



جمهوری اسلامی ایران

وزارت جهاد کشاورزی

سازمان حفظ نباتات کشور



راهنمای شناسائی و ردیابی

آفت قرنطینه خارجی

بیماری سیاهک ناقص (هندی) گندم

Indian bunt of wheat

Tilletia indica Mitra

Basidiomycota :Tilletiaceae

تهیه و تنظیم:

احمد چراغیان

دفتر پایش و تحلیل خطر

1404

بیماری سیاهک ناقص (هندی) گندم

Tilletia indica Mitra

Domain: Eukaryota

Kingdom: Fungi

Phylum: Basidiomycota

Class: Ustilaginomycetes

Subclass: Exobasidiomycetidae

Order: Tilletiales

Family: Tilletiaceae

Common name:

Karnal bunt of wheat, Indian bunt of wheat, partial bunt of wheat, new bunt

Synonyms:

Neovossia indica (Mitra) Mundk

اهمیت اقتصادی:

این بیماری در سال 1930 در ایالت پنجاب هند مشاهده شد، و در طی سال های 1953-1954 به حالت اپیدمیک درآمد، تا سال 1970 این بیماری به فاصله زمانی هر 2 تا 3 سال در نواحی پنجاب، هاریانا، و اوتارپرادش کشور هند به صورت گسترده ظاهر میشد، ظهور علائم بیماری در مزرعه حدوداً بین 10-1٪ و خسارت سالیانه آن حدود 0.2٪ بوده است.

در اثر طغیان این بیماری در سال 1974 و 1975 در مناطق هی ماچال پرادش، تارای، اوتارپرادش، و ناحیه گروداسپور ایالت پنجاب کشور هند تا 50٪ روی رقم های گندم واریته HD-2000 خسارت گزارش شده است. در بین سال های 1977 تا 1976 سطح خسارت این بیماری روی رقم های HD-1553 و HD-1593 در ایالت های اوتارپرادش، پنجاب، هیریانا، راجستان، و مادایاپرادش کشور هند به 3٪ کاهش پیدا کرده است. در اثر این بیماری کیفیت و قدرت جوانه زنی دانه های گندم آلوده به شدت کاهش می یابد و در صورت افزایش آلودگی بیشتر از 3٪ گندم ها عملاً این گندم ها غیر قابل استفاده میشوند.

در مکزیک خسارت این بیماری بیشتر از 1٪ در مزارع مشاهده نشده است و همین مسئله از لحاظ قرنطینه ای صادرات محصول گندم این کشور را با مشکل مواجه نموده است، و بعلاوه وجود این بیماری در کشور مکزیک به عنوان منبع صادر کننده ژرم پلاست گندم فائو (با توجه به استقرار مرکز تحقیقات گندم واقع در آن کشور) مشکلات و نگرانی های مضاعفی را ایجاد کرده است. لذا با توجه به اهمیت خسارتزائی این بیماری در لیست آفات قرنطینه ای ایران و بسیاری از کشورها قرار گرفته است.

میزبانها:

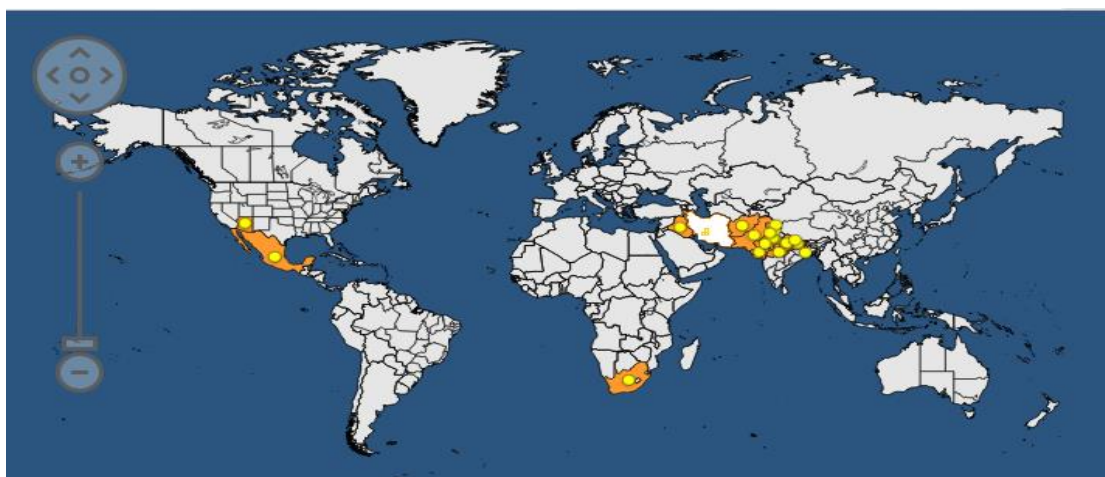
گیاه گندم میزبان اصلی این بیماری می باشد.

Major hosts (میزبان های اصلی):

Triticale , Triticum (wheat), Triticum aestivum (wheat)

پراکنش جغرافیائی:

آسیا: افغانستان، پاکستان، هند، نپال، عراق و ایران (قبلا بصورت محدود در یک منطقه گزارش شده است (1977))
آفریقا: آفریقای جنوبی
آمریکای شمالی: مکزیک، آمریکا.



World distribution map of *Tilletia indica* Mitra

شکل شناسی:

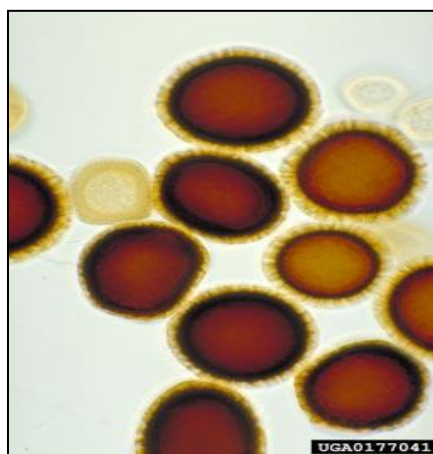
تلیوسپوره‌های (**Teliospores**) بزرگ، گرد و قهوه ای تیره به قطر 24 تا 47 میکرون، حدودا دو برابر سیاهک پنهان (*Tilletia caries*)، در محیط کشت این اسپورها دارای سطح بافتی مشبک با زوائدی به طول 5-1/5 میکرون که دارای غشائی نازک هستند.

سلول های استریل (**Sterile cells**) شفاف دارند، گرد و گاهی متمایل به گرد، به رنگ متمایل به زرد روشن تا قهوه ای، که 10-28 میکرون قطر دارند، حداکثر اندازه آنها به 48 میکرون می رسد، همچنین دارای پایه های رشد کرده، با دیواره شفاف به ضخامت 7 میکرون می باشند.

اسپوردیای اولیه (**Primary sporidia**) معمولا اندازه آنها حدودا 2-1/5 * 64-79 میکرون، و اسپوردیای ثانویه (**Secondary sporidia**) بلند و باریک 2* 12-13 میکرون است.



جوانه زنی تلیوسپور (**Teliospores**)



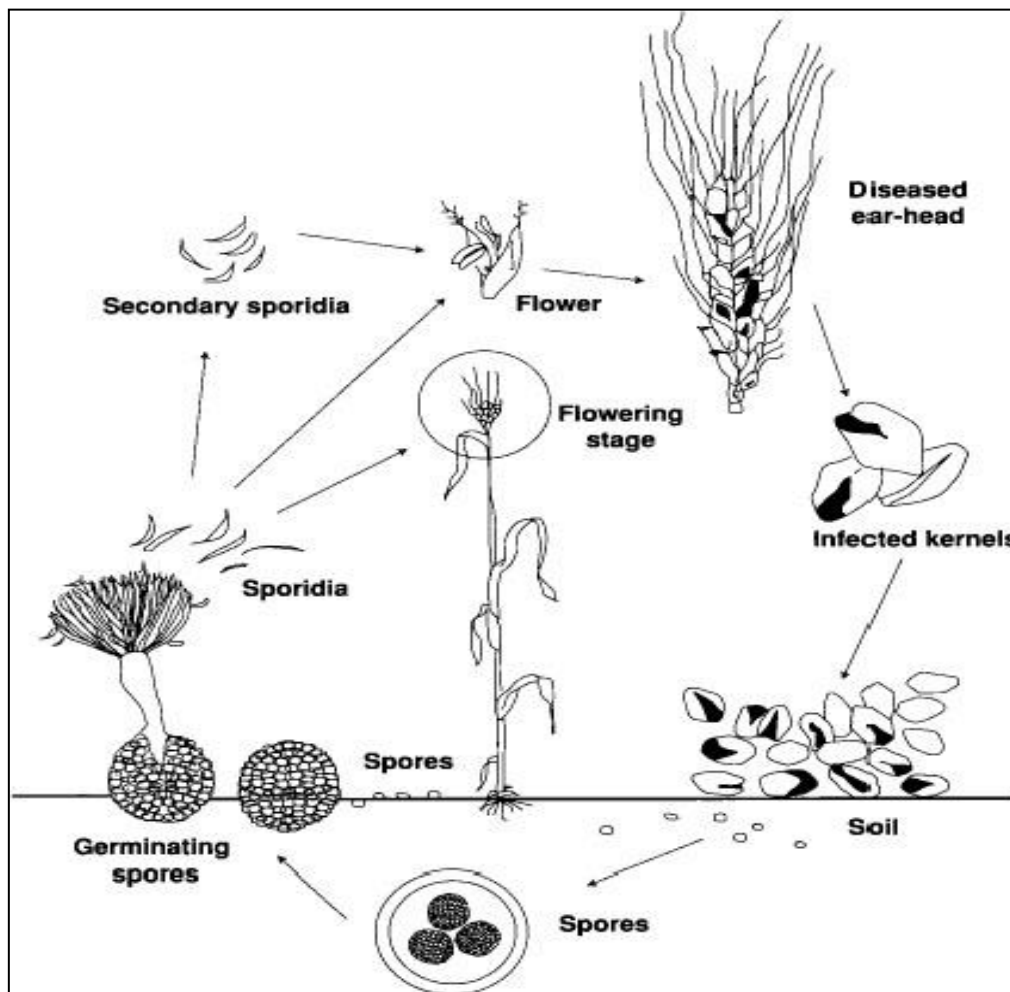
تلیوسپور (**Teliospores**)

زیست شناسی و اکولوژی:

تلیوسپوره‌های قارچ عامل بیماری هم در خاک و هم بر روی بذر دوام می‌آورند و منبع آلوده کننده اولیه بشمار می‌آیند، این تلیوسپورها گاهی تا دو سال دوام دارند، تلیوسپورها در شرایط مرطوب 20-25 درجه سلسیوس جوانه زده و اسپوریدها را در سطح خاک تولید میکنند، اسپوردیای اولیه (**Primary sporidia**) و اسپوردیای ثانویه (**Secondary sporidia**) معمولاً بوسیله باران جابجا میشوند، و به مزارع گندم منتقل میشوند و این اسپوردیاها منبع اولیه آلودگی مزارع گندم می‌شوند، سپس از طریق کلاله وارد تخمدان می‌گردند، با فراهم شدن رطوبت و هوای خنک، موجب آلودگی قسمتی از دانه‌ها و گاهی تمام دانه شده و توده‌ای از تلیوسپوره‌های تیره رنگ در آن تشکیل می‌گردد.

تغییرات آب و هوایی مهمترین نقش در اشاعه و توسعه این بیماری دارد، دمای 20-8 درجه سلسیوس همراه با مختصری بارندگی و افزایش رطوبت در هوای ابرناکی از مهمترین فاکتورهای افزایش شدت آلودگی این بیماری است، آب و هوای خشک، و درجه حرارت بالا (20-25 درجه سلسیوس) و تابش نور زیاد شرایط مناسبی برای فعالیت این بیماری نمی‌باشد.

در هنگام خرمن کوبی، پریکارپ دانه‌های آلوده پاره میشوند و تلیوسپوره‌های آزاد شده، خاک و دانه‌ها را آغشته می‌سازند.



سیکل بیماری سیاهک ناقص (هندی) گندم

علائم خسارت:

در اثر شیوع این بیماری فقط قسمتی از دانه گندم و نیز تعداد معدودی از دانه های سنبله آلوده میشوند، و به همین دلیل به آن سیاهک ناقص (**Partial bunt**) گفته میشود. این بیماری باعث کاهش تعداد سنبلچه ها میگردد، خوشه کوتاه و تعداد سنبلچه کم میشود، معمولاً چند دانه از خوشه را آلوده میکند و دانه های آلوده متورم نمی شوند، دانه های آلوده فقط از قسمت انتهائی جنین مبتلا شده و ممکن است بصورت جوش های سیاهک در طول شیار بذر امتداد یابند، جوش های تشکیل شده 1-3 میلی متر قطر دارند، سپس توسعه پیدا نموده و توده پودری سیاه رنگ در داخل دانه تشکیل می شود، و معمولاً بوی ماهی گندیده می دهند، که سیاهک های دیگر از جمله سیاهک پنهان (*T. controversa*) و سیاهک برگی (*T. tritici*, *T. foetida*) علائمی از این بو را ندارند.

ظهور علائم بیماری تا حدود بسیار زیادی به شرایط آب و هوائی محل بستگی دارد و بیشترین علائم زمانی آشکار می گردد که شرایط گرم و مرطوب همراه با ابرناکی برای مدت 1-2 هفته در منطقه غالب باشد.



خوشه و دانه گندم آلوده به سیاهک ناقص (هندی) گندم

راههای انتقال و انتشار:

تلیوسپوره‌های قارچ عامل بیماری قادرند در مسافت‌های طولانی بوسیله باد جابجا گردند، این تلیوسپورها همچنین قادرند که از طریق دستگاه گوارش حیوانات براحتی جابجا شوند، (Smilanick et al., 1986)، پخش کودهای دامی در مزرعه و جابجایی ادوات کشاورزی هم یکی از عوامل گسترش این بیماری در مزرعه می‌باشند، مارشال و همکاران اعتقاد دارند که ریزش گندم از کامیون‌های حمل‌کننده گندم آلوده در طی مسیر، از عوامل ورود این قارچ بیماریزا از کشور مکزیک به آمریکا بوده است (Marshall et al. (2003). تلیوسپوره‌های قارچ عامل بیماری همچنین قادرند که از طریق کاه و کلش و بقایای خشک گیاهی که در لابلای آنها تعداد معدودی دانه گندم آلوده وجود داشته باشد، جابجا شوند.



Fig. 4. Healthy grain left and infected grain right



Fig. 5. Varying degrees of bunting



Fig. 6. A severely bunted kernel



خوشه و دانه گندم آلوده به سیاهک ناقص (هندی) گندم

اقدامات قرنطینه ای:

قارچ عامل این بیماری بومی شبه قاره هند بوده و عمدتاً در کشورهای هند، پاکستان، افغانستان، نپال گسترش دارد، با توجه به اینکه همواره احتمال ورود این بیماری از طریق گندم های وارداتی وجود دارد، لازم است محموله های گندم وارداتی به دقت بررسی و از ورود گندم از مناطق آلوده جلوگیری شود.



ردیابی بیماری سیاهک ناقص (هندی) گندم در محموله های گندم وارداتی

روش های ردیابی و بررسی:

از آنجا که ممکن است قارچ عامل بیماری از طریق گندم های وارداتی به کشور وارد گردد، لازم است هر ساله مزارع گندم کشور جهت احتمال ورود این بیماری مورد بازرسی و ردیابی قرار گیرند، و در صورت برخورد با هر گونه مورد مشکوک به آلودگی این نمونه ها در آزمایشگاه تحت بررسی های تکمیلی قرار گیرند.

نمونه برداری از توده برداشت شده و تعیین آلودگی دانه های گندم

بر اساس روش تدوین شده توسط بخش نظارت وزارت کشاورزی و دامپروری آمریکا (APHIS) از کلیه مزارع در مناطق دوز و سایبان لار و فرک و آبشور داراب با سابقه آلودگی بالا (Hot spot) و 20 در صد مزارع دشت مرکزی بدون سابقه آلودگی نمونه برداری می گردد (بی نام، 2001). مناطق به بخش هایی با حدود تعریف شده تقسیم و در هر بخش از توده دانه های گندم مربوط مزرعه قبل از انتقال به سیلو نمونه برداری می شود. نمونه ها به وزن 2 کیلو به صورت مرکب از 10 نقطه توده برداشت شده درون کیسه پلاستیک جمع آوری و به آزمایشگاه حمل خواهد شد. در آزمایشگاه تمامی نمونه مورد بررسی قرار می گیرد. در صورت مشاهده دانه آلوده از تیپ آلودگی یادداشت برداری و پس از تهیه اسلاید از تلیوسپوره های درون سورها قارچ عامل سیاهک ناقص مورد تأیید قرار می گیرد. در صورت مشاهده حتی آ دانه آلوده مزرعه و بخش مذکور قرنطینه محسوب می گردد.

تعیین آلودگی توده بذر

کاظمی و اصغری (1381) روش فیلتر و سانتریفوژ را به عنوان روشی مطمئن برای جداسازی تلیوسپوره های قارچ *T.indica* از توده بذری ارائه نمودند که مورد استفاده قرار خواهد گرفت. برای اینکار 58-60 گرم گندم (1000 دانه) از هر نمونه، 200 میلی لیتر آب مقطر استریل حاوی 0/001 درصد توین (Tween 20) برای شستشو اضافه گردید و به مدت یک دقیقه تکان داده شد. برای جداسازی مواد زاید همراه بذر، در ابتدا آب حاصل از شستشو از صافی 75 میکرونی (250 مش) و سپس از کاغذ صافی فیلترکننده 12 میکرونی عبور داده شد. سطح کاغذ صافی با استفاده از یک سرنگ سه میلی لیتری با 15-18 میلی لیتر آب مقطر استریل شستشو و محصول حاصل با دور 1200 rpm به مدت 2 دقیقه در دمای اتاق سانتریفوژ گردید. قسمت ته نشین (Pellet) جهت وجود تلیوسپوره های *T.indica* مورد مشاهده میکروسکوپی قرار خواهد گرفت. از آنجایی که حساسیت و دقت ردیابی با استفاده از این روش بسیار زیاد است، می توان مقدار خیلی اندک آلودگی را در محموله های گندم که ظاهراً عاری از آلودگی به نظر می آیند ردیابی نمود.

تعیین حیات تلیوسپوره های استخراج شده

در این بررسی تنها تلیوسپور های زنده و فعال ملاک خواهند بود. در صورت دستیابی به تلیوسپور های قارچ به منظور تعیین حیات و قدرت جوانه زنی آنها اسپورهای بدست آمده در 15 سی سی آب مقطر استریل به مدت 15 ساعت در 20 درجه سانتیگراد خیسانده شده و به مدت نیم دقیقه به طور سطحی با ماده تجارتي کلراکس (هیپوکلریت سدیم 5 در صد) با غلظت 0/5 در صد ضد عفونی می شوند. پس از 3 بار شستشو در مرحله آخر رسوب در 1 سی سی آب مقطر استریل معلق و سپس به طور یکنواخت بر روی سطح محیط جامد واتر آگار

(WA) حاوی 100 میلی گرم از هر یک از آنتی بیوتیک های آمپی سیلین و استروپتو میسین پخش می گردد. پتری ها پس از پوشاندن کناره آنها با پارافیلیم، بر روی میز آزمایشگاه (25-20 درجه سانتیگراد) به مدت 15 شبانه روز قرارداده میشوند. درصد جوانه زنی شامل تولید بازیدی و تولید اسپوریدیای اولیه و ثانویه مورد بررسی قرار میگیرد.. در نهایت با استفاده از شاخصه های چون مشاهده آلودگی و تلیوسپور های فعال قارچ مناطق آلوده و غیر آلوده مشخص شده و لیست مناطق قابل اعمال قرنطینه و غیر قرنطینه اعلام می گردد.

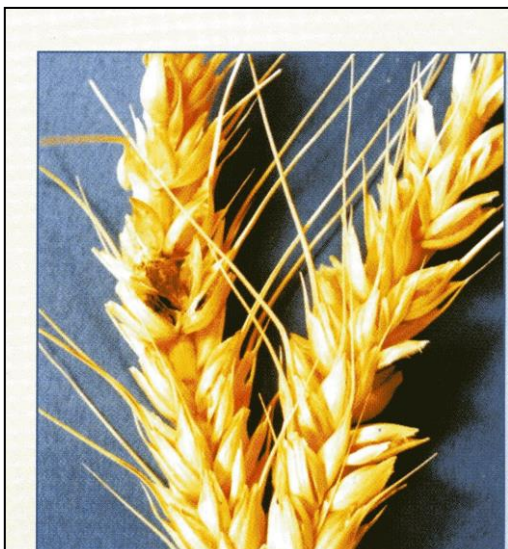
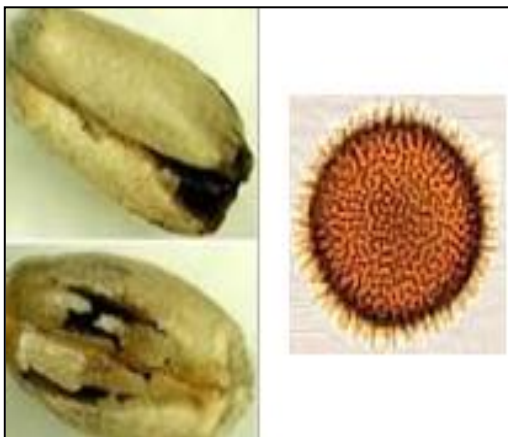


Fig. 3. Ear with spikelet broken open to show bunted kernel within

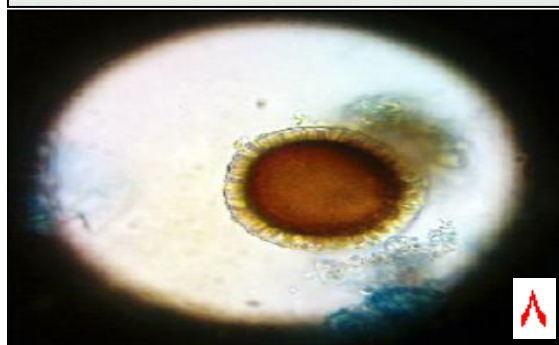
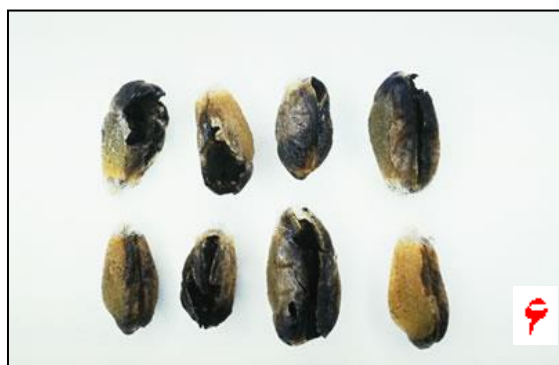
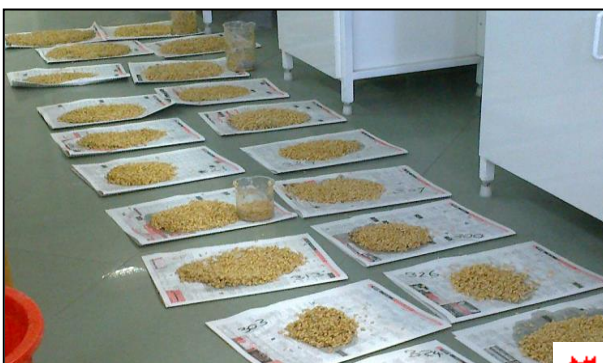


Fig. 2. On the left is a healthy ear, and on the right is an infected ear with the infected area arrowed



UGA1265105

ردیابی بیماری سیاهک ناقص (هندی) گندم در محموله های گندم وارداتی



مراحل بررسی و شناسائی قارچ عامل ی بیماری سیاهک ناقص (هندی) گندم

منابع:

CAB International. 2025. Crop Protection Compendium. 2025 Edition . CAB International. Wallingford, Oxon, UK.

<https://gd.eppo.int/taxon/NEOVIN/distribution>

<http://old.padil.gov.au/pbt/index.php?q=node/46&pbtID=130>

<http://www.forestryimages.org/browse/detail.cfm?imgnum=1572270>

<http://www.nda.agric.za/docs/NPPOZA/karnalbunt.htm>

<http://ucanr.edu/repository/cao/landingpage.cfm?article=ca.v051n03p29&fulltext=yes>

<http://www.invasive.org/browse/subinfo.cfm?sub=4945>