DOI: 10.22034/ijsst.2017.108192

"نشریه علوم و فناوری بذر ایران"
جلد پنجم، شماره ۲، پائیز و زمستان ۹۵
شماره صفحه: ۱۱۸- ۱۰۹

قارچ های همراه بذر سورگوم هیبرید در مزارع تولید لاین خراسان رضوی

مسعود نادرپور[1*]، بابک مطیع شرع[2] و ویکتوریا عسگری[3]

۱ و ۲ و ۳- به ترتیب استادیار پژوهش، مربی پژوهش، و کارشناس پژوهش موسسه تحقیقات ثبت و گواهی بذر و نهال، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران

چکیده

به منظور بررسی قارچ های همراه بذر لاین مادری (لاین AS9) سورگوم هیبرید رقم اسپیدفید در مزارع تولید بذر در استان خراسان رضوی، مطالعات بیماری شناسی بذر روی تعداد ۳۰ نمونه متعلق به دو سال زراعی ۱۳۸۳-۱۳۸۱ انجام شد. جداسازی و مطالعه قارچ های بذرزاد (به جز عوامل سیاهک ها) با روش های بلاتر معمولی، بلاتر انجمادی و پلیت آگار انجام و قارچ های *Fusariumverticillioides*, *Bipolarissorghicola*, *Cladosporium* sp., *Alternaria*spp., *Penicillium* spp. و *Cephalosporiumacremonium* به ترتیب در ۰/۵، ۴/۵، ۱۶، ۱۹/۲۵، ۲۱ و ۰/۷۵ درصد بذور شناسایی شدند. در روش شستشوی بذر و مطالعه میکروسکوپی تلیوسپورهای عامل سیاهک های بذرزاد، تلیوسپورهای قارچ های *Sphecelothecacruenta* و *Sporisoriumsorghi* به تعداد ۱۲ و ۴۲ تلیوسپور در کیلوگرم بذر ردیابی شدند.

کلمات کلیدی: سورگوم، قارچ های همراه بذر، سلامت بذر.

مقدمه

سورگوم (*Sorghum bicolor* L. Moench) پنجمین غله مهم دنیا پس از برنج، گندم، ذرت و جو از نظر سطح زیر کشت و نیز اهمیت غذایی بوده و برای بیش از ۷۵۰ میلیون نفر در نواحی گرم و خشک آفریقا، آسیا و آمریکای لاتین به عنوان منبع اصلی غذا محسوب می شود (نقل شده از Mohammed *et al.*, 2015).در کشور ما نیز افزایش جمعیت و لزوم تامین پروتئین، نیاز به بهبود و افزایش کمی و کیفیتولید این محصول را روز افزون ساخته است، هر چند که تولید آن به صورت علوفه در کشور از سال ۱۹۹۴ تقریبا در حدود ۲۰ هزار تن در سال ثابت بوده است (USDA, 2016. علیرغم توانایی بالای سورگوم برای مقابله با شرایط نامساعد محیطی مانند دمای بالا و رطوبت پایین، این گیاه به برخی شرایط نامساعد غیر زنده و زنده مانند یخ بندان و بیماری های گیاهی حساس است. بیماری های گیاهی یکی از عوامل عمده کاهش کمی و کیفی تولیدات کشاورزی بوده و سالیانه قریب به ۱۲-۱۰ درصد محصولات کشاورزی در اثر عوامل بیماری های گیاهی از بین می رود (Strange and Scott, 2005). در بین عوامل زنده تاثیر گذار بر کشت سورگوم در دنیا، بیماری های قارچی بذربرد یکی از مهمترین عوامل محدود کننده هستند. بیماری های ناشی از این قارچ ها تمام قسمت ها و

*نویسنده مسئول: مسعود نادر پور، آدرس: کرج موسسه تحقیقات ثبت و گواهی بذر و نهال، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی.
E-mail: m.naderpour@spcri.ir
تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۰۲/۲۵
تاریخ تصویب: ۱۳۹۵/۰۷/۰۱

Archive of SID
www.SID.ir

اکثرا بخش های بالایی سورگوم را تحت تاثیر قرار داده و در تعیین سلامت بذر و محصول حاصل بویژه از نظر توکسین های تولید شده در برخی از بیماری ها بسیار تعیین کننده هستند (Mathur and Manadhar, 2003; Sultan *et al*., 1991; Moss, 1986; Kanzas*et al*., 1984; Bhavanishankar and Shantha, 1987; Seitz *et al*., 1975). تلاش در جهت حذف یا کاهش بیماری های گیاهی بویژه عوامل بیماری زایی که از طریق بذر منتقل می شوند، از مهم ترین روش ها در جهت افزایش کمیت و کیفیت تولید نهایی سورگوم و سایر محصولات راهبردی محسوب می شود (Munkvold, 2009; Mancini and Romanazzi, 2014). بذر به عنوان تنها عامل بقای محصولات زراعی، یکی از مناسب ترین مکان ها برای بقا و انتقال عوامل بیماری زای گیاهی به فصول زراعی آتی و نیز به مناطق مجاور و دوردست می باشد. تاریخچه کشاورزی نشان می دهد که نمونه های بسیاری از بیماری های گیاهی در نتیجه واردات و صادرات بذور آلوده، گسترش جهانی پیدا کرده اند Agarwal and (Sinclair, 1996).بیمارگرهای بذربردقادر هستند موجبات عقیمی، پوسیدگی و بافت مردگی بذر را فراهم آورده و باعث کاهش یا توقف جوانه زنی بذر شوند. در صورت ظهور گیاهچه ها از بذور آلوده، به خاطر گسترش موضعی یا سیستمیک بیماری، گیاهچه ها در معرض نابودی قرار می گیرند (Khanzada *et al*., 2002).بعلاوه تعدادی از قارچ های بذرزاد از جمله گونه هایی از جنس های *Fusarium* و *Aspergillus* تولید مایکوتوکسین هایی می کنند که برای تغذیه انسان و دام بسیار مضر می باشند (Trenholm*et al*., 1981; Fakhrun-Nisa, 1998; Halt, 1994;Kanzas*et al*., 1984; Bhavanishankar and Shantha, 1987; Seitz *et al*., 1975).

درمطالعات انجام شده روی فلور قارچی بذربرد سورگوم در نقاط مختلف دنیا، قارچ های زیر در ارتباط با بذر این محصول گزارش شده اند: قارچ های کپکی و انباری (*Aspergillusflavus*, *A. fumigatus*, *A. niger*, *Penicillium*spp., *Rhizopus*spp., *Nigrospora*sp.)، قارچ های عامل لکه برگی (*Alternariaalternata*, *Drechslera*sp., *Phoma*sp.)، قارچ های عامل پژمردگی (*Cladosporium*sp., *Cephalosporium* sp.)، قارچ های عامل پوسیدگی های ریشه، ساقه، خوشه و برگ (*Fusarium*sp.)، قارچ عامل آنتراکنوز (*Colletotrichumgraminicola*)، قارچ عامل لکه برگی خاکستری (*Cercosporasorghi*)و قارچ های عامل سیاهک های آشکار (*Sphacelothecacruenta*) و پنهان (*Sporisoriumsorghi*) . (Abdullah and Kadhum, 1987; Frederiksen, 1991; Ahmed *et al*., 1992; Faiad*et al*., 1996; Zida*et al*., 2008)

در مطالعه حاضر به منظور بررسی قارچ های همراه بذر سورگوم هیبرید رقم اسپیدفید در نمونه های دریافت شده از استان خراسان رضوی، با توجه به نوع ارتباط بیمارگر با بذر، از روش های مختلف بررسی آزمون سلامت بذر موسسه بین المللی آزمون بذر (ایستا) و منابع دیگر مرتبط با بیماری شناسی بذر استفاده گردیده و در نهایت فلور قارچی جداسازی شده از بذر های مذکور و نیز میزان آلودگی برای مایکوفلور شناسایی شده مشخص شد.

مواد و روش ها

تعداد ۳۰ نمونه بذر سورگوم هیبرید رقم اسپیدفید (لاین AS9)، ارسال شده در دو سال زراعی ۱۳۸۲-۱۳۸۱ و ۱۳۸۳-۱۳۸۲ از ایستگاه تحقیقات فیض آباد استان خراسان رضوی برای تشخیص و جداسازی

Archive of SID

www.SID.ir

قارچ های همراه بذر مورد بررسی قرار گرفتند. برای مطالعه قارچ های بذربرد باستثنای عوامل سیاهک ها، از روش های معمول در بررسی آزمون سلامت بذر (Blotter-, Deep Freezing Blotter- , Agar Plate-Methods) به شرح زیراستفاده شد (Nath*et al.*, 1970; Mathur*et al.*, 1975; Mathur and Kongsdal, 2003).

مطالعه وجود یا عدم وجود عوامل سیاهک های بذرزاد در نمونه های مذکور، با روش شستشوی بذر طبق روش توصیه شده (Mathur and Kongsdal, 2003)انجام گرفت:

روش بلاتر

روش بلاتر یکی از عمومی ترین روش های بیماری شناسی بذر بوده و به عنوان پایه سایر روش ها در این علم مطرح است. در این روش از هر نمونه ۴۰۰ عدد بذر مورد مطالعه قرار گرفت. ابتدا سه لایه کاغذ بلاتر مرطوب شده (به قطر ۹۰ میلی متر) در داخل تشتک پتری پهن شده و سپس ۲۰ عدد بذر در هر کدام قرار داده شد. به منظور تامین شرایط محیطی مساعد برای رشد قارچ های بذربرد، بذور به مدت یک هفته در شرایط نوری ۱۲ ساعت روشنایی با نور نزدیک به ماورای بنفش(NUV) و ۱۲ ساعت تاریکی و با شرایط دمایی ۲۲ درجه سلسیوس نگهداری شدند. بذور کشت شده از روز چهارم پس از نگهداری در شرایط مذکور،جهت برآورد میانگین آلودگی بذور و نیز تشخیص قارچهای بذربرد با میکروسکوپ نوری مورد مطالعه قرار گرفتند. قارچهای رشد یافته در روی بذور آلوده با دقت در زیر میکروسکوپ نوری با سوزن آزمایشگاهی سترون برداشته شده و روی محیط کشتسیب زمینی-دکستروز-آگار(PDA) کشت شدند. سپس جهت خالص سازی بیشتر با استفاده از کشت تک ریسه یا تک اسپور کردن با آب مقطر سترون و سپس کشت دادن در محیط جدید PDA و یا آب آگار (Water Agar) خالص سازی شدند. این روش خالص سازی برای قارچ های رشد یافته در روش های بلاتر انجمادی و کشت بذور روی پلیت آگار نیز انجام شد. شناسایی قارچ های رشد یافته در روش بلاتر و سایر روش هابا استفاده از کلید های تشخیص اشاره شده در منابع مختلف در زیر میکروسکوپ نوری مدل Microsانجام شد.همچنین میزان آلودگی بذور با شمارش تعداد بذور آلوده به نسبت کل بذور مطالعه شده برآورد شد (Nath*et al.*, 1970; Mathur*et al.*, 1975; Mathur and Kongsdal, 2003).

روش بلاتر انجمادی

اساس آزمایش در این روش مانند روش بلاتر است با این تفاوت که نمونه ها در روز دوم به مدت ۲۴ ساعت در شرایط دمایی ۲۰- درجه سلسیوس قرار می گیرند و سپس به مدت پنج روز با شرایط روز اول نگهداری می شوند. دمای۲۰- درجه سلسیوس باعث مرگ جوانه نمونه ها شده و امکان رشد بیشتر و بهتر قارچ های بذربرد را فراهم می آورد (Nath*et al.*, 1970; Mathur*et al.*, 1975; Mathur and Kongsdal, 2003).

روش کشت بذور روی پلیت آگار

بذور نمونه پس از ضدعفونی سطحی با محلول هیپوکلرایت سدیم یک درصد، به تعداد ۱۵ بذر در تشتک های پتری محتوی محیط کشت سرد شده PDAقرار داده شدند. شرایط روشنایی و دمایی مانند روش بلاتر بوده و از روز چهارم تا هفتم ، نمونه های کشت شده جهت بررسی قارچ های رشد یافته مورد مطالعه قرار گرفتند (Nath*et al.*, 1970; Mathur*et al.*, 1975; Mathur and Kongsdal, 2003).

Archive of SID

www.SID.ir

روش شستشوی بذور

به منظور مطالعه تلیوسپورهای سیاهک های همراه بذر،۴۰۰ بذر از هر نمونه بذری در یک ارلن مایر محتوی آب به مقداری که سطح روی بذور را پوشش دهد، و یک قطره Tween 20 یا ماده شوینده دیگر ریخته شده و به مدت ۱۰ دقیقه روی شیکر تکان داده شدند. محلول حاصل در ۳۰۰۰-۲۵۰۰ دور در دقیقه به مدت ۱۵-۱۰ دقیقه سانتریفیوژ شده و در نهایت رسوب حاصل در یک میلی لیتر آب حل گردید. شناسایی تلیوسپور ها با استفاده از مشخصات ظاهری تلیوسپورها (Mathur and Kongsdal, 2003) انجام ومیزان آلودگی نمونه ها به هریک از قارچ های ردیابی شده با شمارش تعداد تلیوسپور آنها به کمک لام هموسیتومتر در زیر میکروسکوپ نوری با بزرگنمایی ۴۰۰-۲۵۰ تعیین شد.

نتایج

قارچ های ردیابی شده از نمونه های بذری لاین AS9 سورگوم هیبرید رقم اسپیدفید به جنس های *FusariumBipolaris, Penicillium,Cladosporium, Alternaria,* و *Cephalosporium* تعلق داشتند. این قارچها سپس تا سطح گونه (گونه ها) با مشخصات ذیل شناسایی شده و درصد بذربردی آنها با شمارش تعداد بذور آلوده که قبلا انجام شده بود مشخص گردید.برای شناسایی جدایه های *Fusarium*، علاوه بر محیط کشت PDA از محیط کشت CLA (Carnation Leaf Agar) استفاده و شناسایی جدایه ها بر اساس مشخصات توصیف شده (Nelson *et al.*, 1983;Mathur*et al.*,1975) انجام شد. شناسایی سایر قارچ ها و نیز عاملین سیاهک های همراه بذر سورگوم با مطالعه ریخت شناسی تلیوسپور ها(Mathur and Kongsdal, 2003) انجام شد.

***Fusariummoniliforme*:**

مطالعه ریخت شناسی پرگنه های جدایه های *Fusarium* خالص سازی شده از بذور نمونه سورگوم و نحوه اسپورزائی جدایه ها بر اساس مشخصات زیر و کلیدهای شناسایی فوق تعلق آنها را به گونه *F monilforme*.تائید کرد. این قارچ در ۴/۵٪ بذور نمونه شناسایی شد. قارچ پرگنه های سفید مایل به ارغوانی در روی محیط کشت PDA تشکیل داد.

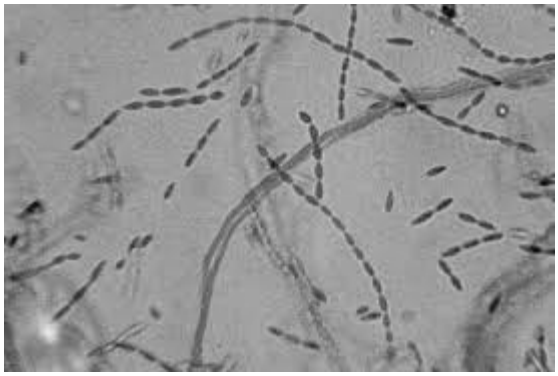
میکروکنیدیهای این قارچ در زنجیرهایی طویل در روی کنیدیوفورهای ساده، منشعب و منوفیالید (monophialide) تشکیل شدند. زنجیرهای میکروکنیدی به قدری طویل بودند که حتی با مطالعه بذور آلوده در زیر میکروسکوپ نوری به وضوح قابل رویت بودند (شکل ۱). ماکروکنیدیها در روی محیط کشت CLA تشکیل شدند. این کنیدیها ۷-۳ سلولی بوده و از ناحیه نوک کنیدیها خمیده هستند، به طوریکه سلول انتهایی باریک و خمیده و سلول پایه ای آنها پاشنه ای شکل بود.

Cephalosporiumacremonium (Acremoniumstrictum)

گونه های این قارچ عامل بیماریهای موسوم به پژمردگی دیرهنگام (Late Wilt) هستند. پرگنه های این قارچ به رنگ سفید یا خاکستری بوده و روی محیط کشت PDA کنیدیهای تک سلولی و دوکی تا استوانه ای شکل به تعداد فراوان (به صورت دانه های آبگونه سفید تا نارنجی روشن و درخشان) در نوک کنیدیوفورهای منشعب و طویل تشکیل شدند. کنیدیوفورها معمولا به صورت عمودی به میسیلیوم اصلی متصل بودند (شکل ۲) (Mathur and Kongsdal, 2003). گونه *C. acremonium* در۰/۷۵٪ بذور نمونه ردیابی شد.

Archive of SID

www.SID.ir



شکل ۱) نمایی از میکروکنیدیهای زنجیره ای قارچ *Fusariummoniliforme* جداسازی شده از بذر لاین AS9 سورگوم.

Figure 1. Microconidia of *Fusarium moniliforme* isolated from sorghum line AS9 seeds.

شکل ۲- نمایی از تشکیل کنیدیهای قارچ *Cephalosporiumacremonium* جداسازی شده از بذر لاین AS9 سورگوم که در روی کنیدیوفورهای منشعب و عمود به میسلیوم اصلی تشکیل شده اند.

Figure 2.Conidia production in *Cephalosporium acremonium* isolated from sorghum line AS9. Branched conidiophores are in vertical position to hyphae.

***Cladosporium*sp.**

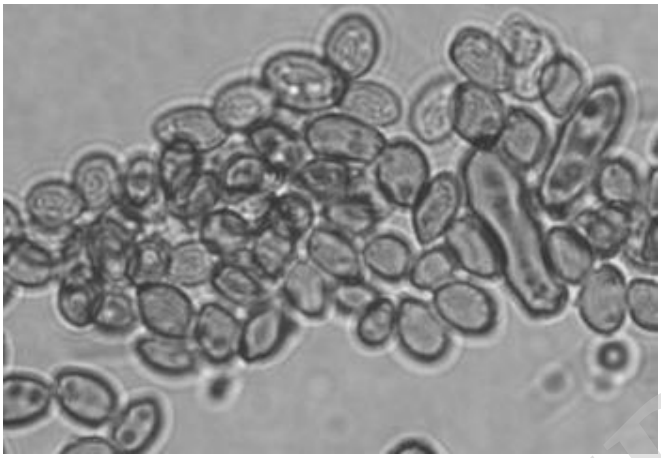
این قارچ عامل پوسیدگی ساقه، خوشه و دانه (Stalk, Ear and Kernel Rot) سورگوم می باشد. *Cladosporium*sp. روی محیط کشت PDA کنیدیوفورهای خاکستری یا قهوه ای رنگ و به ندرت منشعب ایجاد نمود. کنیدیها کروی شکل، قهوه ای مایل به زیتونی رنگ و ۳-۱ سلولی بوده (شکل ۳) و اغلب در زنجیرهایی ۳-۲ تایی و منشعب روی کنیدیوفورها تشکیل شده و ظاهری جارو مانند پیدا کردند. گونه *Cladosporium*sp.در ۲۱٪ بذور نمونه ردیابی شد. این گونه با مشخصات ذکر شده بسیار شبیه به گونه *C. sphaerospermum* بود (Mathur and Kongsdal, 2003).

Bipolarissorghicola

گونه های این قارچ بیماریهای موسوم به لکه برگی (Leaf Blight) را ایجاد می کنند. پرگنه این قارچ در روی محیط کشت PDA به رنگ خاکستری بوده و کنیدیوفورهای چند سلولی، به رنگ قهوه ای تا سیاه و منفرد یا در گروههای کوچک تشکیل دادند. کنیدیها ۸-۳ سلولی، کمرنگ تا قهوه ای دوکی شکل و تا حدودی خمیده بوده (شکل ۴) و موقع جوانه زنی از دو انتها جوانه می زنند (Mathur and Kongsdal, 2003). کنیدیها به دلیل داشتن تعداد زیادی سلول، ظاهری زنجیری پیدا می کنند. در حدود ۰/۵٪ بذور نمونه به *B. sorghicola* آلودگی نشان دادند.

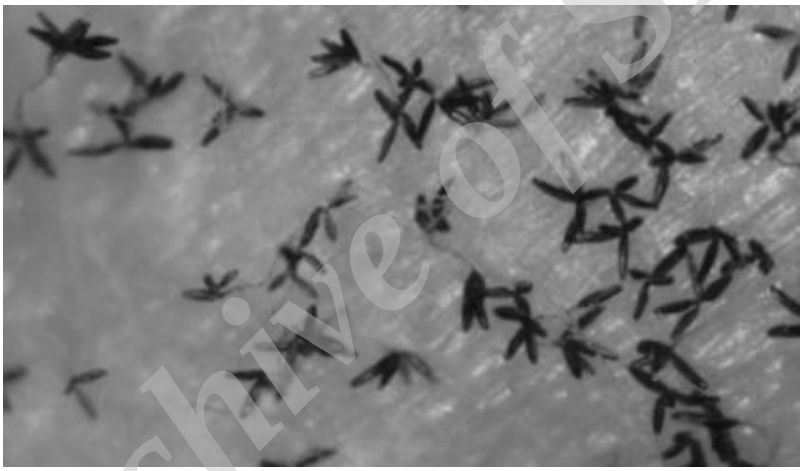
Archive of SID

www.SID.ir



شکل ۳- کنیدی های ۳-۱ سلولی قارچ *Cladosporium* sp. تشکیل شده روی محیط PDA.

Figure 3. *Cladosporium* sp. Conidia (1-3 cells) produced on PDA.



شکل ۴) نحوه رشد و تشکیل کنیدیهای قارچ *Bipolarissorgicola* روی محیط کشت PDA.

Figure 4. Production of *Bipolaris sorgicola* conidia on PDA.

***Alternaria*sp.**

پرگنه این قارچ در روی محیط کشت PDA به رنگ سفید مایل به خاکستری می باشد. کنیدیوفورها به رنگ قهوه ای و دیواره دار بوده و به صورت زیگزاگی رشد می کنند.کنیدیها تخم مرغی و اغلب چند شکل بلند یا کوتاه بوده و به رنگ قهوای زیتونی تا سیاه بودند (شکل ۵).تعداد زیادی دیواره های عرضی و طولی در کنیدیها مشاهده شد. در حدود ۱۹/۲۵٪ بذور نمونه ها به *Alternaria*sp. آلودگی نشان دادند.

Sporisoriumsorghi

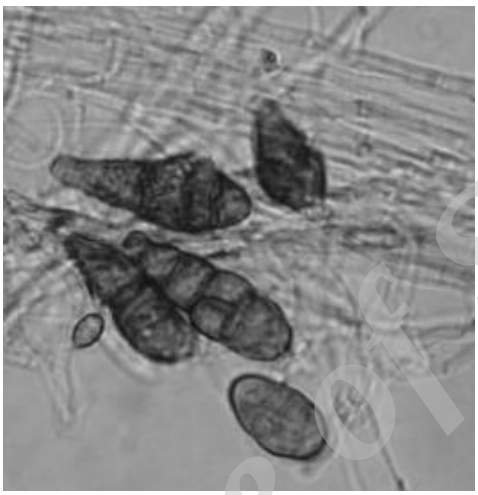
این قارچ عامل سیاهک پنهان (Covered Kernel Smut)سورگوم می باشد. تلیوسپورهای عامل بیماری به رنگ قهوه ای زیتونی و خاردار به وضوح در زیر میکروسکوپ نوری قابل رویت بودند. تلیوسپورها منفرد و فاقد توپ اسپوری بودند. میزان آلودگی به این قارچ بر اساس استفاده از هموسیتومتر و فرمول محاسبه اسپورها (Mathur and Kongsdal, 2003) در بذور نمونه، ۴۷ تلیوسپور در کیلوگرم بذر تعیین گردید.

Archive of SID

www.SID.ir

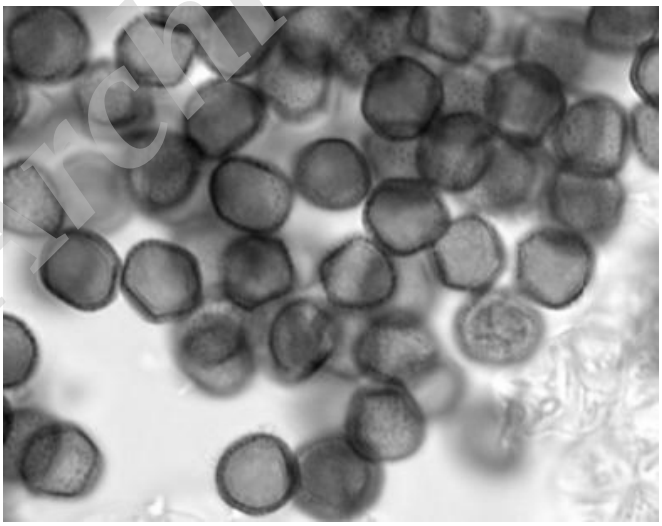
Sphacelothecacruenta

این قارچ عامل سیاهک آشکار (Loose Smut) سورگوم می باشد. تلیوسپورهای عامل بیماری به رنگ قهوه ای مایل به زرد یا تیره، کروی تا نیم کرویبودند. تلیوسپورها به صورت منفرد و فاقد توپ اسپوری بوده، دارای سطحی صاف و در بزرگنمایی بیشتر میکروسکوپکمی خاردار بودند (شکل ۶). میزان آلودگی به این قارچبر اساس استفاده از هموسیتومتر و فرمول محاسبه اسپورها (Mathur and Kongsdal, 2003) در بذور نمونه، ۱۲ تلیوسپور در کیلوگرم بذر تعیین گردید.



شکل ۵) نحوه رشد و تشکیل کنیدیهای قارچ *Alternaria*sp. روی محیط کشت PDA.

Figure 5. Production of *Alternaria* sp. conidia on PDA.



شکل ۶) نمایی از تلیوسپورهای قارچ *Sphacelothecacruenta* روی بذور لاین AS9 سورگوم.

Figure 6. Teliospores of *Sphacelotheca cruenta* on seeds of sorghum line AS9.

بحث

در بررسی حاضر گونه هایی از قارچ های متعلق به جنس های *Cladosporium*، *Alternaria*، *Fusarium*، *Cephalosporium*، *Bipolaris*، *Sphacelotheca* و *Sporisorium* به ترتیب با بیشترین درصد آلودگی از بذور لاین AS9 سورگوم هیبرید رقم اسپیدفید از

Archive of SID

www.SID.ir

خراسان رضوی شناسایی شدند. بالاترین نرخ آلودگی به قارچ همراه بذر در این لاین، ۲۱٪ آلودگی به قارچ *Cladosporium*بود. بر اساس اطلاعات موجود در موسسه تحقیقات ثبت و گواهی بذر و نهال و نیز اطلاعات منتشر نشده نگارندگان که پایه و اساس تدوین استانداردهای ملی مربوط به بذر محصولات زراعی مختلف است، این نرخ آلودگی بذر به قارچ بذربرد تقریبا منحصر به فرد بوده و در بذور سایر محصولات به ندرت اتفاق افتاده است. حساسیت بالای بذور سورگوم به بیماری های بذربرد و نرخ بالاتر آلودگی بذرآن به قارچ های بذربرد در مقایسه با بذور سایر محصولات در تحقیقات دیگر نیز گزارش شده است (Mohammed *et al*., 2015; Islam *et al*., 2009, Karim, 2005)که نشاندهنده شکننده بودن این محصول در مواجهه با بیماری ها بویژه عوامل بیماری زای بذربرد علیرغم مقاومت بالای آن به بسیاری از شرایط نامساعد غیرزنده محیطی است که البته متاثر از شرایط جغرافیایی و آگرواکولوژیکی مناطق تولید بذر نیز می باشد. بررسی میانگین آلودگی بذور به قارچهای فوق نشان داد که دو قارچ *Cladosporium*و *Alternaria*بیشترین درصد آلودگی بذر را در بین قارچهای دیگر دارند. آلودگی بذور سورگوم به این قارچها در مطالعاتی که در کشورهای دیگر انجام شده نیز گزارش شده است (Abdullah and Kadhum, 1987; Frederiksen, 1991;Ahmed *et al*., 1992; Faiad*et al*., 1996; Zida*et al*., 2008).

گونه های *Cladosporium* باعث پوسیدگی ساقه، خوشه و بذرشده و موجب سیاه شدگی نوک بذور سورگوم می شوند. عامل بیماری سپس در مرحله انبارداری و در شرایط مساعد رشد کرده و باعث پوسیدگی بذر می شود (Frederiksen, 1991). قارچ سیستمیک بوده و در صورتی که گیاهچه ها از بذور آلوده حاصل شده باشند، توان انتقال بیماری از بذر به نتاج وجود دارد (Bandyopadhyay*et al*., 1987). با توجه به این مهم و نیز ردیابی بالاترین نرخ آلودگی به این قارچ در نمونه های بررسی شده، لزوم حساسیت بیشتر در تولید بذور گواهی شده این محصول وجود دارد.

گونه های *Alternaria* باعث سوختگی و در نهایت بافت مردگی برگ می شوند، لذا بذربردی این قارچ در ایجاد و گسترش بیماری در کشت آتی بذور سورگوم به ویژه در صورت وجود خسارت آفات گیاهی و طبیعی بسیار موثر است. این قارچ پس از قارچ*Cladosporium*، با ۱۹/۲۵٪ آلودگی بذربرد، بیشترین نرخ آلودگی را به خود اختصاص داد. با توجه به توکسین زا بودن گونه های مختلف *Alternaria* (Seitz *et al*., 1975) ، ردیابی این میزان آلودگی در لاین ها که منشاء تولید بذر هیبرید و متراتب آن دانه سورگوم برای تغذیه مستقیم یا غیر مستقیم انسان است، برای صنعت کشاورزی کشور بسیار جای تامل دارد. گونه های مختلف *Fusarium* هم به صورت ساپروفیت و هم به صورت انگل در طبیعت موجود بوده و باعث ایجاد بیماریهای موسوم به پژمردگی و پوسیدگی می شوند. فرم های مخصوص (Formae specials) یا نژادهای این قارچ بیش از دو هزار گونه گیاهی را مورد حمله قرار می دهند(Nelson *et al*., 1983).علاوه بر این گونه های مختلفی از این قارچ باعث تولید مایکوتوکسین هایی می شوند که برای انسان و دام مضر می باشند (Trenholm*et al*., 1981; Fakhrun-Nisa, 1998; Halt, 1994; Kanzas*et al*., 1984; Bhavanishankar and Shantha, 1987). گونه هایی از این قارچ که باعث پوسیدگی ساقه و دانه سورگوم می شوند عبارتند از *F.verticillioides, F. oxysporum, F. pallidoroseum*

Archive of SID

www.SID.ir

(Mahalinga*etal.*, 1988) ولی تنها گونه جدا شده در این تحقیق *F. verticillioides* بود که البته گونه غالب جدا شده از سورگوم در نقاط مختلف دنیا نیز می باشد(Gopinath*et al.*, 1987). در تحقیق حاضر *F.verticillioides* به همراه *Penicillium*spp. مهمترین عامل از دست رفتن قوه نامیه بذور شناخته شد.

ماهیت سیستمیک برخی از قارچ های ردیابی شده در این تحقیق از جمله *Fusarium*، *Cladosporium*، *Sporisorium* و *Sphacelotheca*، سیکل چندگانه زندگی قارچ های دیگر ردیابی شده در این تحقیق بویژه *Bipolarissorokiniana* و نیز تولید توکسین های مختلف به عنوان متابولیت های ثانویه توسط برخی از قارچ ها از جمله *Alternaria* و *Fusarium* زنگ خطری برای تولید بذر سالم و گواهی شده سورگوم به عنوان منبع غذایی مستقیم یا غیرمستقیم برگرفته از این محصول برای صنعت کشاورزی و دامداری کشور است. در این تحقیق، بنا به اطلاع نگارنده برای اولین بار مایکوفلور بذر سورگوم هیبرید مورد مطالعه قرار گرفته و قارچهایی شناسایی شدند که از مهمترین قارچهای جدا شده از سورگوم در دنیا می باشند. نتایج این مطالعات به همراه مطالعات دیگر و در مقیاس وسیعتر می تواند در تعیین استانداردهای سلامت بذر سورگوم در موسسه متبوع مفید واقع شوند.

منابع مورد استفاده

References

Abdullah, S.K., and S.A. Kadhum. 1987. Seed mycoflora of *Sorghum bicolor* in Iraq. Arab Gulf J. Sci. Res. 5(3): 401-410.

Agarwal, V.K., and J.B. Siclair. 1996. Principles of Seed Pathology, 2nd edition, CRC Press, Inc., Boca Raton, Fl.

Ahmed, I., S. Iftikhar,and A.R. Bhutta. 1992. Seed-borne Microorganisms in Pakistan Checklist 1991. PARC, Islamabad.

Bandyopadhyay, R., L. K. Mughogho, and M.V. Satyanarayana. 1987. Systemic infection of sorghum by *Acremoniumstrictum* and its transmission through seed. Plant Dis. 71: 647-650.

Bhavanishankar, T.N., and T. Shantha. 1987. Natural occurrence of fusarium toxins in peanut, sorghum and maize from Mysore (India). J. Sci. Food Agric. 40: 327-332.

Faiad, M.G.R., M.M.V.S. Wetzel,A.N. Salomao,and R. Cunha. 1996. Evaluation of fungi in seed germplasm before long term storage. Seed Sci. Technol. 24: 505-511.

Fakhrun-Nisa, M.H.H. 1998. Seed-borne Mycoflora of Important Crop Plants with Special Reference to Toxigenic Species of Fusarium. PhD Thesis, University of Karachi, Karachi.

Frederiksen, R.A. 1991. Compendium of Sorghum Diseases, 2nd edition, APS Press, USA.

Gopinath, A., H.S. Shetty,and H.S. Prakash. 1987. Colonization of fusarium species in sorghum seeds and their significance. Indian Phytopathol. 40: 181-185.

Halt, M. 1994. *Aspergillusfalavus* and aflatoxin B1 in flour production.Eur. J. Epidemiol. 10(5): 555-558.

Kanzas, N., R.W. Ely, M.L. Fields, and J.W. Erdman. 1984. Toxic effects of fermented and unfermented sorghum meal diets naturally contaminated with mycotoxins. Appl. Environ. Microbiol. 47: 1118-1125.

Islam, S.M.M., M.M.I. Masum, and M.G.A. Fakir. 2009. Prevalence of seed-borne fungi in sorghum of different locations in Bangladesh. Sci. Res. Essays. 4: 175-179.

Karim, M. 2005. Prevalence of Fungi Associated with Seeds of Minor Cereals. M. Sc. Thesis. Department of Plant Pathology, Bangladesh Agricultural University, Mymensingh.

Khanzada, K.A., M.A. Rajput,G.S. Sha,A.M. Lodhi,and F. Mehboob. 2002. Effect of seed dressing fungicides for the control of seed-borne mycoflora of wheat. Asian J. Plant Sci. 1(4): 441-444.

Mahalinga D.M., K.H. Anahosur,and R.K. Hegde. 1988. Fusarium species associated with grain mould and stalk rot of sorghum and their effect on seed germination and growth of seedlings. Cur. Sci. 57: 1177-1178.

Mancini, V., and G. Romanazzi. 2014. Seed treatments to control seedborne fungal pathogens of vegetable crops. Pest Manag. Sci. 70: 860-868.

Mathur, S. K., S.B. Mathur,and P. Neergaard. 1975. Detection of seed-borne fungi in sorghum and location of *Fusariummoniliforme* in the seed. Seed Sci. Technol. 3: 683-690.

Archive of SID

www.SID.ir

Mathur, S.B., and O. Kongsdal. 2003. Common Laboratory Seed Health Testing Methods for Detecting Fungi. International Seed Testing Association, Basserdorf, Switzerland.
Mathur, S.B., and H.K. Manandhar. 2003. Fungi in seeds recorded at the Danish Government Institute of Seed Pathology for Developing Countries. Copenhagen, Denmark.
Mohammed, K., A. Gure, and M.I. Zuberi. 2015. Problems of seed-borne fungal diseases affecting sorghum grain (*Sorghum bicolor* L. Moench) in two districts of Oromia, Ethiopia. Int. J. Biosci. 7: 66-77.
Moss, S.T. 1986. The Biology of Marine Fungi. Cambridge, UK. Cambridge University Press.
Munkvold, G.P. 2009. Seed pathology progress in academia and industry. Ann. Rev. Phytopathol. 47: 285-311.
Nath, R., P. Neergaard,and S.B. Mathur. 1970. Identification of Fusarium species on seeds as they occur in blotter test. Proc. Int. Seed Test. Assoc.35: 121-144.
Nelson, P.E., T.A. Toussoun,and W.F.O. Marasas. 1983. Fusarium species. An Illustrated Manual of Identification. The Pennsylvania State University Park, Pennsylvania.
Seitz, L.M., D.B. Sauer, H.E. Mohr, R. Burroughs, and J.V. Palukaitis. 1975. Metabolites of Alternaria in grain sorghum. Compounds which could be mistaken for zearalenone and aflatoxine. J. Agric.Food Chem. 23: 1-4.
Strange, R.N., and P.R. Scott. 2005. Plant disease: A threat to global food security. Ann. Rev. Phytopathol. 43: 83-116.
Trenholm, H.L., W.P. Cochrane, H.Coher, J.I. Elliot, E.R.Farmwarth, D.W. Friend, R.M.G. Hamilton,G.A. Neish,and J.F. Standish. 1981. Survey of vomitoxin contamination of the 1980 white winter wheat crop in Ontario. J. Am. Oil Chem. Soc. 58: 992-994.
Zida, P.E., P. Shereme,V. Leth, P. Sankara,I. Somda and A. Neya. 2008. Importance of seed-borne fungi of sorghum and pear millet in Burkina Faso and their control using plant extracts. Pak. J. Biol. Sci. 11(3): 321-331.

Archive of SID

www.SID.ir