

بوته میری یا پوسیدگی طوقه وریشه کنف در اثر قارچ فوزاریم

مقدمه

کنف نباتی است صنعتی که کشت آن از زمانهای قدیم در ایران معمول بوده و فعلاً در نواحی بحر خزر در استان گیلان و مازندران و مختصری در جنوب ایران (دزفول - داراب - کازرون) کشت میگردد. معمولاً زارعین کنف را بعنوان یک محصول درجه دو در زمینهای پست و یا در حاشیه مزارع جهت استفاده از الیاف آن کشت میکنند از پوست ساقه کنف برای تهیه نخ قند - لفاف - فرشهای بافته برای پله‌ها و تور ماهیگیری استفاده میگردد.

اهمیت کنف بیشتر بمنظور تهیه گونی برای حمل حبوبات، برنج، گندم و همچنین ادوات جنگی است. علاوه بر وسایلی که برای تهیه نخ قند و غیره بکار میروند چهار کارخانه گونی بافی در ایران وجود دارد که محصولاتی از قبیل نخ قند، گونی و چنایی تهیه و به بازار عرضه میدارند این کارخانه‌ها اگر در سه پست هشت ساعته کار کنند قادرند حدود چهارده هزار تن الیاف خام را تبدیل نمایند در حالیکه محصول کنف در سالهای اخیر شاید بین ۲۰۰۰ تا ۲۵۰۰ تن در سال میباشد که این مقدار فقط مختصری از احتیاجات کارخانجات فوق را تأمین نموده و کمبود را از کشورهای خارج وارد میکنند بطور کلی نقصان محصول را باید در چند عامل زیر بررسی کرد:

الف - علت اصلی کاهش سطح کشت و نقصان محصول وجود بیماریها مخصوصاً بیماری پوسیدگی طوقه وریشه کنف است که موضوع اصلی این گزارش را شامل میباشد و چنانکه بعداً اشاره خواهد شد کنف بومی فوق العاده باین بیماری حساس بوده و عامل بیماری در شرایط مناسب قادر است تا ۸۰ درصد و بیشتر محصول را از بین ببرد.

ب - نامرغوبی کنف بومی و عملکرد کم آن در واحد سطح از عوامل دیگر کاهش محصول بشمار میرود و اگر آنرا با بعضی از واریته‌های خارجی مقایسه کنیم می‌بینیم که کیفیت الیاف و عملکرد آن خیلی کم میباشد، گذشته از نوع بذر علل زیرین نیز در تقلیل محصول مؤثر است.

۱- ابتدائی بودن روش کشت - بدین معنی که زارعین زمین را با گاو آهن ایرانی شخم زده و سپس بذر را بادت بزمین میپاشند این طرز کشت اولاً توسعه ریشه را در زمین محدود خواهد کرد ثانیاً موجب عدم یکنواختی در مزرعه خواهد شد چه در بعضی نقاط مزرعه کنتها بعلت انبوهی دارای ساقه و الیاف نازک و کم دوام خواهد شد و در قسمتهای دیگر بعلت تنک بودن مزرعه بوتهها دارای شاخ و برگ بیشتری شده و الیاف حاصله از این نباتات زبر و خشن و گره دار میشوند .

۲- ندادن کود بزمین و کشت متوالی کف در يك قطعه زمین باعث تضعیف آن گردیده و علاوه بر تقلیل محصول عوامل بیماری زانیز در زمین تقویت میگردند .

۳- تأخیر در برداشت و ابتدائی بودن عملیات لیف گیری - بدین معنی که برای تهیه الیاف زارعین کف را در اوایل مهر و پس از برداشت بذر از سطح خاک بریده و با قطع قسمت انتهائی ساقه که نازک و غیر قابل لیف گیری است آنرا بصورت دستجاتی چند در مزرعه قرار داده تا مختصری از رطوبت موجود در کف کاسته شود آنگاه دستجات کف را در چاله هائی که داخل مزرعه حفر نموده اند قرار داده و آنرا از آب پر میکنند (آب این چاله ها عموماً با طلاقی و کثیف است) پس از چند روز بسته به درجه حرارت پوست ساقه تخمیر شده و الیاف آن آزاد میگردد الیاف را در هوای آزاد خشک کرده و برای حمل به کارخانه آماده مینمایند معمولاً زارعین برای اینکه لیف و بذر را با هم تهیه نمایند محصول را دیرتر برداشت میکنند نتیجه آنکه مدت تخمیر افزایش یافته و الیاف حاصله خشک و شکننده و نامرغوب میگرددند.

تاریخچه بیماری بوته میری کف

از چند سال پیش باین طرف بیماری نوظهوری در مزارع کف استان گیلان و مازندران پیدا شده که خساراتی زیاد به زارعین و محصول کف در ایران وارد ساخته است این بیماری که هنوز علت پیدایش و ظهور آن روشن نبوده و معلوم نیست که از کجا و بچه وسیله ای منتقل شده در چند سال اخیر چنان گسترش یافته که در سرتا سر مازندران و گیلان بطور نمونه يك مزرعه سالم دیده نمی شود حتی در گرگان که برای اولین بار در قطعه زمینی که بمنظور مطالعه کرم خار دار کف کشت شده بود بیماری ظاهر گردید. این بیماری در اصطلاح زارعین بکرم زدگی معروف است زیرا عامل بیماری در خاک بوده و نبات را از ناحیه ریشه و طوقه مورد حمله قرار میدهد روی این اصل زارعین مازندران تصور میکنند که کرمی از زمین نبات را از بین میبرد.

در مورد تاریخ پیدایش این بیماری اطلاعی در دست نیست ولی احتمالاً بیماری در اوایل سال ۱۳۳۷ بظهور رسیده و خود زارعین برای اولین باری به وجود آن بردند و چون بتدریج خسارت بیماری بیشتر میشد بناچار اداره خرید کف شکایت کرده و گزارشی توسط اداره خرید کف به تهران ارسال و موضوع آفت کف یا کرم زدگی از طریق شرکت سهامی کارخانجات نساجی ایران به وزارت کشاورزی اطلاع داده

شد ابتداء آقای دکتر شریف مأمور مطالعه بیماری گردیدند و پس از بازدید مناطق و مزارع آلوده کشور عامل را *Fusarium sp.* دانسته و آقای بهداد دانشجوی دانشکده کشاورزی کرج این بیماری را موضوع تز خود قرار داده و مطالعاتی را درباره آن شروع نمودند و در این بین آقای دکتر Venning مشاور باغبانی اصل چهار مقاله‌ای در باره این بیماری نوشتند که در آن عامل بیماری را *Phytophthora parasitica* ذکر نمودند که در نتیجه مطالعاتی را که آقای مهندس بهداد شروع نموده بودند و عامل بیماری را *Fusarium oxysporum var. vasinfectum* تشخیص داده بودند چهار تردید گردید چون موضوع شناسائی بیماری و طرق مبارزه با آن حائز اهمیت فوق العاده‌ای بوده و میبایستی هر چه زودتر برای مبارزه با این بیماری چاره اندیشی گردد لذا طرحی از طرف مؤسسه بررسی آفات و بیماریهای گیاهی بمنظور بررسی این بیماری تهیه گردید.

کارهای آزمایشگاهی طرح در تهران و آزمایش های مزرعه‌ای آن در شاهی انجام گرفته است در اینجا لازم میدانیم که از همکاریهای صمیمانه آقای James M. Dempsey کارشناس بین المللی الیاف و همچنین از کمکهای اداره کل کشاورزی و عمران و اصلاحات ارضی استان مازندران بخصوص آقای مهندس ابوالفتح رازقی مدیر کل کشاورزی و عمران و اصلاحات ارضی مازندران و آقای مهندس کریم عبدالهی فرد رئیس ایستگاه کشاورزی شاهی نهایت تشکر را بنمائیم.

اهمیت بیماری

بطوریکه قبلا بیان شد فرآورده های حاصله از کتف هر کدام در نوع خود دارای اهمیت بسیاری می باشند.

مثلا برای حمل و نقل حبوبات و گندم و یا حتی سلاحهای جنگی فقط از گونی استفاده می شود زیرا هنوز فرآورده ای بمحکمی گونی و درعین حال بارزانی آن وجود ندارد که جایگزین گردد بطوریکه آقای James M. Dempsey کارشناس بین المللی الیاف برآورد نموده برای نگهداری برنج و حبوبات و گندم و غیره ایران سالیانه به ۱۵ میلیون کیسه گونی احتیاج دارد که عملا جزئی از آن در داخل کشور توسط کارخانجات داخلی تولید و بقیه چه بصورت الیاف و یا کیسه های گونی از کشورهای خارج وارد می گردد بنا بر این لازم است در توسعه کشت و مبارزه با آفات و بیماری های نبات صنعتی فوق توجه مخصوص مبذول گردد چه بیماری بوته میری کتف در چندسال اخیر سطح کشت را بمیزان قابل توجهی تقلیل داده است و طبق اظهارمطالعین امر سطح کشت کتف در چند سال پیش ۱۰۰۰۰ هکتار بوده ولی در سالهای اخیر و سال قبل سطح کشت بمقدار زیادی تقلیل یافته که علت عمده آن را باید ناشی از بروز بیماری فوق و در نتیجه عدم علاقه زارعین به کشت کتف دانست زیرا خسارت بیماری در آمار برداریهای که در سال ۱۳۴۳ و ۱۳۴۴ انجام گرفت در استان مازندران بین ۱۰ تا ۶۰ درصد و در استان گیلان بین ۱۰ تا ۳۵ درصد

بر آورد گردید و اگر محصول هر هکتار کنت کاری را در شرایط معمولی یعنی بابت بومی و روشی که زارعین مبادرت به کشت میکنند یعنی بدون رعایت اصول زراعی تناوب و آیش و غیره - ۱۲۰۰ کیلو الیاف خشک بحساب آوریم و اگر در همان شرایط خسارت را بطور متوسط ۳۰ درصد منظور داریم ملاحظه خواهد شد که زیان حاصله در هر هکتار حدود ۳۶۰ کیلو گرم که ارزش آن از قرار کیلوئی ۱۶ ریال برابر با ۵۷۶۰ ریال خواهد شد.

با این حساب اگر توجهی برای مبارزه با بیماری فوق گردد در آمد زارعین در واحد سطح افزایش یافته و آنها را ترغیب بکشت مجدد کنت خواهد نمود.

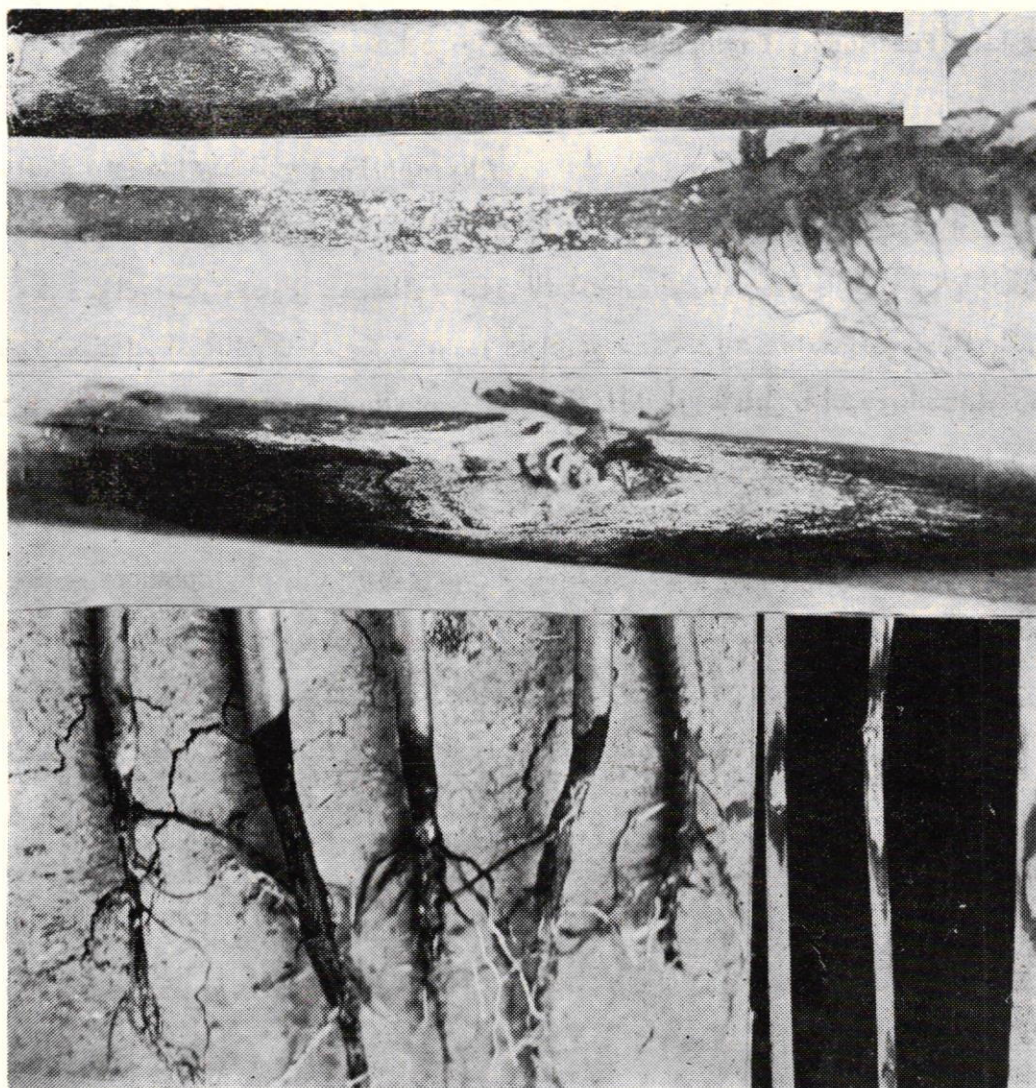
مناطق انتشار بیماری

این بیماری در سرتاسر استان گیلان و مازندران شایع بوده ولی شدت آن در استان مازندران خصوصاً در ناحیه شیرگاه و سرخرود و محمود آباد بیشتر از سایر نقاط است در گیلان در ناحیه حسن کیاده از سایر نقاط شدت بیماری بیشتر است رویهمرفته تمام نقاط کنت کاری شمال ایران آلوده می باشد در منطقه جنوب گرچه هنوز کنت کاری بمقیاس وسیع صورت نگرفته ولی بنظر عاری از این بیماری می رسد.

علائم ظاهری بیماری

علائم بیماری در مرحله گیاهچه (Seedling) عبارت است از پوسیدگی و سیاه شدن ریشه و طوقه نبات همچنین در بعضی مواقع در روی ساقه در محل جوانه ها نیز لکه های تیره یا ارغوانی رنگ ظاهر می شود لکه های روی ساقه در ابتدا كوچك و اغلب بیضی شکل بوده و بتدریج بزرگ می شوند بنحویکه طول آنها ممکن است به ۵ سانتیمتر برسد بتدریج که لکه ها بزرگ می شوند وسط آنها نکروزه شده و تغییر رنگ می دهند بقسمیکه فقط حاشیه لکه ارغوانی باقی می ماند. بعداً در هوای مرطوب در قسمت وسط لکه ذرات کروی ریز و صورتی رنگی که توده های اسپر قارچ عامل بیماری است ظاهر می شود گاهی اوقات که نبات از قسمت ریشه و طوقه مورد حمله قرار میگیرد برای جذب مواد غذائی تولید ریشه های فرعی و جدیدی در محل طوقه نموده تا مواد غذائی لازم را جذب نماید ولی چون ریشه های جوان نمی توانند تعادل بین جذب و دفع را حفظ نمایند لذا نبات پژمرده و از بین میرود علائم بیماری غیر از ناحیه ریشه و طوقه و ساقه (شکل ۱) در سایر قسمتهای میزبان کمتر دیده می شود ولی در آزمایش هائیکه در محیط گلخانه با پاشیدن سوسپانسیون اسپر روی برگ در محیط کاملاً مرطوب انجام گرفت لکه های نکروزه بیضی شکل روی برگ و همچنین لکه های سیاه رنگ که دور تادور دم برگ را فرا گرفته بود در محل اتصال دم برگ به ساقه مشاهده گردید. بطور کلی قارچ عامل بیماری بقسمت پوست ریشه و طوقه حمله نموده و در محل حمله آوندها را از بین میبرد ولی هرگز وارد آوندها نشده و Trachéomycose ایجاد نمی نماید بعلاوه

بیماری قادر است در تمام مراحل رشد، نبات را مورد حمله قرار دهد و اگر این حمله بناحیه طوقه و ریشه باشد نبات از بین میرود.



شکل ۱- علائم بیماری پوسیدگی ریشه و طوقه کنف روی ساقه، طوقه و ریشه کنف

Fig. 1. Symptoms of Fusarium Kenaf foot rot on roots and stems

عملیات آزمایشگاهی و اثبات خاصیت بیماری زائی عامل بیماری

با مشاهده علائم ظاهری بیماری و خصوصاً وجود قارچ Fusarium روی قسمتهای آلوده بنظر میرسد که یا قارچ Fusarium عامل بیماری است و یا اینکه این قارچ ساپروفیت بوده و عامل بیماری چیز دیگری میباشد.

از آنجائیکه قبلاً آقای دکتر و نینگ کارشناس اصل چهار در مقاله منتشره عامل بیماری را قارچ *phytophthora* ذکر نموده بودند ناچاراً لازم بود که از این نقطه نظر نیز مطالعه بعمل آید. با ذکر مقدمه فوق بمنظور جدا کردن قارچهای *Phytophthora* و *Fusarium* و اثبات بیماری زائی آنها عملیاتی بشرح زیر انجام گرفته است.

الف - اقدام برای پیدا کردن قارچ *Phytophthora*

طبق نوشته‌های متخصصین فیتوپاتولوژی برای جدا کردن *Phytophthora* میتوان از سیب‌خوداکی استفاده کرد برای اینکار مقداری سیب سالم و بدون لك انتخاب کرده و سطح خارجی آنرا با الکل معمولی ضد عفونی مینمائیم (سیبهایی که کمی ترش بوده و دارای پوست ضخیم باشند مانند بعضی سیبهای پائیزه برای اینکار بهتر است. زیرا قارچ *phytophthora* در محیطی که PH آن متمایل به اسیدی است بهتر رشد کرده و بعلاوه ضخامت پوست مانع نفوذ عوامل دیگر پوسیدگی میگردد) پس از آن با يك سوزن استریل ۲ تا ۳ سوراخ در سیب ایجاد کرده و تکه‌هایی از بافت آلوده نبات را داخل آن قرار میدهیم در صورتیکه نمونه آلوده بقارچ *phytophthora* باشد در روی سیب و در اطراف نمونه يك لکه قهوه‌ای ایجاد میشود که با انتقال قسمتی از نسج آلوده سیب روی محیط کشت G.M.A. و یا محیطهای کشت دیگر میتوان قارچ فوق را بطور خالص بدست آورد و سپس اقدام باثبات خاصیت بیماری زائی آن نمود ولی با وجودیکه این آزمایش بدفعات متعدد و بمقیاس وسیع انجام گردید قارچ فیتوفترا بدست نیامد.

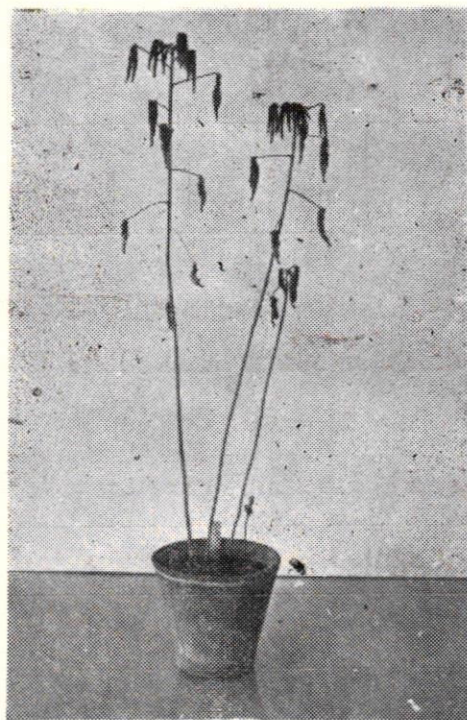
ب - جدا کردن قارچ *Fusarium*

ابتداء لکه‌هایی از بیماری را روی طوقه یا ساقه کتف انتخاب و سعی مینمائیم از لکه‌هایی این انتخاب صورت گیرد که زیاد کهنه نباشند سپس این لکه‌ها را سطحی با آب شسته و تکه‌هایی از آنرا بمدت دو دقیقه در محلول کلرور مر کوریک يك در هزار قرار داده تا عوامل ساپروفیتی که احتمالاً همراه آنها وجود دارد از بین بروند بعد آنرا با آب استریل کاملاً شسته تا بقایای کلرور مر کوریک که يك قارچکش فوق‌العاده قوی است از آن خارج شده آنگاه تکه‌های فوق را در محیط کشت P.D.A. قرار داده و پس از رشد قارچ کشت تک اسپر آنرا (Single spore) تهیه مینمائیم بدین ترتیب که سوسپانسیونی از اسپر قارچ تهیه کرده و پس از رقیق کردن آن مقداری از سوسپانسیون را روی محیط کشت میریزیم تا فقط يك اسپر تنها یا چند اسپر هر کدام بطور مجزا و جدا گانه‌ای روی محیط کشت رشد نمایند پتری‌های کشت شده را در انکوباتور در حرارت ۲۲-۲۵ درجه قرار داده و بمحض رشد اسپرها آنرا با مقداری از محیط کشت روی دانه‌های گندم که قبلاً مدت چند ساعت در آب خیس خورده و در حرارت ۱۲۰ درجه سانتیگراد بمدت ۱۵ دقیقه در دو نوبت متوالی بفاصله ۲۴ ساعت استریل شده است میریزیم دانه‌های گندم استریل محیط کشت خوبی برای *Fusarium* میباشد.

ایجاد آلودگی مصنوعی وسیله قارچ فوزاریم جدا شده

پس از کشت قارچ روی دانه‌های گندم مقداری خاک را در دستگاه استریل کننده در درجه حرارت ۹۰ درجه سانتیگراد بمدت نیمساعت استریل کردیم تا حتی الامکان عوامل بیماری در خاک از بین بروند خاک استریل را در گلدانهای کاملاً تمیز قرار داده و پس از ضدعفونی بذر کنف با محلول فرمالین بمیزان ۳ گرم خالص در یک لیتر آب بمدت نیمساعت آنها را در گلدان کاشتیم پس از رشد کنف در محیط گلخانه در مراحل مختلف رشد قسمتی از دانه‌های گندم آلوده را در پای طوقه نبات ریختیم تعدادی از گلدانها را هم با گندم استریل بعنوان شاهد عمل نمودیم.

با اجرای عملیات فوق مشاهده شد که تعدادی از کنف‌ها پس از چند روز شروع به پژمردگی کرده (شکل ۲) و علائمی روی ریشه و طوقه آنها شبیه علائم بیماری در مزرعه ظاهر شد از لکه‌های بیماری روی



شکل ۲ - پژمردگی بوته‌های کنف در اثر آلودگی مصنوعی با قارچ فوزاریم

Fig. 2. Wilting of Kenaf plants after artificial inoculation with *Fusarium* sp.

ریشه و طوقه این کنف‌های آلوده طبق روشی که در فوق ذکر شد مجدداً قارچ عامل بیماری را که همان فوزاریم قبلی بود بدست آوردیم.

ایجاد آلودگی مجدد

پس از اینکه تعدادی از نمونه‌های بیمار را که نتیجه آلودگی مصنوعی بود با آزمایشگاه آورده و قارچ فوزاریوم را از آنها جدا کرده و کشت تک اسپری (Single spore) آنرا بدست آورده و بالاخره روی دانه‌های گندم استریل زیاد کردیم مجدداً آزمایش آلودگی مصنوعی را با همان روشی که در بالا ذکر شد تکرار نمودیم نتایجی که از دو آزمایش آلودگی بدست آمده در جدول شماره ۱ و ۲ ذکر شده است.

جدول شماره ۱- نتیجه آزمایش شماره یک آلودگی مصنوعی کنف

بوسیله قارچ *Fusarium sp.*

تعداد بوته‌هاییکه سالم ماندند بعد از :					
عملیات	۸ روز	۱۵ روز	۲۳ روز	۳۶ روز	۴۸ روز
آلودگی مصنوعی ۶ گلدان جمعاً دارای ۳۲ بوته کنف	۳۱	۱۶	۳	۱	۰
شاهد ۶ گلدان جمعاً دارای ۲۹ بوته کنف	۲۹	۲۹	۲۹	۲۹	۲۹

مشخصات آزمایش: ۱- مدت رشد قارچ روی گندم ۱۵ روز ۲- سن نبات موقع آلودگی مصنوعی ۴۰ روز ۳- قبل از کاشت، بذور با محلول فرمالین ضد عفونی شده ۴- خاک گلدانها در حرارت ۹۰ درجه بمدت نیمساعت استریل شده است.

جدول شماره ۲- نتیجه آزمایش شماره دو آلودگی مصنوعی بوسیله قارچ *Fusarium sp.*

تعداد بوته‌هاییکه سالم ماندند بعد از :				
عملیات	۱۶ روز	۱۹ روز	۲۳ روز	۳۷ روز
آلودگی مصنوعی ۵ گلدان دارای ۲۲ بوته کنف	۲۱	۱۹	۶	۰
شاهد ۵ گلدان جمعاً دارای ۲۳ بوته کنف	۲۳	۲۳	۲۲	۲۲

مشخصات آزمایش: ۱- مدت رشد قارچ روی گندم ۱۵ روز ۲- سن نبات موقع آلودگی ۸۴ روز ۳- قبل از کاشت بذور با محلول فرمالین ضد عفونی شده ۴- خاک گلدانها در حرارت ۹۰ درجه بمدت نیمساعت استریل شده است.

نتیجه: از آزمایشهای شماره يك و دو چنین استنباط میشود که اولاً قارچ فوق بیماری را بوده و قادر است در شرایط گلخانه همانند مزرعه کتف را صد درصد از بین ببرد. روی این اصل با اطمینان کامل وبدون هیچ شك و تردید میتوان بیماری پوسیدگی طوقه و ریشه یا بیماری بوته میری کتف را که در چند سال اخیر خسارت قابل توجهی وارد کرده است بقارچ *Fusarium* جدا شده نسبت داد ثانیاً در آزمایش شماره دو در قسمت شاهد از ۲۳ نباتی که بعنوان شاهد آزمایش میباشند یکعدد از آنها آلوده گردید علت آن احتمالاً عدم دقت کارگر در موقع جابجا کردن گلدانها و یا آبیاری آنها است بعلاوه ممکن است حشرات ناقل از قبیل شتهها اسپر قارچ را از نباتات آلوده به نباتات سالم منتقل نمایند در هر حال نتیجه آزمایش صد در صد اطمینان بخش بوده است.

در این جانا گزیر از ذکر يك نکته میباشیم و آن اینکه اگر خاک مورد آزمایش را در حرارت های زیاد مثلاً بیش از ۱۰۰ درجه استریل کنیم ممکن است میکروارگانیزم های خاک از بین بروند بعلاوه ترکیب شیمیائی خاک بهم خورده و ایجاد مواد مضر نماید چنانکه در يك آزمایش که اشتبهاً خاک دو مرتبه در حرارت ۹۰ درجه بمدت نیمساعت استریل شده بود در حاشیه برگ ها سوختگی مشاهده گردید و حتی برگ عده ای از آنها شروع به ریزش نمود بنا براین برای عقیم کردن قارچها و باکتریهای خاک بوسیله حرارت باید دقت لازم را نمود.

علاوه بر دو آزمایش فوق آزمایش های متعدد دیگری بمنظور اثبات خاصیت بیماری زائی قارچ صورت گرفت که از درج آنها خودداری می شود و این دو آزمایش و سایر آزمایش های متعدد که بمنظور تعیین واریته های مقاوم که در آنها کتف بومی بعنوان شاهد میزان آلودگی قرار گرفته خود گواه دیگری بر بیماری را بودن قارچ فوق می باشد که بعداً در قسمت آزمایش تعیین واریته مقاوم مورد بحث قرار خواهد گرفت.

ایجاد آلودگی مصنوعی بوسیله پاشیدن سوسپانسیون اسپر قارچ

طریقه دیگر اثبات خاصیت بیماری زائی قارچ عبارت از پاشیدن مستقیم سوسپانسیون اسپر های قارچ روی ساقه و شاخه و برگ نبات میباشد بدین ترتیب که پس از جدا کردن قارچ از نبات آلوده و انجام يك سری عملیات آزمایشگاهی که در طریقه اول شرح داده شد دانه های گندم آلوده بقارچ را در آب استریل ریخته تا اسپر قارچ در محلول پخش شود. سپس آنرا صاف و در داخل يك آب فشان میریزیم آنگاه چند عدد گلدان کتف سالم را انتخاب و در سطح خاک گلدان ها مقداری پنبه قرار می دهیم تا اسپرها روی خاک نریزند و آلودگی ریشه و طوقه ایجاد نشود بعد گلدانها را خوابانده و با آب فشان قسمت های ساقه و دم برگ و شاخه و برگها را با سوسپانسیون اسپر آلوده می کنیم پس از تبخیر شدن آب روی بوته ها گلدانها را بحالت اول در آورده و پنبه های پای طوقه و روی سطح خاک را با ملایمت برداشته و گلدانها را در محیط مرطوب

قرار میدهیم پس از چند روز بسته به درجه حرارت گلخانه علائم بیماری ابتداء بصورت لکه‌های بیضی شکل تیره رنگ روی ساقه ظاهر شده و سپس پوست در قسمت آلوده فرورفته و سیاه رنگ میگردد روی برگ و دمبرگ نیز لکه‌های فوق دیده می‌شود که شرح آنها در قسمت علائم ظاهری بیماری مفصلاً بیان گردید حال اگر از لکه‌های روی برگ و دمبرگ و یا ساقه نمونه برداری و پس از کشت در محیط P.D.A. مجدداً بطریقه اول به طوقه و ریشه و یا ساقه تلقیح نمائیم علائم مذکور در طوقه و ریشه ظاهر می‌گردد و بدین ترتیب می‌توان گفت که قارچ عامل بیماری می‌تواند کم و بیش تمام قسمت های نبات را مورد حمله قرار دهد.

تشخیص عامل بیماری و محل آن در طبقه بندی قارچ ها

در صفحات قبل بیان گردید که عامل بیماری پس از يك سری آزمایش های دقیق و مکرر *Fusarium* تشخیص داده شد اینک بطور خلاصه راجع به بیولوژی و مرفولوژی و طبقه بندی فوزاریم ها نکاتی را یاد آور میشویم.

گونه‌های جنس فوزاریم قادرند بشکل پارازیت روی نباتات و پاره‌ای از حیوانات و بحالت ساپروفیت روی بقایای نباتی یا حیوانی زندگی نمایند فوزاریم‌ها همه خوار (Polyphagous) بوده و اغلب يك گونه آن میتواند بچندین گیاه از خانواده‌های مختلف حمله نماید مثلاً (*Fusarium solani*) عامل بیماری مرگ گیاهچه (damping - off) بسیاری از نباتات بوده و در نخود و لوبیا و شبدر و نباتات دیگری از خانواده بقولات (Leguminose) و همچنین توت فرنگی و کنجد و خیار و مرکبات تولید پوسیدگی ریشه کرده و در انبار روی سیب زمینی و غیره ایجاد پوسیدگی مینماید. عده‌ای از گونه‌های فوزاریم حتی بحالت انگل روی حشرات زیست مینمایند.

رویهم‌رفته فوزاریم‌ها عامل ایجاد پوسیدگی ریشه و طوقه و ساقه یا بوته میری (Wilt) و همچنین عامل ایجاد زردی در عده زیادی از نباتات میباشد مثلاً فوزاریم کف ایجاد پوسیدگی موضعی در طوقه و ریشه و یا بعضی از قسمتهای ساقه کرده و پوست آوندها را در محل حمله از بین میبرد ولی در سیستم آوندها وارد نميگردد. فوزاریم‌ها جزو قارچ‌های ناقص و از خانواده Tuberculariaceae میباشد طبقه بندی و تشخیص فوزاریم‌ها بسیار مشکل بوده زیرا فوزاریم‌ها از لحاظ مرفولوژی و همچنین بیماری زائی فوق العاده متغیر میباشد بطور کلی برای تشخیص فوزاریم‌ها در دنیا دو سیستم بیشتر از همه متداول میباشد که عبارتند از سیستم طبقه بندی Wollenweber & Reinking و سیستم طبقه بندی Snyder & Hansen این دو سیستم کاملاً با یکدیگر فرق دارند چه در سیستم Wollenweber & Reinking اساس تشخیص بر روی اندازه اسپر تعداد دیواره‌های عرضی و وجود یا عدم اسپر و بالشتک (Sporodochia) و سختینه (Sclerotia) قرار دارد در صورتیکه در سیستم Snyder & Hansen تعداد گونه‌ها فوق العاده کم و تشخیص فرمهای هر گونه بیشتر روی خاصیت بیماری زائی آنها میباشد.

بطور کلی در سیستم Wollenweber & Reinking جمعاً ۶۵ گونه و ۵۵ واریته و ۲۲ فرم وجود دارد که در ۱۶ گروه (Section) قرار دارند در صورتیکه در سیستم Snyder & Hansen جمعاً ۹ گونه وجود داشته و اغلب فرمها در گونه Oxysporum قرار دارند در اینجا اذکر جزئیات مربوط به اختلاف دو سیستم طبقه بندی فوق خودداری می شود.

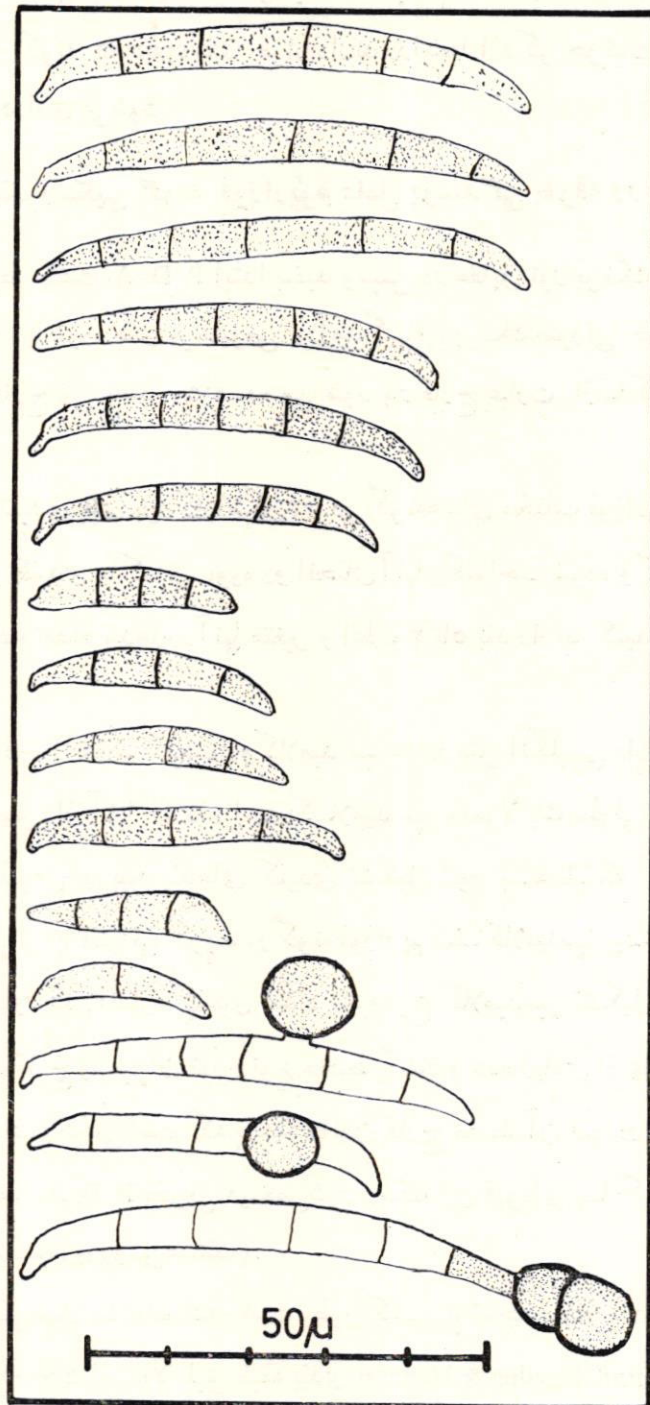
مشخصات ماکروسکپی و میکروسکپی گونه فوزاریوم عامل پوسیدگی طوقه و ریشه کنف

رنگ قارچ در محیط کشت P. D. A. ابتدا سفید و سپس در مقابل نور برنگ صورتی یا آجری روشن در می آید. روی استروما یا توده های میسلیمی برآمدگیهای برنگ صورتی که همان بالشتکهای (Sporodochia) حامل بار قارچ می باشد مشاهده می شود بار قارچ عبارت از ماکرو و کنیدی های قارچ میباشد.

ماکرو کنیدی یا کنیدی های بزرگ (شکل ۳) در گونه های مختلف فوزاریوم باشکال مختلف دیده میشود در اینگونه ماکرو کنیدی ها کمانی بوده دو انحنای آنها یکنواخت نبوده و کم بیش دارای یاخته قاعده ای (Foot-cell) میباشد و تعداد بندها در آنها متغیر و اغلب ۳ تا ۵ بند دارند کنیدیهای ۶ تا ۷ بندی و بیشتر نیز دیده شده است.

کلامیدسپرهای قارچ (اندازه کنیدیها و کلامیدسپر ها در متن انگلیسی داده شده است) معمولاً بیضی یا گرد و سطح خارجی بعضی از آنها خاردار است کلامیدسپر معمولاً یک سلولی است ممکن است کلامیدسپر در بین رشته میسلیم یا در بین بندهای کنیدی تشکیل شود بسته باینکه کلامیدوسپر در بین سلول ها یا در انتها باشد آنرا میانی یا انتهائی گویند در گونه فوزاریوم کنف کلامیدسپر بیشتر میانی بوده و کمتر حالت انتهائی دیده می شود بطور کلی اندازه کنیدی تعداد بند و نوع کلامیدسپر تشکیل و یا عدم تشکیل سختینه (Sclerotia) و یا رنگ قارچ با میزان نور و نوع محیط کشت و عده زیادی از عوامل بستگی دارد. سختینه یا اسکلرت جسم سختی است که پایدار ماندن قارچ توسط آن صورت میگیرد اسکلرت گونه فوزاریوم کنف در محیط P. D. A. بخوبی دیده می شود رنگ آن قهوه ای یا کم و بیش سیاه است (کلامیدسپرهای جوان برنگ قهوه ای روشن هستند).

در اینگونه اسپر جنسی فعلاً مشاهده نشده است بطور کلی با توجه بمشخصات ماکروسکپی و میکروسکپی، گونه فوزاریوم مورد بحث احتمالاً طبق طبقه بندی Snyder & Hansen «*Fusarium roseum*» خواهد بود و طبق طبقه بندی Wollenweber & Reinking فعلاً نمیتوان اظهار نظری نمود. در هر حال اظهار نظر قطعی در باره گونه قارچ محتاج بمطالعات بعدی میباشد.



شکل ۳ - ماکروکنیدیها و کلامیدوسپورهای فوزاریوم فوئروت کف (Hibiscus cannabinus)
 Fig. 3. Macroconidia and chlamydospores of *Fusarium* footrot of Kenaf (*Hibiscus cannabinus*)

طرق مبارزه با بیماری وجلوگیری از خسارت آن

الف - استفاده از سموم قارچکش

۱ - ضد عفونی بذر:

همانطوریکه میدانیم عوامل بیماری را بطرق مختلف به نباتات سرایت میکنند عده ای از این عوامل توسط بذریکه سطحی آلوده بوده منتقل شده و پس از کاشتن بذر در زمین نباتات حاصله را آلوده می نمایند . مبارزه با این دسته از قارچ ها که از راه بذر نبات را مورد حمله قرار میدهند آسان بوده و با ضد عفونی سطحی بذر توسط یکی از سموم قارچکش عملی میشود مانند سیاهک پنهان گندم . عده ای دیگر از عوامل بیماری ز مانند سیاهک آشکار گندم قبلا داخل بذر و در نطفه آن قرار داشته و همراه نمونبات نشو و نما میکنند مبارزه با بیماری هائی که از راه چنین بذوری نبات را آلوده می نمایند تا حدودی مشکل میباشد . دسته دیگر از قارچهای عامل بیماری از راه خاک آلوده ریشه و طوقه نبات را مورد حمله قرار میدهند این نوع قارچهای خاکزی اغلب بحالت ساپروفیت روی بقایای نباتات در خاک نشو و نما نموده و بمحض دسترسی بمیزبان خاصیت انگلی خود را ظاهر میسازند بعضی از این قارچها توسط بذر هم کم و بیش منتقل میگردند چنانکه عامل بیماری بوته میری کتف از نوع اخیر بوده و در خاک بحالت ساپروفیت روی ریشه ها و ساقه های کتف بسر برده و اسپر آنهم بمقدار کم توسط بذر از نقطه ای به نقطه دیگر منتقل میگردند . بطور کلی مبارزه با قارچ های خاکزی مشکل بوده و تنها ضد عفونی بذر برای مبارزه مؤثر نخواهد بود زیرا دوام سموم ضد عفونی کننده بذر آنقدر نیست که بتواند در طول مدت رشد مانع حمله قارچ گردد خصوصاً در مورد این بیماری که قادر است در تمام مراحل رشد کتف را مورد حمله قرار دهد بهر حال برای اطمینان و تعیین اثر سموم ضد عفونی کننده بذر آزمایشی در مزرعه انجام گردید که نتایج در جدول شماره ۳ مشاهده می شود .

آزمایش با دو قارچکش Ceresan dry و Rhizoctol combi بمیزان ۳۰۲ گرم برای هر کیلو بذر در ۲۴ تکرار انجام شد طول خطوط ۱۶ متر و فاصله خطوط کاشت ۵۰ سانتیمتر بود ، آمار برداری در تاریخهای مختلف انجام گردید .

جدول شماره ۳ - آزمایش ضد عفونی بذر وسیله سرزان خشک و ریزکتول کمبی

سرزان خشک	ریزکتول کمبی	شاهد	
۵۵۶۰	۵۰۴۶	۶۴۴۸	تعداد نبات سبز شده ۲۱ روز پس از کاشت
۶۰۳	۵۱۸	۳۲۲	تعداد باقی مانده پس از ۱۰۱ روز
۸۹	۹۰	۹۵	درصد بوته های از بین رفته در هر تیمار

آزمایش فوق نشان میدهد که ضد عفونی بذراثری در کم کردن بیماری ندارد زیرا ظاهراً اختلافی بین دوسم فوق نبوده و درصد بیماری در هر تیمار حدود ۹۰ میباشد .

۲- سمپاشی طوقه و ریشه نبات:

همانطوریکه در قسمت آزمایش ضد عفونی بذر ملاحظه شد دوسم سرزان ورین کتول کمبی تأثیری در جلوگیری از حمله بیماری نخواهد داشت.

بنا بر این دو آزمایش سمپاشی ریشه و طوقه نبات انجام گردید که هدف از اجرای این دو آزمایش حفظ قسمت طوقه و ریشه نبات بوسیله سموم قارچکش بود.

آزمایش اول :

برای اینکار چند قارچکش بنامهای براسیکل - کاپتان - لونا کول - آرازان انتخاب گردید این سموم در دونوبت ، نوبت اول ۱۸ روز بعد از کاشت بذر و نوبت دوم ۲۰ روز پس از سمپاشی اول مورد استفاده قرار گرفته و آزمایش در ۹ تکرار که هر تکرار (کرت) شامل ۵ خط و طول هر خط ۵ متر و تعداد بذر روی هر خط ۷۰ عدد و فاصله هر کرت با کرت مجاور ۱/۵ متر بوده بعمل آمد، نتایج در جدول شماره ۴ مشاهده می شود .

جدول شماره ۴- آزمایش سمپاشی پای نباتات کنف با چهارسم قارچکش (آزمایش اول)

براسیکل	کاپتان	آرازان	لونا کول	شاهد
۱۵۴۵	۱۵۵۰	۱۵۷۵	۱۲۹۸	۱۴۲۵
۲۶۷	۲۴۰	۲۲۷	۱۴۳	۱۱۳
۸۳	۸۵	۸۶	۸۹	۹۲

آزمایش دوم :

این آزمایش در ۶ تکرار با ۶ تیمار انجام گرفت هر کرت شامل ۵ خط و هر خط بطول ۵ متر که جمعاً در هر کرت ۵۰۰ عدد بذر کاشته شده فاصله خطوط از هم ۵۰ سانتیمتر و فاصله کرتها از هم ۱/۵ متر بود . سمپاشی در ۶ نوبت انجام شد . نوبت اول وقتی بذرها را درشیار قرار میدادیم قبل از ریختن خاک بداخل شیار آنرا با سموم قارچکش سمپاشی نمودیم . سمپاشی دوم ۱۵ روز پس از سمپاشی اول و جمعاً ۶ دفعه سمپاشی بنفواصل ۱۵ روز انجام گردید مقدار سم مصرف شده برای هر کرت ۵ گرم نتایج حاصله در جدول شماره ۵ مشاهده می شود.

جدول شماره ۵ - آزمایش سمپاشی پای طوقه کنف با ۵ سم قارچکش (آزمایش دوم)

لونا کول	لنستان	کاپتان	آرازان	براسیکل	شاهد
۲۰۳۴	۱۹۹۵	۱۹۴۸	۲۰۶۹	۲۰۸۶	۲۰۷۰
۱۴۹	۳۵	۹۸	۹۵	۲۴	۲۱
۹۲/۷	۹۸/۳	۹۵	۹۵/۵	۹۸/۹	۹۹

بطور کلی برای اطلاع از نتایج سمپاشی کتفهای سالم هر تیمار را جمع آوری و پس از بسته بندی بمنظور لیف گیری در آب قرار دادیم.

وزن کنف در هر تیمار بقرار زیر بوده

لونا کول	لنستان	کاپتان	آرازان	براسیکل	شاهد
۱۸۰۰	۵۶۰	۱۴۲۵	۱۴۵۰	۴۲۵	۳۲۵ گرم

بطوریکه مشاهده میشود اختلاف زیادی بین قسمت سمپاشی شده با شاهد از لحاظ درصد بوته‌های مرده یا سالم باقی مانده موجود نبوده و میزان محصول الیاف خشک نیز با توجه به درصد بوته‌های مرده و مقایسه آن با محصول یک مزرعه سالم فوق العاده ناچیز میباشد.

مطلب مورد توجه در سمپاشی طوقه و ریشه هزینه اجرای سمپاشی است زیرا بفرض اینکه سموم نتیجه مثبت هم داشته باشند خواه ناخواه برای اجرای سمپاشی بایستی اولاً بذر را روی خط کاشت و ثانیاً فاصله خطوط کاشت را لااقل ۵۰ سانتیمتر گرفت تا سمپاشی ممکن گردد نتیجه آنکه عملیات فوق هزینه بیشتری را بزارع تحمیل نموده و بعلاوه از مرغوبیت الیاف نیز کاسته خواهد شد.

ب - آزمایش خاک دادن پای طوقه در نبات

در این آزمایش ابتدا نبات را روی خطوطی بفواصل ۵۰ سانتیمتر کاشتیم و بتدریج با رشد نبات باطراف طوقه آن خاک دادیم تا خطوط کشت بصورت پشته در آیند. منظور از خاک دادن پای طوقه حفظ طوقه و قسمتی از ساقه کنف میباشد که بیشتر مورد حمله قرار میگیرند توضیح اینکه چون قارچ در شرایط مرطوب بهتر حمله مینماید لذا با این عمل رطوبت اطراف طوقه کم شده و امکان دارد که قارچ کمتر بتواند فعالیت نماید روی این اصل آزمایش در قطعه زمینی با بعد ۱۷×۱۷ متر انجام گرفت این آزمایش در ۹ تکرار و هر تکرار (کرت) شامل ۵ خط و هر خط بطول ۵ متر و بفواصل ۵۰ سانتیمتر انجام شد. در قطعه شاهد کنف طبق معمول روی خطوط کاشته شد و در قطعه دیگر همزمان با افزایش رشد کنف اطراف طوقه آن خاک داده شد نتایج حاصله در جدول شماره ۶ مشاهده میشود.

جدول شماره ۶ - آزمایش خاک دادن پای طوقه نبات

روی پشته	روی سطح خاک	
۱۴۴۲	۱۵۱۴	تعداد نبات سبز شده ۲۴ روز پس از کاشت بندر
۴۳۰	۳۹۴	تعداد نبات باقیمانده پس از ۵۵ روز
۷۰	۷۴	درصد بوته های از بین رفته پس از ۵۵ روز

بطوریکه از جدول فوق استنباط میشود تعداد بوته های از بین رفته در هر دو تیمار تقریباً مساوی و بسیار زیاد است و بنظر میرسد که این متد زراعی یعنی خاک دادن پای بوته ها تأثیری در جلوگیری از حمله بیماری نخواهد داشت .

ج - انتخاب واریته های مقاوم

همانطوریکه در قسمت آزمایش ضد عفونی بندر و سمپاشی طوقه و ریشه شرح داده شد عامل این بیماری در خاک مستقر بوده و با ضد عفونی بندر و سمپاشی پای طوقه و حتی با اتخاذ بعضی متد های زراعی نمی توان جلوگیری از خسارت آنرا گرفت این موضوع در مورد بعضی گونه های قارچ Fusarium و همچنین Verticillium و غیره که میتوانند برای مدت مدیدی در خاک باقی مانده و بازندگی گندروئی خود را از نابودی رهائی بخشیده و بمحض پیدایش میزبان مناسب خاصیت انگلی خود را ظاهر سازند زیاد دیده شده روی این اصل و بلحاظ اینکه کتف در تمام مراحل رشد مورد حمله قارچ قرار میگیرد بایستی نوع یا انواعی از کتف را کشت نمود که ذاتاً مقاوم به بیماری باشد در حال حاضر این تنها راه جلوگیری از خسارت بیماری است نا گفته نماند که در مورد انتخاب واریته های مقاوم نکات زیر قابل توجه است :

نکته اول :

انتخاب واریته های مقاوم در همه حال بسهولت امکان پذیر نبوده و چه بسا واریته ای که بعنوان مقاوم معرفی می گردد بعداً در اثر شرایط محیط زندگی مقاومت خود را از دست بدهد و بصورت رقم حساس در آید .

نکته دوم :

واریته ای که بنام مقاوم تعیین می گردد باید از لحاظ کیفیت الیاف و لطافت و دوام و طول رشته های الیاف مورد توجه باشد.

نکته سوم :

بسهولت بتوان آنرا در منطقه شمال ایران ازدیاد و در اختیار زارعین قرار داد متأسفانه بعضی از واریته‌های خارجی در منطقه شمال ایران تولید بذر رسیده نمیکنند زیرا طول روشنائی روز در آنها مؤثر است و در مناطقی که روشنائی روز کمتر از ۱۲/۵ ساعت نباشد تولید بذر نمیکنند اصولاً مدت روشنائی Photopériodisme در عده ای از واریته‌ها مانند Cuba 108 و Costa Rica و غیره زیاد مؤثر بوده و در عده‌ای مانند Cuba 2032 (نمونه‌ای که تحت این نام فعلاً مقاومت نسبی خوبی در مقابل بیماری دارد و در منطقه شمال ایران تا اندازه‌ای تولید بذر میکند) کمتر و در مورد کنف بومی و کنف BG-52-135 مؤثر نیست چه دو واریته اخیر بخوبی و در مدت کمی در مناطق شمال ایران تولید بذر رسیده می‌نماید بطور کلی طول روشنائی روز در مورد اغلب کتف‌های خارجی مؤثر بوده چه این کتف‌ها دیر رس بوده و طالب روزهای کوتاه می‌باشند بنا براین موقع بذر دادن آنها در منطقه شمال (شاهی) مصادف با سرما و یخبندان می‌گردد بطور خلاصه باید کتفی را انتخاب نمود که کاملاً مقاوم به بیماری بوده و از لحاظ کیفیت و کمیت الیاف و میزان تولید بذر در مناطق کنف‌کاری مورد توجه باشد. در حال حاضر با آزمایش‌های گلخانه‌ای و صحرائی انجام شده موفق شده‌ایم که دو واریته نسبتاً مقاوم در مقابل بیماری پیدا کرده و عده‌ای را که حساس به بیماری هستند معرفی نمائیم. اینک در زیر بشرح مختصر آزمایش‌های انجام شده در این مورد خواهیم پرداخت.

۱- آزمایش‌های گلخانه‌ای

آزمایش شماره ۱ : این آزمایش مانند آزمایش اثبات خاصیت بیماری زائی قارچ در مورد واریته‌های خارجی صورت گرفته و در جدول شماره ۷ نتایج آن مشاهده می‌گردد.

جدول شماره ۷- آزمایش شماره ۱ مقاومت واریته‌های کنف در مقابل فوزایم

واریته‌های مورد آزمایش						
Local	Costa Rica	Cuba 108	Purja	Cuba 2032		
۳۲	۱۴	۱۰	۳۴	۲۲	تعداد نبات تلقیح شده	
۰	۰	۱	۲۶	۲۰	تعداد نبات باقی مانده ۲۷ روز پس از آلودگی مصنوعی	
۰	۰	۱۰	۷۷	۹۰	در صد مقاومت	
۲۲	۱۵	۱۱	۳۱	۲۳	تعداد نبات تلقیح نشده	شاهد آزمایش
۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	در صد نبات سالم	

مشخصات آزمایش - سن نبات در هنگام آلودگی مصنوعی ۴۵ روز بوده است .
 بطوریکه از جدول فوق با مقایسه با شاهد استنباط میشود واریته Cuba 2032 حدود ۰.۹۰٪ مقاومت
 نشان داده و پس از آن واریته Purja با مقاومت نسبی ۰.۷۷٪ در درجه دوم قرار دارد ولی دو واریته
 Costa Rica و Cuba 108 بترتیب حساس بوده و تقریباً با کنف بومی که بعنوان حساس‌ترین رقم انتخاب
 شده تفاوت چندانی از لحاظ مقاومت ندارند .
 آزمایش شماره ۲ : مجدداً آلودگی مصنوعی با شاهد آزمایش شماره ۱ انجام شد که نتیجه در
 جدول شماره ۸ مندرج است .

جدول شماره ۸ : آزمایش شماره ۲ مقاومت واریته‌های کنف در مقابل فوزاریم

واریته‌های مورد آزمایش					
Local	Costa Rica	Cuba 108	Purja	Cuba 2032	
۲۲	۱۵	۱۱	۳۱	۲۳	تعداد نبات آلوده شده بقارچ عامل بیماری
۰	۰	۰	۲۹	۲۳	تعداد نبات باقی مانده ۴۳ روز پس از آلودگی
۰	۰	۰	۹۳/۶	۱۰۰	درصد مقاومت

مشخصات آزمایش - سن نبات در هنگام آلودگی مصنوعی ۱۲۴ روز است .
 مقایسه نتایج دو آزمایش نشان میدهد که اولاً دو رقم Purja و Cuba 2032 مقاومت نسبی خوبی
 نشان داده‌اند ثانیاً با افزایش سن نبات و بعلت سفت و سخت شدن الیاف مقاومت نبات در مقابل بیماری
 بیشتر میشود .

آزمایش شماره ۳

جدول شماره ۹ : آزمایش شماره ۳ مقاومت واریته‌های کنف در مقابل Fusarium

Costa Rica	Cuba 2032	Everglades 71	Local	Purja	Cuba 108	Cubano	
۴۵	۶۷	۳۲	۵۱	۶۳	۳۹	۱۵	تعداد نبات آلوده شده با قارچ عامل بیماری
۰	۶۱	۱۱	۰	۴۸	۰	۰	تعداد نبات باقی مانده ۴۳ روز پس از آلودگی مصنوعی
۰	۹۱	۳۱	۰	۷۶	۰	۰	درصد مقاومت

جدول شماره ۱۰ - میزان مقاومت واریته‌های کنف در مقابل Fusarium

Costa Rica	Cuba 2032	Everglades 41	Everglades 71	Local	purja	Cuba 108	Cubano	
۳۹	۷۲	۱۱	۲۸	۵۸	۶۰	۴۴	۱۷	تعداد نبات تلقیح شده باعامل بیماری
۴	۶۹	۸	۲۲	۰	۴۸	۵	۴	نبات باقی مانده
۱۰	۹۵	۷۲	۷۸/۵	۰	۸۰	۱۱	۲۳	در صد مقاومت

بطوریکه از چهار آزمایش فوق استنباط میشود واریته‌های Cuba 2032 و Purja بیش از همه مقاوم میباشند و دو واریته Costa Rica و Cuba 108 و همچنین واریته Cubano حساس هستند البته باید اذعان نمود که آزمایشات گلخانه‌ای کاملاً نمیتوانند ملاک قطعی مقاومت یا حساسیت یک واریته باشند زیرا شرایط محیط گلخانه با محیط خارج کاملاً متفاوت بوده و بعلاوه محدودیت شرایط گلخانه و کافی نبودن شرایط رشد کنف از لحاظ نور نمونه‌های مورد مطالعه رشد کامل نموده و ارتفاع آنها حداکثر از یک متر تجاوز نمی‌کند در صورتیکه ارتفاع بعضی از واریته‌ها در مزرعه به ۵ متر هم میرسد بعلاوه تغییرات درجه حرارت و رطوبت محیط گلخانه کمتر بوده و با مزرعه کاملاً تطبیق نمی‌کند بدینجهت برای اطمینان از نتایج بدست آمده در گلخانه مبادرت به آزمایشهای مزرعه‌ای نیز گردید.

۲ - آزمایشهای صحرائی

برای تعیین میزان مقاومت واریته‌های مورد مطالعه مبادرت به چند آزمایش در مزرعه گردید برای این منظور دو آزمایش در سال ۱۳۴۴ در دو نقطه از زمین ایستگاه کشاورزی قراخیل شاهی که سال قبل زیر کشت کنف قرار داشته و آلودگی آنها متفاوت بود انجام گردید .
در سال ۱۳۴۵ نیز دو آزمایش دیگر در همان ایستگاه انجام شد .

آزمایش شماره ۱ : این آزمایش با چهار نوع بذر در ۹ تکرار بعمل آمد طول خطوط کشت ۱۶ متر و فاصله خطوط از هم ۵۰ سانتیمتر بوده است نتیجه در جدول شماره ۱۱ مشاهده میشود .

جدول شماره ۱۱ - نتایج آزمایش شماره ۱ صحرائی مربوط به مقاومت واریته‌های کنف در مقابل قارچ فوزاریوم

Local	Purja	Cuba 108	Costa Rica	
۳۱۹۲	۲۷۴۵	۳۴۹۱	۲۹۴۰	تعداد سبز شده ۱۱ روز پس از کشت بذر
۳۴	۲۳۴۰	۳۲۵	۲۴۵	تعداد باقی مانده هنگام برداشت (۵ ماه پس از کشت بذر)
۱	۸۶	۹/۳	۸/۳	در صد مقاومت

آزمایش شماره ۲: این آزمایش در ۱۲ تکرار بعمل آمده و هر تکرار شامل ۴ خط و فاصله خطوط از هم ۵۰ سانتیمتر و طول خطوط ۱۴ متر و تعداد بذر روی هر خط ۲۰۰ عدد بوده است. نتایج در جدول شماره ۱۲ مشاهده میگردد.

جدول شماره ۱۲ - نتایج آزمایش شماره ۲ صحرائی مربوط به مقاومت واریته‌های کنف در مقابل قارچ فوزاریوم

Local	Purja	Cuba 108	Costa Rica	
۶۶۴	۶۸۴	۵۶۴	۴۴۴	تعداد سبز شده ۲۳ روز بعد از کاشت بذر
۳۵	۶۳۱	۲۱۷	۱۶۳	تعداد باقی مانده هنگام برداشت (۱۲۷ روز پس از کاشت بذر)
۵	۹۲	۳۸	۳۶	در صد مقاومت هر واریته

نتایج حاصله در دو آزمایش شماره ۱ و ۲ نشان میدهد که واریته Purja مقاومت خوبی نسبت به سایرین داشته و دو واریته Costa Rica و Cuba 108 بترتیب حساس بوده و با کنف بومی چندان فرق ندارند نکته مورد توجه اینکه در آزمایش شماره ۱ بذور در زمین بطور انبوه کشت شده و در نتیجه این انبوهی میزان آلودگی بعلت حساسیت رقم بومی و دو واریته Costa Rica و Cuba 108 فوق‌العاده بالا رفته است بطوریکه در آزمایش شماره ۱ در کنف بومی از ۳۱۹۲ بذر سبز شده فقط ۳۴ عدد باقی مانده در صورتیکه در آزمایش شماره ۲ از ۶۶۴ بذر سبز شده ۳۵ گیاهچه باقی مانده و این امر فقط بدلیل آلودگی زیاد زمین شماره ۱ و انبوهی بذر میباشد که خواه ناخواه آلودگی را بالا میبرد.

آزمایشهای سال ۱۳۴۵

در سال جاری نیز آزمایشهای بسیار دقیقی در مزرعه واقع در منطقه قراخیل شاهی انجام گردیده که نتایج کلی آن در زیر مشاهده میشود.

آزمایش شماره ۳: این آزمایش با ۸ نوع بذر در ۸ تکرار بعمل آمد. هر تکرار شامل ۱۶ خط که ۸ خط آن از ۸ نوع بذر و ۸ خط دیگر کنف بومی بود که در فواصل خطوط بین واریته‌ها کاشته شده بودند فاصله خطوط از هم ۵۰ سانتیمتر و طول آنها ۱۲ متر بوده است کاشت کنف بومی بین خطوط بمنظور ایجاد کانون آلودگی و ایجاد یکنواختی در آلودگی تمام مزرعه بوده است نتیجه این آزمایش در جدول شماره ۱۳ مشاهده میشود.

جدول شماره ۱۳ : نتایج آزمایش شماره ۳ صحرائی مربوط به مقاومت واریته‌های کنف
در مقابل قارچ فوزاریم

Local	Cuba 108	Soudan early	Everglades 41	Soudan late	Everglades	Cuba 2032	Purja	
۱۳۲۰	۶۰۹	۱۳۲۵	۸۵۷	۱۵۳۹	۹۳۵	۱۰۵۶	۱۳۳۶	تعداد سبز شده پس از ۲۰ روز
۰	۲۸	۶۹	۴۰	۳۵۵	۵۰	۸۰۵	۸۴۵	تعداد نبات باقی مانده پس از ۵ ماه
۰	۴/۵	۵	۴/۵	۲۳	۵	۷۶	۶۳	در صد مقاومت

در آزمایش فوق چون قوه نامیه بذور با هم فرق داشته و در نتیجه تعداد بذور سبز شده متفاوت بودند لذا مبادرت به آزمایش شماره ۴ گردید .

آزمایش شماره ۴

چون قوه نامیه بذور متفاوت بود بنابراین از هر واریته ۲۵۰ عدد بذر کاشته شد و پس از سبز شدن تعداد آنها در هر خط به ۱۰۰ گیاهچه تقلیل داده شد تا مبنای محاسبات صحیح باشد . این آزمایش در ۶ تکرار با ۸ نوع بذر در روی خطوطی بفاصله ۵۰ سانتیمتر و طول ۱۱ متر انجام شده و بین هر دو واریته يك خط کنف بومی که حساس می باشد بمنظور ایجاد آلودگی یکنواخت کاشته شد نتایج این آزمایش در جدول ۱۴ قرار دارد .

جدول شماره ۱۴ : نتایج آزمایش شماره ۴ صحرائی مربوط به مقاومت واریته‌های کنف در مقابل قارچ فوزاریم

Local	BG-52 135	Soudan early	Everglades 41	Soudan late	Everglades 71	Cuba 2032	Purja	
۱۰۲۸	۷۱۷	۱۰۴۸	۹۷۴	۱۱۳۲	۱۰۲۴	۸۹۲	۱۰۸۵	تعداد سبز شده ۱۴ روز پس از کاشت
۶۰۰	۶۰۰	۶۰۰	۶۰۰	۶۰۰	۶۰۰	۶۰۰	۶۰۰	تعدادی که در هر واریته باقی گذاشته شد
۱۲	۱۵۴	۵۵	۳۰	۱۷۶	۴۲	۴۷۶	۴۲۹	تعداد باقی مانده ۱۳۴ روز پس از کاشت
۲	۲۵	۹	۵	۲۹	۷	۷۹	۷۱/۵	در صد مقاومت
۱۷۰	۱۸۰۰	۲۰۰۰	۸۰۰	۵۶۰۰	۱۸۰۰	۱۳۶۰۰	۱۱۲۰۰	میزان الیاف خشک بکرم

بطوریکه از آزمایش‌های ۳ و ۴ نتیجه گرفته میشود در این آزمایش‌ها واریته Cuba 2032 بین ۷۹ - ۷۶٪ واریته Purja بین ۷۱ - ۶۳٪ و رقم بومی بین ۲ - ۰٪ مقاومت نشان داده‌اند واریته Soudan late بین ۲۹ - ۲۳٪ و سایر واریته‌ها بین ۹ - ۵/۴٪ مقاومت داشته‌اند ضمناً در آزمایش شماره ۳ مقاومت واریته Cuba 108 حدود ۵/۴٪ و در آزمایش شماره ۴ واریته BG-52-135 حدود ۲۵٪ میباشد. با مقایسه آزمایش‌های ۳ و ۴ که در آنها کلیه واریته‌ها باستثنای واریته Cuba 108 و BG-52-135 از يك نوع میباشد مشاهده میشود که در صد مقاومت واریته‌ها تقریباً یکی است واریته Soudan late تا اندازه‌ای Tolerant یا متحمل بنظر میرسد زیرا در بعضی از بوته‌های این واریته با وجودیکه علائم بیماری کاملاً مشاهده میشد ولی نبات از لحاظ ظاهر شاداب و آثار پژمردگی مشاهده نمیشد بمنظور دقت و گرفتن نتایج لازم بوته‌هایی را که کوچکترین علامت بیماری را از خود نشان میدادند در آمار بوته‌های سالم منظور نمی‌گردید. ضمناً در آزمایش شماره ۴ کتف‌ها پس از آماربرداری لیف‌گیری و میزان الیاف حاصله از Cuba 2032 ۱۳۶۰۰ گرم و Purja ۱۱۲۰۰ گرم (حداکثر) و رقم بومی ۱۷۰ گرم (حداقل) گردید.

مشخصات واریته‌های مورد آزمایش

۱ - کنف Cuba 2032 همانطوریکه بیان شد مقاومت آن در مقابل بیماری بهتر از سایر واریته‌ها است و در حقیقت میتوان آنرا جایگزین کنف بومی نمود این واریته نسبت به نور چندان حساس نیست چه در منطقه شمال ایران (شاهی) تا اندازه‌ای گل نموده و بذر رسیده تولید میکند موضوع مورد توجه اینکه کنف فوق که بنام Cuba 2032 نامیده میشود احتمالاً ممکن است واریته دیگری غیر از واریته فوق‌الذکر باشد بهر حال نمونه‌ای که ما در آزمایشات بکار برده و مشخصات آنرا یاد آور میشویم فعلاً تحت نام Cuba 2032 است که مقداری از بذر آن هم ذخیره و نگهداری شده تا در سال آینده بمنظور ازدیاد بذر مورد استفاده قرار گیرد.

۲ - کنف Purja : این کنف هم مقاومت خوبی در مقابل بیماری از خود نشان داده است اصل این واریته از آفریقای جنوبی (ژهانسبورگ) میباشد دارای ساقه ارغوانی است و از سایر واریته‌های مورد آزمایش متمایز میباشد ارتفاع آن زیاد بوده در شرایط مناسب تا ۵ متر هم میرسد الیاف آن لطیف و نرم و نسبتاً سفید بوده و نبات نسبت به طول روشنائی روز حساس بوده و در منطقه شمال با وجودی که مدت ۷ ماه در زمین بود متأسفانه بذر آن بعلت فرا رسیدن سرما نارس ماند روی این اصل امکان بذرگیری در شمال برای این نوع کنف بعید بنظر میرسد.

۳ - واریته‌های Soudan late (دارای ساقه سبز با برگ ساده) Eyerglades 71 و Everglades 41 , BG-52-135 از لحاظ مقاومت چندان مورد توجه نیستند و مقاومت آنها در طبیعت در زمین آلوده بین ۵ تا ۳۰٪ بیشتر نیست و عده‌ای از واریته‌ها از قبیل Cuba 108 , Costa Rica حساسیت

زیادی نیز دارند واریته BG-52-135 فوق العاده زود رس بوده و مانند کتف بومی بمقدار زیادی بذر تولید میکند لکن حساس به بیماری است ولی حساسیت آن باندازه کتف بومی نیست در اینجا ناگزیر از ذکر يك نکته میباشیم و آن اینکه واریته‌هاییکه بعنوان مقاوم معرفی میشود باید قبلاً مطالعه و مورد آزمایش قرار گیرند چنانچه واریته Costa Rica را عده‌ای بنام واریته مقاوم میدانستند و اظهارات آنها صرفاً روی مشاهدات ظاهری بود زیرا سال اول آنرا در زمینی که هیچگونه اطلاعی از وضع آلودگی آن نداشتند کاشته و چون بیماری در نبات ظاهر نشد آنرا مقاوم میدانستند ولی در سالهای بعد با افزایش شدت بیماری عملاً حساسیت آن مشهود گردید بنابراین در معرفی يك واریته بنام واریته مقاوم باید نهایت احتیاط را نمود. بذوری را که تا کنون مورد آزمایش قرار گرفته‌اند هر يك تحت نام بخصوصی در این نشریه بیان شده مثلاً بذر Soudan early Soudan late از کشور فرانسه دریافت و بذر Costa Rica و Cuba 108 از مؤسسه اصلاح و تهیه نهال و بذر دریافت شده البته ممکن است بذوری در کشوری تحت نام بخصوصی و در کشور دیگری بنام دیگری نامیده شود و یا احتمالاً بذری که از کشور دیگری دریافت میشود بنام دیگری اشتباهاً صادر شود بهر حال بذوری که تحت نام یا شماره‌های مختلف بیان شد بدقت و با کمال احتیاط مورد آزمایش قرار داده شد.

د - رعایت اصول زراعی و ایجاد تناوب و آیش بندی

همانطوریکه مکرر بیان شد قارچ عامل بیماری در خاک بوده و بمقدار جزئی توسط بذر منتقل میشود بنابراین هر گاه میزبان مناسب در اختیارش قرار گیرد بآن حمله خواهد کرد گذشته از آن این قارچ قادر است بصورت ساپروفیت مدتها روی بقایای نباتات زندگی نماید ولی این دوره از زندگی ساپرووفیتی محدود بوده و اگر میزبان مناسب در اختیار نداشته باشد خواه ناخواه زندگی ساپرووفیتی آن هم دوامی نخواهد داشت.

در طی مسافرت‌های متعدد به نقاط شمال ایران مشاهده شده در زمینهاییکه برای اولین بار زیر کشت قرار گرفته‌اند بیماری بندرت و شاید حدود ۱ تا ۲٪ مشاهده میشود که این مقدار جزئی احتمالاً توسط بذر منتقل میگردد و یا اگر زمینی را مدت چند سال آیش گذاشته و یا در تناوب زراعی قرار دهند میزان آلودگی در این زمینها کم خواهد شد بر عکس زمینهایی که يك تا دویا سه سال زیر کشت بوده‌اند آلودگی آنها بسته بجنس زمین و عمق آب تحت الارض بین ۲۰ تا ۵۰٪ و بیشتر خواهد رسید خوشبختانه خود زارعین با اهمیت تناوب و آیش پی برده و اغلب از کشت متوالی در زمین معین خودداری میکنند بهر حال توصیه میشود که در انتخاب زمین برای کشت کتف دقت نموده و سعی نمایند اولاً پس از برداشت کتف زمین را خوب شخم زده سال بعد با دادن کود کافی نباتات دیگری از قبیل پنبه و یا محصولات دیگری کشت نمایند و یا لااقل یکسال آنرا بحالت آیش بگذارند در طی سه سال فعالیت در مورد بیماری کتف

مشاهده شد که میزان آلودگی در يك زمین در اثر کشت کنف در سالهای متوالی بسرعت بالا میرود و حتی این آلودگی تا ۰.۸۰٪ و بیشتر هم قابل افزایش است لیکن در صورت رعایت تناوب و آیش و کشت واریته‌های مقاوم خسارت بیماری ممکن است به صفر برسد ثانیاً باید از کشت در زمینهای باطلاقی و پست و در زمینهایی که دارای املاح کلسیم از قبیل گچ میباشند خودداری نمود زیرا وجود ملح کلسیم بصورت گچ شدت آلودگی را بیش از پیش بالا میبرد و این موضوعی است که عملاً در مزرعه آزمایشی قراخیل شاهی باثبات رسیده است.

سایر بیماریهای کنف

۱ - بیماری لکه ارغوانی برگ کنف *Cercospora* sp.

در سطح روئی برگ لکه‌های دایره‌ای با حاشیه ارغوانی دیده میشود این بیماری بیشتر روی کنف‌های خارجی دیده میشود (شکل ۴).

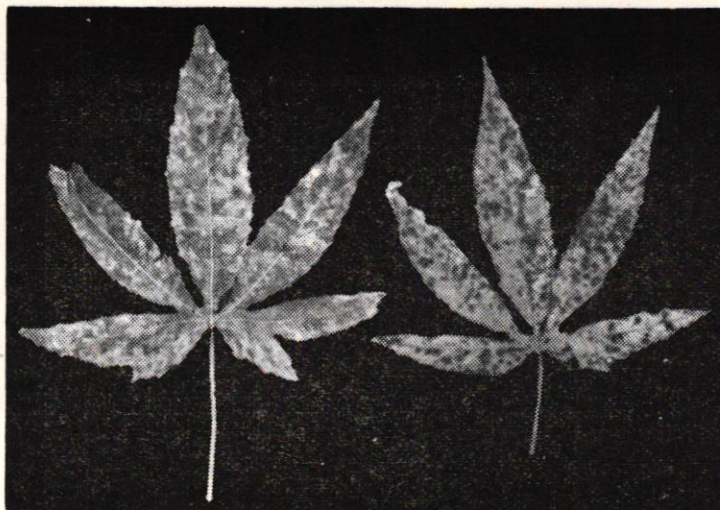


شکل ۴ - علائم بیماری لکه ارغوانی کنف در اثر *Cercospora* sp

Fig. 4. Purple leaf spots of Kenaf caused by *Cercospora* sp.

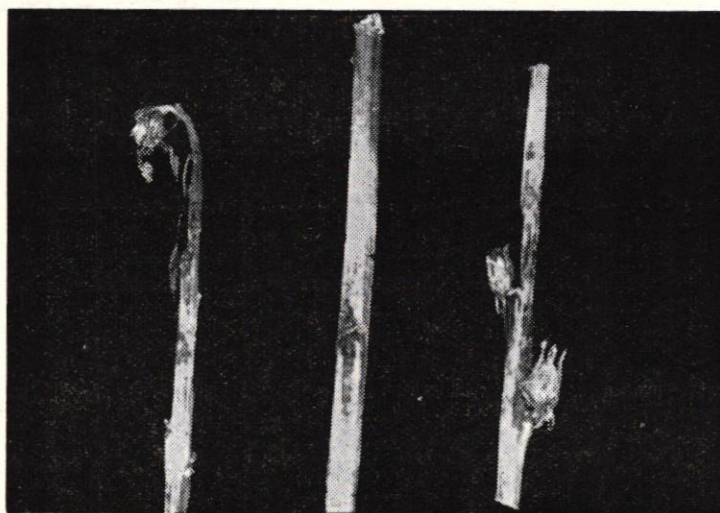
۲ - بیماری لکه دودی کنف *Cercospora* sp. : این بیماری بصورت لکه‌های دودی در سطح زیرین برگ کنف دیده میشود لکه‌ها در تمام سطح زیری برگ گسترده‌اند این لکه‌ها بیشتر در اواخر فصل که رطوبت هوا بالا میرود ظاهر میگردد (شکل ۵).

۳ - بیماری پوسیدگی خاکستری کنف *Botrytis* sp. : در اواخر تابستان بعلت شروع بارندگی و افزایش رطوبت هوا این بیماری ظاهر میگردد بیماری بیشتر به انتهای ساقه حمله نموده و توده‌ای از اسپرها اطراف آنرا فرا میگیرد اگر به کپسول کنف حمله نماید بنور داخل آن کوچک مانده و قوه نامیه



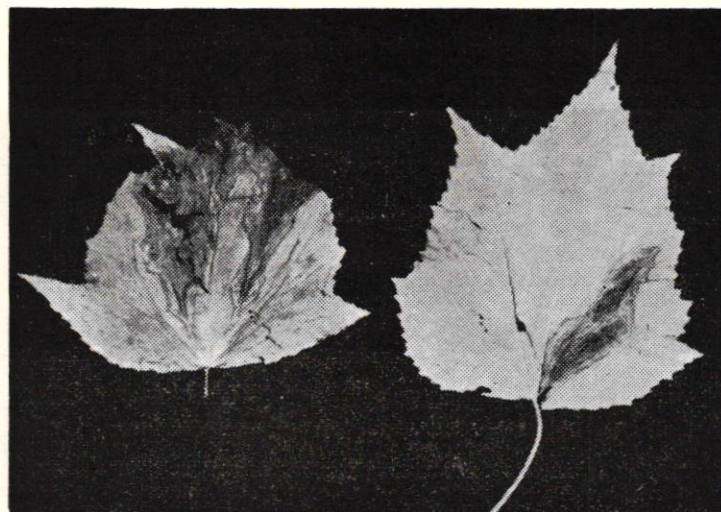
شکل ۵ - علائم بیماری لکه دودی کنف در اثر *Cercospora* sp.
Fig 5. Sooty blotches of Kenaf by *Cercospora* sp.

آنها کمتر از بندر سالم خواهد بود . علائم بیماری روی برگ بصورت لکه‌های نکروزه دیده میشود این بیماری همراه بندر نیز منتقل میگردد (شکل ۶ و ۷) .



شکل ۶ - علائم بیماری پوسیدگی خاکستری کنف روی ساقه و
کپسولهای بندر

Fig. 6. Symptoms of *Botrytis* sp. on Kenaf
stems and capsules.



شكل ۷ - علائم بیماری پوسیدگی خاکستری کنف روی برگهای
يك واريتہ خارجی

Fig. 7. Symptoms of *Botrytis* sp. on leaves of
a foreign variety of Kenaf

۴- بیماری آنتراکنوز *Colletotrichum*: این بیماری تا کنون فقط روی يك نبات از واريتہ Soudan late

دیده شده است وجود این بیماری روی کنف غیر از يك مورد فوق الذکر تا کنون با ثبات نرسیده است.

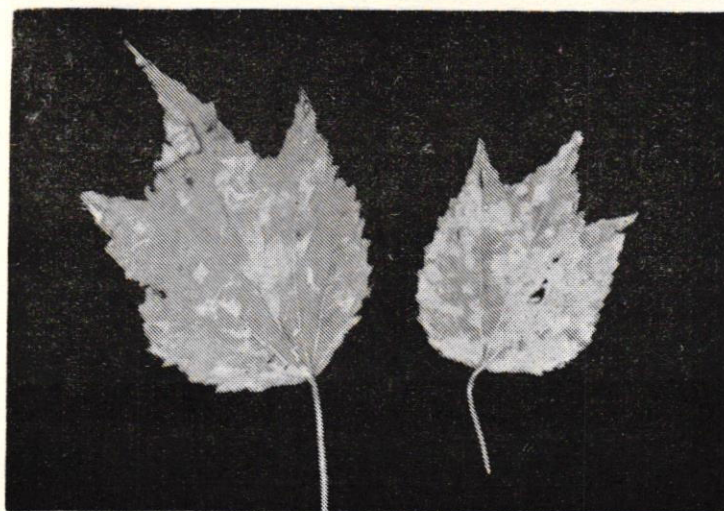
۵ - بیماری *Macrophomina* روی ساقه کنف بوسیله د کتر شریف مشاهده شده است.

۶ - سفیدک کنف *Leveillula taurica*

این بیماری بصورت لکه های سفید پراکنده در سطح زیری برگ دیده میشود لکه ها حاوی کونیدی

و کونیدیوفر بوده و بیشتر در اواخر فصل بوجود می آیند قارچ فوق تا کنون در دزفول (کوتیان) وورامین

جمع آوری شده است (شکل ۸).

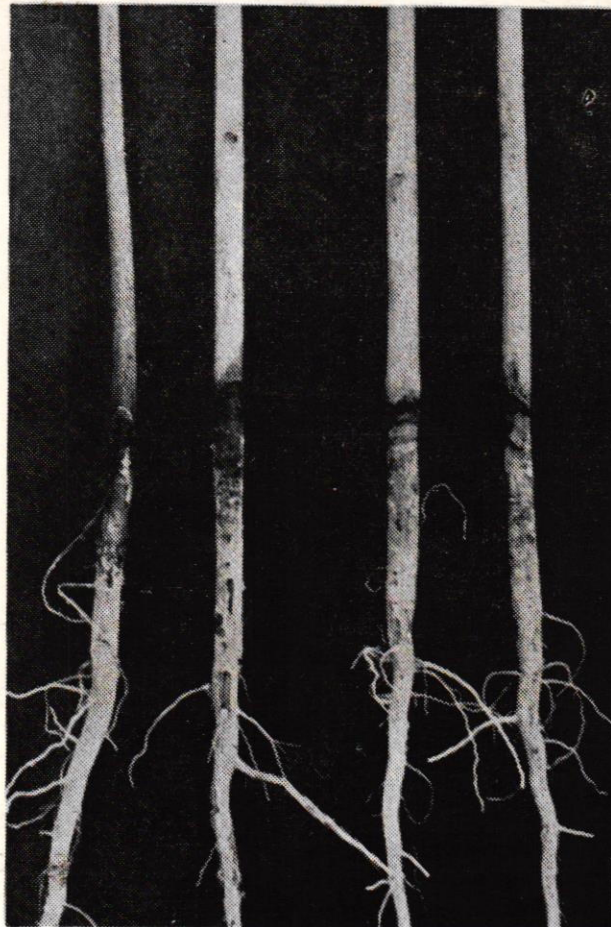


شكل ۸ - علائم سفیدک حقیقی کنف روی برگ

Fig. 8. *Leveillula taurica* on Kenaf leaves

۷ - ریزو کتونیا *Rhizoctonia solani*

این بیماری روی کنف اولین بار در ورامین جمع آوری گردید و تعداد زیادی از واریته‌های خارجی که بمنظور ازدیاد بذر کاشته شده بودند کم و بیش آلوده به این بیماری بودند و بنظر میرسد که این گونه با گونه موجود روی پنبه یکی باشد زیرا در آزمایشات تلقیح مصنوعی که در محیط گسلخانه بعمل آمد ریزو کتونیا پنبه روی کنف و ریزو کتونیا کنف روی پنبه هر دو ایجاد بیماری نموده و علائمی یکسان تولید نمودند ریزو کتونیا عامل بیماری Damping-off روی کنف و پنبه میباشد (شکل ۹).

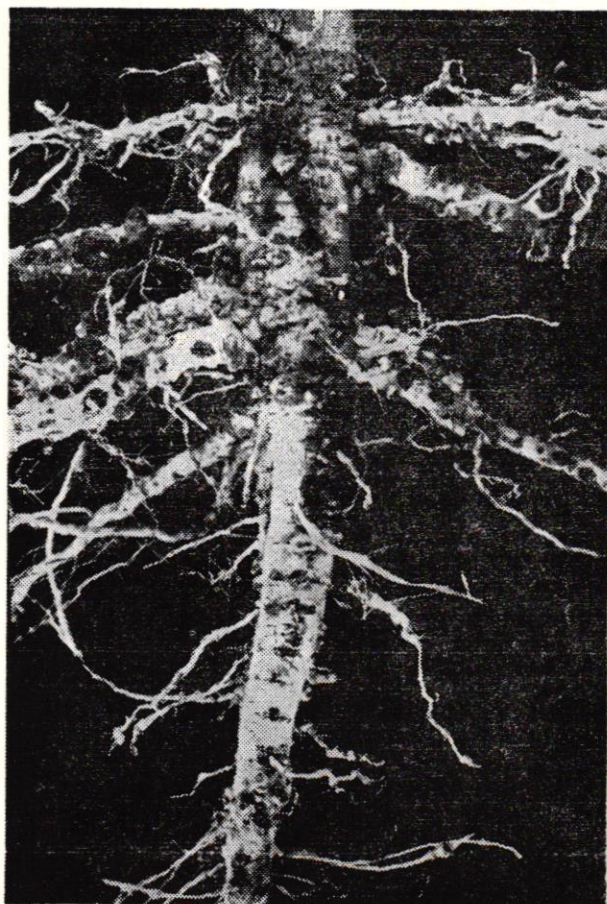


شکل ۹ - علائم ریزو کتونیا روی ساقه کنف يك واریته خارجی کاشته شده در ورامین

Fig.9. *Rhizoctonia solani* on Kenaf

۸ - بیماری *Sclerotium rolfsii* : این قارچ روی چند نبات کنف در منطقه شیر گاه مشاهده شد علائم آن عبارت از توده‌ای از میسلیم‌های سفید رنگ که در اطراف طوقه و ریشه جمع شده و بتدریج اسکله‌های قهوه‌ای باندازه ته‌سنجاق تا هاش روی آنها تشکیل میشود گرچه تا کنون خسارت آن روی کنف کاملاً مشاهده نشده ولی در کشورهای خارج کنف را بعنوان یکی از میزبانهای قارچ فوق ناممیرند.

۹ - تغییر شکل ساقه و برگها (پهن شدن ساقه) که علت آن نامعلوم است ممکن است يك علت ژنتیکی یا فیزیولوژیکی داشته باشد (شکل ۱۰).

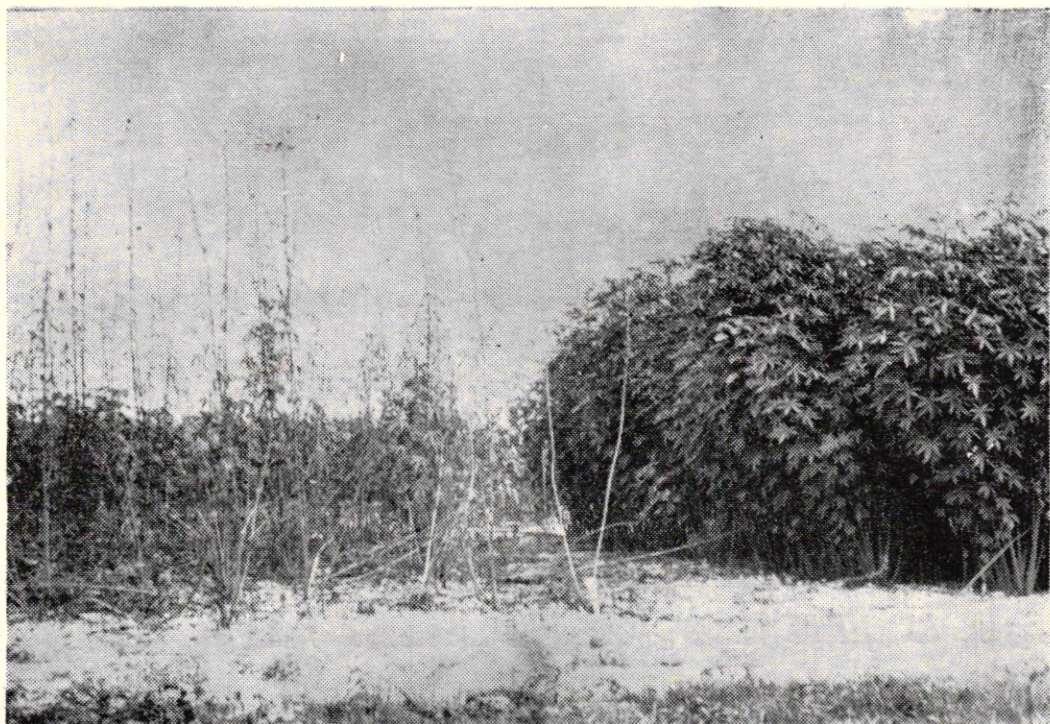


شکل ۱۱ - ریشه کنف مبتلایه نماتود غده شده
Fig.11. Nematode root-Knot, *Meloidogyne* on
Kenaf (*Hibiscus cannabinus*)



شکل ۱۰ - تغییر شکل ساقه و برگهای کنف در اثر يك علت
فیزیولوژیکی
Fig.10. Fascination of Kenaf; cause unknown

۱۰ - انگل نماتد *Meloidogyne* : این انگل تولید گره‌هایی در ریشه مینماید در کشورهای خارج پارانیت خطرناک کنف بوده و گاهی مشترکاً همراه با قارچ دیگری خسارت شدیدی به کنف وارد میسازد مبارزه با آن مشکل بوده و باید با انتخاب ارقام مقاوم کنف با آن مبارزه نمود خوشبختانه این پارانیت فعلاً خسارت زیادی به کنف وارد نمیسازد (شکل ۱۱).
با شرح مختصری که در مورد سایر بیماریهای کنف داده شد مشاهده میشود که علاوه بر بیماری بوته میری کنف که عامل آن *Fusarium* است عده دیگری از بیماریهای کنف در درجه دوم اهمیت قرار



شکل ۱۲ - مقایسه یک نوع کنف مقاوم به بیماری فوزاریوم و کنف بومی که حساس است در مزرعه آزمایشی شاهی

Fig. 12. Comparison of a resistant varitey of Kenaf against *Fusarium* foot rot and the local susceptible variety at the field experiment at Shahi

دارند که از جمله بیماری *Bolrytis* sp. و *Colletotrichum* sp. (که در کوبا و آفریقا از بیماریهای مهم کنف بحساب میآمد) را باید مورد توجه قرارداد بهر حال چون بیشتر گونههای قارچهای فوق معلوم نیست و بعلاوه این بیماریها خود دارای اهمیت بیشماری هستند در آینده سعی خواهد شد مطالعات کامل و جامعی در باره سایر بیماریهای کنف بطور جدا گانه انجام و نتایج آن در اختیار علاقمندان قرار گیرد.