

وزارت جهاد کشاورزی



سازمان حفظ نباتات
مدیریت آفات زراعی

دستورالعمل مبارزه با بیماریهای گندم



تهیه کننده: مهندس منصوره سجادی نائینی
کارشناس سازمان حفظ نباتات

دی سال ۱۳۸۵

فهرست مطالب

<u>صفحه</u>	<u>عنوان</u>
۱	مقدمه
۲	رنگ زرد گندم
۳	رنگ قهوه ای گندم
۵	رنگ سیاه گندم
۶	مدیریت تلفیقی رنگهای گندم
۱۳	سپتوریوز گندم
۱۳	بیماری سوختگی خالدار برگ غلات (سپتوریوز برگ)
۱۴	بیماری سوختگی گلوم (سپتوریوز خوشه)
۱۵	مدیریت تلفیقی کنترل سپتوریوز برگ گندم
۱۶	مدیریت تلفیقی کنترل سپتوریوز خوشه گندم
۱۷	سفیدک سطحی گندم و جو
۱۸	مدیریت تلفیقی کنترل سفیدک سطحی
۲۰	فوزاریوز خوشه
۲۱	مدیریت تلفیقی کنترل فوزاریوز خوشه گندم
۲۲	پوسیدگی های ریشه و طوقه گندم
۲۳	فوزاریوز ریشه گندم
۲۴	مدیریت تلفیقی کنترل بیماری فوزاریوز ریشه
۲۴	بیماری پاخوره غلات
۲۶	مدیریت تلفیقی کنترل بیماری پاخوره غلات
۲۷	سیاهکهای گندم
۲۷	سیاهک پنهان گندم
۲۸	سیاهک آشکار گندم
۳۰	سیاهک پنهان پاکوتاه گندم
۳۲	مدیریت تلفیقی کنترل سیاهک پنهان پاکوتاه گندم
۳۳	سیاهک هندی
۳۵	مدیریت تلفیقی کنترل سیاهک هندی
۳۶	سیاهک برگ
۳۷	مدیریت تلفیقی کنترل سیاهک برگ گندم
۳۷	نماتد کالزای گندم
۳۹	پیشگیری مبارزه

فهرست مطالب

<u>صفحه</u>	<u>عنوان</u>
۴۱	نماتد مولد زخم ریشه
۴۲	پیشگیری
۴۲	نماتد کیستی غلات
۴۳	پیشگیری و مبارزه
۴۴	مناطق مهم انتشار بیماریهای گندم
۴۵	منابع مورد استفاده

گندم یکی از محصولات زراعی و استراتژیک کشور بوده که از دیر زمان در دنیا مطرح می باشد و بیش از ۶۰ درصد اراضی زیرکشت را به خود اختصاص داده است.

هرسال درصد قابل توجهی از محصول گندم (تولید مورد انتظار و نیز تولید حاصله) که می تواند به مصرف انسان و یا دام برسد، در مزرعه یا انبار بر اثر عوامل بیماریزا از بین می رود. تولید موفق گندم ارتباطی مستقیم با کشت صحیح، مدیریت خاک و آب، آفت، بیماری، علفهای هرز و استفاده از ارقام زراعی اصلاح شده، تکنولوژی و عناصر غذایی مورد نیاز دارد.

در بین تمام محدودیتهایی که برای کیفیت و کمیت 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 بیماری می باشد، عملاً در هر مزرعه و روی هر گیاه یک یا چند بیماری ممکن است رخ دهد که میزان خسارت بیماری به شرایط محیط و نوع رقم بستگی دارد.

عوامل عمده زیست شناختی ایجادکننده بیماریهای گندم، قارچ کش ها، ویروسها، باکتریها و نماتدها هستند که در بین آنها قارچها بیشترین فراوانی 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 می باشد. مناسب بودن روشهای انتخابی بستگی به دانش و آگاهی از عوامل گوناگونی نظیر: نوع پاتوژن، ویژگیهای اپیدمیولوژیکی و مناسب بودن روشهای انتخاب شده دارد.

کاربرد چندروش (در برابر استفاده از یک روش)، پایداری بیشتری در مهار 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 حاضرترین شاخص ترین توصیه ها برای مهار مهم ترین بیماریهای گندم کشور می باشد که بالطبع کاستی های آن با ارایه یافته ها و پیشنهادات تکمیلی همکاران اجرایی و تحقیقاتی مرتفع خواهد شد.

زنگ زرد گندم *Yellow rust* *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 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، فارس، گلستان، خراسان، 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 گلولمل نیز ظاهر شود و با گرم شدن هوا در شرایط نامساعد در سطح تحتانی برگها جوشهای تیره حاوی تلویوسپور 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 میسلیم 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 رخ می دهد. زمان پیدایش زنگ در دو مرحله ذیل می باشد.

مرحله اول قارچ بعد از نفوذ در پائیز به صورت میسلیم 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 پوردیوسپور کاهش یافته و یا متوقف می گردد و غالباً تلپوسپورهای تیره رنگ تولید می شوند.

میزبان های قارچ عامل بیماری

این بیماری قادر است علاوه بر گندم، به جو، چاودار و برخی علفهای هرز گرامینه حمله نماید و تاکنون میزبان واسطه ای برای آن شناخته نشده 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 $^{15-8^{\circ}\text{C}}$ صورت گرفته ولی بطور کلی در حرارت صفر و تا $^{23^{\circ}\text{C}}$ قادر به جوانه زدن هستند. زمان آلودگی محدود ناپذیر 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 اپیدمی بروز نموده که شرایطی مانند کاشت واریته های حساس، استفاده نامناسب از کودازته، شرایط مساعد جوی (ابرنیکی هوا) و تراکم بذور اپیدمی را سرعت می بخشد و گاهی ممکن است خسارت بیماری به ۵۰-۹۰ درصد محصول برسد.

زنگ قهوه ای گندم Brown rust

Leaf rust

این زنگ در مناطق گرمتر کشور اهمیت دارد و در بعضی سالها طغیان می نماید. عامل این بیماری قارچ *Puccinia trititica* 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 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 سوره‌های 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 *Isopyrum fumarioides* و *Thalictrum* و یوردین و تلیوسپورهای قارچ روی گندم تشکیل می گردد. زمستانگذرانی 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. 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*، *Anemone* (و *Anemone*) و آنچوزا (*Anchusa*) که مرحله اسیدین قارچ روی آنها انجام می شود. این بیماری همچنین می تواند علاوه بر گندم بر روی تربتیکاله و بسیاری از گیاهان علوفه ای دیگر ایجاد شود.

تحلیل خطر بیماری

این بیماری در هر جایی که غلات رشد کنند، ظاهر می شود. درجه حرارت مناسب برای رشد قارچ $15-20^{\circ}\text{C}$ بوده و در شرایط مرطوب و گرم رشد و نمو قارچ بهتر صورت می گیرد.

در شرایط مطلوب نسل های پیایی 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 (زنگ ساقه) Black rust

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 ولی 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 مورد نژاد جدید این بیماری مورد نیاز است. عامل این بیماری *Puccinia graminis* می باشد.

زنگ سیاه در دهه های ۴۰ و ۵۰ در شمال و جنوب کشور خسارت زا بوده ولی با معرفی ارقام مقاوم در ۴۰ سال گذشته خسارتی به مزارع وارد نمی گردد اما اخیراً این بیماری از یمن نیز گزارش شده است.

علائم بیماری

علائم این بیماری بصورت ظهور پوستولها یا جوشهای بهاره حاوی یوردیوسپور 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، گلوم، گلولمل و ریشکها مشاهده می شود.

زیست شناسی

یوردیوسپورها فعالترین شکل اسپور در انتقال بیماری در فصل رویش گندم (بهخصوص مناطقی که میزبان واسطه وجود ندارد) بوده و نقش انتقال بیماری را از سالی به سال دیگر دارا می باشد. هاگهای پایزه 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 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 تولید 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 گیاهان علوفه ای آلودگی ایجاد نماید.

تحلیل خطر بیماری

این زنگ هوای نسبتاً گرم را دوست دارد. درجه حرارت مناسب برای جوانه زدن یوردیوسپورها 20°C و برای ادامه رشد و نمو قارچ حرارت 24°C - 20°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 وارپته مقاوم، نیمه مقاوم و متحمل

در مورد وارپته های 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 براحتی 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 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 سمپاشیها 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.

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

۳- رعایت زمان کاشت مناسب

۴- استفاده از کودسرک: به مقدار مناسب و فقط یک نوبت.

۵- استفاده از کود پتاس: درکاهش حساسیت گیاهان کمک می کند.

۶- جلوگیری از هرگونه عاملی که باعث افزایش علفی شدن گیاه شود مثلاً کود 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 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 مدار آبیاری، باید آبیاری اولیه ادامه یابد در غیر اینصورت خسارت زنگ با خشکی توأم 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 بوتانیکی 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- از بین بردن 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°C متوقف می شود لذا در اواخر دوره رشد گندم موقعی که درجه حرارت در روز بالای 20°C برسد اسپورزایی کاهش می یابد ولی به علت فعالیت زنگ در طول شب که درجه حرارت پائین تر از 20°C می باشد بطور کامل رشد آن متوقف نمی شود ولی هنگامی که میانگین درجه حرارت بالای 20°C باشد زنگ بطور کلی 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 عکس العمل 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 علانم 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 مزارع هر ۷ روز یکبار و بعد از مشاهده آلودگی ۳-۴ روز یکبار بازدید و موارد زیر یادداشت برداری می گردد:

الف - زمان بروز اولین علانم 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 در روی برگ که معمولاً "حاشیه و دور آنها را

لکه های کلروتیک احاطه می کند.

VS (بسیار حساس) : ظهور پوستولهای (جوشهای) فراوان زنگ 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

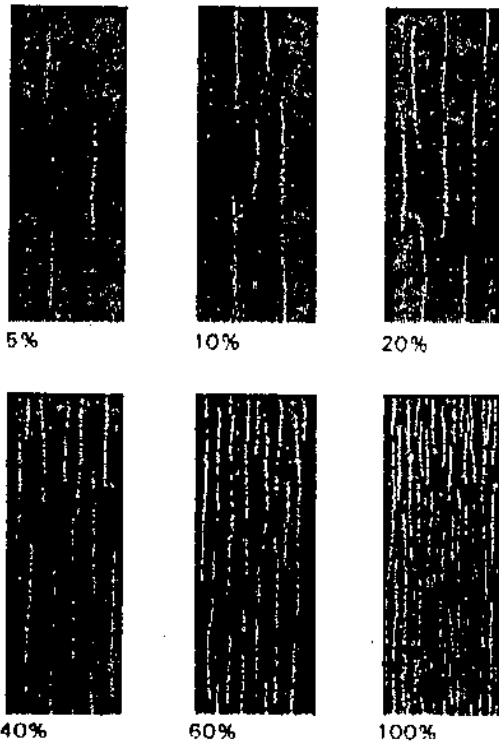
گیاه MR باشد و شدت آلودگی یا عبارت دیگر میزان پوشش علائم مزبور فقط حدود ۵٪ کل سطح

برگ باشد آن را بصورت SMR نشان می دهیم.

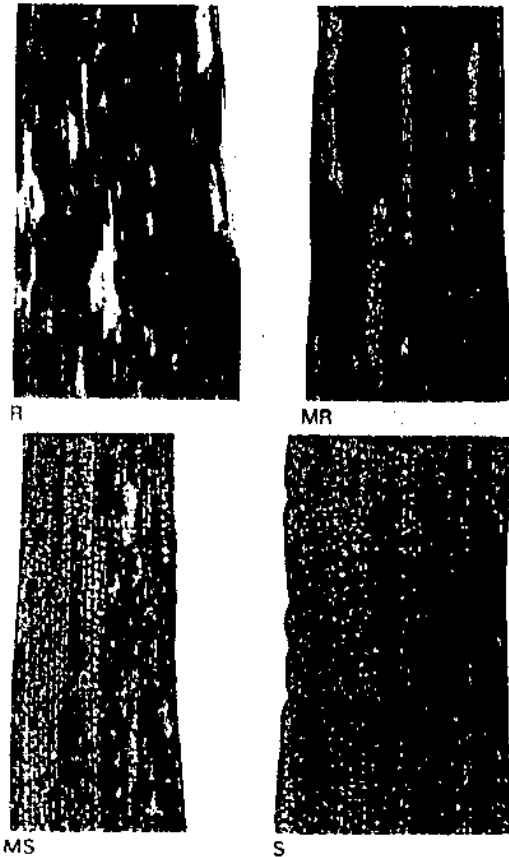
در مورد زنگ قهوه ای و سیاه گندم نیز به همین روش عمل می شود.

STRIPE RUST (Yellow Rust)
Puccinia striiformis

severity _____



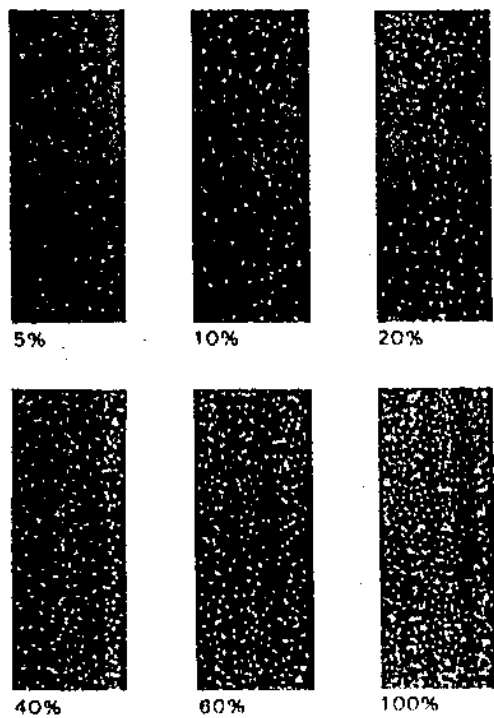
field response _____



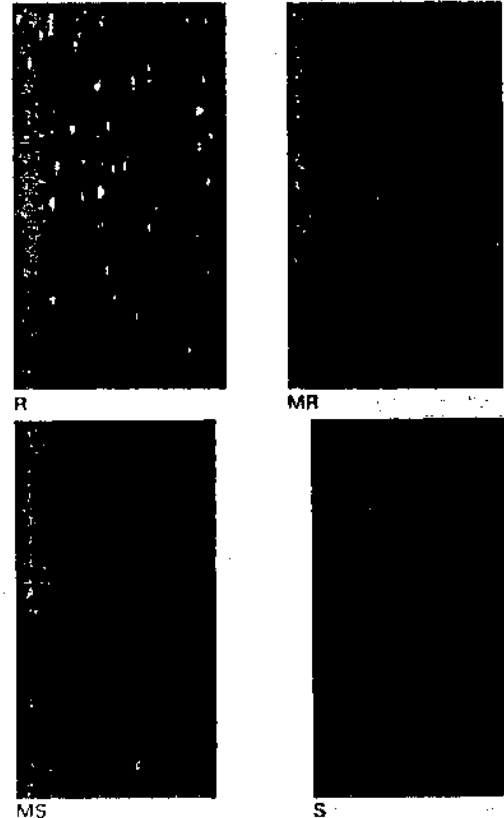
نیپ های آلودگی زنگ زرد (*Puccinia striiformis*) روی برگ گندم

LEAF RUST (Brown Rust)
Puccinia recondita

severity _____

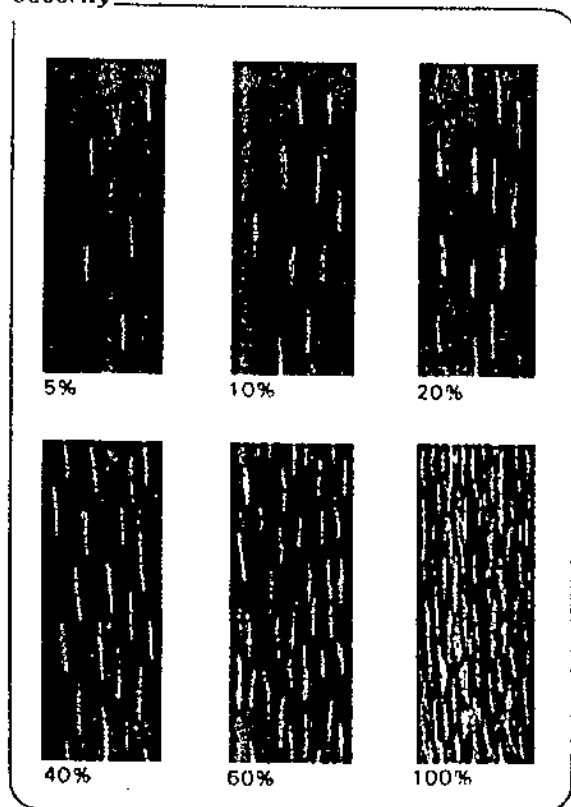


field response _____

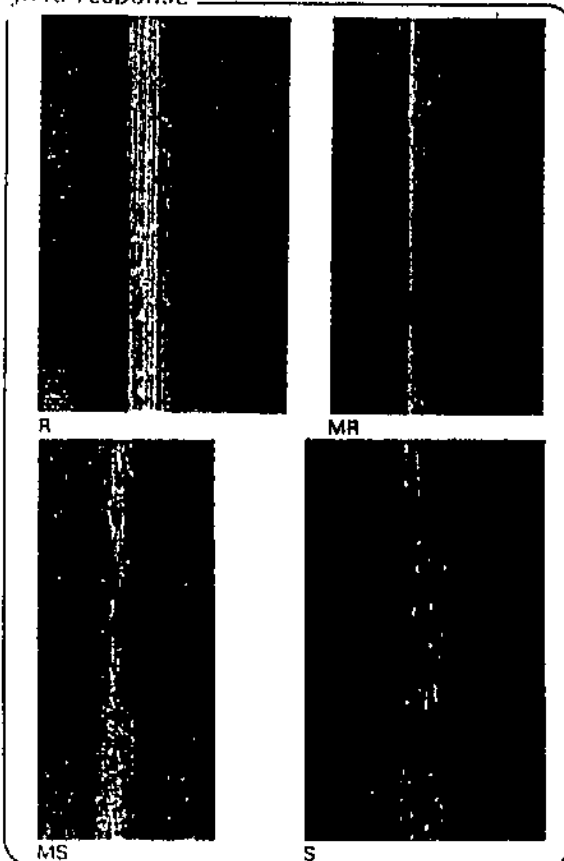


نیپ های آلودگی زنگ قهوه ای (*Puccinia recondita*) روی برگ گندم

STEM RUST (Black Rust)
Puccinia graminis
 severity



field response



نیپ 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 °C ۱۵-۱۳ (می نیمم بیش از °C ۷) 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 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 لزوم 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 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 آزمایش شده در مبارزه با زنگ عبارتند از :

۱- تپلت	EC 25% (propiconazol)	نیم لیتر در هکتار
۲- آلتو	SL 10% (cyproconazole)	نیم لیتر در هکتار
۳- فولیکور	Ew 25% (tebuconazole)	یک لیتر در هکتار

- ۴- ایمپکت *Sc 12.5% (Flutriafol)* نیم لیتر در هکتار
- ۵- آرتا (۲۵٪ پروپیکونازول + ۸٪ سیپروکونازول) *Ec 33%* ۰/۳ لیتر در هکتار
- ۶- آلرت (۱۲/۵٪ فلوزیدازول + ۲۵٪ کاربندازیم) *SC₃ 37.5%* ۱ لیتر در هکتار

سپتوریوز گندم

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

۱- *Septoria tritici* عامل بیماری سپتوریوز گندم (لکه سفیدبرگی)

۲- *Stagnospora nodorum* سپتوریوز سنبله گندم

بیماری سپتوریوز برگ 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 *u.k* 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.

بیماری 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 در استان گلستان مشاهده شده است.

بیماری سپتوریوز برگ غلات

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 پیکینید قارچ می باشد و به همین دلیل به آن سوختگی خالدار برگ اطلاق شده است. گیاه در مرحله رسیدن کمتر مورد حمله قرار می گیرد.

بیماری سوختگی گلوم (سپتوریوز خوشه)

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 توسط این بیماری کمتر از *S. tritici* می باشد و توسط رگبرگها محدود می شود. بافت گیاه در محل لکه های مرده به رنگ خاکستری روشن درآمده و پس از مدتی اندامهای باردهی قارچ (پیکنیدها) به رنگ قهوه ای روشن به صورت دسته های پراکنده ظاهر می شوند که برجستگی آنها کمتر از پیکنید *S. tritici* است. در این بیماری گلومها، گره ها و لاماها آلوده شده و آلودگی به طرف پائین پیشروی می کند.

زیست شناسی

دوره زندگی *S. tritici* و *S. nodorum* خیلی مشابه هستند. کاه و بذر گندم منبع اینوکلوم اولیه محسوب می شوند. کاه و کلش باقیمانده گندم تولیدکنیدی (پیکنیوسپور) کرده و بذرها نیز قادرند *S. nodorum* و به طور احتمالی *S. tritici* را برای چندین سال حفظ کنند. آسکوسپورها اغلب بوسیله باد به مسافتهای زیاد منتقل شده و اینوکلوم اولیه را پراکنده می کنند. مسیلیوم در بقایا نیز عامل آلوده کنندگی 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 می گردند. آلودگیهای اولیه بر روی برگهای پائین تر رخ داده و توسعه بیماری در برگهای بالاتر و خوشه در شرایط مساعد مشاهده می شود.

میزبانان قارچ عامل بیماری

این بیماری ها عمدتاً بیماریهای گندم محسوب می شوند ولی سایر غلات نیز تاحدی 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

پیکنیوسپورها ماهها در درجات $^{\circ}\text{C}$ ۱۰-۲ زنده باقی می ماند و در گونه *S. nodorum* حرارت بالاتر را نیز تحمل می کنند.

دوره کمون بیماری ۱۴-۲۱ روز می باشد. حرارت مناسب برای جوانه زدن آسکوسپورها و ایجاد آلودگی $^{\circ}\text{C}$ ۱۵-۲۵ و محدوده آن $^{\circ}\text{C}$ ۵-۳۵ است. حرارت مناسب برای ایجاد لکه در *S. tritici* $^{\circ}\text{C}$ ۱۵-۲۵ و در *S. nodorum* $^{\circ}\text{C}$ ۲۰-۲۷ است.

رطوبت و هوای بادی مناسب اپیدمی بوده و پرید 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 ۲۰-۳۰ 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 بیماری سپتوریوز برگی بذرزاد نبوده و توسط بقایای گیاهی و آسکوسپورها زیاد می شوند. قارچ عامل بیماری 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 بیماری سپتوریوز خوشه باعث کاهش تعداد خوشه و تعداد دانه و همچنین کاهش وزن هزار دانه می گردد. میزان خسارت سپتوریوز برگی تا حدود ۴۰٪ نیز گزارش شده است.

مدیریت تلفیقی کنترل سپتوریوز برگی گندم

- استفاده از ارقام متحمل :
- رعایت تناوب ۲-۳ ساله
- آیش (یکسال)
- از بین بردن بقایای محصول
- خودداری از کشت ارقام زودرس
- استفاده از شخم عمیق و به موقع
- استفاده از بذر سالم و عاری از آلودگی
- افزایش فاصله خطوط کاشت و پرهیز از مصرف زیاد کودهای شیمیایی بخصوص ازته
- 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 به محض بروز علائم بیماری و حتی الامکان قبل از تشکیل پیکنید های قارچ عامل بیماری می باشد. همچنین بر اثر آزمایشات انجام شده علاوه بر قارچ کشهای تیلت، آلتو، فولیکور و ایمپکت، سموم زیر نیز علیه سپتریوز توصیه شده است.

سم فلوزیدازول ۱۲/۵٪ + کاربندازیم ۲۵٪ (آلرت) ۳۷.۵ SC میزان ۱ لیتر در هکتار.
سیپروکونازول ۲۵٪ + سیپرونازول (آرتنا) 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- از بین بردن بقایای گیاهی پس از برداشت گندم
- 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.
- 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.
- 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 سطحی گندم و جو

بیماری سفیدک سطحی یکی از مهمترین بیماریهای غلات در بشمار می رود عامل این بیماری قارچ *Blumeria graminis* 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 قسمتهای 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 کاه و کلش و در شرایط آب و هوایی ملایم به فرم میسلیم و کنیدی طی می کند. آسکوسپورها و کنیدیهای 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 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°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.

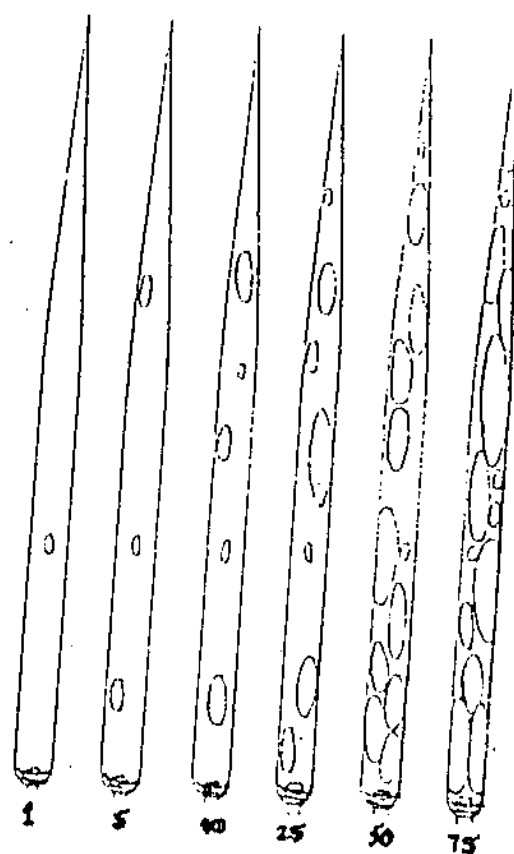
این بیماری در صورتی که در مراحل اولیه چرخه زندگی گیاه رخ دهد و شرایط مطلوب برای گسترش بیماری ادامه یابد می تواند به خسارات عمده ای قبل از رسیدن گیاه به مرحله خوشه دهی بیانجامد.

مدیریت تلفیقی کنترل سفیدک سطحی

- استفاده از ارقام مقاوم یا متحمل
- رعایت تناوب زراعی خصوصاً در اراضی با سابقه آلودگی
- از بین بردن 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 بازدیدها و یادداشت برداری ها 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. قارچ کشهایی که علیه بیماری زنگ زرد موثرند علیه سفیدک سطحی نیز می توانند موثر دهنده واقع شوند.
- تیلت (*Propiconazole*) ۲۵٪ EC نیم لیتر در هکتار

ارزیابی نتایج عملیات

برای ارزیابی نتایج سمپاشی های انجام شده در هر حوزه حداقل ۵ مزرعه سمپاشی شده با قارچ کشهای مختلف انتخاب و یادداشت برداری های لازم از جمله میزان مدت زمان جلوگیری از وقوع مجدد بیماری و گسترش آن، شروع مجدد فعالیت لکه ها و نیز مقایسه عملکرد محصول در مزارع سمپاشی شده (و بین سموم مختلف بکار رفته) با مزرعه سمپاشی نشده (شاهد) انجام شود.



درصد آلودگی سطح برگ گندم بوسیله سفیدک سطحی

فوزاریوز خوشه

این بیماری تحت نامهای جرب (*Scab*)، بلایت خوشه شناخته شده است عوامل مهم این بیماری *Fusarium graminearum* و *F. culmorum* می باشند که اولی مختص مناطق گرم و معتدل و گونه دوم در مناطق معتدل تا خنک پراکندگی 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، بوئنوس آیروس شرقی، کانادا، آمریکا، آرژانتین، چین، جنوب برزیل و اروپای غربی نام برد. در ایران این بیماری در استانهای گلستان، مازندران و اردبیل مشاهده می شود.

زیست شناسی

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

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 سنبله 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

Zearalenon , *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.

مناسب ترین درجه حرارت برای فعالیت قارچ $15-25^{\circ}\text{C}$ می باشد این قارچ در مناطق معتدل و سردسیر فعالیت می کند. وجود شبیم ، بارندگی و رطوبت نسبی بالای ۷۵ درصد در طول دوره گلدهی و حرارت ایتیمم 25°C موجب تسریع در آلودگی خوشه خواهد شد.

علفهای هرز گرامینه، بقایای گیاهی پس از برداشت بذر و خاک از جمله منابع آلودگی و در 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 ماده تلقیح موجود در خاک نیستند.

مدیریت تلفیقی کنترل فوزاریوز خوشه 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 سطحی و داخلی در بذر گندم توصیه می شود.
- ۴- انهدام کاه و کلش گندم پس از برداشت یا شخم عمیق جهت کاهش منابع آلودگی و انتقال به سال بعد.
- 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- بر حسب ضرورت و بر اساس پیش آگاهی استفاده از سموم قارچ کش توصیه شده در مرحله گلدهی در جلوگیری از کاهش محصول و افزایش منابع آلودگی موثر می باشد. در این زمینه بر اساس آزمایشات انجام شده سموم جدید در دست بررسی می باشند. ضمناً از قارچ کش تیلست به نسبت ۷۵۰ میلی لیتر تا یک لیتر در هکتار می توان در کنترل توام فوزاریوم و زنگ زرد استفاده شود.

- ۹- 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 آلوده و کاه و کلش به سایر مناطق خودداری بعمل آید.
- ۱۱- با توجه به اهمیت موضوع لازم است محصول مزارع شدیداً آلوده توسط مسئولین ذیربط جداگانه خریداری و تصمیماتی در این مورد اتخاذ نمایند.
- براساس مصوبه هیئت نظارت در تاریخ ۷۷/۷/۹ با ثبت قارچ کش آلتوکمی (۳۰ درصد کاربندازیم، ۱۶ درصد سیپروکونازول) EC 46% با میزان مصرف 0/5 لیتر در هکتار به صورت حداقل یک نوبت سمپاشی در مرحله گلدهی در صورت نیاز به تکرار سمپاشی به فاصله ۷ روز) علیه این بیماری موافقت بعمل آمد.

پوسیدگی های ریشه و طوقه گندم

این بیماری ها شامل دو گروه عمده هستند :

الف - پوسیدگی معمولی ریشه و طوقه گندم (پوسیدگی زمین خشک) *Dry land Root Rot*
(*Common Root and Crown Rot of wheat*) (footrot)
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 معمولی ریشه و طوقه گندم :

۱- قارچهای *Fusarium* (*F. pseudograminearum*)

F. colmorum

۲- *Drechslera* *D. specifera*

۳- *Bipolaris* *B. sorokiniana*

۴- عوامل پوسیدگی معمولی (زمین خشک)

Rhizoctonia *R. cerealis*

R. solani

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

۵- پوسیدگی پی تیومی *Pythium*

۶- لکه چشمی گندم *Pseudo cercospora*

P. herpotrichoides

ب- پاخوره گندم

Gaeumannomyces *G. graminis*

فوزاریوز ریشه 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 سنبلچه 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 f.sp. tritici* همراه می باشد. شناسایی قطعی عامل بیماری در مزرعه مشکل می باشد.

زیست شناسی

بافت های ریشه یا طوقه توسط کنیدیها یا میسیلیوم موجود در بقایای گیاهی آلوده می شوند. گرما و خاکهای خشک هنگامی که گیاهان در شرایط استرس 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 کشها ممکن است گیاهچه را در برابر آلودگیهای بذرزاد حفظ کنند ولی قادر به کنترل ماده

تلفیح کننده موجود در خاک نیستند. بقایای گیاهی پس از برداشت بذر و خاک از جمله منابع آلودگی این قارچ به حساب می آیند.

مدیریت تلفیقی کنترل بیماری فوزاریوز ریشه 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 تماسی با توجه به انتقال آلودگی بطور سطحی و داخلی در بذر گندم توصیه می شود.
- ۴- انهدام کاه و کلش گندم پس از برداشت یا شخم عمیق جهت کاهش منابع آلودگی و انتقال به سال بعد.
- 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 آلوده و کاه و کلش 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

Ophiobolus graminis

می باشد.

پراکندگی عامل بیماری در سرتاسر دنیا در مناطقی که هوای معتدل و خاک سرد ($12-20^{\circ}C$) 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، 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 زخمهای سیاه تا قهوه ای رنگ در زیر میکروسکوپ دیده می شود و همچنین توده های شبکه سیلیومی 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 میسیلیوم یا تشکیل پریتس بر روی بقایای گیاهی زمستانگذرانی می کند آلودگی میزبان با نفوذ مستقیم میسیلیوم قارچ به بافت ریشه یا طوقه صورت می گیرد. میزان تراکم ماده تلقیح 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 vulgaris*

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

بید گیاه *Agropyron spp*

تحلیل خطر بیماری

مناسب ترین درجه حرارت برای فعالیت قارچ عامل بیماری $10-20^{\circ}\text{C}$ 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 ($12-18^{\circ}\text{C}$)، خاکهای قلیایی و خاکهای دارای کمبود مواد غذایی به توسعه آلودگی و رشد قارچ کمک می کند همچنین نیتрат 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 $12/5-3$ درصد برآورد شده است و در بعضی مواقع تا 40% نیز دیده می شود.

مدیریت تلفیقی کنترل بیماری پاخوره غلات

- ۱- تناوب محصولات زراعی غیرحساس 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 50% از کشت انواع گندم و جو به مدت ۵ سال خودداری گردد.
- توضیح: در مناطقی که امکان اجرای تناوب با گیاهان غیرحساس 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 (حتی در زمینهایی که آیش نگهداشته می شود).
- 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

سیاهکهای گندم

سیاهکهای آشکار و پنهان گندم از بیماریهای مهم در اکثر مناطق کشور است و خسارت زیادی به محصول غلات وارد می کند. سیاهکهای آشکار و پنهان در نیمکره شرقی مخصوصاً در خاورمیانه نزدیک و شبه قاره هند مشاهده می شود و در ایران در اغلب مناطق گندمکاری کشور که بذور ضد عفونی نشده یا روش ضد عفونی صحیح نبوده دیده می شود.

سیاهک پنهان گندم

عامل این بیماری قارچ (*T. foetida*) *Tilletia laevis*
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 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 براحتی 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 ضد عفونی بذر و ارقام مقاوم است.

سیاهک آشکار گندم

قارچ عامل این بیماری *Ustilago nuda*

U.tritici می باشد

علائم بیماری

سنبله های گیاه آلوده به رنگ قهوه ای زیتونی تیره درآمده و در نهایت با توده سیاه اسپور همرنگ 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

تلئوسپورهایی 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، میسیلیوم 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، میسیلیوم قارچ در بافت

خوشه و اندامهای گل نفوذ کرده، محتویات گلها را به توده ای از تلیوسپوره های 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 $20-25^{\circ}\text{C}$ 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 میسلیوم 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 خاکری 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 مورد نظر باشد مانند بسیاری از نقاط دیم کم باران و با مناطق معتدل خشک از قارچ کشهای زیر می توان استفاده نمود :

دی نیکونازول (سومی ایت)	WP 2%	۲ در هزار
تربادیمنول (بایتان)	DS 7.5 %	۲ در هزار
تری تیکونازول (رثال)	FS 20%	۰/۲ در هزار

ب - در مناطقی که سیاهک آشکار و سیاهک پنهان با هم وجود دارند مانند مناطق دیم پرباران و مناطق نسبتاً گرم و مناطق مرطوب می توان از قارچ کشهای جذبی زیر استفاده نمود :

کاربوکسین تیرام	WP 75%	۲ در هزار
کاربوکسین تیرام	FL 40%	۲/۵ در هزار
فلوتریافول + تیابندازول (وینسیت P)	DS 5%	۲ در هزار
کاربندازیم	WP 60%	۲ در هزار
دی نیکونازول (سومی ایت)	WP 2%	۲ در هزار
تبوکونازول (راکسیل)	FS 6%	۰/۵ در هزار
تبوکونازول (راکسیل)	DS 2%	۱/۵ در هزار
دیفنوكونازول (دیویدند)	DS 3%	۲ در هزار
دیفنوكونازول (دیویدند)	F 53%	۲ در هزار

سیاهک پنهان با 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 (Idaho, Colo, مونتانا, Utah, Oregon), و 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 سنبله 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. تلپوسپورها تا زمانی که رطوبت و شرایط مناسب برای جوانه زنی فراهم نشده، زنده باقی می مانند. در شرایط مساعد تلپوسپور جوانه زده میسبلیوم اولیه از آن خارج می شود و در نهایت پس از تشکیل هیف بیمارزا، 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 مزیستم 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 پاکوتاه، توقف رشد در گیاه میزبان به مراتب بیشتر از *T. caries* (سیاهک معمولی) است. قارچ *T. controversa* به مناطقی که دارای پوشش برف زمستانی هستند محدود می شود اسپورها *T. controversa* برای جوانه زنی به مدت زمان بیشتری نیاز دارند و در نتیجه این تأخیر آلودگی توسط این قارچ بیشتر در مرحله ۲-۳ برگی شدن گیاه صورت می گیرد.

قارچ عامل بیماری در شرایط آب و هوایی معتدل بر روی گندمهای پاییزه به خوبی رشد می کند فاکتور مهم شرایط جوانه زنی تلپوسپورها است زمان لازم برای جوانه زنی تلپوسپورها در دمای 5°C ، ۸-۶ هفته و گاهی تا ۳ ماه طول می کشد و در صورتیکه تلپوسپورهای سایرگونه های

Tilletia تحت دمای 15°C در مدت ۳-۵ روز جوانه می زنند. هنگامی که ارقام حساس کاشته شده و با ضدعفونی بذر انجام نشود، کاهش قابل ملاحظه ای در عملکرد مواجه خواهیم بود.

مدیریت تلفیقی کنترل سیاهک پنهان با 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 پاکوتاه به مناطق جدید بذور گندم را با سموم زیر ضدعفونی می کنند.

دیفنوکونازول (دیویدند)	3% DS	۲ در هزار
تیابندازول (تکتو)	60% WP	۱/۲۵ در هزار

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.

- 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.

- عمق کاشت

فاکتور دیگر در کاهش میزان آلودگی عمق کاشت است. هرچقدر عمق کاشت بیشتر باشد میزان آلودگی کمتر است. اگر عمق کشت ۲-۱ سانتی متر باشد بیشترین میزان آلودگی و اگر ۶ cm باشد کمترین میزان آلودگی روی خواهد داد.

- شخم عمیق

شخم عمیق بطول ۲۰-۱۵ 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 سرخان 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. بونه 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 تلوسپوره های قارچ در سطح خاک جوانه می زنند و تولید اسپوریدی می کنند. اسپوزیدها 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 میسیلیوم 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، تریکاله، چاودار، چند گیاه دیگر از گیاهان علوفه ای 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 $17-22^{\circ}\text{C}$ است. درجه حرارت معتدل، رطوبت نسبی بالا، بارندگی در طی زمان گلدهی از سایر عوامل مؤثر در گسترش این بیماری می باشند 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 ۱/۰ 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 ۲۵٪ ویتاواکس 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، کاهش آبیاری و مصرف کودهای شیمیایی، استفاده از بذور 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 بانت از مقاومت نسبی برخوردار هستند.
- ۴- از بین بردن 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	SL 10%	- سایپروکونارول (آلتو)
۰/۵ لیتر در هکتار	EC 25%	- پروپیکونازول (تیلت)
یک لیتر در هکتار	EW 25%	- تبوکونازول (فولیکور)
یک لیتر در هکتار	SC 12.5%	- 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 ایلام، بوشهر، خوزستان و گیلان 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 سرد 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٪ خسارت وارد می نماید و براحتمال با کاشت ارقام مقاوم کنترل می گردد. سیاهک برگ یک بیماری مهم اقتصادی نیست ولی در جاهای آلوده می تواند باعث افت عملکرد شود (در صورت کاشت ارقام حساس).

مدیریت تلفیقی کنترل سیاهک برگ‌گی 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 نظیر تریادیمنول، کاربوکسین تیرام، بیترتانول

نماتد گالزای گندم *Anguina tritici*

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 تجعد، پیچیدگی ساقه، برگها و خوشه ها، تورم برگها و بندها، کوتولگی ساقه ها، تشکیل گال گیاهی 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 دانه می شوند. دانه های آلوده گال تقریباً شبیه دانه های سالم هستند ولی رنگ آنها کمی تیره تر و اندازه آنها کمی کوچکتر از دانه های سالم است و بسیار سخت ترند و به سختی خرد می شوند. در هر گال تعداد بسیار زیادی لارو نماتد وجود دارد. لاروها پس از خیس خوردن بذر 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 *Dilophospora alopecuri* روی برگ و سنبه گندم است. در مناطق آلوده اگر حرارت بالا و میزان رطوبت پائین باشد در سنبه 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 تنها با 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 ۳۰۰۰۰-۸۰۰۰ 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 تا مدت ۳۰ سال 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 رطوبت به محض رسیدن به گیاه میزبان خود را به نقطه رویشی انتهایی طوقه رسانیده یا در لابلای 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.

- سوزاندن کاه و کلش

سوزاندن کاه و کلش مزرعه پس از برداشت با وجود اینکه در کاهش میکروارگانیسم های مفید اثر می گذارد اما در کاهش میزان نماتدها مؤثر است.

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- ضدعفونی 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- دفع 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 دفع 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 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، خوزستان انجام تحقیقات در این مورد ضروری می باشد.

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 فاز و مهاجر می باشد. علائم نماتد زدگی 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 کورنیکس.

بدیهی است سایر عوامل بیماریزا از محل زخم ایجاد شده به داخل نسج نفوذ کرده و باعث ایجاد بیماریهای دیگر می شوند مانند قارچ *Fusarium solani* 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، پرتغال، سوئد، سوئیس، انگلستان، اسپانیا، اوکراین، یوگسلاوی)، روسیه مرکزی و جنوبی و سبیری 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 تفریخ 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 ۱۵ cm 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 لکه برگی	اردبیل، ایلام، بوشهر، جیرفت، خوزستان، فارس، قزوین، کرمان، کرمانشاه، کهگیلویه و بویراحمد، گلستان، مازندران، مرکزی
۵	سپتوریوز خوشه	گلستان
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، سوغان
۱۴	سیاهک برگی	ایلام، بوشهر، خوزستان، گیلان، کرمان، کرمانشاه
۱۵	نماتد گالزای گندم	اصفهان، ایلام، خراسان رضوی، خوزستان، سمنان، فارس، کردستان، کرمان، کرمانشاه، کهگیلویه و بویراحمد، گیلان، لرستان، همدان، یزد
۱۶	نماتد مواد رخم ریشه	مازندران، گلستان، آذربایجان شرقی، کرمانشاه، ایلام، لرستان، خوزستان، گیلان
۱۷	نماتد کیستی غلات	یزد، ساوه، کرمانشاه، ایلام، لرستان، کرج

منابع مورد استفاده

الف - فارسی

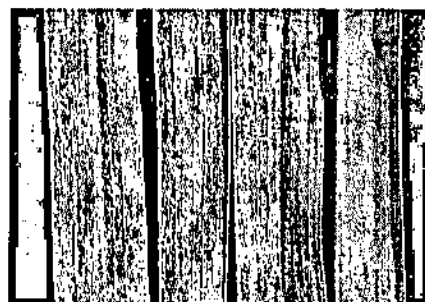
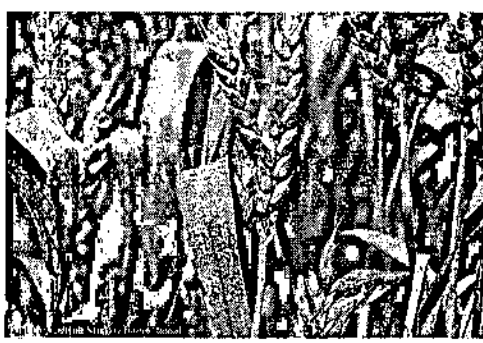
- ۱- باروتی شاپور. احمد علوی. نماتدشناسی گیاهی (اصول و نماتدهای انگل و قرنطینه ایران).
موسسه تحقیقات آفات و بیماریهای گیاهی. ۱۳۷۴.
- ۲- بهداد ابراهیم. بیماریهای گیاهان زراعی ایران. موسسه بررسی آفات و بیماریهای گیاهی.
۱۳۶۲
- ۳- خورسندی هنگامه. بیماریهای و آفت های گندم. انتشارات فنی معاونت ترویج سازمان
تحقیقات آموزش و ترویج کشاورزی.
- ۴- سپهر کورش. منصوره سجادی نائینی. زنگهای گندم. انتشارات سازمان حفظ نباتات. مهرماه
۱۳۷۲.
- ۵- سجادی نائینی منصوره. دستورالعمل ضدعفونی بذر. انتشارات فنی معاونت ترویج ۱۳۸۱.
- ۶- محمدی گل تپه ابراهیم. عزیزاله علیزاده. ابراهیم پورجم. بیماریهای مهم غلات دانه ریز
(راهنمای تشخیص). انتشارات دانشگاه تربیت مدرس. ۱۳۷۴.
- ۷- دستورالعملهای صادره از موسسه تحقیقات گیاهپزشکی در خصوص کنترل بیماریهای گندم.
- ۸- مدیریت مزرعه و دستورالعمل فنی گندم. معاونت فنی و اجرایی شهریور ۱۳۸۲.
- ۹- مصلی نژاد هادی. مریم نوروزیان. احمد محمد بیگی. فهرست آفات، بیماریهای گیاهی، علفهای
هرز مهم و سموم توصیه شده. سازمان حفظ نباتات. ۱۳۸۱.

انگلیسی

- 1- M.V. Wiese. Compendium of wheat disease. Second Edition. APS Press. 1987.
- 2- Chen. X. Epidemiology and Control of Stripe rust [*Puccinia Striiformis* f.sp. *tritici*] on wheat. *Con.j. Plant Pathol.* 2005
- 3- Xianming Chen 1,2. 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.
- 4- R.P. singh. J. Haerta - spino, A.P. Roelfs. The wheat rusts.



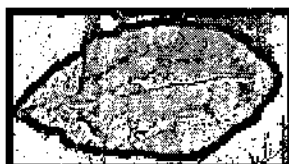
علائم زنگ زرد روی برگ گندم



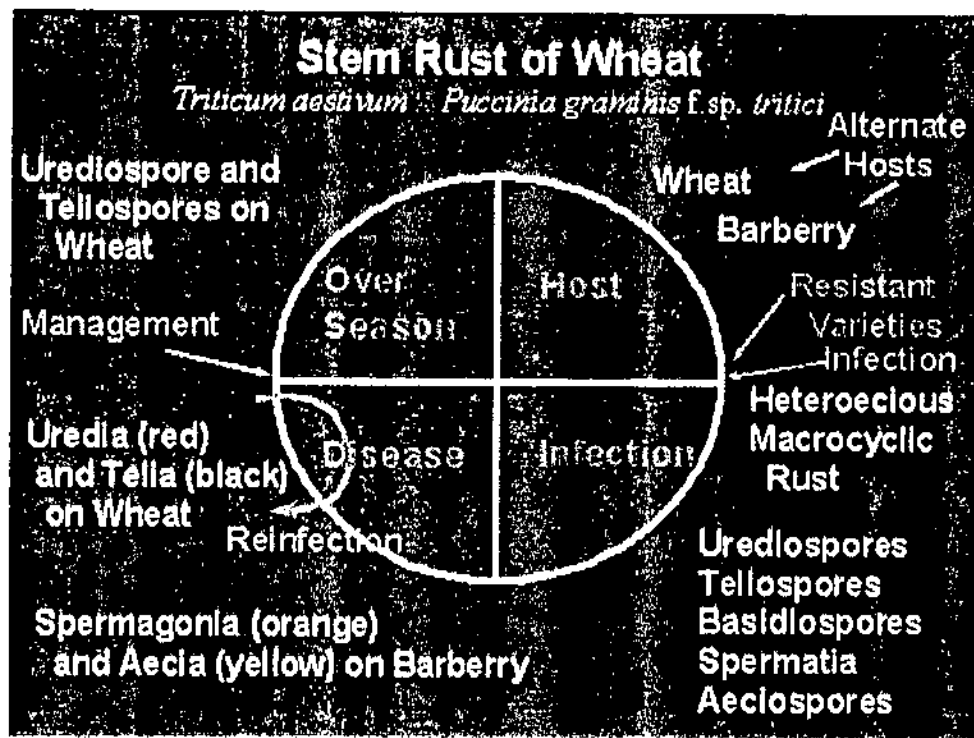
علائم زنگ قهوه ای روی برگ گندم



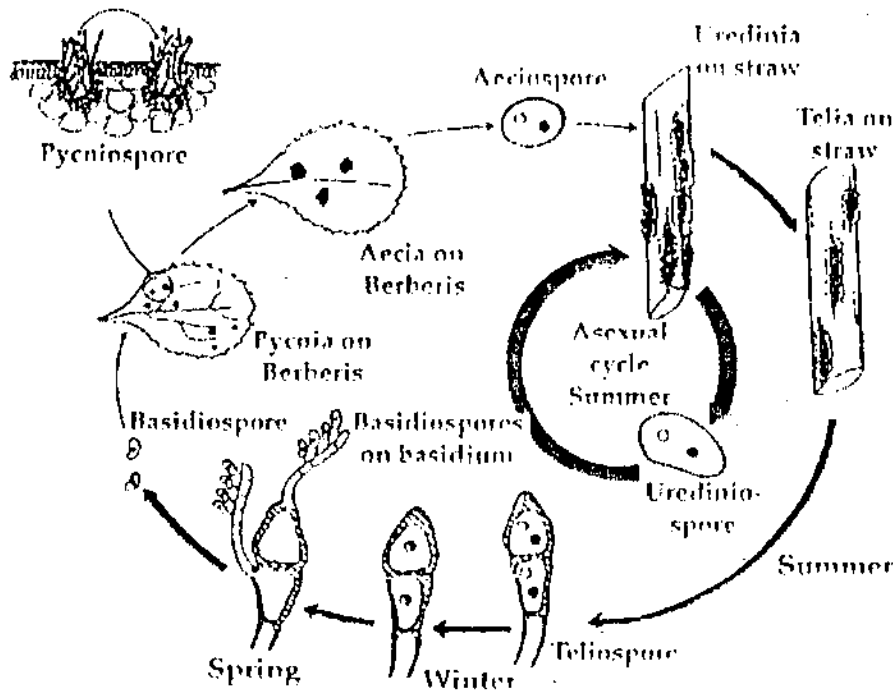
مرحله یوردینیوم زنگ سیاه روی ساقه و خوشه گندم



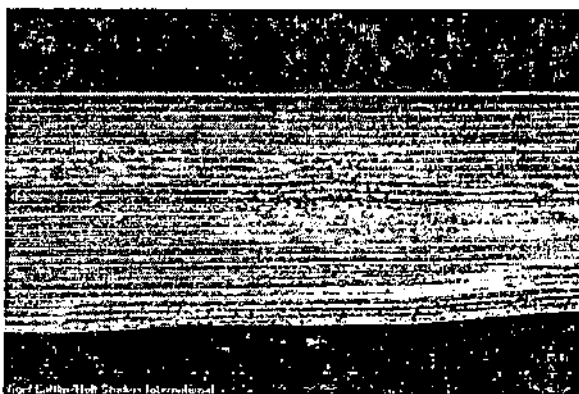
مرحله ایسیدیوم زنگ سیاه بر روی برگ زرشک



Life Cycle of *Puccinia graminis*



سیکل زندگی زنگ سیاه گندم



علائم بیماری سپتوریای برگ‌گی گندم



علائم سپتوریوز خوشه



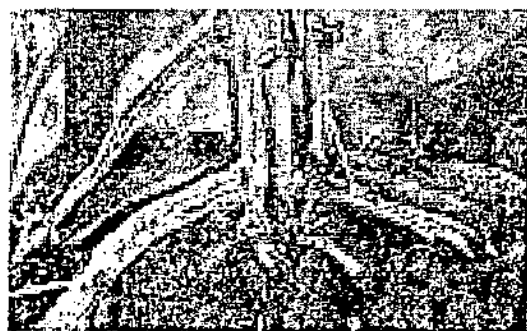
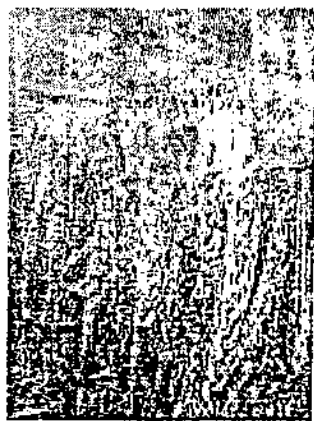
علائم بیماری فوزاریوم خوشه



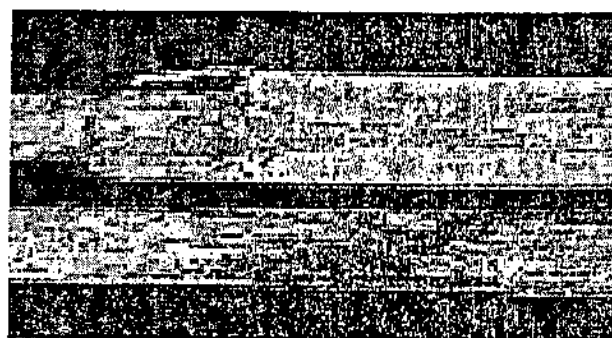
علائم بیماری سفیدک سطحی گندم



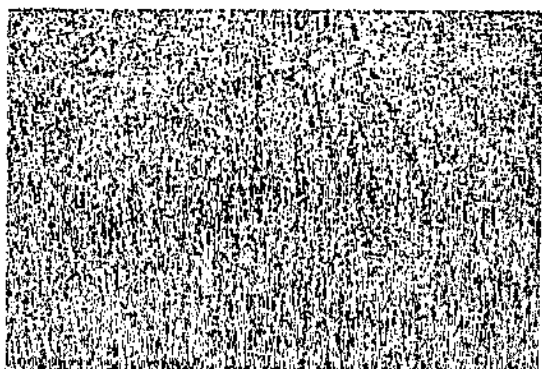
علائم بیماری سپتوریای برگ گندم در مزرعه



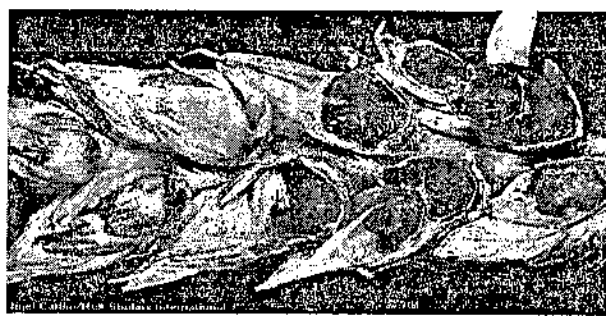
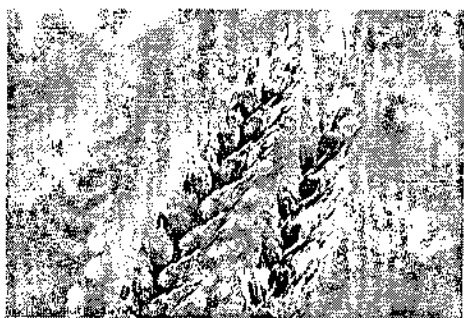
علائم بیماری فوزاریوم ریشه



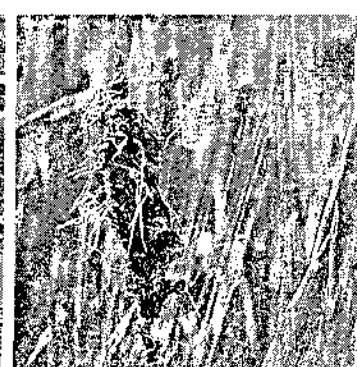
علائم بیماری پاخوره گندم روی طوقه



علائم بیماری پاخوره گندم در مزرعه



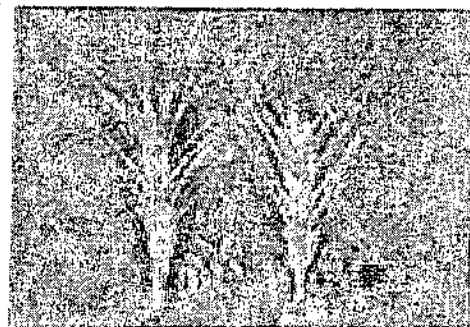
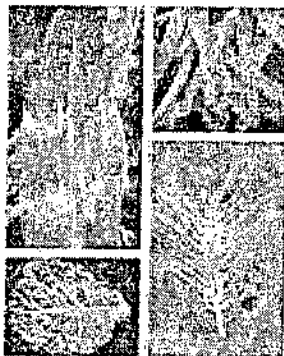
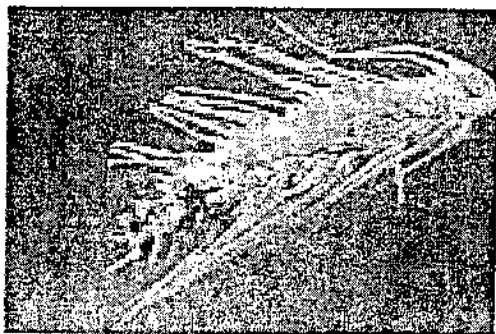
علائم بیماری سیاهک پنهان بر روی خوشه گندم



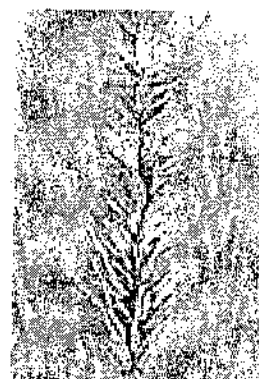
علائم بیماری سیاهک آشکار بر روی خوشه گندم



علائم سیاهک برگ گندم

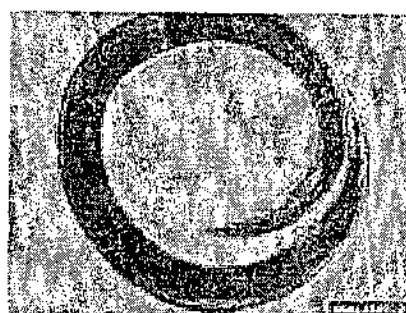
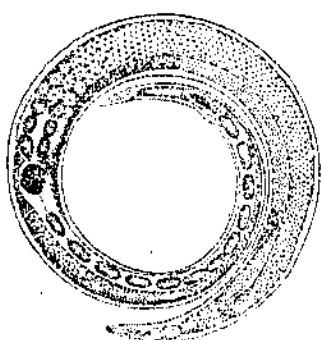


علائم بیماری سیاهک پنهان پا کوتاه روی خوشه گندم



علائم سیاهک هندی روی دانه

علائم سیاهک هندی روی خوشه



Dr. P. Ezzat

نماتد گالی گندم



علائم نماتد گالی روی خوشه گندم



علائم نماتد مولد زخم بر روی ریشه



نماتد مولد زخم ریشه گندم



نماتد سیستی گندم



علائم نماتد سیستی در مزرعه



علائم نماتد سیستی گندم روی ریشه

