



[WWW.PPO.IR](http://WWW.PPO.IR)

سازمان حفظ نباتات

## دستورالعمل اجرایی دستورالعمل مبارزه بیماریهای گندم



منصوره سجادی نائینی ، ، همایون کاظمی

دی ۱۳۹۷

دستورالعمل شماره: ۹۷۱۰۶۴

## فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۴	مقدمه
۵	زنگ زرد گندم
۷	زنگ قهوه ای گندم
۸	زنگ سیاه گندم
۱۰	مدیریت تلفیقی زنگهای گندم
۱۶	سپتوریوز گندم
۱۷	بیماری سوختگی گلوم (سپتوریوز خوشه)
۱۸	مدیریت تلفیقی کنترل سپتوریوز برگ گندم
۱۹	مدیریت تلفیقی کنترل سپتوریوز خوشه گندم
۱۹	سفیدک سطحی گندم و جو
۲۱	مدیریت تلفیقی کنترل سفیدک سطحی
۲۱	فوزاریوز خوشه
۲۳	مدیریت تلفیقی کنترل فوزاریوز خوشه گندم
۲۳	پوسیدگی های ریشه و طوقه گندم
۲۴	فوزاریوز ریشه گندم
۲۵	مدیریت تلفیقی کنترل فوزاریوز ریشه
۲۶	بیماری پاخوره غلات
۲۷	مدیریت تلفیقی کنترل بیماری پاخوره غلات
۲۸	لکه خرمایی گندم
۳۰	مدیریت تلفیقی کنترل بیماری لکه خرمایی گندم
۳۱	سیاهکهای گندم
۳۱	سیاهک پنهان گندم
۳۳	سیاهک آشکار گندم
۳۵	سیاهک پنهان پاکوتاه گندم
۳۷	مدیریت تلفیقی کنترل سیاهک پنهان پاکوتاه گندم
۳۸	سیاهک هندی
۴۰	مدیریت تلفیقی کنترل سیاهک هندی
۴۱	سیاهک برگ گندم
۴۲	مدیریت تلفیقی کنترل سیاهک برگ گندم

۴۲	نماتد کالزای گندم
۴۴	پیشگیری مبارزه
۴۶	نماتد مولد زخم ریشه
۴۶	پیشگیری
۴۷	نماتد کیستی غلات
۴۷	پیشگیری و مبارزه
۴۸	مناطق مهم انتشار بیماریهای گندم
۴۹	منابع مورد استفاده
۵۱	عکس بیماری

## مقدمه

گندم یکی از محصولات زراعی راهبردی کشور می‌باشد که کشت آن از دیر زمان در دنیا مطرح بوده و بیش از ۶۰ درصد اراضی زیر کشت را به خود اختصاص داده است. هر سال درصد قابل توجهی از محصول گندم (تولید مورد انتظار و نیز تولید حاصله) که می‌تواند به مصرف انسان و یا دام برسد، در مزرعه یا انبار بر اثر عوامل بیماریزا از بین می‌رود. تولید موفق گندم ارتباطی مستقیم با کشت صحیح، مدیریت خاک و آب، آفات، بیماریها، علفهای هرز و استفاده از ارقام زراعی اصلاح شده، فن آوری و عناصر غذایی مورد نیاز دارد.

در بین تمام محدودیتهایی که برای کیفیت و کمیت گندم تولیدی وجود دارد، دما، وجود عناصر غذایی و رطوبت از مهمترین عوامل هستند که دو عامل دما و رطوبت، اثربخشی قابل توجهی بر بروز شدت خسارت عوامل بیماریزا دارند.

تعداد کنونی بیماریهای 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 قسمتهای گندم در معرض ابتلا به بیماری می‌باشد و عملاً در هر مزرعه و روی هر گیاه یک یا چند بیماری ممکن است رخ دهد که میزان خسارت وارده به شرایط محیط و نوع رقم بستگی دارد.

بیمارگرهای ایجادکننده بیماریهای گندم عمدتاً قارچ‌ها، ویروسها، باکتریها و نماتدها هستند که در بین آنها قارچها بیشترین فراوانی، اهمیت و خسارتزایی را به خود اختصاص داده اند که فائق آمدن بر آنها نیاز به اعمال مدیریت ویژه دارد. در یک عبارت مدیریت بیماریها شامل گزینش و کاربرد روشهای بهینه و مناسب برای کاهش بیماریها و رساندن آنها به سطح قابل تحمل می‌باشد. مناسب بودن این روشهای انتخابی بستگی به دانش و آگاهی از عوامل گوناگونی نظیر: نوع بیمارگر (پاتوژن)، ویژگیهای همه‌گیر شناسی (اپیدمیولوژی)، پیش‌آگاهی و نحوه کنترل بیماری دارد.

کاربرد چندروش (در برابر استفاده از یک روش)، پایداری بیشتری در کنترل بیماری دارد. و اگر از روشهای ترکیبی برای مبارزه با عوامل بیماریزا استفاده شود، پاتوژن براحتی قادر نخواهد بود تا با استفاده از تغییرات در جمعیت خود بر مقاومت گیاهان میزبان غلبه نماید، همچنان که در کاربرد روشهای ترکیبی، پاتوژن قادر نخواهد بود که اثرات سمی آفت کشها را کاهش دهد.

مجموعه حاضر شاخص ترین توصیه‌ها برای مهار مهم ترین بیماریهای گندم کشور می‌باشد که بالطبع کاستی‌های آن با ارایه یافته‌ها و پیشنهادات تکمیلی همکاران اجرایی و تحقیقاتی مرتفع خواهد شد.

## زنگ زرد گندم (*Yellow rust or Stripe rust*)

زنگها از مهمترین بیماریهای غلات محسوب می شوند در ایران بیماری زنگ زرد که عامل آن قارچ *Puccinia striiformis* است، بیشتر از سایر زنگها به غلات خسارت وارد می نماید. پراکندگی بیماری زنگ زرد در سرتاسر دنیا در مناطق سرد یا معتدل سرد و مناطق کوهستانی ونیزدشت ها دیده می شود. این بیماری در آفریقای شرقی، خاور دور، غرب آسیا و اروپا بیشتر از سایر مناطق دیده شده و در ایران در اکثر مناطقی که گندمکاری دارند بخصوص در استانهای اردبیل، آذربایجان، فارس، گلستان، خراسان، کرمانشاه، کردستان، لرستان، ایلام، خوزستان، سمنان و مازندران مشاهده می شود.

### علائم بیماری

زنگ زرد گندم در بهار زودتر از سایر زنگها ظاهر می شود. ابتدا بر روی برگهای جوان، جوشهای زرد یا نارنجی کم رنگ حاوی یوردیوسپور تشکیل شده که بصورت خطی و به موازات رگبرگها هر دو سطح برگ را فرا می گیرند در شرایط مساعد این جوشها ممکن است بر روی غلاف، خوشه ها، گلوم و گلومل نیز ظاهر شود و با گرم شدن هوا در شرایط نامساعد در سطح تحتانی برگها جوشهای تیره حاوی تلیوسپور ظاهر می شود. دانه های حاصله از خوشه های آلوده کوچک، چروکیده و غیرقابل استفاده می شوند.

### زیست شناسی

قارچ زمستان را به صورت یوردیوسپور یا میسلیوم داخل برگ غلات یا سایر گندمیان و یا علفهای هرز گرامینه بسر می برد. جوانه زدن یوردیوسپورها در پائیز و بهار و در شرایط مساعد و بطور نامنظم انجام می گیرد. آلودگیهای اولیه توسط یوردیوسپورهای مادری که ممکن است مسافتهای طولانی را طی نموده باشند نیز رخ می دهد.

زمان پیدایش زنگ در دو مرحله ذیل می باشد.

مرحله اول در پاییز قارچ بعد از نفوذ به صورت میسلیوم در نسج برگ باقی مانده و در اواخر زمستان و اوایل بهار جوشهای اولیه ظاهر می شوند که در این دوره کانون اولیه در چند برگ بصورت چندجوش بوده و در مرحله دوم از بهار تا هنگام درو محصول می باشد که در این دوره نه

تنها کانونهای 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 دما بین ۱۰-۲۰ درجه سانتیگراد باشد بیماری سریعاً "گسترش می یابد. در دمای بالای ۲۵ درجه سانتیگراد تولید یوردیوسپور کاهش یافته و یا متوقف می گردد و غالباً "تلیوسپوره‌های تیره رنگ تولید می شوند.

### میزبان های قارچ عامل بیماری

این بیماری قادر است علاوه بر گندم، به جو، چاودار و برخی علفهای *Aegilops sp.* *Hordeum sp.*، *Agropyron sp.*، *Bromus sp.* حمله نماید. در سالهای اخیر نوعی از زرشک بعنوان میزبان واسط زنگ زرد معرفی گردیده است.

### تحلیل خطر بیماری

این بیماری تقریباً در تمامی مناطقی که غلات رشد می کنند 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 درجه حرارت  $^{\circ}C$  ۸-۱۵ صورت گرفته ولی بطور کلی در دمای بالای صفر و تا  $^{\circ}C$  ۲۳ 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 گیاهچه 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 هزاردانه و کیفیت دانه دیده می شود.

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

## زنگ قهوه ای گندم ( *Brown rust or Leaf rust* )

این زنگ در مناطق گرمتر کشور اهمیت دارد و در بعضی سالها طغیان می نماید. عامل این بیماری قارچ *Puccinia triticina* می باشد. این بیماری در آفریقای شمالی، آسیای مرکزی و جنوب شرقی آسیا، آمریکای شمالی و جنوبی بیشتر از سایر مناطق دیده می شود و 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 بصورت نقاط مدور و پراکنده (نامنظم) و یا گاهی خطوط کوتاه و جدا از هم در سطح برگ می باشد و به ندرت بر روی غلاف برگ و ساقه ممکن است ظاهر شود و در اواخر فصل رویش در محل تشکیل سوره های بهاره بتدریج پوستولهای پائیزه حاوی تلیوسپور به رنگ قهوه ای تیره ظاهر می شود.

### زیست شناسی

این قارچ دارای دو مرحله مختلف (اسیدین، یوردین) می باشد مرحله اسیدین آن روی گیاهان *Thalictrum* و *Isopyrum fumarioides* و یوردین و تلیوسپورهای قارچ روی گندم تشکیل می گردد. زمستانگذرانی بوسیله یوردیوسپور و میسلیوم 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. آلودگیهای اولیه خفیف بوده و توسط یوردیوسپورهای بادزی که ممکن است مسافتهای 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.

### میزبانان

میزبانهای ثانویه این قارچ عبارتند از گونه های جنس *Isopyrum*، *Thalictrum*، آنمونلا (*Anemonella*) و آنچوزا (*Anchusa*) که مرحله اسیدین قارچ روی آنها انجام می

شود. این بیماری همچنین می تواند علاوه بر گندم بر روی تریتیکاله و بسیاری از گندمیان دیگر ایجاد شود.

### تحلیل خطر بیماری

این بیماری در هر جایی که غلات رشد کنند، ظاهر می شود. درجه حرارت مناسب برای رشد قارچ  $20-15^{\circ}\text{C}$  بوده و در شرایط مرطوب و گرم رشد و نمو قارچ بهتر صورت می گیرد. در شرایط مطلوب نسل های بیابایی یوردیوسپورها می توانند هر ۱۴-۱۰ روز تولید شوند. چنانچه گیاهان بالغ باشند یا هنگامی که شرایط محیطی مطلوب نباشد ممکن است توده سیاهرنگی از تلیوسپورها ظاهر شود.

این زنگ نسبت به شرایط محیطی حساستر 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 شود. 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.

## زنگ سیاه گندم یا زنگ ساقه (*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 و در ایران در حال حاضر در خصوص 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 چند سال 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 جدید و مخرب عامل بیماری ضروری است. عامل این بیماری *Puccinia graminis* می باشد.



## علائم بیماری

علائم این بیماری بصورت ظهور پوستولها یا جوشهای 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 پوستولها قرمز آجری تا قهوه ای تیره بوده و روی اندامهای مختلف گندم و جو مانند برگ، غلاف ساقه، خوشه، گلم، گولم و ریشکها مشاهده می شود.

## زیست شناسی

یوردیوسپورها فعالترین شکل اسپور در انتقال بیماری در فصل رویش گندم (بخصوص مناطقی که میزبان واسطه وجود ندارد) بوده و نقش انتقال بیماری را از سالی به سال دیگر دارا می باشد. هاگهای پاییزه بصورت خطوط برجسته تیره رنگ ظاهر شده که جانشین جوشهای بهاره شده و یا مخلوط با آن ظاهر می شوند که با فشار پوسته برگ وسافه را پاره کرده و به شکل گرد سیاه رنگی از شکافهای نامنظم خارج می شوند.

زمستانگذرانی قارچ در نواحی سرد به شکل هاگهای پائیزه (تلیوسپور) بوده که در بهار جوانه زده و با تولید بازیدیوسپور بوته زرشک و ماهونیا را آلوده نموده و بر روی آن تولیدپیکنیوم و پیکنیوسپورو اسیدی و اسیدیوسپور می نماید. لذا در نواحی سرد که زمستانگذرانی بوسیله هاگهای 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 هاگهای بهاره روی باقیمانده غلات یا علفهای هرز از سالی به سال دیگر انتقال پیدا می کند.

## میزبانان

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

این زنگ هوای نسبتاً گرم را دوست دارد. درجه حرارت مناسب برای جوانه زدن یوردیوسپورها  $20^{\circ}\text{C}$  و برای ادامه رشد و نمو قارچ حرارت  $24-20^{\circ}\text{C}$  مناسب است.

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 افت کامل محصول می تواند اتفاق بیافتد.

## مدیریت تلفیقی زنگهای گندم

### ۱- 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 لاینها توسط تعدادی از نژادهای پاتوژنها تا حدودی آلوده می شوند. رقمی که در برابر بیماری کاملاً" مصون بوده و هیچ بیماری روی آن ظاهر نشود احتمالاً" دارای مقاومت عمودی بوده که ممکن است این مقاومت براضی با پیدایش نژاد جدیدی از پاتوژن شکسته شود ولی رقمی که به مقدار کمی از بیماری آلوده شود بیماری روی آن خیلی پیشرفت نمی کند احتمالاً" دارای مقاومت افقی است (مقاومت در برابر چند نژاد از پاتوژن به علت دارابودن چند ژن مقاومت در آن رقم) که معمولاً" این مقاومت با پیدایش نژادهای جدید از پاتوژن براضی 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 سمپاشیهایی توصیه شود که کاملاً" غیرضروری هستند و در این قبیل سمپاشیهها 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، سارنگ، خلیل واحسان و ارقام دیم پراو، ذهاب و ساورزا ارقام جدید مقاوم به زنگ زرد در کشور می باشد

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

### ۳- رعایت زمان کاشت مناسب

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

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

۶- جلوگیری از هرگونه عاملی که باعث افزایش علفی شدن گیاه شود مثلاً مصرف بی رویه کودهای ازته و آبیاری زیاد به جای ساقه و خوشه باعث می شود که گیاه از پائین رشد کرده و در نتیجه تراکم سبزینه گیاه باعث افزایش بیماری می شود.

**نکته مهم:** انجام آبیاری بموقع 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 اینصورت خسارت زنگ با خشکی توام شده و محصولی عاید نمی شود.

**۷- 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 بکارند زیرا کشت های مخلوط در یک منطقه می تواند تا حدی از خسارت بیماری بکاهند.

## ۸- مدیریت علفهای هرز و باقیمانده گیاهان آلوده.

### ۹- مبارزه شیمیایی

برای انجام دقیق مبارزه شیمیایی و بالا بردن کارآئی آن لازم است سمپاشی ها به موقع و در زمان مناسب انجام شود و برای تعیین زمان مناسب سمپاشی دانستن اطلاعاتی کلی در مورد بیماری و شرایط جوی مساعد برای توسعه آن ضروری می باشد.

در طول دوره گسترش زنگ ممکن است شرایط جوی بطور ناگهانی تغییر یافته و برای توسعه زنگ نامناسب باشد. اسپورزایی زنگ زرد در حرارت بالای  $20^{\circ}C$  متوقف می شود لذا در اواخر دوره رشد گندم موقعی که درجه حرارت در شبانه روز بالای  $20^{\circ}C$  برسد فعالیت زنگ 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 از ارقام گندم از نقطه نظر واکنش آنها در مقابل زنگ زرد فقط در مرحله یوردیوسپور یعنی همان جوشهای زرد نارنجی صورت می گیرد. انجام یادداشت برداری در مزرعه به منظور تعیین تیپ آلودگی ارقام مختلف در مقابل زنگها می باشد.

در هر مزرعه 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 پوستولهای زنگ دیده می شود.

شمارش در این مرحله در بار اول تعداد بوته های آلوده 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 آلودگی هر ۳-۴ روز یکبار بازدید و موارد زیر یادداشت برداری می گردد :

### 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 برگها 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 گیاه

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

*R* (مقاوم) : ظهور لکه های رنگ پریده دنبال هم و یا همراه با لکه های نکروزه ولی گاهی

همراه با جوشهای زردرنگ

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

جوشهای ریز، کم و پراکنده زنگ

*MS* (نیمه حساس) : بروز لکه های نکروزه و کلروزه نواری همراه با ظهور جوش زنگ بمقدار

معمولی ولی به اندازه متوسط.

*S* (حساس) : ظهور جوشهای 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 پوستولهای (جوشهای) فراوان زنگ بصورت خطوط کاملاً کشیده

در روی برگ بدون لکه های کلروتیک یا نکروتیک.

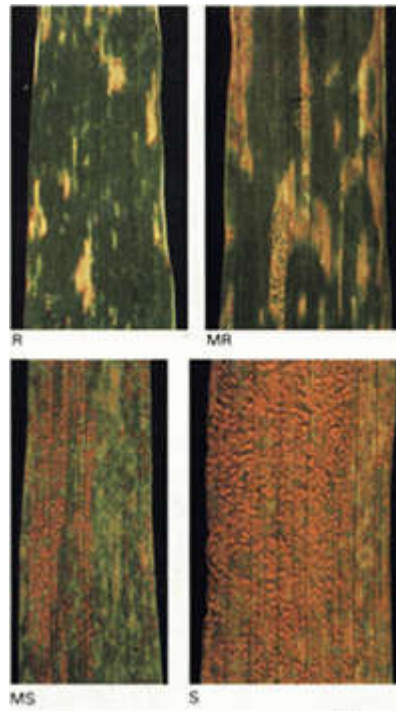
ضمناً" برای تعیین میزان درصد آلودگی در هر یک از درجات و تیپهای آلودگی فوق می توان،

توجه به میزان پوشش زنگ در روی برگ و خوشه بوته ها آن را مشخص نمود. مثلاً اگر تیپ

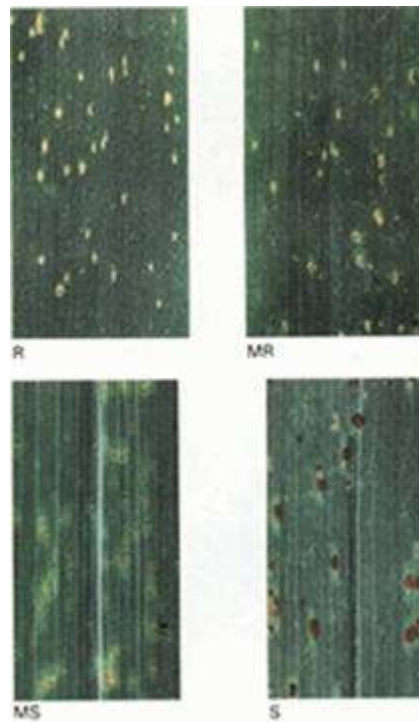
آلودگی گیاه *MR* باشد و شدت آلودگی یا عبارت دیگر میزان پوشش علائم مزبور فقط حدود ۵٪

کل سطح برگ باشد آن را بصورت *MR* ۵ نشان می دهیم.

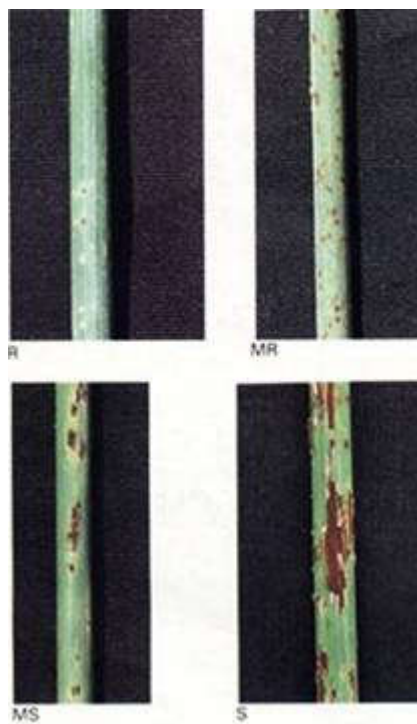
در مورد زنگ قهوه ای و سیاه گندم نیز به همین روش عمل می شود.



تیپ های آلودگی زنگ زرد (زنگ نواری) *puccinia striiformis* روی برگ گندم



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



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 بطور روزانه

- جهت باد و سرعت آن

- ساعات ابری و آفتابی بودن

- وجود شب‌نم در طول عصر تا صبح

- تعیین زمان سمپاشی

در صورتیکه ۵ روز متوالی میانگین درجه حرارت  $15^{\circ}\text{C}$  -  $13^{\circ}\text{C}$  ( می نیمم بیش  $7^{\circ}\text{C}$  ) میانگین رطوبت نسبی هوا بیش از ۷۰٪ و حداقل ۲ روز بارندگی بیش از ۵ میلیمتر وجود داشته باشد احتمال بروز آلودگی در ۳-۵ روز آینده وجود دارد لذا پیش بینی لازم برای مبارزه بعمل آمده و به محض مشاهده آلودگی زنگ ( کمتر از ۵ درصد شدت آلودگی روی برگهای پرچم اصلی و کمتر از ۱۰ درصد روی برگهای پائینی ) سمپاشی انجام می شود.

علاوه بر شرایط جوی مرحله رشد گندم نیز می تواند در لزوم انجام یا عدم انجام سمپاشی

تعیین کننده 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 می باشد.

آلودگیهای بهاره معمولاً بصورت لکه ای در مزرعه ظاهر می شوند ( 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) می تواند 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 و در صورت مشاهده شروع آلودگی روی برگ پرچم و وجود شرایط مساعد سمپاشی دوم انجام شود.

قارچ کش های آزمایشی مثبت شده در مبارزه با زنگ عبارتند از :

۱- فالکن (اسپروکسامین+تبوکونازول+تریادیمنول)  $EC46\%$  /۶ لیتر در هکتار

۲- آمیستار اکسترا (آزوکسی استروبین+سیپروکونازول)  $SC28\%$  /۷۵ لیتر در هکتار

۳- آرتئا ( ۲۵٪ پروپیکونازول + ۸٪ سیپروکونازول )  $Ec 33\%$  /۳ لیتر در هکتار

نیم لیتر در هکتار	<i>SL ۱۰٪ (cyproconazole)</i>	۴- آلتو
یک لیتر در هکتار	<i>Ew ۲۵٪ (tebuconazole)</i>	۵- فولیکور
یک لیتر در هکتار	<i>EC ۲۵٪ (propiconazol)</i>	۶- تیلت
نیم لیتر در هکتار	<i>Sc ۱۲.۵٪ (Flutriafol)</i>	۸- ایمپکت

### سپتوریوز گندم

قارچ عامل سپتوریوز بر روی گندم دارای دو گونه مهم می باشد.

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

۲- *Stagonospora nodorum* عامل سپتوریوز سنبله گندم

بیماری سپتوریوز برگی 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 و در اوهایو (نواحی غربی و شمال غربی اوهایو) نیز بیشتر از سایر نواحی دیده می شود. یکی از بیماریهای اصلی بریتانیا است و در کشورهای اروپایی، کانادا و آمریکا اهمیت خاصی دارد.

این بیماری در ایران در استانهای فارس، گلستان، اردبیل، مازندران، خوزستان و ایلام بیشتر مشاهده می شود.

سپتوریوز خوشه نیز دارای انتشار جهانی است و از بیماریهای مهم قاره آمریکا است که بعد از زنگ قهوه ای در مرحله دوم قرار دارد و در مناطق گرم و مرطوب، (ایالتهای جنوب شرقی آمریکا، اروپا و برزیل) خسارت می زند. این بیماری در ایران از استان گلستان و خوزستان (با گسترش محدود) گزارش شده است.

### علائم بیماری

این بیماری ابتدا به صورت لکه های رنگپریده روی برگها ظاهر می شود که بتدریج بصورت لکه های کوچک نامنظم قهوه ای مایل به قرمز درآمده و توسط رگبرگها 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 بر 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 شده است. گیاه در مرحله رسیدن کمتر مورد حمله قرار می‌گیرد.

### بیماری سوختگی گلوم (سپتوریوز خوشه)

#### علائم بیماری

علائم اولیه این بیماری به صورت لکه‌های بیضی شکل به رنگ زرد تا قهوه‌ای سوخته با حاشیه تیره رنگ ظاهر می‌شود لکه‌های ایجاد شده توسط عامل این بیماری کمتر از *Z. tritici* می‌باشد و توسط رگبرگها محدود می‌شود. بافت گیاه در محل لکه‌های مرده به رنگ خاکستری روشن درآمده و پس از مدتی اندامهای باردهی قارچ (پیکینیدها) به رنگ قهوه‌ای روشن به صورت دسته‌های پراکنده ظاهر می‌شوند که برجستگی آنها کمتر از پیکینید *Z. tritici* است. در این بیماری گلومها، گره‌ها و لهماها آلوده شده و آلودگی به طرف پائین پیشروی می‌کند.

#### زیست شناسی

دوره زندگی *Z. tritici* و *S. nodorum* خیلی مشابه هستند. گاه و بذر گندم منبع زادمایه (اینوکلوم) اولیه محسوب می‌شوند. گاه 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 مسافت‌های زیاد منتقل شده و اینوکلوم اولیه را پراکنده می‌کنند. میسلیوم در بقایا نیز عامل آلوده‌کنندگی است.

قارچ عامل بیماری برای ایجاد آلودگی تحت شرایط گلخانه حداقل بایستی ۴۸ ساعت مرطوب نگهداشته شود و ۲۰-۱۰ روز بعد از آلودگیهای اولیه اسپورهای جدید تولید می‌گردند. آلودگیهای اولیه بر روی برگهای پائین تر رخ داده و توسعه بیماری در برگهای بالاتر و خوشه در شرایط مساعد مشاهده می‌شود.

#### میزبانان قارچ عامل بیماری

این بیماری ها عمدتاً "بیماریهای گندم محسوب می‌شوند ولی سایر غلات نیز تاحدی به این بیماری ها حساس می‌باشند. بیماری به مناطق معتدل کشت گندم که سرما و رطوبت شرایط غالب آن است، محدود می‌شود.

## تحلیل خطر بیماری

پیکنیوسپورها ماهها در درجات  $10^{\circ}\text{C}$  -  $20^{\circ}\text{C}$  زنده باقی می ماند 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  $15^{\circ}\text{C}$  -  $25^{\circ}\text{C}$  و محدوده آن  $5^{\circ}\text{C}$  -  $35^{\circ}\text{C}$  است. حرارت مناسب برای ایجاد لکه در *Z. tritici*  $15^{\circ}\text{C}$  -  $25^{\circ}\text{C}$  و در *S. nodorum* ،  $20^{\circ}\text{C}$  -  $27^{\circ}\text{C}$  است.

رطوبت و هوای بادی مناسب اپیدمی بوده و پرپود خشکی مانع آلودگی ، توسعه لکه ها و تولید پیکنید می گردد. در سالهایی که رطوبت و باد در اواسط تا اواخر بهار وجود داشته باشد خسارت می تواند به ۳۰-۲۰ درصد محصول برسد. بیشترین خسارت محصول در زمان آلودگی برگ پرچم و دو برگ زیرین آن صورت می گیرد. اگر آلودگی برگهای فوق قبل از مرحله خمیری شدن باشد دانه ها سبک و چروکیده می شوند.

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

### مدیریت تلفیقی کنترل سپتوریوز برگی 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

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

همچنین برمبنای آزمایشات انجام شده علاوه بر قارچ کشهای تیلت، آلتو، فولیکور و ایمپکت، سموم زیر نیز علیه سپتوریوز توصیه شده است.

سم فلوزیلازول ۱۲/۵٪ + کاربندازیم ۲۵٪ (آلرت) ۳۷.۵ SC میزان ۱ لیتر در هکتار.  
سپروکونازول ۲۵٪ + سپرونازول (آرتتا) ۳۳٪ EC میزان ۰/۴ لیتر در هکتار

## مدیریت تلفیقی کنترل بیماری سپتوریای سنبله گندم

- ۱- جلوگیری از انتقال کلیه بذور و کاه و کلش گندم مزارع آلوده به سایر مناطق
- ۲- مدیریت بقایای گیاهی پس از برداشت گندم بویژه 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 اینوکولوم اولیه مزارع را شخم زده و در بهار نیز پس از سبز شدن علفهای 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 کودشیمیایی 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 بیماریهای غلات در دنیا بشمار 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 استانهای اردبیل، فارس، گلستان و مازندران بیشتر از سایر مناطق دیده می شود.

### علائم بیماری

قارچ عامل بیماری اندامهای رویشی خود را در سطح برگ بصورت پوششی سفیدرنگ ظاهر نموده و با تشکیل فرم غیرجنسی قارچ یعنی کنیدیهای 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 برگهای پائینی بوته ها دیده می شود.

### زیست شناسی

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

### میزبانان

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

## تحلیل خطر بیماری

کنیدیها به تعداد زیاد تشکیل شده از لحاظ اپیدمی بیماری بیشترین اهمیت را دارند. بهترین دما برای رشد قارچ  $15-22^{\circ}\text{C}$  است و در دماهای بالاتر از  $25^{\circ}\text{C}$  به نحو بارزی 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 رخ می دهد.

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.

## مدیریت تلفیقی کنترل 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 کانونهای 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**) ضروری است قارچکش های فلوتریافول+کاربندازیم (ایمپکت-آر) SC به میزان ۱/۲۵ لیتر در هکتار و تبوکونازول (فولیکور) EW۲۵% به مقدار ۱ لیتر در هکتار علیه این بیماری توصیه می شوند.

### بیماری فوزاریومی سنبله گندم

این بیماری تحت نامهای جرب (*Scab*) و بلایت خوشه نیز شناخته شده است عوامل مهم این بیماری قارچهای *F. culmorum* و *Fusarium graminearum* می باشند که اولی بیشتر در مناطق گرم و معتدل و گونه دوم بیشتر در مناطق معتدل تا خنک پراکنده دارند. این بیماری در نواحی گرم و مرطوب 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 استانهای گلستان، مازندران، اردبیل و شمال خوزستان مشاهده می شود.

### زیست شناسی

این قارچ به صورت میسلیم یا تشکیل پریتس روی بقایای گیاهی یا زیر پوسته بذور ضد عفونی نشده زمستانگذرانی می کند. آلودگی میزبان با نفوذ مستقیم قارچ به بافت ریشه یا طوقه صورت می گیرد. آلودگیهای سنبلچه ها که منجر به بیماری می گردد توسط کنیدیهای هوازی و آسکوسپورها در شرایط رطوبت و بارندگی طی مرحله گلدهی اتفاق می افتد.

### میزبان ها

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 گونه های فوزاریوم به صورت ساپروفیت اختیاری در خاک به سر می برند و دارای قدرت بیماریزایی بالایی هستند. دانه ها در سنبلچه های آلوده چروکیده شده و قوه نامیه خود را از دست می دهند. در اثر بروز این بیماری علاوه بر کاهش میزان محصول، کیفیت دانه های حاصله پائین می آید. خسارت کیفی دانه های آلوده به این ترتیب است که درصد قوه نامیه بذور کاهش پیدا نموده و باعث کاهش قدرت جوانه زنی آنها می گردد. این بیماری روی خاصیت نانوائی گندم نیز اثر می گذارد 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 می باشد لذا قارچ عامل بیماری از نظر بهداشتی نیز حائز اهمیت می باشد.

درجه حرارت مناسب برای فعالیت قارچ  $25-15^{\circ}\text{C}$  می باشد این قارچ در مناطق معتدل فعالیت می کند. وجود شب‌نم، بارندگی و رطوبت نسبی بالای ۷۵ درصد در طول دوره گلدهی و حرارت اپتیمم  $25^{\circ}\text{C}$  موجب تسریع در آلودگی خوشه 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 می باشند. قارچ کشها ممکن است گیاهچه را در برابر آلودگی بذرزاد حفظ کنند ولی قادر به کنترل زادمایه موجود در خاک نیستند.

### مدیریت تلفیقی بیماری فوزاریومی سنبله گندم

- ۱- خودداری از کشت ارقام حساس در مناطقی که شرایط مساعد آب و هوایی فعالیت قارچ عامل بیماری در طول دوره گلدهی و تکامل خوشه دارند.
- ۲- رعایت تناوب زراعی با گیاهان غیرگرامینه 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 تماسی با توجه به انتقال آلودگی بطور 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 علفهای 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 روشهای فوق در قالب مبارزه تلفیقی امکان پذیر می باشد و هریک از طرق ذکر شده به تنهایی در کنترل بیماری تاثیر قطعی نخواهد داشت.
- ۱۰- به منظور جلوگیری از اشاعه بیماری ضروریست از هرگونه جابجایی بذور و کاه و کلس آلوده به سایر مناطق خودداری بعمل آید.

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

### سموم قارچ کش ثبت و توصیه شده علیه این بیماری

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

- ۱- فالکن EC ۴۶۰ (اسپیروکسامین ۲۵۰ + تبوکونازول ۱۶۷ + تریادیمنول ۴۳ گرم در لیتر) به میزان ۰/۷ تا ۰/۸ لیتر در هکتار
- ۲- آلتوکمبی (۳۰ درصد کاربندازیم + ۱۶ درصد سپیروکونازول) EC ۴۲٪ به میزان ۰/۵ لیتر در هکتار
- ۳- رکس دوو (Rex duo) (اپوکسی کونازول + تیوفانات متیل) EC ۴۱.۸٪ به میزان ۰/۵ لیتر در هکتار
- ۴- تیلت EC ۲۵٪ (پروپیکونازول) به میزان یک (۱) لیتر در هکتار

### 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 خاکزاد محسوب می شوند اگرچه بر روی بقایای گیاهی نیز دوام پیدا می کنند.

عوامل ایجاد کننده بیماری پوسیدگی ریشه و طوقه گندم :

*Fusarium (F. pseudograminearum)*

۱- پوسیدگی فوزاریومی

*F. colmorum*

۱- *Drechslera D. specifera*

۲- پوسیدگی

*Bipolaris B. sorokiniana*

۲- پوسیدگی ریزوکتونیایی

*Rhizoctonia R. cerealis*

*R. solani*

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



<i>Pythium</i>	۳- پوسیدگی پی تیمومی
<i>Pseudocercospora</i>	۴- لکه چشمی گندم
<i>P. herpotrichoides</i>	ب- پاخوره گندم
<i>Gaeumannomyces</i> <i>G. graminis</i>	

### پوسیدگی فوزاریومی ریشه و طوقه گندم

این بیماری تحت نامهای 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 استانهای اردبیل، اصفهان، مرکزی، همدان، تهران، چهارمحال و بختیاری، کهگیلویه و بویراحمد، جیرفت و لرستان مشاهده می شود.

در محل طوقه و قسمت‌های 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 براحتی جدا می شود. سفیدشدن خوشه ها قبل از رسیدن گیاه ممکن است به علت پوسیدگی طوقه توسط گونه های فوزاریوم بوده که براحتی 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 قارچهایی مانند *Gaeumannomyces graminis var. tritici* همراه می باشد. شناسایی قطعی عامل بیماری در مزرعه مشکل می باشد.

### زیست شناسی

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

### میزبانان

این بیماری همه غلات دانه ریز مهم را که در مناطق معتدل دنیا رشد می کنند تحت تأثیر قرار می دهد علفهای هرز گرامینه و دو گیاه زراعی ذرت و برنج از میزبانهای 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 کشتهای ممکن است گیاهچه را در برابر آلودگیهای 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.

### 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 علفهای 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 گندمهای پائیزه بیشتر از

گندمهای بهاره و در مزارع آبی خسارت می زند عامل این بیماری قارچ

*Gaeumannomyces graminis var. tritici*

می باشد.

پراکنندگی عامل بیماری در سرتاسر دنیا در مناطقی که هوای معتدل و خاک سرد (۲۰-۱۲ °C) داشته 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 میزبانهای اصلی پاتوژن بوده و عامل این بیماری در هر منطقه که گندم زمستانه کاشته شود، رشد می کند. این بیماری در ایران در استانهای فارس، آذربایجان غربی، اردبیل، گلستان، مرکزی، کرمانشاه، چهارمحال بختیاری بیشتر از سایر مناطق دیده می شود.

### علائم بیماری

علائم این 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 پلاکتهای سیاه رنگ براق قارچ در پای 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 ریشه و سیاه شدن ریشه می باشد و ذرات خاک به ریشه ها چسبیده و حالت ضخامتی به ریشه می دهد ولی در سایر عوامل پوسیدگی ریشه و طوقه این حالت چسبیدن خاک به ریشه دیده نمی شود.

### زیست شناسی

این قارچ به صورت میسلوم یا تشکیل پریتس بر روی بقایای گیاهی زمستانگذرانی می کند آلودگی میزبان با نفوذ مستقیم میسلوم قارچ به بافت ریشه یا طوقه صورت می گیرد. میزان تراکم زادمایه قارچ در خاک تحت تأثیر شرایط محیطی خاک و آنتاگونیستهای موجود در خاک می باشد.

آلودگی ریشه در پائیز اتفاق می افتد و معمولاً در اوایل بهار به طوقه و قسمت‌های پائینی ساقه سرایت می کند.

### میزبانان قارچ عامل بیماری

میزبانهای قارچ عامل بیماری عبارتند از :

میزبانهای اولیه : گندم (*Triticum aestivum*) ، گندم دوروم و تریتیکاله

میزبانهای ثانویه : جو *Secale cereale* , *Hordeum vulgare*

علفهای هرز : جودم موشی *Elymus* , *Holcus* , *Festuca* , *Bromus spp*

بیدگیه *Agropyron spp*

### تحلیل خطر بیماری

مناسب ترین درجه حرارت برای فعالیت قارچ عامل بیماری  $C^{\circ}$  ۱۰-۲۰ 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 ( $C^{\circ}$  ۱۸-۱۲) ، خاکهای قلیایی و خاکهای دارای کمبود مواد غذایی به توسعه آلودگی و رشد قارچ کمک می کند همچنین نیترا ت 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 ۱۲/۵-۳ درصد برآورد شده است و در بعضی مواقع تا ۴۰٪ نیز دیده می شود.

### مدیریت تلفیقی بیماری پاخوره غلات

- ۱- تناوب محصولات زراعی غیر حساس 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 کودماکرو (*N.P.K*) و مصرف کودمیکرو (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 می گردد.
- ۶- کنترل علفهای هرز میزبان
- ۷- آبیاری به موقع

### بیماری لکه خرمایی گندم

بیماری لکه خرمایی گندم که بعنوان لکه زرد یا سوختگی زرد برگی مشهور است یکی از بیماریهای مهم لکه برگی است که توسط قارچ *Pyrenophora tritici-repentis*(Died.) Drechs قارچ *(anamorph: Drechslera tritici-repentis*(Died) shoemaker ایجاد می شود.

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

این قارچ پراکنش جهانی دارد و در اغلب مناطق معتدله کشت گندم یافت می شود. وقوع این بیماری از بسیاری از کشورهای آمریکایی، اروپایی، آسیایی و برخی از کشورهای آفریقای گزارش شده است (McMullen and Franci, ۱۹۹۳). در ایران نیز این بیماری سال ۱۳۷۱ گزارش گردید (Anonymous, ۲۰۰۵)، و در سالهای اخیر در مزارع استان گزارش شده است (Anonymous, ۲۰۰۵). فروتن و همکاران (۱۳۷۴) این بیماری را برای مزارع گندم استان مازندران و در سال ۱۳۸۹ شیوع گسترده آن را بر روی تمام لاینها و ارقام تجاری آن استان گزارش نمودند. مومنی و همکاران (۱۳۹۶) این بیماری را از دشت مغان گزارش کردند و تأکید نمودند که 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 مد نظر قرار گیرد.

### علائم بیماری:

اولین علائم این بیماری به صورت نقاط کوچک زرد مایل به قهوه ای در روی برگها ظاهر می شود و با گذشت زمان لکه ها توسعه یافته. تخم مرغی شکل و قهوه ای می گردد. معمولاً اطراف لکه ها به وسیله هاله زنگ زرد رنگ احاطه می شود. بایشرفت بیماری برگ زرد و خشک می شود. علائم بیماری بر روی خوشه نیز ظاهر گردیده، دانه ها چروکیده و باعث کاهش وزن هزار دانه می-گردد. اسپورزایی بیش از حد قارچ موجب می شود که قسمت مرکزی لکه هاتیره بنظر برسد.

### زیست شناسی:

قارچ به صورت ساپروفیتی روی بقایای گیاهی و یا در سطح خاک زمستان گذرانی می-نماید. پسودوس های قارچ طی پاییز و زمستان بر روی بقایای گیاهی تشکیل می شود. دمای بهینه برای تولید آسکوسپورها ۱۵ درجه می باشد. آلودگیهای اولیه از طریق بذر و بقایای گیاه آلوده در خاک و میزبانهای گرامینه آغاز می شود. در اواخر زمستان و اوایل بهار در صورت وجود آب آزاد، آسکوسپورها با فشار از آسکها 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 (Wolf and Hoffman, ۱۹۹۴).

آلودگی از برگهای تحتانی به برگهای 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.

### میزبانان قارچ عامل بیماری

این بیماری اکثر گونه های غلات و علفهای 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 به همراه سایر بیماری های برگ می تواند مشکل ساز باشد. در گیاهان و علفهای خانواده گندمیان، بقای خود را حفظ می کند و در شرایط اپیدمی شدید باعث چروکیدگی بذور و در نتیجه کاهش قابل ملاحظه ای در عملکرد و وزن هزاردانه می گردد. در برخی مناطق در شرایط اپیدمی، ۲-۵۰ درصد (Hosford, ۱۹۷۱; Hosford and Busch, ۱۹۷۴; Rees *et al.*, ۱۹۸۲; Rees and Platford, ۱۹۸۲) و حتی تا ۷۵ درصد (Rees, *et al.*, ۱۹۸۱) افت عملکرد گزارش شده است که

غالباً در اثر کاهش اندازه‌ی دانه است. بنابر مطالعه‌ی گردون و همکاران (Gordon, et. al., ۲۰۰۹) درباره‌ی ارزیابی خسارت ۴۱ بیمارگر گندم، خسارت بالقوه‌ی بیماری لکه خرمایی به میزان  $۱۰ \times ۶۷۶$  دلار در سال برآورد شد که در جایگاه دوم پس از زنگ زرد قرار گرفت. لکه خرمایی در استرالیا خسارتی معادل ۲۱۲ میلیون دلار وارد می‌کند. بطور میانگین این بیماری موجب کاهش عملکرد بزمیزان ۱۰-۵٪ می‌گردد.

دهقان (۱۳۸۴) ظهور و گسترش بیماری لکه خرمایی گندم در استان گلستان و نیز ارزیابی مقاومت ژنوتیپ‌های مختلف گندم نسبت به آن را مورد بررسی قرار داد و بررسی نتایج آلوده بودن

۶۵ درصد نمونه‌ها به این بیماری را نشان داد. بررسی دوساله‌ی ارزیابی ژنوتیپ‌ها نشان داد که یادداشت برداری از واکنش نمونه‌ها نمی‌تواند فقط بر اساس میزان آلودگی برگ پرچم باشد زیرا آلودگی در مرحله گیاهچه‌ای تاثیر زیادی در پیشرفت آلودگی در مرحله‌ی گیاه کامل خواهد داشت. همچنین ظهور و گسترش آلودگی در بخش‌های پایینی گیاه باعث افزایش حجم زادمایه‌ی بیماری در سطح مزرعه شده و با مهیا شدن شرایط محیطی آلودگی در بهار و به سرعت به بخش‌های بالایی گیاه گسترش می‌یابد.

### مدیریت تلفیقی کنترل بیماری لکه خرمایی گندم

۱- ارقام مقاوم: مناطق عمده انتشار این بیماری استانهای مازندران و گلستان بوده و باتوجه به اینکه ارقام کشت شده در این مناطق نسبت به زنگها مقاومت داشته ولی به این بیماری حساس هستند لذا کاربرد ارقام مقاوم، اقتصادی ترین، ایمن ترین، موثرترین و پایدارترین روش کنترل آفات و بیماریهای گندم است. ولی تاکنون رقم مقاومی به این بیماری در کشورمان معرفی نشده است. طبق بررسیهای صورت گرفته ارقام گندم نان که هگزاپلوئید بوده و در شمال کشور بصورت غالب کشت می‌شود، جزو ارقامی هستند که غالباً توسط موسسات تحقیقاتی بین المللی و به خصوص سیمیت ارائه میشود. این ارقام هر چند مقاومت‌های قابل توجهی نسبت به سایر بیماریها از جمله زنگها دارند ولی نسبت به این بیماری حساس می‌باشند و لذا بیماری در مناطق زیر کشت این ارقام بصورت اپیدمی درآمده است. طبق بررسی‌های انجام شده نژاد غالب عامل بیماری در کشور نژاد یک میباشد؛ لذا این نژاد در اولویت بررسی مقاومت ارقام نسبت به آن قرار می‌گیرد. دربررسی‌های اولیه نژاد دو نیز بصورت محدود در برخی مناطق مورد بررسی شناسایی شده که میتواند دربرنامه‌های اصلاحی

مورد نظر قرار گیرد.

۲- **تناوب زراعی** با گیاهان غیرمیزبان؛ طبق بررسیهای صورت گرفته تناوب با سورگوم به مدت یک سال

می‌تواند به اندازه یک شخم در کاهش بیماری موثر باشد. هرچند ذرت میزبان این قارچ نیست ولی کاشت این گیاه در تناوب با گندم میتواند باعث شیوع بیماری اسکب گندم گردد که در مناطق شمالی کشور ما نیز شیوع بالایی دارد. کلزا، یونجه و سیب زمینی نیز از جمله گیاهان غیرمیزبان قارچ به حساب می‌آیند. 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 بقایارایا پس از برداشت می‌سوزاندند، بنابراین بیماری همواره تحت کنترل بود. شخم عمیق موجب کاهش بیشتر بیماری می‌شود، هر چند از بین بردن بقایا موجب فرسایش خاک و از دست رفتن رطوبت زمین می‌شود که با اصول کشاورزی حفاظتی مغایرت دارد. کشاورزی حفاظتی علی‌رغم محاسن زیادی که داشته در طی سالهای اخیر موجب افزایش شدت بیماری لکه خرمایی گندم در بسیاری از مناطق دنیا شده است.

### ۳- کنترل شیمیایی

طبق بررسیهای انجام شده در کشور، استفاده از قارچکشهای زیر در مرحله برگ پرچم و در شرایط همه گیری تأثیر معنی داری در کاهش آلودگی داشته است. (مومنی وهمکاران. ۱۳۹۴)

فالکن	۴۶۰ EC	۷۵/لیتر در هکتار
Nativo	۷۵۰ WG	۱/۲۵ لیتر در هکتار

### سیاهکهای گندم

سیاهکهای آشکار و پنهان گندم از بیماریهای مهم در اکثر مناطق کشور است و خسارت زیادی به محصول غلات وارد می‌کند.

سیاهکهای آشکار و پنهان در نیمکره شرقی مخصوصاً در خاورمیانه نزدیک و شبه قاره هند مشاهده می‌شود و در ایران در اغلب مناطق گندمکاری کشور که بذور ضدعفونی نشده یا روش ضدعفونی صحیح نبوده دیده می‌شود.

### سیاهک پنهان معمولی گندم



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

### علائم بیماری

علائم بارز بیماری غالباً بعد از خوشه دهی آشکار می شود. سنبله های آلوده دارای رنگ سبز مایل به آبی هستند و گلومهای 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 بر راحتی از سنبله های سالم قابل تفکیک می باشد. دانه های آلوده به جای آنکه نشاسته تشکیل دهند پر از گردسیاه رنگ قارچ می شوند. بوته های آلوده معمولاً کوتاه تر از حد طبیعی شده و تعداد پنجه در آنها افزایش می یابند.

### 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.

### میزبانان قارچ عامل بیماری

گندم، جو تعداد معدودی از گونه های غلات تحت تأثیر بیماری قرار می گیرند. گونه های وحشی غلات به عنوان میزبانهای 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 بر روی گندمهای پائیزه بخوبی رشد می کنند. در صورتی که دما پایین باشد آلودگی در طول جوانه زنی به شکل مطلوب صورت می گیرد.

## روش مبارزه

مؤثرترین روش مبارزه با سیاهک پنهان گندم استفاده توام از قارچ کشها برای ضدعفونی بذر و ارقام مقاوم است.

## سیاهک آشکار گندم

قارچ عامل این بیماری *Ustilago nuda-tritici* می باشد

## علائم بیماری

سنبلچه های گیاه آلوده به رنگ قهوه ای زیتونی تیره درآمده و در نهایت با توده سیاه اسپور هم رنگ می شوند. علائم بیماری بعد از مرحله خوشه دهی آشکار می شود. در این مرحله در سنبله های آلوده ای که به تازگی از غلاف خارج شده اند توده های اسپور قارچ توسط غشای نازکی محصور شده است غشاء مذکور قبل از برداشت یا در مرحله درو محصول پاره شده اسپورها در هوا پخش می شوند و فقط قسمتی از اندام گلچه ها و محور اصلی ساقه را به شکل عریان باقی می گذارد.

## زیست شناسی

تلیوسپورهایی که توسط باد پراکنده شده اند، پس از قرار گرفتن در سطح گلهای بوته های سالم جوانه زده هیف بیماریزا را به وجود می آورند. هیف بیماریزا به درون تخمدان نفوذ کرده و جنین در حال رشد را مورد حمله قرار می دهد. پس از رسیدن بذر، میسلیوم به حالت غیرفعال درون جنین باقی می ماند. در سالهای بعد همراه جوانه زدن و رشد گیاهچه، قارچ نیز فعال شده به صورت درون بافتی رشد می کند. زمانی که گیاه به خوشه دهی نزدیک می شود، میسلیوم قارچ در بافت خوشه و اندامهای گل نفوذ کرده، محتویات گلها را به توده ای از تلیوسپورهای تیره رنگ تبدیل می کند.

## میزبانان قارچ عامل بیماری

گونه های وحشی غلات میزبانهای واسط این قارچ می باشد.

## تحلیل خطر بیماری

این بیماری از جمله بیماری شایع در نواحی مرطوب یا نسبتاً مرطوب است و در هر ناحیه ای که گندم رشد کند ممکن است وجود داشته باشد.

افت عملکرد محصول به تعداد سنبله های آلوده بستگی دارد، شیوع بیماری در هر منطقه معمولاً کمتر از یک درصد بوده و بندرت بیش از سی درصد سنبله ها را شامل می شود، تلیوسپورها در حرارت  $25^{\circ}\text{C}$  - ۲۰ جوانه می زنند. این اسپورها قادر نیستند از طریق خاک یا آلودگی سطحی بذر، بیماری را منتقل نمایند.

گیاهانی که دیر کاشته می شوند کمتر از گیاهانی که پیش از موقع کشت شوند از این بیماری خسارت می بینند. در مزارع دیرکاشت به دلیل درجه حرارت پائین، گندم جوانه می زند در حالیکه قارچ در این درجه حرارت نمی تواند رشد کند. درگندمهای پائیزه قارچ به صورت فعال یا نیمه فعال در ناحیه طوقه مانده و در غلات بهاره به صورت غیرفعال در داخل بذر آلوده زمستانگذرانی می کند.

### روش مبارزه

ضدعفونی بذور با قارچ کشهای معمولی باعث از بین رفتن رشته های میسلیم نمی شود لذا با استفاده از قارچ کشهایی که از طریق جذب داخل گیاه می شوند، می توان از رشد قارچ درون بذر جلوگیری نمود.

عملیات به زراعی و استفاده از ارقام مقاوم در کاهش بیماری بسیار مؤثر است.

### ضدعفونی بذر

برای مبارزه شیمیایی، عامل بیماریهایی که در اثر قارچهای خاکزی بوجود می آیند دوروش توصیه می شود که مکمل یکدیگر هستند و عبارتند از ضدعفونی بذر و ضدعفونی خاک.

برای پیشگیری از بیماریهای بذرزاد که باعث مرگ گیاهچه و پوسیدگی ریشه می شوند ضدعفونی باید صورت گیرد. ضدعفونی بذر برای از بین بردن اسپور قارچ و در نتیجه تولید بذر سالم است.

### سموم مورد استفاده در عملیات ضدعفونی

**الف** - در مناطقی که کنترل سیاهک پنهان گندم مورد نظر باشد مانند بسیاری از نقاط دیم

کم باران و یا مناطق معتدل خشک از قارچ کشتهای زیر می توان استفاده نمود :

تریادیمنول (بایتان)  $DS\ ۷.۵\ \%$  ۲ در هزار

تری تیکونازول (رئال)  $FS\ ۲۰\ \%$  ۰/۲ در هزار

**ب** - در مناطقی که سیاهک آشکار و سیاهک پنهان گندم با هم وجود دارند مانند مناطق

دیم پرباران و مناطق نسبتاً گرم و مناطق مرطوب می توان از قارچ کشتهای جذبی زیر استفاده نمود :

کاربوکسین تیرام  $WP\ ۷۵\ \%$  ۲ در هزار

کاربوکسین تیرام  $FS\ ۴۰\ \%$  ۲/۵ در هزار

فلوتریافول + تیابندازول (وینسیت P)  $DS\ ۵\ \%$  ۲ در هزار

کاربندازیم (باویستین، دروزال)  $WP\ ۶۰\ \%$  ۲ در هزار

تبوکونازول (راکسیل)  $FS\ ۶\ \%$  ۰/۵ در هزار

تبوکونازول (راکسیل)  $DS\ ۲\ \%$  ۱/۵ در هزار

دیفنوکونازول (دیویدند)  $DS\ ۳\ \%$  ۲ در هزار

دیفنوکونازول (دیویدند)  $FS\ ۳\ \%$  ۱ در هزار (سیاهک

پنهان گندم)

پروتبوکونازول+تبوکونازول (لاماردور)  $FS\ ۴۰\ \%$  سیاهک پنهان گندم ۱۵-۱۰ میلی

لیتر برای صدکیلو بذر (۱۵-۱/درهزار)

پروتبوکونازول+تبوکونازول (لاماردور)  $FS\ ۴۰\ \%$  سیاهک آشکار گندم ۲۰ میلی لیتر

برای صدکیلو بذر (۲/درهزار)

تتراکونازول ( $LS\ ۱۲.۵\ \%$ ) (*Lospel*) سیاهک آشکار گندم ۱۰۰ میلی لیتر برای صدکیلو بذر

(۱درهزار)

تتراکونازول ( $LS\ ۱۲.۵\ \%$ ) (*Lospel*) سیاهک پنهان گندم ۳۰ میلی لیتر برای صدکیلو بذر (۳/در

هزار)

دیویدند استار (دیفنوکونازول + سایپرو کونازول)  $FS\ ۳.۶۳\ \%$  سیاهک آشکار گندم ۱۰۰ میلی لیتر

برای صد کیلو بذر (۱ در هزار)

### سیاهک پنهان پا کوتاه گندم

این بیماری ویژه مناطق سردسیر و مرتفع است. عامل بیماری *Tilletia controversa* می باشد. این بیماری در کشورهای آفریقا، لیبی، آسیا، افغانستان، ترکیه، شوروی، اروپا، آلبانی، اتریش، بلغارستان، چکسلواکی، فرانسه، آلمان، مجارستان، ایتالیا، سوئد، سوئیس، یوگسلاوی و آمریکای شمالی، کانادا، ایالات متحده آمریکا (*Utah*، *Oregon*، *Idaho*، *Colorado*)، مونتانا، واشنگتن و آمریکای جنوبی گزارش شد و در ایران نیز در استانهای آذربایجان شرقی و آذربایجان غربی، خراسان رضوی، کردستان، لرستان، همدان و مرکزی مشاهده شده است.

### علائم بیماری

این بیماری باعث توقف رشد گیاه میزبان، کوتاه شدن شدید ساقه و پنجه زنی فراوان می شود. بعد از مرحله خوشه دهی گیاه علائم بارز بیماری خود را نشان می دهد. سنبله های آلوده دارای رنگ سبز مایل به آبی هستند و دانه های آنها نسبت به سنبله های سالم بازتر می شود. سنبله های آلوده به این بیماری معمولاً بلندتر و تراکم سنبلچه های آنها کمتر از سنبله های سالم است. دانه های آلوده به جای رنگ زردطلایی، دارای رنگ خاکستری مایل به قهوه ای هستند شکل دانه های آلوده شبیه دانه های سالم ولی کمی گردتر و کوچکتر است و با فشار دادن دانه، پودر سیاه ( اسپور قارچ ) از آن خارج می شود که بوی ماهی گندیده می دهد.

### زیست شناسی

اسپورها در زمان خرمکوبی پخش شده و دانه های سالم و خاک را آلوده می کنند. تلیوسپورها تا زمانی که رطوبت و شرایط مناسب برای جوانه زنی فراهم نشده، زنده باقی می مانند. در شرایط مساعد تلیوسپور جوانه زده میسلیم اولیه از آن خارج می شود و در نهایت پس از تشکیل هیف بیماریزا، گیاهچه جوان و یا نقاط رویشی پنجه ها را قبل از خروج از خاک مورد حمله قرار می دهد و پس از ورود خود را به بافت مریستم رسانده به صورت درون بافتی همراه با گیاه رشد می کند و در مرحله خوشه دهی محتویات تخمدان را مورد حمله قرار می دهد.

### تحلیل خطر بیماری

در سیاهک پنهان پاکوتاه، توقف رشد در گیاه میزبان به مراتب بیشتر از *T.iaevis* ( سیاهک معمولی ) است. قارچ *T.controversa* به مناطقی که دارای پوشش برف زمستانی هستند محدود می شود اسپورهای *T.controversa* برای جوانه زنی به مدت زمان بیشتری نیاز دارند

و در نتیجه این تأخیر آلودگی توسط این قارچ بیشتر در مرحله ۳-۲ برگی شدن گیاه صورت می گیرد.

قارچ عامل بیماری در شرایط آب و هوایی معتدل بر روی گندمهای پائیزه به خوبی رشد می کنند فاکتور مهم شرایط جوانه زنی تلیوسپورها است زمان لازم برای جوانه زنی تلیوسپورها در دمای  $5^{\circ}\text{C}$ ، ۸-۶ هفته و گاهی تا ۳ ماه طول می کشد و در صورتیکه تلیوسپورهای سایر گونه های *Tilletia* تحت دمای  $15^{\circ}\text{C}$  در مدت ۵-۳ روز جوانه می زنند. هنگامی که ارقام حساس کاشته شده و یا ضدعفونی بذر انجام نشود، با کاهش قابل ملاحظه ای در عملکرد مواجه خواهیم بود.

### مدیریت تلفیقی سیاهک پنهان پا کوتاه گندم

#### ۱- قرنطینه

در کشورهایی که این بیماری وجود ندارد مقررات قرنطینه ای سخت اعمال می کنند تا از ورود بذور آلوده به سیاهک پا کوتاه به کشورشان جلوگیری شود.

#### ۲- استفاده از بذر سالم و گواهی شده

الف \_ بازرسی در مزرعه

برای این منظور در مزارعی که جهت تکثیر و تولید بذر انتخاب می شوند باید در فصل بهار بازرسی و عاری از آلودگی باشند. در مورد بذوری که آلودگی دارند اگر میزان آلودگی در هر گرم بذر بیش از ۵۰۰ عدد اسپور باشد مطلقاً نباید کشت شوند.

ب \_ ضدعفونی بذر با قارچ کشهای مؤثر

برای اطمینان بیشتر در جلوگیری از انتقال و انتشار سیاهک پنهان پا کوتاه به مناطق جدید بذور گندم را با سموم زیر ضدعفونی می کنند.

ردیف	نام تجارتي سم	نام عمومي سم	فرمولاسيون	میزان مصرف
۱	دیویدند	دیفنوکونازول	۳٪ DS	۲درهزار
۲	دیویدند	دیفنوکونازول	۳٪ FS	۱درهزار

#### ۳- استفاده از ارقام مقاوم

#### ۴- مبارزه زراعی

علاوه بر ضدعفونی و ارقام مقاوم، پاره ای عملیات زراعی خاص وقوع بیماری را کاهش می دهد در مناطق آلوده به جای ارقام زمستانه می توان از ارقام بهاره استفاده نمود چون این ارقام

در فصل بهار کشت می شوند لذا شرایط برای ایجاد آلودگی مهیا نیست ولی میزان عملکرد این ارقام در مقایسه با ارقام زمستانه کمتر می باشد. کشت بهاره گندم در ایران مرسوم نیست.

#### - زمان کشت

چون گیاهچه گندم در مرحله پنجه زنی به آلودگی خیلی حساس هستند کاشت خیلی زود یا کاشت خیلی دیر باعث کاهش میزان آلودگی می شود. در گیاهچه های گندم که خیلی زود کشت شده باشند، تعداد پنجه زیاد بوده و گیاهچه ها نسبتاً مسن تر و مقاومتر هستند لذا آلودگی کاهش می یابد و در کشت دیر نیز چون بذور کشت شده جوانه زده ولی هنوز پنجه تولید نکرده اند آلودگی کمتر است.

#### - شخم عمیق

شخم عمیق بطول *20-15 cm* در پائیز باعث قراردادن اسپورها در عمق خاک می گردد و چون یکی از فاکتورهای ضروری برای جوانه زنی و ایجاد آلودگی، نور می باشد لذا اسپورهای مدفون شده در عمق خاک قادر به جوانه زنی نخواهد بود و بدین طریق میزان آلودگی کاهش می یابد.

#### - عدم فشردن خاک با ماشینهای کاشت

فشردن شدن خاک باعث فراهم شدن شرایط مناسب برای جوانه زنی تلیوسپورها شده و در نتیجه آلودگی بیشتر صورت می گیرد.

#### - تناوب زراعی

تناوب زراعی بدلیل طولانی بودن دوام اسپورها در خاک چندان مؤثر نیست تلیوسپورهای سیاهک پنهان پاکوتاه معمولاً تا ۴ سال و در صورتیکه داخل خوشه باشند تا ۱۳ سال دوام می آورند لذا تناوب زراعی در کنترل آن چندان موفقیت آمیز نیست.

### سیاهک هندی ( سیاهک ناقص )

عامل این بیماری قارچ *Tilletia indica* می باشد. این بیماری از ناحیه کارنال هندوستان گزارش شد و بومی منطقه پنجاب و شبه قاره هند است و از سوریه، لبنان، عراق، ترکیه، بنگلادش،

پاکستان، نپال، آفریقای جنوبی، افغانستان، مکزیک و چهار ایالت آمریکا (آریزونا، نیومکزیکو، کالیفرنیا، تگزاس) گزارش شد.

در ایران این بیماری در استانهای فارس، هرمزگان، بوشهر، کرمان و شهرستانهای جیرفت و سوغان مشاهده شده است.

### علائم بیماری

در این بیماری آلودگی از طریق گل آغاز شده و سپس تمام دانه از توده های سیاه رنگ پر می شود. تشخیص این بیماری در مزرعه مشکل است زیرا تنها چند گل در سنبله آلوده می شوند. بوته های آلوده در مزرعه به راحتی از چشم مخفی می مانند ولی در خرمن از روی دانه های شکسته که قسمتی از آنها آلوده به سیاهک است قابل تشخیص می باشند. در سنبله های آلوده، گلومها ممکن است باز شده و دانه های سیاهک زده را آشکار سازد که این امر با بوی بدی شبیه به ماهی گندیده همراه است. در گیاهان آلوده تعداد و طول سنبله ها کاهش می یابد.

### زیست شناسی

بذر یا خاک آلوده به اسپور قارچ مهمترین منابع آلودگی اولیه است و استفاده از بذر سالم ضروری می باشد. عامل این بیماری یک قارچ خاکزی یا بذرزاد است که باعث آلودگی گلچه ها می شود تلیوسپورهای قارچ در سطح خاک جوانه می زنند و تولید اسپوریدی می کنند. اسپوریدیاها توسط باد و حشرات پخش می شوند و در طی مرحله گلدهی گیاه تخمدانها را آلوده کرده، ممکن است تمام یا قسمتی از دانه (در بیشتر موارد) توسط میسلیوم قارچ اشغال شده به توده اسپور تبدیل شود میزان استقرار و توسعه بیماری به شرایط محیطی موجود از زمان ظهور خوشه تا پر شدن دانه بستگی دارد.

### میزبانهای قارچ عامل بیماری

قارچ عامل بیماری سیاهک هندی می تواند گندم، تریتیکاله، چاودار، چند گیاه دیگر از گیاهان گرامینه را غیر از جو تحت تأثیر قرار دهد. بیماری به شبه قاره آسیا، آمریکا و مکزیک محدود می شود.



## تحلیل خطر بیماری

حرارت مناسب جهت گسترش قارچ در خاک  $C$   $22^{\circ}$  -  $17$  است. درجه حرارت معتدل، رطوبت نسبی بالا، بارندگی در طی زمان گلدهی از سایر عوامل مؤثر در گسترش این بیماری می باشد. افت واقعی عملکرد ناشی از این بیماری معمولاً حداقل بوده ولی در بیشتر کشورها در لیست بیماریهای قرنطینه ای قرار گرفته و لذا در تجارت غلات مهم می باشد. میزان خسارت این بیماری ۰/۱ درصد می باشد.

عامل بیماری به شکل تلیوسپور به مدت ۷-۳ سال زنده در خاک باقی می ماند. حساس ترین مرحله آلودگی مرحله **Booting** می باشد که اسپوریدهای ثانویه از طریق برگ پرچم به خوشه جذب شده و در آنجا شرایط محیطی برای تنش اسپوریدی و ایجاد آلودگی زیاد است. اسپوریدها در رطوبت ۱۰۰٪ بیشترین جوانه زنی را دارند ولی در رطوبتهای پائین تر از ۷۶ درصد از جوانه زدن آنها بطور فاحشی کاسته می شود.

## مدیریت تلفیقی کنترل سیاهک هندی

در مناطقی که این بیماری به صورت قرنطینه می باشد کلیه ادوات کشاورزی خصوصاً کمباینهایی که از سایر استانهای آلوده به این بیماری می آیند حتماً با محلول هیپوکلریت سدیم (وایتکس) با ۴۰ لیتر آب ضدعفونی شوند

در صورت وجود آلودگی در منطقه روشهای زیر توصیه می شود :

۱- ضدعفونی بذور با سموم سیستمیک و استفاده از بذور سالم و عاری از بیماری.  
 ۲- عملیات زراعی مانند تناوب زراعی بلند مدت، کاهش آبیاری و مصرف کودهای شیمیایی، استفاده از بذر سالم. شخم عمیق و تناوب بعد از برداشت، کاهش تراکم در واحد سطح، کاشت در زمینهای سبک مفید، تنظیم زمان آبیاری ( خودداری از آبیاری مزرعه در زمان ظهور خوشه ) ، خودداری از کاشت ارقام حساس در مناطق آلوده می باشد.

۳- استفاده از بذور مقاوم و متحمل مانند گندم دوروم، ارقام پاستور،  $N-75-3$  و  $N-75-5$  نسبت به کارنال بانث از مقاومت نسبی برخوردار هستند.

۴- مدیریت علفهای هرز گرامینه.

۵- خودداری از کشت کرتی.

۶- خودداری از کشت دیر هنگام.

۷- مبارزه شیمیایی با استفاده از سموم ذیل در مرحله گلدهی زمانی که ۸۰٪ بوته ها به خوشه رفته باشند.

۰/۵ لیتر در هکتار	<b>SL ۱۰٪</b>	- سایپروکونارول ( آلتو )
۰/۵ لیتر در هکتار	<b>EC ۲۵٪</b>	- پروپیکونازول ( تیلت )
یک لیتر در هکتار	<b>EW ۲۵٪</b>	- تبوکونازول ( فولیکور )
یک لیتر در هکتار	<b>SC ۱۲.۵٪</b>	- فلوتریافول ( ایمپکت )

## سیاهک برگ

عامل این بیماری قارچ *Urocystis tritici* می باشد.

### پراکندگی

این بیماری اولین بار از استرالیا و متعاقباً از کشورهای آمریکا، چین، هندوستان، ایتالیا، ژاپن و پاکستان گزارش گردید. و در ایران در استانهای لرستان، ایلام، و خوزستان بیشتر مشاهده شد.

### علائم بیماری

علائم این بیماری به صورت نوار خاکستری رنگ متمایل به سیاه بر روی برگ و غلاف دیده می شوند. بوته های آلوده اغلب کوتاه شده، برگها پیچ خورده و لوله می شوند. غلاف در محل نوارهای آلوده به صورت طولی شکاف خورده، توده سیاه رنگ اسپور ظاهر می شود. پنجه زنی در گیاهان آلوده افزایش یافته و بوته های آلوده معمولاً به خوشه نمی روند.

### زیست شناسی

توده اسپور آزاد شده سطح بذر و خاک را آلوده می کند. گیاهچه ها و بوته های جوان توسط اسپورهای جوانه زده روی بذر یا خاک آلوده می شوند. بیماری ادامه یافته و به طور سیستمیک گسترش یافته و نوارهای سیاه رنگ زیر اپیدرمی از تلیوسپورها نزدیک زمان خوشه دهی قابل رویت می شوند.

### میزبانان قارچ عامل بیماری

گندمهای نان میزبانان اصلی این قارچ هستند و اسپورها منحصراً به گندم نان حمله می کنند ولی گزارشات معدودی در مورد وقوع بیماری بر روی گندم دوروم و تریتیکاله رسیده است.

### تحلیل خطر بیماری

این بیماری در مناطق گرم و اغلب مناطقی که گندم زمستانه کاشته می شود یا در مناطقی که گندم بهاره به صورت پائیزه کشت می گردد پیدا می شود. رطوبت و دمای پائین خاک به توسعه آلودگی کمک می کند. میزان خسارت خیلی کم بوده و بطور میانگین سالانه ۱-۳٪ خسارت

وارد می نماید و براحتی با کاشت ارقام مقاوم کنترل می گردد. سیاهک برگی یک بیماری مهم اقتصادی نیست ولی در جاهای آلوده می تواند باعث افت عملکرد شود ( در صورت کاشت ارقام حساس ).

### مدیریت تلفیقی سیاهک برگی گندم

- تناوب زراعی با گیاهان غیرمیزبان و آیش به مدت حداقل ۲ سال
- استفاده از بذر سالم و غیر آلوده
- انهدام بقایای کاه و کلش
- استفاده از ارقام مقاوم
- خودداری از کشت عمیق بذر ( عمق ۲/۵ سانتیمتر )
- ضدعفونی بذور با استفاده از قارچ کشهای سیستمیک که در ضدعفونی بذور علیه سیاهکهای پنهان و آشکار بکار می رود، توصیه می شود.

### *Anguina tritici*

### نماتد گال گندم

نماتد گالزای گندم اولین نماتدی است که به عنوان انگل در غلات شناسایی شده است. نماتد گندم اولین بار در دنیا در سال ۱۷۴۲ از انگلستان توسط ایندهام گزارش گردید. این نماتد در بخش شرقی نیمکره شمالی زمین بخصوص در خاور میانه و خاور دور خسارت زیادی به مزارع گندم می زند و در کشورهای انگلستان، سوئد، هلند، فرانسه، آلمان، استرالیا، مجارستان، سوئیس، ایتالیا، روسیه، ترکیه، مصر، پاکستان، رومانی، اتیوپی، یوگسلاوی، هند، زلاندنو، برزیل و آمریکا وجود دارد و در ایران تاکنون از استانهای اصفهان، ایلام، خراسان رضوی، خوزستان، سمنان، فارس، کردستان، کرمان، کرمانشاه، کهگیلویه و بویراحمد، گلستان، کرمان، کردستان، همدان، یزد گزارش شده است.

### علائم بیماری

علائم بیماری در اندامهای هوایی عبارتند از مجعد شدن، پیچیدگی ساقه، برگها و خوشه ها، تورم برگها و بندها، کوتولگی ساقه ها، تبدیل دانه به گال حاوی نماتد در داخل خوشه ها و بعضی اوقات روی برگها. در مراحل نهایی رشد گیاه، گالها در داخل اندامهای گل شکل گرفته و جایگزین محتویات دانه می شوند. دانه های آلوده یا گالها شباهتی به دانه های سالم ندارند و رنگ آنها تیره

تر و اندازه آنها کوچکتر از دانه های سالم است و بسیار سفت ترند و به سختی خرد می شوند. در هر گال تعداد بسیار زیادی لارو نماتد وجود دارد. لاروها پس از خیس خوردن گال از آن خارج می شوند. وجود گالها به صورت مخلوط با بذر سالم باعث انتشار نماتد می شود.

این نماتد ناقل باکتری عامل بیماری خوشه صمغی گندم (*Clavibacter tritici*) یا (*Corynebacterium iranicum*) و قارچ عامل بیماری پیچیدگی خوشه و برگ گندم *Dilophospora alopecuri* است. در مناطق آلوده اگر حرارت بالا و میزان رطوبت پائین باشد در سنبله ها گال ظاهر می شود و در صورتی که میزان حرارت پائین و رطوبت بالا باشد بیماری خوشه صمغی در خوشه ها ظاهر می گردد. در اثر تلفیق این عوامل، گاهی بیماری چنان شدت پیدا می کند که خوشه ها کاملاً پیچیده و آلوده به صمغ زرد رنگ باکتری گردیده و از حالت طبیعی خارج می شوند که تولید گال حاوی نماتد تحت الشعاع قرار می گیرد.

قابل ذکر است که علائم بیماری نماتدزدگی بوسیله نماتد گندم روی خوشه شبیه به علائم بیماری سفیدک دروغی گندم که عامل آن *Sclerophthora macrospora* است می باشد البته این اختلاف که خوشه های نماتد زده در محل تشکیل دانه ها دارای گالهای حاوی نماتد هستند در حالیکه در خوشه های سفیدک زده گال تشکیل نمی گردد و خوشه ها عقیم مانده و کاملاً پوک می شوند.

### زیست شناسی

لاروهای سن دوم، حالت مقاوم، متحرک و بیماری زای نماتد به شمار می روند معمولاً تعداد ۳۰۰۰۰-۸۰۰۰۰ نماتد لارو سن ۲ در هر گال به وجود می آید که داخل خوشه انباشته می شوند گالهای ذکر شده در شرایط خشکی و مناسب می توانند نماتدهای در حال کمون را تاسالهای زیادی به صورت زنده نگهدارند. دوره فعالیت لاروهای سن دوم داخل خاک زراعی در صورت عدم وجود میزبان حداکثر ۷ ماه است. این نماتد در شرایط مرطوب به محض رسیدن به گیاه میزبان خود را به نقطه رویشی انتهایی گندم رسانیده یا در لابلاهای غلاف برگها به صورت انگل خارجی فعالیت نموده تا خوشه ها ظاهر شوند. نماتد مذکور به صورت انگل داخلی و اجباری گالها رشد و نمو نموده و سپس اقدام به جفتگیری و سرانجام تخم ریزی می نماید در مورد تشکیل گال باید ذکر شود که این پدیده در واقع عکس العملی است که گیاه میزبان جهت جلوگیری از پیشروی نماتد از خود نشان می دهد.

## دامنه میزبانی

چاودار و گندم جزء گیاهان حساس و جو و یولاف در شمار گیاهان نیمه حساس به نماتد گزارش شده اند.

## تحلیل خطر بیماری

این نماتد روی گندم دارای یک نسل در سال می باشد. گالهای حاصله در خوشه ها با رسیدن محصول به تدریج قهوه ای و سفت شده و گلومهای خوشه های آلوده از هم باز می شوند و در صورتی که محصول به موقع برداشت نشود این گالها به داخل خاک ریزش می کنند و در صورت برداشت محصول با بذر مخلوط و از این طریق انتشار می یابند. میزان خسارت نماتد در مناطق کاملاً آلوده تا حدود ۲۰٪ محصول برآورد شده است.

## پیشگیری و مبارزه

### الف \_ پیشگیری

#### ۱- مواظبت ها

برداشت به موقع محصول گندم باعث می شود که از ریزش گالهای حاوی نماتد به داخل خاک جلوگیری شده و گالها به همراه بذر گندم برداشت و از مزرعه خارج شوند.

#### -بوجاری دانه های گندم

برای جداسازی گالها از دانه های گندم از خاصیت کوچک و سبک بودن گالها نسبت به دانه گندم استفاده می شود لذا با استفاده از ماشینهای بوجاری، الکها یا غربالهای مناسب و آب نمک ۲۰٪ می توان به راحتی نسبت به جداسازی گالها از دانه های گندم اقدام نمود. عیب استفاده از آب نمک، امکان وارد شدن صدمه به قوه نامیه گندم است زیرا اگر دانه های گندم خوب شسته و خشک نشوند درصد سبز شدن بذور گندم کاهش خواهد یافت.

#### -معدوم نمودن گالها

#### - تهیه نقشه آلودگی ( پراکنش ) و صدور شناسنامه مزارع غلات

تهیه نقشه آلودگی مزارع به نماتد در هر سال بوسیله سازمانها و ارگانهای اجرایی برای پیش آگاهی به کشاورزان و کنترل انتشار نماتد از طریق بذر بسیار اهمیت دارد ضمناً از این راه

وضعیت انتشار و اهمیت نماتد در منطقه از طریق آماربرداری روشن خواهد شد و کلیه اطلاعات وضعیت آلودگی در شناسنامه های مزارع غلات هر منطقه ثبت خواهد شد تا در موقع مبارزه با نماتد از آن استفاده شود.

#### **- تهیه بذر سالم**

برای تهیه بذر سالم باید توصیه شود از مزارع آلوده، اکیداً بذر جهت کاشت تهیه نشود و در مناطقی که آلودگی به صورت اپیدمی درآمده توصیه می گردد که کلیه بذور مصرفی از مناطق سالم تهیه و بوجاری گردد.

#### **- نظارت کامل بر مزارع آلوده در زمان برداشت**

دستگاههای اجرایی باید در مناطق آلوده حضور داشته و کشاورزان را ملزم به بوجاری بذور و انهدام گالها نمایند.

#### **۲- تناوب**

عدم کشت گیاهان حساس از جمله گندم و نیمه حساس از جمله جو به مدت ۲ سال و کشت گیاهان غیرمیزبان از جمله آفتاب گردان، پنبه، سیب زمینی، سویا، عدس، لوبیا، ماش و نخود با توجه به گردش زراعی منطقه قابل توصیه است و با علفهای هرز از جمله چاودار و یولاف مبارزه به عمل آید.

#### **۳- ضد عفونی با آب داغ**

در این روش بذور گندم را قبل از کاشت به مدت ۲۰ دقیقه در آب گرم ۵۲-۵۴ درجه سانتیگراد قرار داده تا نماتدها کشته شوند. این طریقه قدیمی بوده و اکنون کاربرد ندارد.

#### **۴- کنترل علفهای هرز میزبان**

با توجه به اینکه علفهای میزبان از جمله چاودار و یولاف می توانند به عنوان میزبان در انتقال نماتد از سالی به سال دیگر نقش داشته باشند، کنترل آنها از اهمیت زیادی برخوردار است. علفهای هرز علاوه بر انتقال نماتد در بوجود آمدن بیوتیپ جدید نماتد نیز می توانند نقش داشته باشند.

## ب - مبارزه

### استفاده از ارقام مقاوم

بطور کلی استفاده از ارقام مقاوم یکی از مهمترین راههای مبارزه قطعی با نماتدها در دنیا است باید توجه داشت که تهیه ارقام مقاوم هنوز جنبه تجارتي پیدا نکرده ولی با توجه به آلودگی مزارع به نماتد در استانهای گلستان، اصفهان، ایلام و خوزستان انجام تحقیقات در این مورد ضروری می باشد.

در مجموع، یادآور می شود که تناوب زراعی و بوجاری صحیح و اصولی دو راهکار عملی و مهم در کنترل این بیماری می باشند.

### نماتد مولد زخم ریشه گندم *Pratylenchus thornei*

این نماتد در کشورهای استرالیا، کانادا، اسرائیل، آفریقای جنوبی، ژاپن، آمریکا، بیشتر ممالک اروپایی، هند، کشورهای بین شمال آفریقا و غرب آسیا شامل مراکش، تونس، پاکستان، لیبی و اخیراً در الجزایر و عربستان مشاهده شده است و در ایران در استانهای مازندران، گلستان، آذربایجان شرقی، کرمانشاه، ایلام، لرستان، خوزستان و گیلان دیده شد.

### علائم بیماری

این نماتد پارازیت داخلی ریشه بوده و پلی فاژ و مهاجر می باشد. علائم نماتدزدگی در قسمت های هوایی گندم عبارتند از کوچکی، کوتاهی، نازکی ساقه و خوشه به طوری که خوشه ها به یک سوم تقلیل پیدا کرده و تعداد دانه ضمن کوچک شدن در هر خوشه بسیار کم می شود و در نتیجه میزان محصول کاهش می یابد معمولاً ۵ نماتد در ۱۰ گرم خاک می تواند به آستانه خسارت اقتصادی برسد.

علائم در روی ریشه گندم عبارتند از ضخیم شدن، پیچیدگی، ظهور لکه های زخم و نکروتیک به رنگ قهوه ای روی ریشه و بالاخره پوسیدگی و از بین رفتن بافت ریشه در قسمت کورتکس.

بدیهی است سایر عوامل بیماریزا از محل زخم ایجاد شده به داخل نسج نفوذ کرده و باعث ایجاد بیماریهای دیگر می شوند مانند گونه های مختلف قارچ *Fusarium* که به کمک نماتد تولید بیماری کمپلکس در گندم می نماید..



## زیست شناسی

نماتدهای بالغ و لاروهای سنین آخر حالت مقاوم و زمستانگذران نماتد را تشکیل می دهند  
بیشترین خسارت مربوط به سنین مختلف لاروی است.

### پیشگیری

- ۱- آیش یک ساله تا ۹۰٪ جمعیت نماتد را کاهش داده و باعث افزایش محصول تا میزان ۵۰٪ می شود.
- ۲- تناوب ۲ ساله به همراه کشت گیاهان غیرمیزبان یک ساله
- ۳- تقویت خاک با کودهای شیمیایی از جمله ازته باعث بالارفتن تحمل و کاهش خسارت نماتد می گردد.
- ۴- کشت زود و به موقع باعث قوی شدن بوته ها و مقاومت آنها می گردد.
- ۵- آیش و تناوب در زراعت غلات دیم

### نماتد کیستی غلات ( *Cereal cyst nematode* )

#### *Heterodera avenae*

این نماتد پارازیتی داخلی، غیرمهاجر و یکی از پاتوژنهای با انتشار جهانی است و در ایران این نماتد برای اولین بار بوسیله باروتی از یزد گزارش گردید. این نماتد از اروپا ( بلژیک، بلغارستان، جمهوری چکسوالی، دانمارک، استونی، فرانسه، آلمان، یونان، ایرلند، ایتالیا، هلند، نروژ، لهستان، پرتقال، سوئد، سوئیس، انگلستان، اسپانیا، اوکراین، یوگسلاوی )، روسیه مرکزی و جنوبی و سیبری غربی- آسیا ( چین، هند، ایران، اسرائیل، ژاپن، قزاقستان، پاکستان، عربستان سعودی، ترکیه )، آفریقا ( الجزایر، لیبی، مراکش، آفریقای جنوبی، تونس ) جنوب و شمال آمریکا، کانادا، پرو، اقیانوسیه - استرالیا (جنوب و غرب) گزارش شده است و در ایران در یزد، ساوه، کرمانشاه، ایلام، لرستان و کرج مشاهده شد.

### علائم بیماری

علائم بیماری روی اندامهای هوایی عبارتند از زردی، کم رشدی، کوتولگی که اغلب با علائم بیماریهای فیزیولوژیکی از جمله کمبود مواد غذایی اشتباه می شود. علائم در اندام زیرزمینی عبارتند از ضخیم شدن، پیچیدگی و افزایش ریشه های فرعی این نماتد در شرایط مساعد از جمله خنکی هوا

در زمان حمله و گرمی هوا در زمان نشو و نما روی ریشه خسارات قابل توجهی به گندم وارد می آورد. این نماتد در داخل نسوج ریشه تولید سلولهای غول آسا (*giant cell*) می نماید.

### زیست شناسی

در شرایط مناسب حرارت بالای ۲۰ درجه رطوبت و خنکی هوا، پس از تفریح تخم لارو سن دوم خارج و از کیست وارد خاک می شود. این لارو متحرک و فعال بوده و در خاک پس از یافتن ریشه های میزبان به داخل آن نفوذ کرده و مراحل رشدی را طی نموده و پس از بالغ شدن و جفتگیری با نماتد نر داخل بدن خود اقدام به تخم ریزی نموده و پس از تکامل برای محافظت از تخم خود تبدیل به کیست مقاوم می شود. پس از برداشت گندم و جو کیست ها تا عمق *cm* ۱۵ خاک پراکنده می شوند. این نماتد در سال یک نسل دارد.

### پیشگیری و مبارزه

۱- تناوب

۲- ارقام مقاوم

### مناطق مهم انتشار بیماریهای گندم

ردیف	نام بیماری	مناطق مهم انتشار
۱	زنگ زرد	آذربایجان شرقی، آذربایجان غربی، اردبیل، اصفهان، چهارمحال و بختیاری، خراسان شمالی، خراسان رضوی، خراسان جنوبی، سمنان، فارس، قزوین، قم، کرمان، کهگیلویه و بویراحمد، گلستان، مازندران، مرکزی، همدان، یزد
۲	زنگ قهوه ای	خوزستان، سمنان، فارس، کرمان، گلستان، هرمزگان، آذربایجان شرقی، آذربایجان غربی، اردبیل
۳	زنگ سیاه	گلستان، سمنان، لرستان، بوشهر، فارس
۴	سپتوریوز برگ	اردبیل، ایلام، بوشهر، جیرفت، خوزستان، فارس، قزوین، کرمان، کرمانشاه، کهگیلویه و بویراحمد، گلستان، مازندران، مرکزی
۵	سپتوریوز خوشه	گلستان و شمال خوزستان (در حد بسیار کم)
۶	سفیدک سطحی	اردبیل، اصفهان، تهران، خوزستان، فارس، قزوین، کرمان، کرمانشاه، کهگیلویه و بویراحمد، گلستان، مازندران، مرکزی، یزد
۷	فوزاریوز خوشه	اردبیل، گلستان، مازندران
۸	فوزاریوز ریشه	اردبیل، اصفهان، تهران، جیرفت، چهارمحال و بختیاری، کهگیلویه و بویراحمد، لرستان، مرکزی، همدان
۹	پاخوره غلات	آذربایجان غربی، اردبیل، تهران، چهارمحال و بختیاری، قم، قزوین، فارس، کردستان، گلستان، مرکزی، مناطق معتدل کرمانشاه، مازندران، کهگیلویه و بویراحمد، کرمان
۱۰	سیاهک پنهان گندم	اغلب مناطق گندمکاری کشور
۱۱	سیاهک آشکار گندم	اغلب مناطق گندمکاری
۱۲	سیاهک پنهان پاکوتاه	آذربایجان شرقی، آذربایجان غربی، خراسان رضوی، کردستان، لرستان، همدان، مرکزی
۱۳	سیاهک هندی	فارس، هرمزگان، بوشهر، جیرفت، کرمان
۱۴	سیاهک برگ	ایلام، بوشهر، خوزستان، گیلان، کرمان، کرمانشاه
۱۵	نماتدگالزای گندم	اصفهان، ایلام، خراسان رضوی، خوزستان، سمنان، فارس، کردستان، کرمان، کرمانشاه، کهگیلویه و بویراحمد، گیلان، لرستان، همدان، یزد
۱۶	نماتد مواد زخم ریشه	مازندران، گلستان، آذربایجان شرقی، کرمانشاه، ایلام، لرستان، خوزستان، گیلان
۱۷	نماتد کیستی غلات	یزد، ساوه، کرمانشاه، ایلام، لرستان، کرج
۱۸	لکه خرمایی گندم	گلستان، مازندران، دشت مغان اردبیل

## منابع مورد استفاده

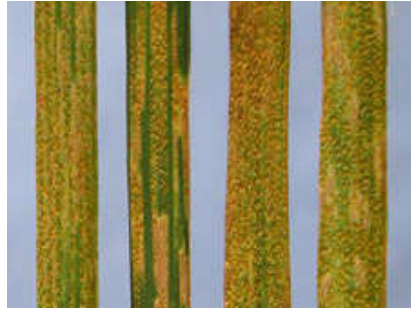
### الف - فارسی

- ۱- الداغی مجید عالمه عباسی. مهدی پیرنیا..۱۳۹۶. بررسی کارآیی چند فارچ کش ثبت شده رایج در کنترل بیماری لکه خرمایی گندم پژوهشهای کاربردی در گیاه پزشکی.
- ۲- باروتی شاپور. احمد علوی. ۱۳۷۴. نماتدشناسی گیاهی (اصول و نماتدهای انگل و قرنطینه ایران). موسسه تحقیقات آفات و بیماریهای گیاهی.
- ۳- بهداد ابراهیم. ۱۳۶۲. بیماریهای گیاهان زراعی ایران. موسسه بررسی آفات و بیماریهای گیاهی.
- ۴- بیماری لکه خرمایی گندم. ۹۶/۳/۷. کتاب الکترونیکی regidl
- ۵- خورسندی هنگامه. بیماریهای و آفت های گندم. انتشارات فنی معاونت ترویج سازمان تحقیقات آموزش و ترویج کشاورزی.
- ۶- رجبی غلامرضا. مهوش بهروزین. ۱۳۸۲. آفات و بیماریهای مزارع گندم در ایران. دفتر خدمات تکنولوژی آموزشی.
- ۷- رضوی محمد.. ۱۳۹۴. مدیریت بیماری سپتوریوز برگ گندم. موسسه تحقیقات گیاه پزشکی کشور.
- ۸- سپهر کورش. منصوره سجادی نائینی. مهرماه ۱۳۷۲. زنگهای گندم.. انتشارات سازمان حفظ نباتات..
- ۹- سجادی نائینی منصوره. ۱۳۸۱. دستورالعمل ضد عفونی بذر. انتشارات فنی معاونت ترویج.
- ۱۰- محمدی گل تپه ابراهیم. عزیزاله علیزاده. ابراهیم پورجم. بیماریهای مهم غلات دانه ریز (راهنمای تشخیص). انتشارات دانشگاه تربیت مدرس..
- ۱۱- کاظمی و همکاران. ۱۳۸۰ تا ۱۳۹۶. دستورالعملهای صادره از موسسه تحقیقات گیاهپزشکی در خصوص کنترل بیماریهای مهم گندم در کشور.
- ۱۲- مدیریت مزرعه و دستورالعمل فنی گندم. ۱۳۸۲. معاونت فنی و اجرایی شهریار.
- ۱۳- مومنی حسن. محمد رضوی. همایون کاظمی. سیاوش رعیت پناه. ۱۳۹۴. مدیریت بیماری لکه خرمایی گندم. موسسه تحقیقات گیاه پزشکی.

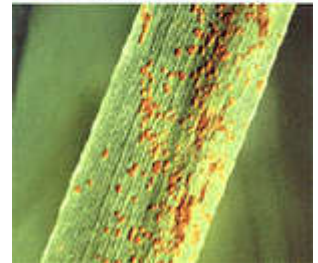
- ۱۴ - مومنی حسن. محمد رضوی و همایون کاظمی. ۱۳۹۶. وقوع بیماری لکه خرمایی گندم در دشت مغان. آفات و بیماریهای گیاهی. جلد ۸۵. شماره ۲، ۲۸۱-۲۷۹
- ۱۵ - نوربخش سعیده. ۱۳۹۷. فهرست آفات، بیماریها و علف های هرز مهم محصولات عمده کشاورزی.. سموم و روشهای توصیه شده جهت کنترل آنها. سازمان حفظ نباتات.

### ب- انگلیسی

- ۱- Chen. X. ۲۰۰۵. Epidemiology and Control of Stripe rust [*Puccinia striiformis* f.sp. *tritici*] on wheat. *Con.j. Plant Pathol* .
- ۲- Chen W, Wellings C, Chen X, Kang Z, Liu. T. ۲۰۱۴ jun. Wheat stripe (yellow) rust caused by *Puccinia striiformis* f. sp. *tritici*. *Mol plant pathol* .
- ۳- F.J. Zillinsky. *Common Diseases Of Small Grain Cereals. A Guide to identification*
- ۴- M.V. Wiese. . ۱۹۸۷. *Compendium of wheat disease. Second Edition.* APS Press.
- ۵- *Pyrenophora tritici repentis. cropcompendium. Bayer*
- ۶- R.P. Singh. J. Haerta – spino, A.P. Roelfs. *The wheat rusts.*
- ۷- Xianming Chen ۱,۲. Mary Moore. High temperature, Adult, plant Resistance in the Barley cultivar "Bancraft" against stripe Rust. USDA – ARS and Dept of Plant Pathology Washington state univ. Pullman, WA.



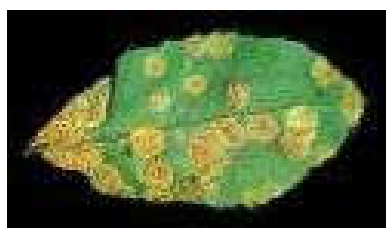
علائم زنگ زرد روی برگ گندم



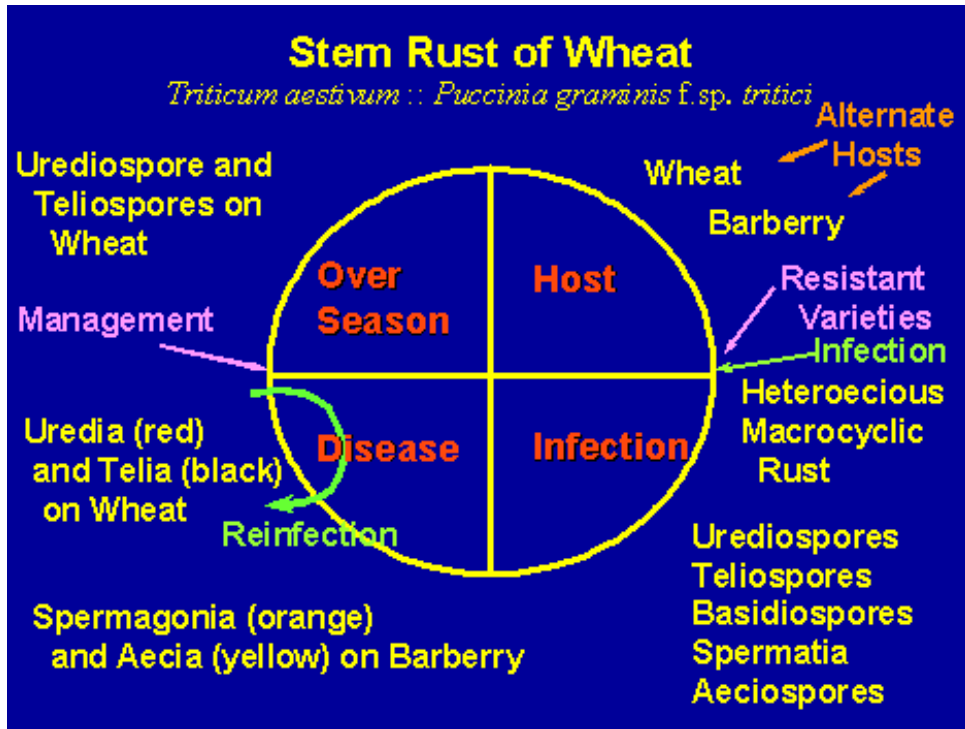
علائم زنگ قهوه ای روی برگ گندم



مرحله یوردینیوم زنگ سیاه روی ساقه

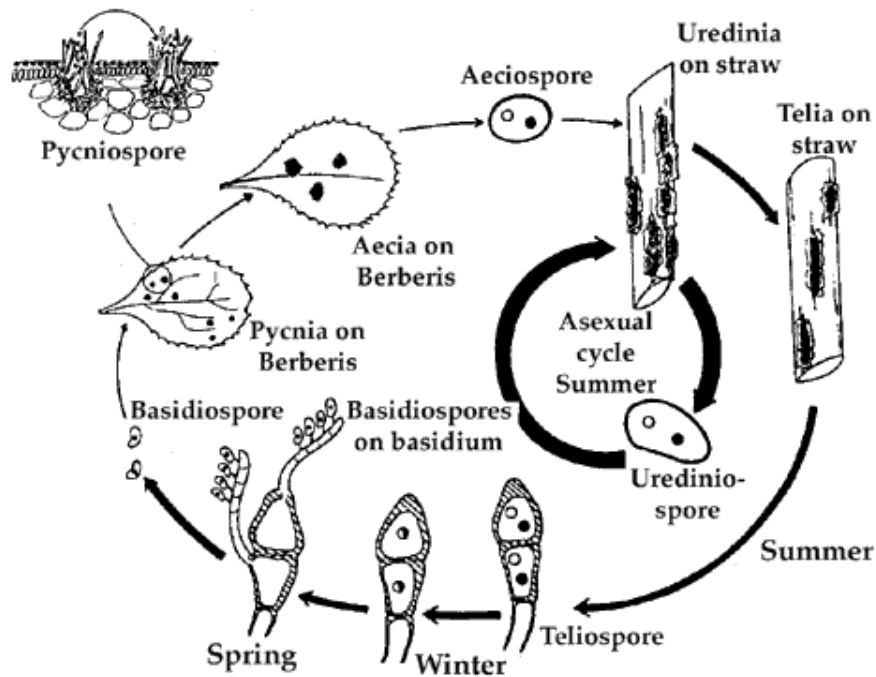


مرحله ایسیدیوم زنگ سیاه بر روی برگ زرشک

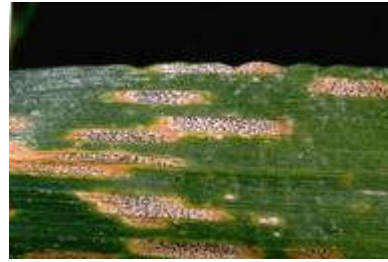


سیکل زندگی زنگ سیاه گندم

## Life Cycle of *Puccinia graminis*



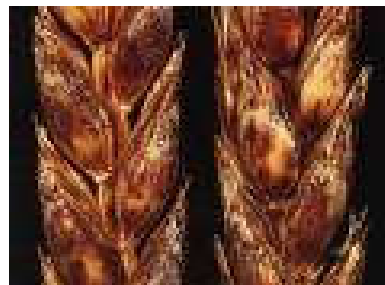




علائم بیماری سپتوریای برگ‌گی گندم



علائم بیماری سپتوریوز برگ‌گی گندم در مزرعه



علائم بیماری سپتوریوز خوشه گندم



علائم بیماری سفیدک سطحی گندم



علائم فوزاریوز خوشه



علائم فوزاریوز ریشه



علائم فوزاریوز ریشه در مزرعه



علائم بیماری لکه خرمایی گندم