	تبوکونازول	SC40%	۰/۴ لیتر
تبوکونازول	EW25%	۱ لیتر	اسپیروکسامین+تبوکونازول+تریادیمنول	EC46%	۰/۶ لیتر
فلوتریافول	SC12.5%	۰/۵ لیتر	آزوکسی استروبین+سپیروکونازول	SC28%	۰/۷۵ لیتر
پروپیکونازول	EC25%	۱ لیتر	اپوکسی کونازول+تیوفانات متیل	SC49.7%	۰/۵ لیتر
سایپرکونازول+پروپیکونازول	EC33%	۰/۴ لیتر	پروپیکونازول+فلوکسپایروکساد+پیراکلواستروبین	EC35/5%	۰/۵ لیتر

سپتوریوز گندم

قارچ عامل سپتوریوز گندم دارای دو گونه مهم می باشد.

۱- *Zymoseptoria tritici* عامل سپتوریوز برگ گندم (سوختگی برگ)

۲- *Stagonospora nodorum* عامل سپتوریوز سنبله گندم

بیماری سپتوریای برگ یا سپتوریوز در دنیا در اکثر مناطقی که گندم تولید می شود، دیده شده است. در بعضی از مناطق مانند شمال آفریقا و جنوب برزیل خسارت شدید بوده و ممکن است سبب از بین رفتن کامل محصول شود. در اوهایو (نواحی غربی و شمال غربی اوهایو) نیز بیشتر از سایر نواحی دیده می شود. در بریتانیا یکی از بیماری های اصلی گندم است و در کشورهای اروپایی، کانادا و آمریکا اهمیت خاصی دارد. این بیماری در ایران در استان های فارس، گلستان، اردبیل، مازندران، خوزستان و ایلام بیشتر مشاهده می شود.

سپتوریوز سنبله گندم نیز دارای انتشار جهانی است و از بیماری های مهم قاره آمریکا است که بعد از زنگ قهوه ای در مرحله دوم اهمیت قرار دارد. در مناطق گرم و مرطوب مانند ایالت های جنوب شرقی آمریکا، اروپا و برزیل نیز خسارت وارد می کند. این بیماری در ایران از استان گلستان و خوزستان و فارس (با گسترش محدود) گزارش شده است.

علائم بیماری

این بیماری ابتدا به صورت لکه های رنگ پریده روی برگ ها ظاهر می شود که به تدریج به صورت لکه های کوچک نامنظم قهوه ای مایل به قرمز درآمده و توسط رگبرگ ها محدود می شوند. لکه ها پس از پیشرفت تدریجی از مرکز تغییر رنگ داده و خاکستری می شوند. لکه ها بصورت طولی توسعه پیدا نموده و در نهایت تمام سطح برگ را فرا می گیرند و باعث زردی و خشکیدگی برگ می شوند. پس از مدتی روی لکه ها نقاط سیاه رنگ کوچکی ظاهر شده که پیکنید قارچ می باشد و به همین دلیل به آن سوختگی خالدار برگ نیز اطلاق می شود. گیاه گندم در مرحله رسیدن کمتر مورد حمله بیمارگر قرار می گیرد (شکل ۸).



شکل ۸- علائم بیماری سپتوریوز برگ گندم

بیماری سوختگی گلوم (سپتوریوز سنبله)

علائم بیماری

علائم اولیه این بیماری به صورت لکه های بیضی شکل به رنگ زرد تا قهوه ای سوخته با حاشیه تیره رنگ ظاهر می شود. لکه های ایجاد شده در این بیماری کمتر از *Z. tritici* می باشد و توسط رگبرگ ها محدود می شود. بافت گیاه در محل لکه های مرده به رنگ خاکستری روشن در آمده و پس از مدتی اندام های باردهی قارچ (پیکیندها) به رنگ قهوه ای روشن به صورت دسته های پراکنده ظاهر می شوند که برجستگی آنها کمتر از پیکیندهای *Z. tritici* است. در این بیماری گلوم ها، گره ها و لهماها آلوده شده و آلودگی به طرف پائین پیشروی می کند (شکل ۹).

زیست شناسی

دوره زندگی *Z. tritici* و *S. nodorum* خیلی مشابه می باشند. کاه و بذر گندم آلوده، منبع زادمایه (اینوکولوم) اولیه محسوب می شوند. کاه و کلش باقیمانده گندم تولید کنیدی (پیکنیوسپور) کرده و بذرها نیز

قادرند *S. nodorum* و به طور احتمالی *Z. tritici* را برای چندین سال حفظ کنند. آسکوسپورها اغلب بوسیله باد به مسافت های زیاد منتقل شده و اینوکلوم اولیه را پراکنده می کنند. میسلیم در بقایا نیز عامل آلوده-گی است.

قارچ عامل بیماری برای ایجاد آلودگی تحت شرایط گلخانه حداقل بایستی ۴۸ ساعت مرطوب نگهداشته شود و ۲۰-۱۰ روز بعد از آلودگی های اولیه اسپورهای جدید تولید می گردند. آلودگی های اولیه بر روی برگ های پائین تر رخ داده و توسعه بیماری در برگ های بالاتر و سنبله در شرایط مساعد مشاهده می شود.

میزبان

سپتوریوزها عمدتاً بیماری های گندم محسوب می شوند ولی سایر غلات نیز تاحدودی به این بیماری ها حساس می باشند. بیماری به مناطق معتدل کشت گندم که سرما و رطوبت شرایط غالب آن است، محدود می-شود.

تحلیل خطر بیماری

پیکینوسپورها ماه ها در درجات 2°C - 10°C زنده باقی می مانند و در گونه *S. nodorum* حرارت بالاتر را نیز تحمل می کنند.

دوره کمون بیماری ۲۱-۱۴ روز می باشد. حرارت مناسب برای جوانه زدن آسکوسپورها و ایجاد آلودگی 15°C - 25°C و محدوده آن 5°C - 35°C است. حرارت مناسب برای ایجاد لکه در *Z. tritici* 15°C - 25°C و در *S. nodorum* 20°C - 27°C است.

رطوبت و باد باعث اپیدمی بیماری شده و دوره ی خشکی مانع آلودگی، توسعه لکه ها و تولید پیکید می-گردد. در سال هایی که از اواسط تا اواخر بهار رطوبت و باد وجود داشته باشد، ۳۰-۲۰ درصد محصول خسارت می بیند. بیشترین خسارت محصول در زمان آلودگی برگ پرچم و دو برگ زیرین آن صورت می-گیرد. اگر آلودگی برگ های فوق قبل از مرحله خمیری شدن باشد، دانه ها سبک و چروکیده می شوند.

قارچ عامل بیماری سپتوریوز برگی بذرزاد نبوده و توسط بقایای گیاهی و آسکوسپورها زیاد می شود. قارچ عامل سپتوریوز سنبله بذرزاد می باشد و بذر و بقایای گیاهی آلوده توام با بارندگی و رطوبت بالا در اپیدمی بیماری نقش مهمی را دارا می باشند. در آلودگی های شدید سپتوریوز سنبله باعث کاهش تعداد خوشه و تعداد دانه و همچنین کاهش وزن هزار دانه می گردد. میزان خسارت سپتوریوز برگی تا حدود ۲۵-۲۰٪ روی ارقام حساس نیز گزارش شده است.



شکل ۹- علائم بیماری سپتوریوز سنبله گندم

مدیریت تلفیقی سپتوریوز برگ گندم

- استفاده از ارقام متحمل مانند چمران و مروارید
- رعایت تناوب ۲-۳ ساله با گیاهان غیر گندمیان
- آیش (یکسال)
- مدیریت بقایای محصول
- خودداری از کشت ارقام زودرس
- استفاده از بذر سالم و عاری از آلودگی
- افزایش فاصله خطوط کاشت تا حد امکان و پرهیز از مصرف زیاد کودهای شیمیایی
- بخصوص از ته
- در نواحی سردتر تاخیر در رشد گیاهچه ای در پائیز، توسعه گیاه را در تابستان می کاهد که در نتیجه شرایط را برای توسعه *S. tritici* در طی روزهای گرم کاهش می دهد.

مبارزه شیمیایی

بنابر اطلاعات موجود در منابع داخلی و خارجی، استفاده از قارچ کش هایی که در کنترل زنگ ها مورد استفاده قرار می گیرند، تا حدود زیادی روی این بیماری نیز موثر است. در صورتی که بیماری در آستانه خسارت اقتصادی (به محض ظهور بیماری در برگ پرچم) باشد و شرایط محیطی نظیر بارندگی های مکرر یا تشکیل طولانی مدت شب‌نم در سطح برگ ها توأم با دمای ۱۵-۲۰ درجه سانتی گراد فراهم باشد، توصیه به مبارزه می گردد.

نام سم	فرمولاسیون	مصرف در هکتار
فلوزیلزول+کاربندازیم	SC ۳۷,۵٪	۱/۲۵ لیتر
سایپرکونازول+پروپیکونازول	EC ۳۳٪	۰/۳ لیتر
دیفنو کونازول+پروپیکونازول	EC ۳۰٪	۰/۴ لیتر

مدیریت تلفیقی بیماری سپتوریای سنبله گندم

- ۱- جلوگیری از انتقال بذور و کاه و کلش گندم مزارع آلوده به سایر مناطق
- ۲- مدیریت بقایای گیاهی پس از برداشت گندم به ویژه در سیستم های کشاورزی حفاظتی
 - الف- در مزارعی که پائیز و زمستان به حالت آیش نگاه داشته می شوند، پس از برداشت گندم برای کاهش اینوکلوم اولیه مزارع را شخم زده و در بهار نیز پس از سبز شدن علف های هرز مجدداً شخم عمیق یا نیمه عمیق زده شود (فقط برای مزارع با سابقه آلودگی شدید).
 - ب- در مزارعی که کشت پائیزه انجام می شود (کشت متوالی گندم)، به منظور از بین بردن بقایای گیاهی بلافاصله پس از برداشت گندم عملیات شخم عمیق یا نیمه عمیق انجام شود (فقط برای مزارع با سابقه آلودگی شدید).
- ۳- رعایت تناوب با گیاهان غیرمیزبان مانند پنبه، سیب زمینی و سایر گیاهانی که بصورت ردیفی کشت می گردند.
- ۴- مصرف کودهای شیمیایی بر اساس توصیه آزمایشگاه خاک و آب در منطقه صورت پذیرد.
- ۵- ضدعفونی کلیه بذور قبل از کاشت با قارچ کش دیفنوکونازول (دیویدند) به نسبت یک در هزار (در مناطقی که بیماری سیاهک پنهان پاکوتاه در مزارع وجود دارد تا نسبت ۲ در هزار نیز می توان استفاده کرد).

سفیدک پودری یا سطحی گندم و جو

بیماری سفیدک پودری یا سطحی یکی از مهمترین بیماری های غلات در دنیا به شمار می رود. عامل این بیماری قارچ *Blumeria graminis f.sp. tritici* می باشد. بیماری سفیدک سطحی در نواحی مرطوب و نیمه خشک جهان انتشار گسترده تری دارد و در ایران در استان های اردبیل، فارس، گلستان و مازندران بیشتر از سایر مناطق دیده می شود.

علائم بیماری

قارچ عامل بیماری اندام های رویشی خود را در سطح برگ به صورت پوششی سفید رنگ ظاهر نموده و با تشکیل فرم غیرجنسی قارچ یعنی کنیدی های زنجیری، این پوشش حالت پودری پیدا می کند. با تکامل رشد رویشی فرم جنسی قارچ به صورت نقاط سیاه رنگ بنام کلیستوتسیوم در متن پوشش قارچی بوجود می آید. علائم بیماری کاملاً سطحی است و عامل بیماری در سطح قسمت های آلوده گیاه مستقر می گردد و تمام قسمت های هوایی گیاه را آلوده نموده ولی بیشتر در سطح بالایی برگ های پائینی بوته ها دیده می شود (شکل ۱۰).

زیست شناسی

عامل بیماری زمستان را به صورت کلیستوتسیوم روی کاه و کلش و در شرایط آب و هوایی ملایم به فرم میسلیم و کنیدی طی می کند. آسکوسپورها و کنیدی هایی که به وسیله باد پراکنده می شوند مایه آلوده کننده (اینوکولوم) اولیه هستند. بوته های گندم خودرو که بر اثر ریزش کمباین در مزارع باقی می مانند، میزبان هایی هستند که عامل بیماری را از تابستان برای زراعت زمستانه حفظ می کنند.

میزبان

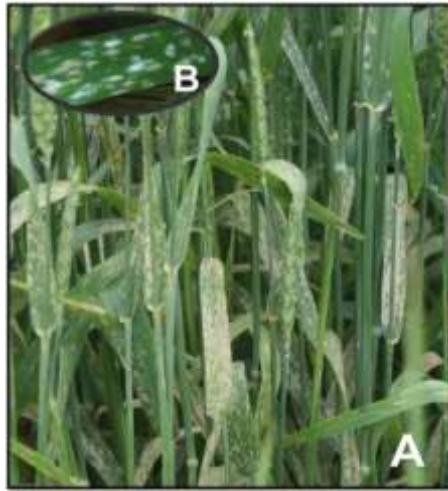
این قارچ نسبت به میزبان ویژگی خاصی داشته و بسیار اختصاصی عمل می کند. علف های هرز گرامینه از نظر انتشار بیماری نقش بسیار مهمی را ایفا می کنند. علف های هرز گرامینه شامل *Aegilops sp.* فالاریس *Phalaris sp.* و چچم *Lolium sp.* می توانند به عنوان میزبان ثانویه در ایجاد آلودگی نقش داشته باشند.

تحلیل خطر بیماری

کنیدی هایی که به تعداد زیاد تشکیل می شوند، از لحاظ اپیدمی بیماری بیشترین اهمیت را دارند. بهترین دما برای رشد قارچ 15°C - 22°C بوده و در دماهای بالاتر از 25°C رشد و نمو پاتوژن کند می شود. هوای مرطوب (۷۵-۱۰۰ درصد) نیز به گسترش بیماری در دمای مناسب کمک می کند. این بیماری باعث کاهش فتوسنتز و افزایش تنفس گیاه شده و تعداد سنبله در واحد سطح، تعداد دانه در سنبله و اندازه دانه را تحت تاثیر قرار می دهد.

سفیدک سطحی در همه مناطق سرد، مرطوب و نیمه خشک که غلات در این مناطق رشد می کنند، مشاهده می شود.

این بیماری در صورتی که در مراحل اولیه چرخه زندگی گیاه رخ دهد و شرایط مطلوب برای گسترش بیماری ادامه یابد می تواند به خسارات عمده ای قبل از رسیدن گیاه به مرحله خوشه دهی بیانجامد.



شکل ۱۰- علائم بیماری سفیدک پودری (سفیدک سطحی) گندم

مدیریت تلفیقی سفیدک سطحی

- استفاده از ارقام مقاوم یا متحمل
- رعایت تناوب زراعی خصوصا" در اراضی با سابقه آلودگی
- مدیریت بقایای گیاهی
- شخم عمیق و مدفون کردن بقایای گیاهی
- رعایت اصول به زراعی از جمله کشت ردیفی و تراکم مناسب جهت تهویه بیشتر در مزرعه
- مصرف متعادل کود ازته
- تنظیم دور آبیاری به منظور جلوگیری از افزایش رطوبت در مزرعه
- برای انجام مبارزه شیمیایی در صورتی که در کانون های آلودگی ۱۰-۵ درصد سطح برگ به وسیله لکه ها یا پوشش سفید حاصل از کلنی قارچ پوشیده شدند، باید اقدام به سمپاشی مزارع آلوده نمود. این سمپاشی به

منظور جلوگیری از گسترش بیماری انجام می شود. مزارع آلوده سمپاشی شده باید به طور مرتب مورد بازدید قرار گرفته و در صورت مشاهده گسترش مجدد بیماری، سمپاشی دیگری در مرحله تورم سنبله (*Booting*) انجام شود.

مبارزه شیمیایی

نام سم	فرمولاسیون	مصرف در هکتار
پروپیکونازول	EC25%	۰/۵ لیتر
پیراکلواستروبین+فلوکا پیروکساد	EC22.5%	۱/۵ لیتر
تبوکونازول+پیراکلواستروبین	SC 30%	۰/۶ لیتر

بیماری فوزاریومی سنبله گندم

این بیماری تحت نام های جرب (*Scab*) و بلایت سنبله نیز شناخته شده است. پاتوژن های مهم ایجاد کننده این بیماری قارچ های *Fusarium graminearum* و *F. culmorum* می باشند که اولی بیشتر در مناطق گرم و معتدل و گونه دوم بیشتر در مناطق معتدل تا خنک پراکندگی دارند. این بیماری در نواحی گرم و مرطوب دنیا و مناطقی که زمستان معتدل و تابستان گرم و مرطوب دارند دیده می شود، از جمله نواحی آلوده به این بیماری را می توان نیمه غربی آمریکا، کانادا، آمریکا، آرژانتین، چین، جنوب برزیل و اروپای غربی نام برد. در ایران این بیماری بیشتر در استان های گلستان، مازندران، اردبیل و شمال خوزستان مشاهده می شود.

علائم

ایجاد لکه های کوچک آبسوخته و کم و بیش قهوه ای رنگ در قاعده یا وسط گلوم یا محور سنبله، گسترش آب سوختگی و بی رنگ شدن از نقطه آلودگی، تشکیل اسپورودوخیوم های نارنجی رنگ و میسیلیوم های صورتی تا قرمز کمرنگ پاتوژن به حالت کرکی در لبه گلوم یا محور سنبله از علائم بیماری می باشد (شکل ۱۱).

زیست شناسی

این قارچ به صورت میسیلیوم یا تشکیل پریتس روی بقایای گیاهی یا زیر پوسته بذور ضد عفونی نشده زمستان گذرانی می کند. آلودگی میزبان با نفوذ مستقیم قارچ به بافت ریشه یا طوقه صورت می گیرد. آلودگی-

های سنبلچه‌ها که منجر به بیماری می‌گردد توسط کنیدی‌های هوازی و آسکوسپورها در شرایط رطوبت و بارندگی طی مرحله گلدهی اتفاق می‌افتد.

میزبان

میزبان‌های قارچ عامل بیماری عبارتند از:

- میزبان‌های اولیه: گندم (*Triticum sp.*)، گندم دوروم، تریتیکاله
- میزبان‌های ثانویه: جو *Secale cereale*، *Hordeum sp.*

تحلیل خطر بیماری

اغلب گونه‌های فوزاریوم به صورت ساپروفیت اختیاری در خاک به سر می‌برند و دارای قدرت بیماری-زایی بالایی هستند. دانه‌ها در سنبلچه‌های آلوده چروکیده شده و قوه نامیه خود را از دست می‌دهند. در اثر بروز این بیماری علاوه بر کاهش میزان محصول، کیفیت دانه‌های حاصله پائین می‌آید. خسارت کیفی دانه‌های آلوده به این ترتیب است که درصد قوه نامیه بذور کاهش پیدا نموده و باعث کاهش قدرت جوانه‌زنی آنها می‌گردد. این بیماری روی خاصیت نانوایی گندم نیز اثر می‌گذارد و علاوه بر ایجاد طعم نامناسب در آرد حاصله به علت ترشحات قارچی مایکوتوکسین‌های *Deoxynivalenol*، *Zearalenon* و *Nivalenol* در صورت آلودگی شدید، گندم‌های حاصله برای انسان و دام سمی می‌باشد، لذا قارچ عامل بیماری از نظر بهداشتی نیز حائز اهمیت می‌باشد.

درجه حرارت مناسب برای فعالیت قارچ 15°C - 25°C می‌باشد. این قارچ در مناطق معتدل و مرطوب فعالیت می‌کند. وجود شبنم، بارندگی و رطوبت نسبی بالای ۷۵ درصد در طول دوره گلدهی و حرارت اپتیمم 24°C موجب تسریع در آلودگی سنبله خواهد شد.

علف‌های هرز گرامینه، بقایای گیاهی پس از برداشت، بذر و خاک از جمله منابع آلودگی و دو گیاه ذرت و برنج از میزبان‌های مهم قارچ بیمارگر می‌باشند.

قارچ کش‌ها ممکن است گیاهچه را در برابر آلودگی بذرزاد حفظ کنند ولی قادر به کنترل زادمایه موجود در خاک نیستند.



شکل ۱۱- علائم بیماری فوزاریومی سنبله گندم

مدیریت تلفیقی بیماری فوزاریومی سنبله گندم

- ۱- کاشت ارقام مقاوم و خودداری از کشت ارقام حساس در مناطقی که شرایط مساعد آب و هوایی برای فعالیت قارچ عامل بیماری در طول دوره گلدهی و تکامل سنبله دارند.
- ۲- رعایت تناوب زراعی با گیاهان غیر گرامینه خصوصا "عدم کشت گندم در تناوب با ذرت و برنج.
- ۳- باتوجه به اینکه بذور آلوده از منابع اصلی انتشار بیماری می باشند، ضدعفونی بذور با سموم سیستمیک با توجه به انتقال آلودگی به طور زیر پوسته ای در بذر گندم توصیه می شود.
- ۴- بوجاری کامل بذر و حذف دانه های لاغر و چروکیده که احتمال انتقال عامل بیماری بوسیله آنها می رود.
- ۵- کنترل علف های هرز گرامینه در مزارع گندم
- ۶- رعایت اصول به زراعی جهت تهویه و تابش نور بیشتر به داخل مزرعه.
- ۷- بر حسب ضرورت و بر اساس پیش آگاهی استفاده از سموم قارچ کش ثبت شده در مرحله گلدهی در جلوگیری از کاهش محصول و افزایش منابع آلودگی موثر می باشد.
- ۸- کنترل مطلوب این بیماری با مجموعه ای از روش های فوق در قالب مبارزه تلفیقی امکان پذیر می باشد و هر یک از طرق ذکر شده به تنهایی در کنترل بیماری تاثیر قطعی نخواهد داشت.
- ۹- به منظور جلوگیری از اشاعه بیماری ضروری است از هر گونه جابجایی بذور و کاه و کلش آلوده به سایر مناطق خودداری به عمل آید.

۱۰- با توجه به اهمیت موضوع لازم است محصول مزارع با آلودگی شدید توسط مسئولین ذیربط جداگانه خریداری و تصمیماتی در این مورد اتخاذ نمایند.

مبارزه شیمیایی

قارچ کش های ثبت و توصیه شده علیه بیماری در زمان موثر (رطوبت بالای ۷۰ درصد به همراه دمای ۱۵-۲۵ درجه سانتیگراد) در صورت وجود عامل بیماری در مرحله گلدهی گندم عبارتند از:

نام سم	فرمولاسیون	مصرف در هکتار	زمان مصرف
سایپرکونازول+کاربندازیم	SC42%	۰/۵ لیتر	یک نوبت سمپاشی در اوایل گلدهی
پروپیکونازول	EC25%	۱ لیتر	یک نوبت سمپاشی در اوایل گلدهی
اپوکسی کونازول+تیوفانات متیل	SC49.7%	۰/۵ لیتر	یک نوبت سمپاشی در اوایل گلدهی
اسپیروکسامین+تبوکونازول+تریادیمنول	SC46%	۰/۸ - ۰/۷ لیتر	یک نوبت سمپاشی در اوایل گلدهی
فناماکریل	SC25%	۳ لیتر	یک نوبت سمپاشی در اوایل گلدهی

پوسیدگی های ریشه و طوقه گندم

این بیماری ها شامل دو گروه عمده هستند:

الف- پوسیدگی ریشه و طوقه گندم (پوسیدگی زمین خشک)

Dry land Root Rot (footrot) (Common Root and Crown Rot of wheat)

سیکل این بیماری ها در خاک اتفاق می افتد و قارچ خاک زاد محسوب می شوند. اگرچه بر روی بقایای گیاهی نیز دوام می یابد.

عوامل ایجاد کننده بیماری پوسیدگی ریشه و طوقه گندم:

۱- پوسیدگی فوزاریومی

Fusarium (F. pseudograminearum) F. colmorum

۲- پوسیدگی

Drechslera specifera , Bipolaris sorokiniana

۳- پوسیدگی ریزوکتونیایی

Rhizoctonia cerealis, R.solani

در این نوع پوسیدگی کمبود روی باعث افزایش بیماری می شود.

Pythium

۴- پوسیدگی پیتیومی

Pseudocercospora herpotrichoides

۵- لکه چشمی گندم

Gaeumannomyces graminis

ب- پاخوره گندم

پوسیدگی فوزاریومی ریشه و طوقه گندم

این بیماری تحت نام های پوسیدگی ریشه، خوشه سفید (*White head*) شناخته شده است. عامل این بیماری *Fusarium spp.* می باشد.

این بیماری در چین، جنوب برزیل، آرژانتین و اروپای غربی مشاهده شده و در ایران در استان های اردبیل، اصفهان، مرکزی، همدان، تهران، چهارمحال و بختیاری، کهگیلویه و بویراحمد، جیرفت و لرستان مشاهده می شود.

در محل طوقه و قسمت های پایه ساقه گیاهان بیمار پوسیدگی خشک به رنگ قهوه ای تیره تا سیاه مشاهده می شود که اگر گیاه بیمار را از خاک بیرون بکشند از محل طوقه به راحتی جدا می شود. سفید شدن خوشه ها قبل از رسیدن گیاه ممکن است به علت پوسیدگی طوقه توسط گونه های فوزاریوم بوده که بر راحتی از سنبلیچه های سالم که سبز رنگ هستند قابل تمایز می باشند.

علائم این بیماری که همراه با پوسیدگی طوقه و ریشه، مرگ گیاهچه و تغییر رنگ بافت پای ساقه و گره نمایان می شود اغلب با قارچ هایی مانند *Gaeumannomyces graminis var. tritici* و *Pythium spp.* همراه می باشد. شناسایی قطعی عامل بیماری در مزرعه مشکل می باشد و نیاز به بررسی های آزمایشگاهی دارد.

زیست شناسی

بافت های ریشه یا طوقه توسط کنیدی ها یا میسلیم موجود در بقایای گیاهی آلوده می شوند. گرما و خاک های خشک هنگامی که گیاهان در شرایط استرس آبی قرار دارند به آلودگی و گسترش بیماری کمک می کند.

میزبان

این بیماری همه غلات دانه ریز مهم را که در مناطق معتدل دنیا رشد می کنند تحت تأثیر قرار می دهد. علف های هرز گرامینه و دو گیاه زراعی ذرت و برنج از میزبان های مهم این قارچ می باشند.

تحلیل خطر بیماری

قارچ عامل این بیماری باعث کاهش تعداد جوانه ها، اندازه خوشه و وزن هزار دانه می شود، قارچ کش ها ممکن است گیاهچه را در برابر آلودگی های بذرزاد حفظ کنند ولی قادر به کنترل زادمایه (اینوکلوم) موجود در خاک نیستند. بقایای گیاهی پس از برداشت بذر و خاک از جمله منابع آلودگی این قارچ به حساب می آیند. میزان خسارت ایجاد شده توسط پاتوژن ۳-۱۲/۵ درصد برآورد شده است و در بعضی مواقع تا ۴۰٪ نیز دیده می شود.

مدیریت تلفیقی پوسیدگی فوزاریومی ریشه و طوقه گندم

۱- خودداری از کشت ارقام حساس

- ۲- رعایت تناوب زراعی با گیاهان غیر گرامینه خصوصاً عدم کشت گندم در تناوب با ذرت و برنج
- ۳- با توجه به اینکه بذور آلوده از منابع اصلی انتشار بیماری می باشند، ضدعفونی بذور با سموم سیستمیک با توجه به انتقال آلودگی زیر پوسته ای در بذر گندم توصیه می شود.
- ۴- مدیریت بقایای گیاهی آلوده پس از برداشت.
- ۵- بوجاری کامل بذر و حذف دانه های لاغر و چروکیده که احتمال انتقال عامل بیماری بوسیله آنها می رود.
- ۶- کنترل علف های هرز گرامینه در مزارع گندم
- ۷- رعایت اصول به زراعی جهت تهویه و تابش نور بیشتر به داخل مزرعه
- ۸- خودداری از جابجایی بذور و کاه و کلش آلوده به سایر مناطق.

بیماری پاخوره غلات

بیماری پاخوره، پوسیدگی ریشه و ساقه غلات است که در گندم های پائیزه بیشتر از گندم های بهاره و در مزارع آبی خسارت وارد می کند. عامل بیماری قارچ *Gaeumannomyces graminis var. tritici* می باشد.

عامل بیماری در سرتاسر دنیا در مناطقی که آب و هوای معتدل 12°C - 20°C و خاک سرد وجود داشته باشد، وجود دارد. این شرایط در پاسیفیک واقع در شمال غربی آمریکا بوده ولی در سایر قسمت های آمریکا نیز دیده می شود. گندم زمستانه یکی از میزبان های اصلی پاتوژن بوده و عامل این بیماری در هر منطقه که گندم زمستانه کاشته شود، رشد می کند. بیماری در ایران در استان های فارس، آذربایجان غربی، اردبیل، گلستان، مرکزی، کرمانشاه و چهارمحال و بختیاری بیشتر از سایر مناطق دیده می شود.

علائم بیماری

علائم بیماری در زمان ظهور خوشه شامل زودرسی (سفیدشدن خوشه) و کاهش رشد ظاهر می شود. تعداد پنجه بوته های آلوده نسبت به بوته های سالم اطراف به طور محسوسی کم می شود. خوشه بوته های آلوده پوک و یا حاوی دانه های لاغر و چروکیده است. وزن هزار دانه به شدت کاهش می یابد. بوته های گندم آلوده به راحتی از خاک خارج شده و در بررسی ریشه ها در محل طوقه علائم سیاه شدگی تا چند سانتی متری بالای سطح خاک روی ساقه قابل رویت است. وجود پلاکت های سیاه رنگ براق قارچ در پایین ساقه بوته های گندم آلوده به بیماری به ویژه در شرایط رطوبت بالا، ظاهری دودی و سیاه براق به آن می دهد که از مشخصات مخصوص بیماری است. این نشانه ها با برداشتن غلاف پائین ترین برگ بوته به خوبی قابل مشاهده است. با بررسی دقیق ریشه بوته های آلوده لکه های سیاه تا قهوه ای رنگ در زیر میکروسکوپ دیده می شود و همچنین توده های شبکه میسلومی در سطح داخلی غلاف پائین ترین برگ و روی ریشه و پای ساقه وجود دارد. از علائم مشخصه بیماری پاخوره کاهش ریشه، ضخیم شدن و سیاه شدن آن می باشد و ذرات خاک به ریشه ها

چسبیده و حالت ضخیم به ریشه می دهد. ولی در سایر عوامل پوسیدگی ریشه و طوقه این حالت چسبیدن خاک به ریشه دیده نمی شود (شکل ۱۲).

زیست شناسی

این قارچ به صورت میسلیم یا تشکیل پریتس بر روی بقایای گیاهی زمستان گذرانی می کند. آلودگی میزبان با نفوذ مستقیم میسلیم قارچ به بافت ریشه یا طوقه صورت می گیرد. میزان تراکم زادمایه قارچ در خاک تحت تأثیر شرایط محیطی خاک و آنتاگونیست های موجود در خاک می باشد. آلودگی ریشه در پائیز اتفاق می افتد و معمولاً در اوایل بهار به طوقه و قسمت های پائینی ساقه سرایت می کند.

میزبان

میزبان های قارچ عامل بیماری عبارتند از:

- میزبان های اولیه: گندم *Triticum aestivum*، گندم دوروم و تریتیکاله
- میزبان های ثانویه: جو *Secale cereale*، *Hordeum vulgaris*
- علف های هرز: جودم موشی *Elymus*، *Holcus*، *Festuca*، *Bromus spp*، بید گیاه *Agropyron spp*

تحلیل خطر بیماری

مناسب ترین درجه حرارت برای فعالیت قارچ عامل بیماری 10°C - 20°C می باشد. این قارچ بیشتر در مناطق معتدل و سردسیر فعالیت می کند. فعالیت قارچ عامل بیماری در مزارع تک کشتی بیشتر دیده می شود. آلودگی می تواند در تمامی دوره رشد گیاه رخ دهد ولی دماهای پائین خاک 12°C - 18°C ، خاک های قلیایی و خاک های دارای کمبود مواد غذایی به توسعه آلودگی و رشد قارچ کمک می کند. همچنین نترات توسعه بیماری را افزایش می دهد.

اگر آلودگی در اواخر چرخه زندگی گیاه رخ دهد خسارت کمتر است چرا که معمولاً بیماری به ریشه ها محدود می شود. میزان خسارت این بیماری در بعضی مواقع تا ۵۰٪ نیز دیده می شود.

مدیریت تلفیقی بیماری پاخوره غلات

- ۱- تناوب محصولات زراعی غیر حساس و غیر میزبان و عدم کشت گندم (معمولی، دوروم) و جو برای ۲-۳ سال در مزارعی که آلودگی به بیماری پاخوره کم باشد. در مزارع با آلودگی بیشتر از ۵۰٪ از کشت انواع گندم و جو به مدت ۵ سال خودداری گردد.
- توضیح: در مناطقی که امکان اجرای تناوب با گیاهان غیر حساس وجود ندارد، با توجه به مقاومت بیشتر جو به بیماری پاخوره و کوتاه بودن طول دوره رویش، جو شش ردیفه کشت گردد.

- ۲- از بین بردن بقایای گیاهی و شخم عمیق بلافاصله پس از برداشت و از بین بردن گندم‌های خودرو (فقط در مزارع با آلودگی شدید).
- ۳- تأخیر در زمان کاشت گندم در مناطق با سابقه آلودگی بالا با توجه به شرایط آب و هوایی منطقه و نظر کارشناسان زراعت.
- ۴- استفاده متعادل از کود های ماکرو (N.P.K) و مصرف کود میکرو (با نظر کارشناسان و متخصصین تغذیه گیاهی مؤسسه تحقیقات خاک و آب).
- ۵- تهیه بستر مناسب کاشت و خودداری از مصرف بیش از حد بذر در واحد سطح. زیرا تراکم بیش از حد بذر منجر به توسعه کمتر ریشه و افزایش خسارت بیماری پاخوره می‌گردد.
- ۶- کنترل علف‌های هرز میزبان
- ۷- آبیاری به موقع



شکل ۱۲- علائم بیماری پاخوره غلات

بیماری لکه خرمایی گندم

بیماری لکه خرمایی گندم که به عنوان لکه زرد یا سوختگی زرد برگی مشهور است، یکی از بیماری‌های مهم لکه برگی است که توسط قارچ

Pyrenophora tritici-repentis (Died.) Drechs (anamorph: *Drechslera tritici-repentis* (Died) shoemaker

ایجاد می‌شود، عامل مهم خسارت و افت عملکرد در بسیاری از مزارع گندم (*Triticum aestivum*) جهان، خصوصاً در مناطق دارای کشت به روش خاک‌ورزی حفاظتی و یا فاقد شخم، محسوب می‌گردد. در کشور ما نیز، در استان‌های شمالی (گلستان و مازندران) در چند سال اخیر شیوع یافته است.

این قارچ پراکنش جهانی داشته و در اغلب مناطق معتدله کشت گندم یافت می‌شود. وقوع این بیماری از بسیاری از کشورهای آمریکایی، اروپایی، آسیایی و برخی از کشورهای آفریقایی گزارش شده است. در ایران این بیماری سال ۱۳۷۱ گزارش گردید، و در سال‌های اخیر از مزارع استان اردبیل (دشت مغان) نیز گزارش شده است.

با توجه به اهمیت این بیماری در اقلیم معتدل مرطوب و امکان همه گیر شدن آن در منطقه لازم است تمهیدات مناسبی برای کنترل بیماری در دشت گندم خیز مغان و استان های گلستان و مازندران مد نظر قرار گیرد.

علائم بیماری

اولین علائم این بیماری به صورت نقاط کوچک زرد مایل به قهوه ای روی برگ ها ظاهر می شود. با گذشت زمان لکه ها توسعه یافته و تخم مرغی شکل و قهوه ای می گردد. معمولاً اطراف لکه ها به وسیله هاله زنگ زرد رنگ احاطه می شود. با پیشرفت بیماری برگ های گندم زرد و خشک می شود. علائم بیماری روی سنبه نیز ظاهر گردیده، دانه ها چروکیده شده و باعث کاهش وزن هزار دانه می گردد. اسپورزایی بیش از حد قارچ موجب می شود که قسمت مرکزی لکه ها تیره بنظر برسد (شکل ۱۳).

زیست شناسی

قارچ به صورت ساپروفیتی روی بقایای گیاهی و یا در سطح خاک زمستان گذرانی می نماید. پسودوتس- های قارچ طی پاییز و زمستان بر روی بقایای گیاهی تشکیل می شود. دمای بهینه برای تولید آسکوسپورها ۱۵ درجه سانتی گراد می باشد. آلودگی های اولیه از طریق بذر و بقایای گیاه آلوده در خاک و میزبان های گرامینه آغاز می شود. در اواخر زمستان و اوایل بهار در صورت وجود آب آزاد، آسکوسپورها با فشار از آسک ها خارج شده، توسط جریان باد در مسافت های کوتاه حرکت می کنند. شرایط مطلوب جهت آزادسازی آسکوسپورها، بارندگی (یا وجود رطوبت نسبی بالا) و دمای بالای ۱۰ درجه سانتی گراد می باشد. آلودگی از برگ های تحتانی به برگ های بالایی گیاه گسترش می یابد. اسپورزایی قارچ در سطح لکه ها باعث توسعه بیماری شده و دامنه وسیعی از درجه حرارت و شرایط مرطوب و بارندگی قارچ عامل بیماری را قادر به ایجاد آلودگی می کند.

میزبان

این بیماری اکثر گونه های غلات و علف های خانواده گندمیان را مورد حمله قرار می دهد.

تحلیل خطر بیماری

این بیماری به سرعت انتشار یافته و اکثر گونه های غلات را مورد حمله قرار می دهد و به تنهایی یا همراه با سایر بیماری های برگ می تواند مشکل ساز باشد. در گیاهان و علف های خانواده گندمیان، بقای خود را حفظ می کند و در شرایط اپیدمی شدید باعث چروکیدگی بذر و در نتیجه کاهش قابل ملاحظه ای در عملکرد و وزن هزار دانه می گردد. در برخی مناطق در شرایط اپیدمی، ۲-۵۰ درصد و حتی تا ۷۵ درصد افت عملکرد گزارش شده است که غالباً در اثر کاهش اندازه ی دانه است. ارزیابی ژنوتیپ های گندم نشان می دهد که یادداشت برداری از واکنش نمونه ها نمی تواند فقط بر اساس میزان آلودگی برگ پرچم باشد، زیرا آلودگی در مرحله گیاهچه ای تاثیر زیادی در پیشرفت آلودگی در مرحله ی گیاه کامل خواهد داشت. همچنین ظهور و

گسترش آلودگی در بخش های پایینی گیاه باعث افزایش زادمایه بیماری در سطح مزرعه شده و با مهیا شدن شرایط محیطی آلودگی در بهار و به سرعت به بخش های بالایی گیاه گسترش می یابد.

مدیریت تلفیقی بیماری لکه خرمایی گندم

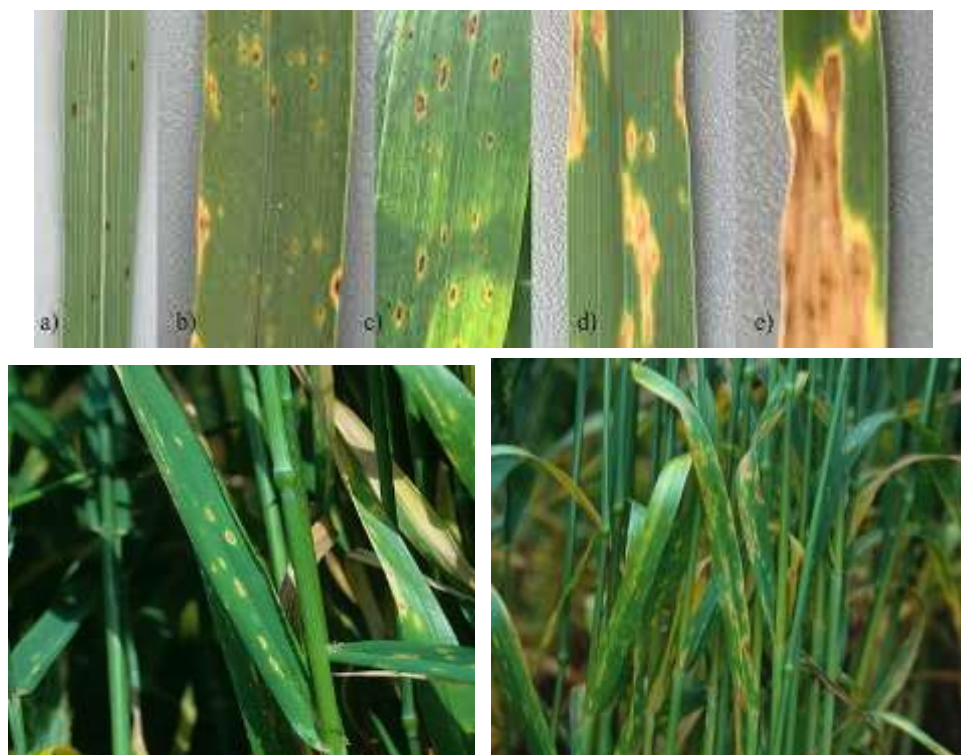
۱- ارقام مقاوم: مناطق عمده انتشار این بیماری استان های مازندران و گلستان بوده و با توجه به اینکه ارقام کشت شده در این مناطق نسبت به زنگ ها مقاومت داشته ولی به این بیماری حساس هستند لذا کاربرد ارقام مقاوم، اقتصادی ترین، ایمن ترین، موثرترین و پایدارترین روش کنترل آفات و بیماری های گندم است. ولی تاکنون رقم مقاومی به این بیماری در کشورمان معرفی نشده است. طبق بررسی های صورت گرفته ارقام گندم نان که هگزاپلوئید بوده و در شمال کشور بصورت غالب کشت می شود، جزو ارقامی هستند که غالباً توسط موسسات تحقیقاتی بین المللی و به خصوص سمیت ارائه می شود. این ارقام هر چند مقاومت های قابل توجهی نسبت به سایر بیماری ها از جمله زنگ ها دارند ولی نسبت به این بیماری حساس می باشند و لذا بیماری در مناطق زیر کشت این ارقام بصورت اپیدمی درآمده است. طبق بررسی های انجام شده نژاد غالب عامل بیماری در کشور نژاد یک می باشد؛ لذا این نژاد در اولویت بررسی مقاومت ارقام نسبت به آن قرار می گیرد. در بررسی های اولیه نژاد دو نیز به صورت محدود در برخی مناطق مورد بررسی شناسایی شده که می تواند در برنامه های اصلاحی مورد نظر قرار گیرد.

۲- تناوب زراعی با گیاهان غیرمیزبان؛ طبق بررسی های صورت گرفته تناوب با سورگوم به مدت یک سال می تواند به اندازه یک شخم در کاهش بیماری موثر باشد. هرچند ذرت میزبان این قارچ نیست ولی کاشت این گیاه در تناوب با گندم می تواند باعث شیوع بیماری اسکب گندم گردد که در مناطق شمالی کشور نیز شیوع بالایی دارد. کلزا، یونجه و سیب زمینی نیز از جمله گیاهان غیرمیزبان قارچ به حساب می آیند. آیش یکساله نیز به طور معنی داری در کاهش بیماری موثر است. شدت بیماری لکه خرمایی گندم با میزان بقایای آلوده گندم در مزرعه ارتباط دارد. در گذشته کشاورزان بقایا را پس از برداشت می سوزانند، بنابراین بیماری همواره تحت کنترل بود. شخم عمیق موجب کاهش بیشتر بیماری می شود، هر چند از بین بردن بقایا موجب فرسایش خاک و از دست رفتن رطوبت زمین می شود که با اصول کشاورزی حفاظتی مغایرت دارد. کشاورزی حفاظتی علیرغم محاسن زیادی که داشته در طی سال های اخیر موجب افزایش شدت بیماری لکه خرمایی گندم در بسیاری از مناطق دنیا شده است.

مبارزه شیمیایی

طبق بررسی های انجام شده در کشور، استفاده از قارچکش های زیر در مرحله برگ پرچم و در شرایط همه گیری تأثیر معنی داری در کاهش آلودگی داشته است.

۰/۷۵ لیتر در هکتار	SC ۴۶٪	اسپیروکسامین+تبوکونازول+تریادیمنول
۱/۲۵ کیلوگرم در هکتار	WG ۷۵٪	تری فلوکسی استروبین+تبوکونازول



شکل ۱۳- علائم بیماری لکه خرمایی گندم

سیاهک های گندم

سیاهک های آشکار و پنهان گندم از بیماری های مهم در اکثر مناطق کشور است و خسارت زیادی به غلات وارد می کند.

سیاهک های آشکار و پنهان در نیمکره شرقی مخصوصاً در خاورمیانه نزدیک و شبه قاره هند مشاهده می شود و در ایران در اغلب مناطق گندم کاری کشور که بذور ضد عفونی نشده یا روش ضد عفونی صحیح نبوده دیده می شود.

سیاهک پنهان معمولی گندم

عامل این بیماری قارچ *Tilletia laevis* (*T. foetida*) و *T. caries* می باشد.

علائم بیماری

علائم بارز بیماری غالباً بعد از خوشه دهی آشکار می شود. سنبله های آلوده دارای رنگ سبز مایل به آبی هستند و گلوم های آنها نسبت به سنبله های سالم بازتر می شود. پس از رسیدن محصول، سنبله های آلوده با رنگ تیره تر و سنبله های بازتر که نوک دانه های آلوده در آنها قابل رویت است، به راحتی از سنبله های سالم قابل تفکیک می باشد. دانه های آلوده به جای آنکه نشاسته تشکیل دهند پر از گرد سیاه رنگ قارچ می شوند. بوته های آلوده معمولاً کوتاه تر از حد طبیعی شده و تعداد پنجه در آنها افزایش می یابند (شکل ۱۴).

زیست شناسی

در زمان برداشت دانه های آلوده خرد شده و گرد سیاه رنگ (تلیوسپور) قارچ از آنها خارج می شود و بر روی دانه های سالم چسبیده و آنها را آلوده می کند. تلیوسپورها تا زمانی که رطوبت و شرایط مناسب برای جوانه زنی فراهم نشده زنده باقی می مانند. عامل بیماری همزمان با جوانه زدن گندم وارد آن شده و به تدریج با رشد گندم در داخل بوته ها به زندگی خود ادامه می دهد. اسپورهای غیر فعال در خاک یا روی بذور جوانه زده و گیاهچه های خارج شده از خاک را آلوده می کنند. بیماری به طور سیستمیک گسترش یافته و پس از به خوشه رفتن گیاه علائم قابل رویت ظاهر می شود.

میزبان

گندم، جو و تعداد معدودی از گونه های غلات تحت تأثیر بیماری قرار می گیرند. گونه های وحشی غلات به عنوان میزبان های واسط برای این قارچ می باشند.

تحلیل خطر بیماری

این بیماری منجر به کاهش میزان محصول و پائین آمدن کیفیت آن می شود. عامل بیماری در شرایط آب و هوایی معتدل روی گندم های پاییزه به خوبی رشد می کنند. در صورتی که دما پایین باشد آلودگی در طول جوانه زنی به شکل مطلوب صورت می گیرد.

مبارزه شیمیایی

مؤثرترین روش مبارزه با سیاهک پنهان گندم استفاده توام از قارچ کش ها برای ضد عفونی بذر و ارقام

مقاوم است.

نام سم	فرمولاسیون	دوز مصرفی	زمان مصرف	نام سم	فرمولاسیون	دوز مصرفی	زمان مصرف
کربوکسین تیرام	WP75%	۲ در هزار	ضد عفونی بذر	تبوکونازول	۲٪ DS	۱/۵ در هزار	ضد عفونی بذر
تیابندازول+فلوتریافول	DS5%	۲ در هزار	ضد عفونی بذر	دیفنوكونازول	۲٪ DS	۱ در هزار	ضد عفونی بذر
تریادیمنول	DS75%	۲ در هزار	ضد عفونی بذر	دیفنوكونازول	۳٪ FS	۱ در هزار	ضد عفونی بذر
کربوکسین تیرام	FS40%	۲-۵ در هزار	ضد عفونی بذر	پروتیوكونازول+تبوکونازول	۴۰٪ FS	۱۵-۱۰ میلی لیتر برای صد کیلوگرم بذر	ضد عفونی بذر
تری تیکونازول	FS20%	۰/۲ در هزار	ضد عفونی بذر	تتراکونازول	LS12.5%	۳۰ میلی لیتر برای صد کیلوگرم بذر	ضد عفونی بذر
تبوکونازول	FS6%	۰/۵ در هزار	ضد عفونی بذر	تریپتیکونازول+پیراکلواستروبین	۱۲٪ FS	۰/۴-۰/۵ میلی لیتر در ۱ کیلوگرم بذر	ضد عفونی بذر



شکل ۱۴- علائم بیماری سیاهک پنهان گندم

سیاهک آشکار گندم

عامل این بیماری قارچ *Ustilago nuda f.sp. tritici* می باشد.

علائم بیماری

علائم بارز بیماری سنبلچه های گیاه آلوده به رنگ قهوه ای زیتونی و در نهایت هم رنگ توده اسپور می شوند. علائم بیماری پس از خوشه دهی آشکار می شود. سنبله های آلوده تازه از غلاف خارج شده با غشای نازک اسپور قارچ احاطه شده و در زمان برداشت غشا پاره شده و منجر به پخش اسپور می گردد. بوته های بیمار زودتر به خوشه رفته و تمام خوشه تبدیل به توده ی سیاه رنگی می شود و در نهایت منجر به کاهش میزان محصول و پایین آمدن کیفیت دانه می شود (شکل ۱۵).

زیست شناسی

در زمان برداشت دانه های آلوده خرد شده و گردسیاه رنگ (تلیوسپور) قارچ از آنها خارج می شود و بر روی دانه های سالم چسبیده و آنها را آلوده می کند. تلیوسپورها تا زمانی که رطوبت و شرایط مناسب برای جوانه زنی فراهم نشده زنده باقی می مانند. عامل بیماری همزمان با جوانه زدن گندم وارد آن شده و به تدریج با رشد گندم در داخل بوته ها به زندگی خود ادامه می دهد. اسپورهای غیرفعال در خاک یا روی بذر جوانه زده و گیاهچه های خارج شده از خاک را آلوده می کنند. بیماری به طور سیستمیک گسترش یافته و پس از به خوشه رفتن گیاه علائم قابل رویت ظاهر می شود.

میزبان

گندم، جو و تعداد معدودی از گونه های غلات تحت تأثیر بیماری قرار می گیرند. گونه های وحشی غلات به عنوان میزبان های واسطه برای این قارچ می باشند.

تحلیل خطر بیماری

این بیماری منجر به کاهش میزان محصول و پائین آمدن کیفیت آن می شود. بوته های بیمار زودتر به خوشه رفته و تمام خوشه تبدیل به توده ی سیاه رنگی می شود.

مبارزه شیمیایی

مؤثرترین روش مبارزه با سیاهک آشکار گندم استفاده توام از قارچ کش ها برای ضد عفونی بذر و ارقام مقاوم است.

نام سم	فرمولاسیون	دوز مصرفی	زمان مصرف
کربوکسین تیرام	WP75%	۲ در هزار	ضد عفونی بذر
تیابندازول+فلوتریافول	DS5%	۲ در هزار	ضد عفونی بذر
تریادیمنول	DS7.5%	۲ در هزار	ضد عفونی بذر
کاربوکسین	WP75%	۲ در هزار	ضد عفونی بذر

کاربندازیم	WP60%	۲ در هزار	ضد عفونی بذور
تبوکونازول	FS6%	۰/۵ در هزار	ضد عفونی بذور
تبوکونازول	DS ۲٪	۱/۵ در هزار	ضد عفونی بذور
دیفنو کونازول	DS ۳٪	۲ در هزار	ضد عفونی بذور
کاربوکسین تیرام	FS ۴۰٪	۲-۲/۵ در هزار	ضد عفونی بذور
پروتیو کونازول+تبوکونازول	FS ۴۰٪	۲۰ میلی لیتر برای صد کیلو گرم بذر	ضد عفونی بذور
تتراکونازول	LS12.5%	۱۰۰ میلی لیتر برای صد کیلو گرم بذر	ضد عفونی بذور
سایپر کونازول+دیفنو کونازول	FS ۳,۶۳٪	۱۰۰ میلی لیتر برای ۱ کیلو گرم بذر	ضد عفونی بذور



شکل ۱۵- علائم بیماری سیاهک آشکار گندم

سیاهک پاکوتاه گندم و جو: *Tilletia controversa* Kuhn

Tilletiaceae, Basi.



اهمیت و ضرورت

این بیماری عمدتاً در مناطق سردسیر کشور از جمله استانهای اردبیل، آذربایجان شرقی، آذربایجان غربی، کردستان، لرستان، همدان و مرکزی مشاهده شده است.

بیولوژی و نحوه خسارت

در سیکل بیماری، تلیوسپورهای خاکزی، مهمترین منبع آلودگی اولیه محسوب میشوند. حساسترین مرحله آلودگی در پاییز زمانی است که بوته ها در مرحله قبل از پنجه زنی بوده و یا ۲ تا ۳ پنجه در آنها ظاهر شده است. جوانه زدن تلیوسپورها در خاک به صورت تدریجی و طولانی است و در حرارت ۳ تا ۸ درجه سانتیگراد، با رطوبت و اکسیژن کافی، ۱۰-۱۲ هفته به طول میانجامد. قارچ عامل بیماری باعث توقف رشد گیاه میزبان، کوتاه شدن شدید ساقه و پنجه دهی فراوان میشود. علائم پس از خوشه دهی مشاهده و سنبله های آلوده به رنگ سبز مایل به آبی و دانه های آنها نسبت به سنبله سالم بازتر میشود. دانه های آلوده به رنگ قهوه ای تیره یا سیاه بوده و کوتاه تر از دانه های طبیعی هستند و بوی فساد ناشی از تری متیل آمین از آنها به مشام می رسد. گندم آلوده در موقع خرمن کوبی و برداشت له شده و تلیوسپورها در سطح مزرعه پخش میشوند و به مدت ۸-۱۰ سال می توانند در سطح خاک قدرت زنده مانی خود را حفظ نمایند.

روشهای شناسایی

علائم بیماری شبیه سیاهک پنهان است، با این تفاوت که اندازه بوته های آلوده به *T. controversa* به نصف تا یک چهارم طول بوته های سالم میرسد و در ضمن تعداد پنجه های آن نیز بطور غیرعادی افزایش مییابد.

روش های مبارزه و مدیریت بیماری

توصیه های غیر شیمیایی

- رعایت تناوب زراعی.
- استفاده از بذور سالم و عاری از آلودگی.

- تنظیم زمان کاشت (آلودگی در کشت های بسیار زود، کمتر از گندم دیر کاشت اتفاق می افتد).

مبارزه شیمیایی

۱- دیفنو کونازول (دیویدند) DS3% ۲ در هزار.

۲- دیفنو کونازول (دیویدند) FS3% ۱ در هزار.

بیماری باکتریایی نواری گندم و جو

با نام های عمومی *Bacterial leaf streak* و *Black Chaff* شناخته شده و عامل بیماری باکتری *Xanthomonas translucens* می باشد.

این بیماری برای اولین بار از کشور آمریکا در سال ۱۹۰۲ از گندم شناسایی و گزارش شده است. در اکثر کشورهای قاره آمریکا، برخی کشورهای اروپایی، شرق و شمال آفریقا، استرالیا و برخی کشورهای آسیایی مانند آذربایجان، چین، گرجستان، هند، ژاپن، قزاقستان، ترکیه، یمن، مالزی، پاکستان، سوریه وجود دارد. در ایران نیز در استان های فارس، کرمان، خراسان رضوی، تهران، همدان، کرمانشاه، چهارمحال بختیاری، کردستان، آذربایجان شرقی، غربی، لرستان مشاهده شده و استان های هرمزگان، یزد اصفهان، ایلام، مرکزی زنجان و قزوین مشکوک به آلودگی می باشند.

نحوه خسارت

در اثر این بیماری دانه ها چروکیده و کیفیت آن ها کاهش می یابد. اگرچه خسارت این بیماری در اکثر مناطق آلوده در حدود ۱۰٪ و کمتر گزارش شده است؛ ولی در صورت آلودگی بیشتر ممکن است به بیش از ۴۰٪ نیز برسد. همچنین در اثر این بیماری ممکن است خوشه ها از ۵ الی ۱۰ در صد عقیم شوند. خسارت این بیماری متأثر از درصد آلودگی برگ ها بویژه برگ پرچم می باشد. گزارش شده در صورت آلودگی ۵۰٪ برگ های پرچم گندم یک مزرعه ۱۳-۸ و گاهی تا ۲۰ درصد وزن کل دانه ها کاهش می یابد. همچنین عامل بیماری به عنوان هسته اولیه تشکیل یخ به افزایش خسارت سرمازدگی کمک می نماید.

علائم بیماری

علائم بیماری ابتدا بصورت لکه های کشیده، باریک و آب سوخته (شفاف زیر نور) روی برگ ظاهر می شود. در شرایط مرطوب، روی لکه ها ترشحاتی عسلی رنگ تولید می شود. این ترشحات در حضور باران، شبنم یا آب آزاد موجود در سطح گیاه به صورت قطره های زرد رنگ و یا صفحات نازک براق در سطح لکه ها ظاهر می شوند. گاهی لکه ها از نوک برگ ها به سمت قاعده برگ گسترش یافته و توسعه بیماری گاهی از بخش میانی برگ آغاز می شود. پس از مدتی مرکز لکه ها به بافت مرده و رنگ قهوه ای (شفاف در برابر نور) در می آیند. این شفافیت در لکه های ناشی از سایر عوامل بیماری زا مشاهده نمی گردد. در شرایط مساعد این

لکه‌ها به غلاف برگ و ساقه‌ها نیز رسیده و ساقه‌ها ابتدا آبسوخته و سپس قهو‌ه‌ای کم رنگ و سرانجام خشک و تیره می‌شوند.

در روی سنبله ظهور علائم اغلب بصورت لکه‌های قهو‌ه‌ای آبسوخته تا تیره و سیاه، روی تمامی یا بخشی از پوشینه‌های سنبله ظاهر می‌شود که گاهی ممکن است با علائم سایر بیماری‌ها یا عوامل محیطی اشتباه شوند. برای تعیین دقیق عامل پوشینه سیاه تست آزمایشگاهی الزامی است (شکل ۱۶).

زیست شناسی

مناسب‌ترین شرایط برای رشد و توسعه عامل بیماری، دمای بیش از ۲۶ درجه سانتیگراد و رطوبت نسبی بالا است. این شرایط برای نفوذ و استقرار باکتری در بافت گیاهی بسیار مهم است ولی تکثیر و گسترش در بافت های برگ صرفاً وابسته به درجه حرارت بوده و شرایط آب و هوایی خشک (رطوبت نسبی کمتر از ۳۰٪) پیشرفت و توسعه بیماری را محدود نمی‌کند.

کنترل زراعی

با توجه به اینکه بذر آلوده و تماس با بوته‌های سالم مجاور، ترشحات آب، باد و باران و حشرات و ادوات کشاورزی و کشاورزان با تردد در بین مزارع می‌توانند عامل بیماری را انتقال دهند، بهترین موارد قابل توصیه به شرح ذیل می‌باشد.

- آیش یا تناوب زراعی با محصولاتی به جز خانواده گندمیان.
- استفاده از بذور سالم و تهیه شده از مزارع عاری از آلودگی.
- مبارزه با علف‌های هرز خانواده گندمیان.
- انتقال ایمن بقایای گیاهی مزارع آلوده و خارج نمودن از مزارع کشاورزی و در صورت عدم امکان شخم عمیق و زیر خاک بردن بقایا.
- عدم اجرای کشاورزی بدون خاکورزی یا کم خاکورزی در مزارع و مناطق آلوده.
- کاشت ارقام مقاوم نسبت به بیماری نظیر زرينه، تیرگان، زارع، بک کراس روشن، شوش، دنا، گاسپارد و سائسونز و اجتناب از کاشت ارقام حساسی نظیر پیشگام، میهن، پارسی، اروم، گنبد، بهاران و مهرگان در مناطق آلوده

مبارزه شیمیایی

تا کنون راه کار عملی و قابل توصیه ای برای کنترل شیمیایی بیماری یافت نشده است. بر اساس گزارش پژوهش انجام شده در موسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور، ضدعفونی بذور آلوده گندم با مخلوط قارچکش های دیفنو کونازول 3% FS و نوردوکس 75% WG به میزان یک در هزار از هرکدام، بیش از ۵۰ درصد از شدت بیماری در شرایط مزرعه کاسته است، که با توجه به کارایی پایین، راه کار عملی قابل توصیه نمی‌باشد.



شکل ۱۶- علائم بیماری نواری باکتریایی گندم

منابع:

- ۱- الداغی مجید، عالمه عباسی، مهدی پیرنیا. ۱۳۹۶. بررسی کارایی چند فارچ کش ثبت شده رایج در کنترل بیماری لکه خرمایی گندم پژوهشهای کاربردی در گیاه پزشکی.
- ۲- آقاجانی، م. (۱۳۹۴). راهنمای مزرعه ای شناسایی و مدیریت بیماری های گندم. مدیریت هماهنگی ترویج سازمان جهاد کشاورزی گلستان.
- ۳- کاظمی، ه، براری، ح. و سرکاری، ص. ۱۳۹۳. بررسی کارایی قارچکش فالکن EC ۴۶۰ (اسپیروکسامین ۲۵۰ + تبوکونازول ۱۶۷ + تریادیمنول ۴۳ گرم در لیتر) در کنترل بیماری فوزاریوم سنبله گندم. گزارش پژوهشی، موسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور، ۳۱ صفحه.
- ۴- پورمنصوری طاهره، صادق جلالی، محمود نصرالهی. ۱۳۹۵. مدیریت توام بیماریهای سیاهک آشکار، لکه نواری جو. موسسه تحقیقات گیاه پزشکی. نشر آموزش کشاورزی.
- ۵- کاظمی همایون، رضوی محمد و همکاران. ۱۳۹۶-۱۳۸۰. دستورالعملهای صادره از موسسه تحقیقات گیاه پزشکی در خصوص کنترل بیماریهای مهم گندم در کشور

- ۱- Mardoukhi, V. Torabianhagi. 2003. New pathotypes of *Tilletia leavis* from Iran. Seed and Plant. 19: 2; 2-4.
- ۲- P, Jonesd.1997. Control of loose smut (*Ustilago nuda* and *U. tritici*) infections in barley and wheat plants by foliar application of triadimefon. Plant Pathology. p:946-951.
- ۳- Chen. X. .۲۰۰۵. Epidemiology and Control of Stripe rust [*Puccinia Striiformis* f.sp. *tritici*] on wheat. Journal of Plant Pathology. 27:3, 314-337.
- ۴- Chen W, Wellings C, Chen X, Kang Z, Liu. T.۲۰۱۴. Wheat stripe (yellow) rust caused by *Puccinia striiformis* f. sp. *tritici*. . Mol plant pathology. 15:5,433-446
- ۵- Xianming Chen. ۲۰۱۳. Review Article: High-Temperature Adult-Plant Resistance, Key for Sustainable Control of Stripe Rust American Journal of Plant Sciences. 4:3, 608-627.
- ۶- Prepared by Kurt Lindbeck Plant Health Australia June 2011, Bacterial leaf streak *Xanthomonas translucens* pv. *translucens* *Xanthomonas translucens* pv. *Undulosa*
- ۷- E. Duveiller, C. Bragard and H. Maraite 1917. Bacterial Leaf Streak and Black Chaff Caused by *Xanthomonas translucens*

- ۸- Osborne, L. E. and Stein, J. M. 2007. Epidemiology of Fusarium head blight on small-grain cereals. *International Journal of Food Microbiology*. 119: 103- 108
- ۹- Schmale, D.G. and G.C. Bergstrom, G. ۲۰۰۳. Fusarium head blight in wheat. *The Plant Health Instructor*. Updated 2010.
- ۱۰- Stephen N. 2015. Management of Fusarium head blight of wheat and barley. *Crop Protection*, 73: 100- 107.