



سازمان حفظ نباتات
معاونت کنترل آفات
دفتر پیش آگاهی

دستورالعمل اجرایی

زنگهای گندم (Rust Diseases of Wheat)



منصوره سجادی نائینی و همایون کاظمی - خرداد ۹۶

دستورالعمل شماره: ۹۶۰۴۱۶

بخش اول : اطلاعات بیماری

(1) زنگ زرد یا زنگ خطی گندم (*Stripe rust*)

اهمیت و ضرورت:

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.

نحوه خسارت:

قارچ زمستان را به صورت یوردیوسپور یا میسلیموم 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 رخ می دهد. زمان پیدایش زنگ در دو مرحله زیر می باشد.

مرحله اول در پاییز قارچ بعد از نفوذ در گیاه به صورت میسلیموم 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 ۲۰-۱۰ 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 تلیوسپورهای تیره رنگ تولید می شوند.

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 $15-8^{\circ}C$ صورت گرفته ولی بطور کلی در دمای بالای صفر و تا $23^{\circ}C$ 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 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 ۹۰-۵۰ درصد محصول برسد. بر اساس تحقیقات انجام شده در کشور، خسارت این بیماری تا ۷۳٪ محصول در صورت عدم کنترل، برآورد شده است.

روشهای شناسایی

ظهور زنگ زرد گندم در بهار زودتر از سایر زنگها ، جوشهای زرد یا نارنجی کم رنگ حاوی یوردیوسپور بصورت خطی و به موازات رگبرگها در هر دو سطح برگ بر روی برگهای جوان و غلاف، خوشه ها، گلوم و گلومل ، پیدایش جوشهای تیره حاوی تلیوسپور در شرایط نامساعد و گرم شدن هوا در سطح تحتانی برگها ، دانه های حاصله از خوشه های آلوده کوچک و چروکیده.

۲) زنگ قهوه‌ای یا زنگ برگی گندم (*Brown rust or Leaf rust*)

بخش اول : اطلاعات بیماری

اهمیت و ضرورت

این زنگ در مناطق گرمتر کشور اهمیت دارد و در بعضی سالها طغیان می نماید. عامل این بیماری قارچ *Puccinia triticina* می باشد.

نحوه خسارت

این قارچ دارای دو مرحله مختلف (اسیدین، یوردین) می باشد مرحله اسیدین آن روی گیاهان *Isopyrum* و *Thalictrum* و *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. 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 پیاپی یوردیوسپورها می توانند هر ۱۴-۱۰ روز تولید شوند. چنانچه گیاهان بالغ باشند یا هنگامی که شرایط محیطی نا مطلوب باشد ممکن است توده سیاهرنگی از تلیوسپورها ظاهر شود. 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.

روشهای شناسایی

ظهور جوشهای بهاره حاوی یوردیوسپور به رنگ قهوه ای روشن و بصورت نقاط مدور و پراکنده (نامنظم) و یا گاهی خطوط کوتاه و جدا از هم در سطح برگ و به ندرت بر روی غلاف برگ و ساقه ظهور تدریجی پوستولهای پائیزه حاوی تلیوسپور به رنگ قهوه ای تیره در اواخر فصل رویش در محل تشکیل سوره های بهاره .

۳) زنگ سیاه یا زنگ ساقه گندم (*Stem rust*)

بخش اول : اطلاعات بیماری

اهمیت و ضرورت

این بیماری 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 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.

نحوه خسارت:

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 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. 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.

روشهای شناسایی:

ظهور پوستولهای قرمز آجری تا قهوه ای تیره 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 روی اندامهای مختلف گندم و جو مانند برگ، غلاف ساقه، خوشه، گلوم، گلومل و ریشکها مشاهده می شود.

بخش دوم: دستورالعمل اجرایی کنترل

روشهای پایش و ردیابی

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 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 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 پوستولها تعیین و میانگین گرفته می شود) میانگین درصد شدت آلودگی در ۵ قطعه بعنوان شاخصی برای درصد شدت آلودگی مزرعه منظور می گردد.

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

I (ایمن یا مصون): بدون هیچگونه علائم 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 شدت آلودگی در هر یک از درجات و تیپهای آلودگی فوق می توان باتوجه 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

5MR نشان می دهیم. در مورد زنگ قهوه ای و سیاه گندم نیز به همین روش عمل می شود.

کنترل زراعی و بهداشت گیاهی:

- استفاده از ارقام مقاوم ، نیمه مقاوم و متحمل
- تراکم مناسب بوته (حتی الامکان استفاده از مقادیر کمتر بذر در واحد سطح)
- رعایت زمان کاشت مناسب
- استفاده از کودسرك: به مقدار مناسب و فقط یک نوبت.
- استفاده از کود پتاس : در کاهش حساسیت گیاهان کمک می کند.
- از بین بردن علفهای هرز و باقیمانده گیاهان آلوده
- 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 بکاهد. لازم به ذکر است که این مورد، برای مزارع گندم بذری (پرورشی، مادری و گواهی شده) قابل توصیه نمی باشد.

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 دور آبیاری، باید آبیاری اولیه ادامه یابد در غیر اینصورت خسارت زنگ با خشکی توام شده و محصولی عاید نمی شود.

کنترل مکانیکی:

جلوگیری از هرگونه عاملی که باعث افزایش علفی شدن گیاه شود مثلاً کود ازته و آبیاری زیاد به جای ساقه رقتن و خوشه دادن باعث می شود که گیاه از پائین رشد علفی کرده و در نتیجه تراکم سبزینه گیاه باعث افزایش بیماری می شود.

کنترل 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 تلوتوسپوره های زنگ که به صورت خطوط سیاه رنگ ابتدا در پشت برگ و سپس روی برگ ظاهر می شوند تشخیص داد.

پس از انجام روشهای ردیابی جهت مبارزه شیمیایی با زنگها توجه به نکات زیر ضروری است:

- درصد بوته های آلوده
- 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 5 روز متوالی میانگین درجه حرارت $15-13^{\circ}\text{C}$ (می نیمم بیش از 7°C) میانگین رطوبت نسبی هوا بیش از 70% و حداقل 2 روز بارندگی بیش از 5 میلیمتر وجود داشته باشد احتمال بروز آلودگی در $3-5$ روز آینده وجود دارد لذا پیش بینی لازم برای مبارزه بعمل آمده و به محض مشاهده آلودگی زنگ (کمتر از 5

درصد شدت آلودگی روی برگهای پرچم و کمتر از ۱۰ درصد روی برگهای پائینی و کمتر از ۵ درصد شدت آلودگی روی برگهای پرچم (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 (بصورت کانون کوبی) ، می تواند در جلوگیری از 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 مثبت شده در مبارزه با زنگ عبارتند از :

۱- فالکن (اسپیروکسامین+تبوکونازول+تریادیمنول)	<i>EC46%</i>	۰.۶ لیتر در هکتار
۲- آمیستار اکسترا (آزوکسی استروبین+سیپروکونازول)	<i>SC28%</i>	۰.۷۵ لیتر در هکتار
۳- آرت (۱۲/۵٪ فلوزیدازول + ۲۵٪ کاربندازیم)	<i>SC₃ 37.5%</i>	۱ لیتر در هکتار
۴- آرتا (۲۵٪ پروپیکونازول + ۸٪ سیپروکونازول)	<i>Ec 33%</i>	۰.۳ لیتر در هکتار
۵- آلتو	<i>SL 10% (cyproconazole)</i>	۰.۵ لیتر در هکتار
۶- فولیکور	<i>Ew 25% (tebuconazole)</i>	۱ لیتر در هکتار
۷- تیلت	<i>EC 25% (propiconazol)</i>	۰.۵ لیتر در هکتار
۸- ایمپکت	<i>Sc 12.5% (Flutriafol)</i>	۰.۵ لیتر در هکتار

بخش سوم: منابع

۱. رجیبی غلامرضا و مهوش بهروزین. آفات و بیماریهای مزارع گندم در ایران. دفتر خدمات تکنولوژی آموزشی. ۱۳۸۲
۲. سپهر کورش و منصوره سجادی نائینی. زنگهای گندم. انتشارات سازمان حفظ نباتات. مهرماه ۱۳۷۲.
۳. سجادی نائینی منصوره. دستورالعمل ضد عفونی بذر. انتشارات فنی معاونت ترویج ۱۳۸۱.
۴. کاظمی، همایون و همکاران. دستورالعملهای صادره از موسسه تحقیقات گیاهپزشکی در خصوص کنترل بیماریهای مهم گندم در کشور. ۱۳۸۰ تا ۱۳۹۴.
۵. مدیریت مزرعه و دستورالعمل فنی گندم. معاونت فنی و اجرائی شهريور ۱۳۸۲.
۶. نشریه فهرست آفات، بیماریها و علف های هرز مهم محصولات عمده کشاورزی، سموم و روشهای توصیه شده جهت کنترل آنها، سازمان حفظ نباتات (سعیده نوریخس)، مهر ۱۳۹۵.

7. M.V. Wiese. *Compendium of wheat disease. Second Edition. APS Press 1987.*

8. Chen. X. *Epidemiology and Control of Stripe rust [Puccinia Striiformis f.sp. tritici] on wheat. Con.j. Plant Pathol . 2005*