



Plant-protection.ir

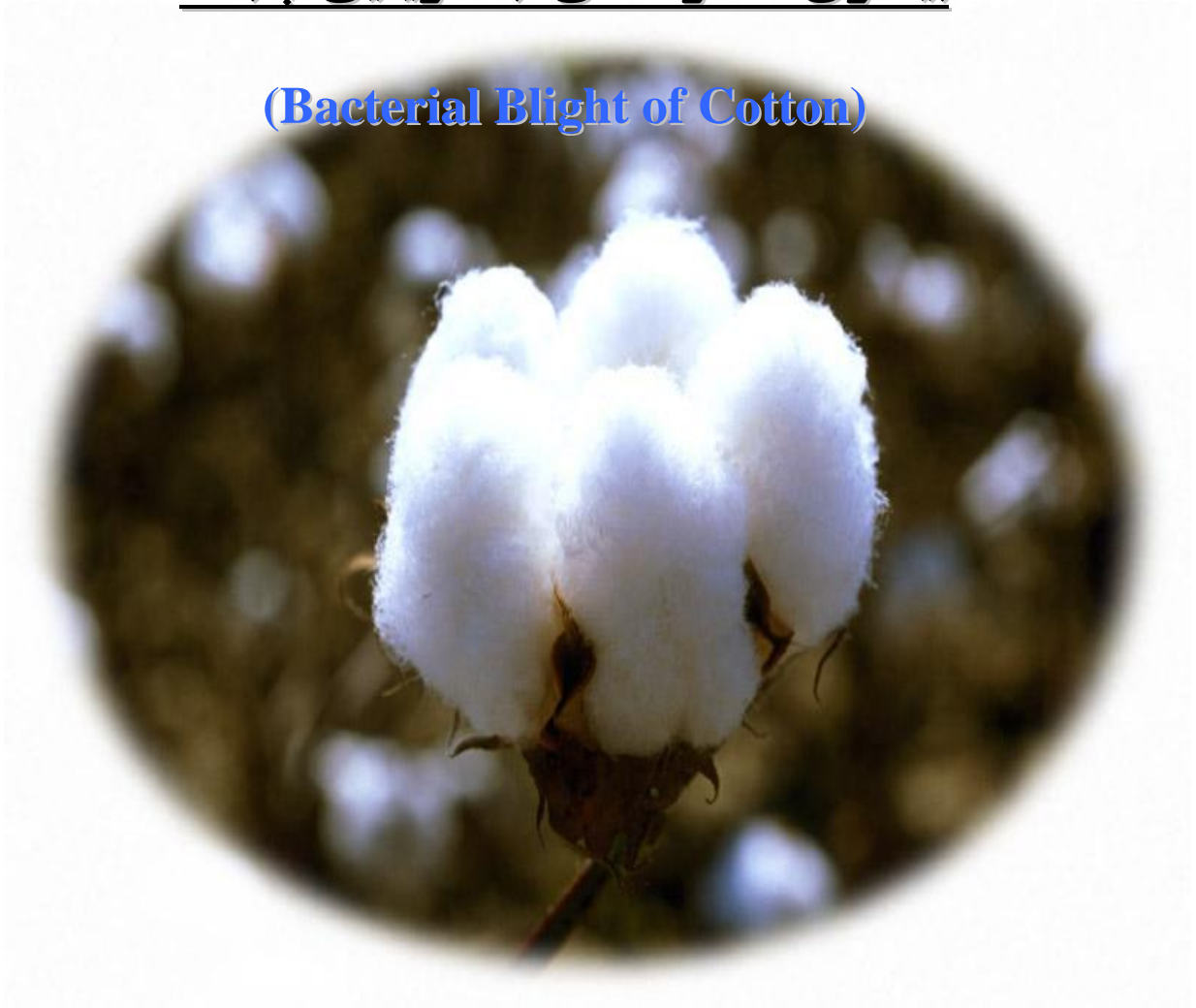
به روزترین سایت گیاهپزشکی

وزارت جهاد کشاورزی

سازمان حفظ نباتات

بیماری " سوختگی باکتریایی پنبه "

(Bacterial Blight of Cotton)



گردآوری و تنظیم:

فرهاد گوهرزاد

کارشناس ارشد سازمان حفظ نباتات کشور

زمستان ۱۳۸۹

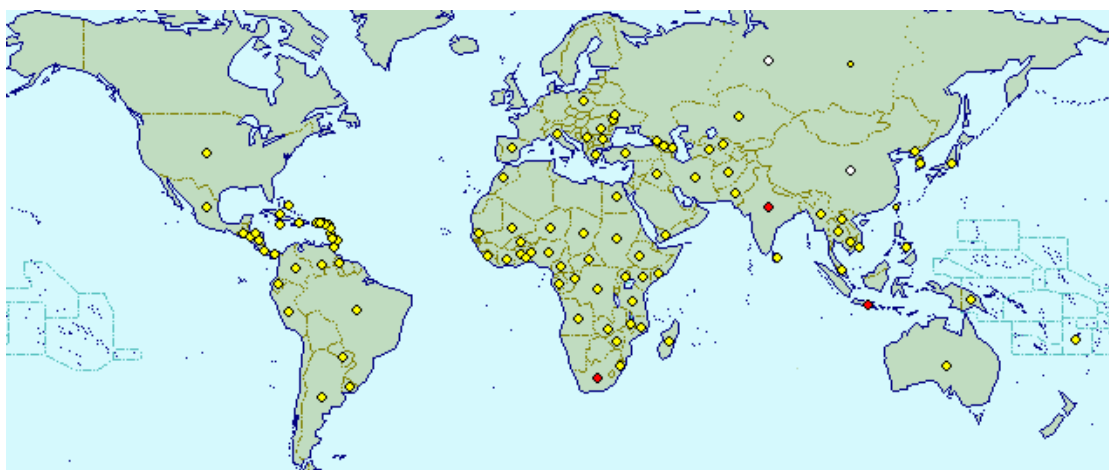
پنبه از محصولات گرانبها و پرارزشی است که اهمیت اقتصادی و موقعیت کشاورزی و تجارتي خاصی در جهان یافته است، تا جایی که به آن نام "طلای سفید" داده‌اند. پنبه (*Gossypium spp.*) گیاهی است از خانواده Malvaceae که در شرایط آب و هوایی گرمسیر تا معتدل رشد می‌کند. طبق آمارنامه کشاورزی سال زراعی ۸۲-۱۳۸۱، ۱۴۰ هزار هکتار از زمینهای زراعی ایران زیر کشت این محصول قرار دارد و تولید سالانه آن در حدود ۳۵۲ هزار تن برآورد شده است و استان خراسان (قبل از تفکیک جغرافیایی) با ۳۸/۸۱ درصد بیشترین سطح زیرکشت و تولید را به خود اختصاص داده بود. با توجه به اهمیت اقتصادی بالای این محصول، شناخت عوامل خسارت‌زای پنبه در جهت بکارگیری روشهای کنترل موثر از اهمیت بسزایی برخوردار است. در این بین، بیماری سوختگی باکتریایی پنبه، به عنوان یکی از مهمترین بیماریهای محصول پنبه در دنیا شناخته شده و از طرفی در فهرست بیماریهای قرنطینه داخلی کشور نیز قرار دارد.

تاریخچه و مناطق انتشار بیماری :

این بیماری باکتریایی به نام (Bacterial blight)؛ یکی از مهمترین عوامل خسارت زای پنبه بوده و تقریباً در تمامی مناطق پنبه‌کاری دنیا گزارش شده است. این بیماری برای اولین بار در سال ۱۸۹۱ توسط George Atkinson از ایالت Alabama آمریکا گزارش شد. او ابتدا این بیماری را زنگ سیاه (black rust) و سپس لکه زاویه‌ای برگ پنبه (angular leaf spot) نام‌گذاری کرد. در هندوستان در سال ۱۹۱۸ روی ارقام *Gossypium hirsutum* در جنوب ایالت Tamil Nadu و سپس در اکثر مناطق پنبه‌کاری آن کشور توسط Ballard and Norris و Ramakrishnan گزارش گردید.

در سال ۱۹۴۰ از هند روی ارقام *G. arboreum* و *G. herbaceum* که با آب باران، آبیاری می‌شدند به صورت همه‌گیر (اپیدمی) سبب خسارت زیاد به پنبه شد و در سال ۱۹۷۴ سبب خسارت زیادی در جنوب هند روی ارقام *G. hirsutum* شد (Uppal, ۱۹۴۸). اگرچه این بیماری ابتدا از آمریکا گزارش شده است ولی کشور هند را به عنوان مبدا پاتوژن، می‌شناسند. در سال ۱۹۲۰ Smith مجدداً این بیماری را از پنبه گزارش نمود و ثابت کرد که سه شکل علائم بیماری شامل سیاه شدن ساقه (black arm)، لکه زاویه‌ای برگ (angular leaf spot)، پوسیدگی قوزه (boll rot) توسط یک پاتوژن ایجاد می‌شود. در سال ۱۹۳۰ بلایت باکتریایی پنبه از سودان توسط Massey روی ارقام *G. barbadense* گزارش گردید و به دلیل همه‌گیری بیماری، مطالعات وسیعی در مورد اثر شرایط محیط بر ظهور بیماری صورت گرفت. در سال ۱۹۳۲ این بیماری توسط Hansford از اوگاندا و تانزانیا به عنوان یکی از مهمترین مشکلات تولید پنبه بعد از جنگ جهانی دوم گزارش گردیده است. بلایت باکتریایی پنبه در اکثر مناطق

پنبه‌خیز دنیا وجود دارد و از بیماری های مهم پنبه در کشورهای هند ، پاکستان ، چین ، جنوب شرق آسیا ، آمریکای جنوبی ، استرالیا ، اروپا ، آفریقا ، تاجیکستان ، ترکمنستان ، آذربایجان و ازبکستان می‌باشد . در ایران این بیماری در سال ۱۳۳۸ توسط دفتری از تالخونچه اصفهان ، شریف در خرداد ماه ۱۳۳۹ از اقلید فارس ، امانی در مهر ماه ۱۳۴۶ از امیرآباد میبد ، بهداد در شهریور ماه ۱۳۴۷ از کمندان رودشت اصفهان و شریف از دره گز مشاهده نموده‌اند . این بیماری در سال ۱۳۷۹ از بجنورد توسط عرب سلمانی و همکاران در مزارعی که بذر آن از ترکمنستان وارد شده بود ، مشاهده و گزارش شد. وجود این بیماری در استان گلستان و شهرستان گرمسار در سال ۱۳۸۳ در طرح تحقیقی - اجرایی در روی رقم بومی مشاهده و گزارش شده است . در سال ۱۳۸۴ در استان گلستان به صورت وسیع در روی رقم ساحل مشاهده شد.



شکل ۱. مناطق انتشار باکتری عامل سوختگی پنبه

خسارت و اهمیت بیماری :

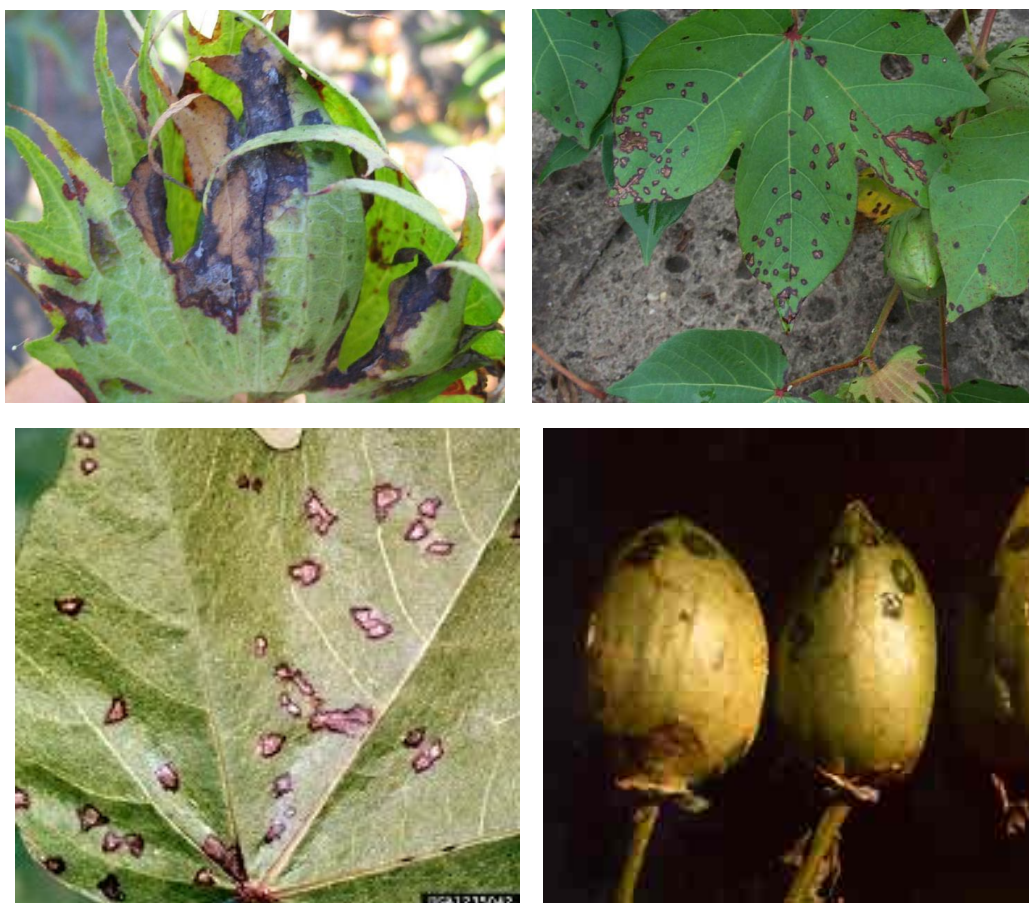
با توجه به اینکه عامل بیماری به تمام قسمت های پنبه حمله می‌نماید لذا خسارت بیماری در صورت شیوع آن، زیاد خواهد بود . این بیماری سبب مرگ گیاهچه ، کاهش فتوسنتز ، افتادگی ساقه ، ریزش برگ - قوزه و شاخه‌های زایشی و رویشی همچون پوسیدگی قوزه و ساقه می‌شود . خسارت بیماری بسته به مرحله‌ای از رشد گیاه که مورد حمله پاتوژن واقع می‌گردد، رقم مورد کاشت و شرایط مساعد اقلیمی (باد و باران و هوای نسبتاً گرم در طول دوره رشد پنبه) متفاوت است . Simpson در سال ۱۹۵۶ زمانی که بیماری در نیومکزیکو به صورت همه‌گیر بروز کرد خسارت آن را تا ۵۰٪ برآورد کرد . در سودان در سال ۱۹۶۰ ، Gaitskell گزارش داد که این بیماری توانایی از بین بردن تمام محصول را دارد. در ارقام حساس این بیماری قادر است تمام محصول را از بین ببرد (Wickens, ۱۹۶۱) . میانگین خسارت سالانه بیماری در آسیا توسط

Tarr در ۱۹۷۲ بین ۲۰-۳۰ درصد برآورد گردیده است. این بیماری یکی از پنج بیماری مهم پنبه در آمریکا است که در حدود ۳۴٪ خسارت می‌زند (Bird, ۱۹۵۹). البته خسارت بیماری زمانی که به قوزه، شاخه‌های زایشی و ساقه حمله می‌کند بیشتر است. خسارت بیماری در چین، پاکستان، تاجیکستان، ازبکستان، آذربایجان و ترکمنستان بین ۲۰-۳۰ درصد گزارش گردیده است. میزان خسارت بیماری در ایران توسط سازمان کشاورزی قم در ارقام بومی (*G. herbaceum*) بین ۱۵ تا ۲۰ درصد، دکتر بهداد ۳۰ تا ۲۰ درصد در کمندان اصفهان و در اردکان یزد تا ۸۰٪ گزارش شده است.

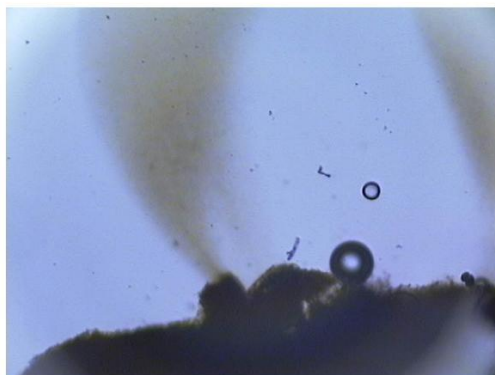
علائم بیماری:

این پاتوژن قادر است در تمام مراحل رشد گیاه و به همه قسمت‌های هوایی آن حمله نموده و علائم متفاوتی شامل بلایت گیاهیچه (*seedling blight*)، سیاه شدن ساقه (*black arm or black leg*)، لکه زاویه‌ای برگ (*angular leaf spot*) و پوسیدگی قوزه (*boll rot or boll blight*) را ایجاد می‌نماید (شکل ۲). اولین علائم بیماری در روی کوتیلدون و بصورت لکه‌های گرد یا بیضی کشیده که ابتدا سبز روشن بوده و حالت آب سوختگی (*water soaked*) دارند و بعداً خشک و قهوه‌ای رنگ می‌شوند مشاهده می‌شود. لکه‌های روی هیپوکوتیل ممکن است به صورت حلقه، تمام قطر طوقه را دربر گیرد که در این حالت سبب مرگ گیاهیچه می‌شود. بسیاری از این آلودگی‌ها در اثر آلودگی بذر یا آلودگی کرک‌های روی بذر اتفاق می‌افتد (*Primary inoculum*). لکه‌ها ممکن است در شرایط مناسب، اکثر قسمت‌های گیاهیچه را دربر گرفته و سبب مرگ آن شوند که در این حالت به عنوان بلایت گیاهیچه شناخته می‌شود. اگر گیاهیچه به صورت موضعی آلوده شود و سالم باقی بماند، عامل بیماری توسط حشرات یا قطرات آب به ساقه، شاخه‌های رویشی و زایشی، برگ‌های حقیقی و قوزه‌ها پخش شده و آلودگی ثانویه ایجاد خواهد شد. آلودگی‌های ساقه، مرگ شاخه‌های زایشی و رویشی که به صورت سیاه شدن اندام‌های مذکور مشاهده می‌شود، "سیاه شدن ساقه" نامیده می‌شود. لکه‌های سیاه روی دمبرگ، شاخه‌ها و ساقه ممکن است قطر اندام‌های آلوده را دربر گیرد که در این حالت در اثر وزش باد شاخه‌ها و بوته آلوده شکسته شده و بر زمین می‌افتند که در این حالت تعداد شاخه‌های زایشی کاهش می‌یابد. این حالت بیماری در حالت شدید بیماری و در ارقام حساس مثل *G. hirsutum* و *G. barbadense* اتفاق می‌افتد ولی در ارقام *G. arbolreum* و *G. herbaceum* به ندرت اتفاق می‌افتد. علائم آلودگی در روی براکته‌ها و غنچه‌ها و قوزه‌های جوان نیز صورت می‌گیرد که در این حالت بسیاری از قوزه‌های جوان ریزش می‌کنند. در قوزه‌های بزرگتر لکه‌هایی به قطر ۲/۵ میلی‌متر به صورت نقاط گرد و آب‌گزیده مشاهده شده که به تدریج قهوه‌ای متمایل به سیاه شده و قطر آنها نیز افزایش می‌یابد. در شرایط مرطوب ممکن است چندین لکه با هم یکی

شوند . در آلودگی شدید لکه‌ها به داخل قوزه سرایت کرده و سبب پوسیدگی داخلی یا خارجی قوزه می‌شوند. آلودگی داخلی قوزه‌ها اغلب با خسارت حشرات در قوزه‌ها توأم است . حشرات ضمن تغذیه از قوزه‌ها (به خصوص سن ها)، باکتری را به داخل قوزه هدایت می‌کنند . اگر قوزه به طور کامل پوسیده نشود عامل بیماری در روی کرک‌ها (linter) و سطح بذر قرار می‌گیرد . علاوه بر آلودگی سطحی بذر که در اثر رشد پاتوژن در روی الیاف به وجود می‌آید، نیش حشرات تغذیه‌کننده نیز ممکن است باکتری را به داخل بذر هدایت کند . الیاف چنین قوزه‌هایی قابل استفاده نخواهند بود . در برگ‌ها علائم به نام لکه زاویه‌ای شناخته می‌شود . عامل بیماری بیشتر به بافت پارانسیم حمله کرده و کمتر به داخل آوندها نفوذ می‌کند . آلودگی های زیاد برگ سبب ریزش آن می‌شود. لکه‌های روی ساقه به رنگ قهوه‌ای تا سیاه که بیشتر اوقات دور تا دور ساق را فرا می‌گیرند ، ابتدا مرطوب بوده و بعداً خشک شده و پوست ساقه کمی چروکیده می‌شود ، این شکل بیماری در مزارع ارقام بومی (*G. herbaceum*) شیوع داشته و به نام گموز (gummosis) پنبه معروف می‌باشد . در روی ارقام بومی وارد شده به استان گلستان و سمنان کلیه علائم ذکر شده بالا مشاهده می‌شد .



شکل ۲- علائم بیماری روی برگ و قوزه پنبه



Plant-protection.ir
به روزترین سایت کیهان پزشکی

شکل ۳- تراوشات باکتری در آب (oozing)

عامل بیماری :

عامل بیماری بلایت باکتریایی: *Xanthomonas axonopodis* pv. *malvacearum* با

برخی از اسامی قدیمی، که مهمترین آنها:

1) *Xanthomonas campestris* pv. *malvacearum*

2) *Pseudomonas malvacearum*

میباشد. این باکتری هوازی، گرم منفی، میله‌ای شکل، اندازه آن $0.6-0.8 \times 2.7-3.1$ میکرومتر و دارای یک تاژک قطبی است. تولید رنگ دانه زرد، غیرمعمول و لعاب زرد، نم‌دار، کلنی آن در روی محیط کشت دو درصد پپتون سوکروز آگار؛ براق است. توانایی هیدرولیز کازئین و نشاسته محلول را داد. ولی نسبت به توانایی هیدرولیز ژلاتین متغیر است. نیترات را به نیتريت احیا نمی‌کند و از کربوهیدرات‌ها به صورت اکسیداتیو استفاده می‌کند.

توانایی تولید اسید از گلوکز، سوکروز، فروکتوز، آرابینوز، گالاکتوز، مالتوز، سلوبیوز و گلیسرول را دارد اما توانایی تولید اسید از دولسیتول، اینولین و سالیسین را ندارد. بهترین دمای رشد برای آن ۲۵-۳۰، حداکثر ۳۸ و حداقل آن ۱۰ درجه سانتیگراد است. روی محیط کشت نوترینت آگار (NA) بخوبی رشد می‌کند. کلنی‌ها با خصوصیات محدب، زرد، صاف یا با حاشیه موج‌دار، به کندی رشد می‌کنند. سلول‌های این باکتری ممکن است منفرد یا جفت و بندرت زنجیری باشند. این باکتری تولید اسپور و کپسول نمی‌کند. اکسیداز منفی و کاتالاز مثبت است، نیاز به فاکتورهای رشدی متیونین - اسید گلوتامیک و نیکوتینیک دارد. نژادهای فیزیولوژیکی توانایی استفاده از اسیدهای آمینه‌های متفاوت را دارند که ممکن است با بیماری‌زایی آنها ارتباط داشته باشد. فرم و شکل کلنی روی محیط کشت با بیماری‌زایی ارتباط دارد. ایزوله‌هایی که شکل کلنی‌های آنها صاف است بیماری‌زا و آنهایی که ناهموار و زبر است غیربیماری‌زا هستند (Hillocks, ۱۹۹۲ and Sirinivisan, ۱۹۹۴).

چرخه زندگی :

توانایی ماندگاری بیمارگر در خاک و در غیاب بقایای میزبان، بسیار ناچیز است. مایه اولیه آلودگی (Primary inoculum) اکثراً از بذره‌های آلوده و بقایای گیاهی تامین می‌شود. در طول رشد بذر در خاک باکتری‌های موجود در بذر، سبب آلوده کردن کوتیلدون‌ها شده و سبب ایجاد لکه‌های سبز روشن تا قهوه‌ای متمایل به سیاه در برگ‌های اولیه و همچنین در صورت مساعد بودن شرایط محیطی برای شیوع بیماری سبب سوختگی (blight) گیاهچه پنبه می‌شود. اگر گیاهچه آلوده دوام بیاورد آلودگی ثانویه در دیگر گیاهان و در مراحل مختلف ایجاد خواهد شد. مایه آلودگی توسط باد و باران، آبیاری بارانی و آب آبیاری از گیاه آلوده به گیاهان سالم دیگر انتقال می‌یابد و سبب ایجاد آلودگی‌های بعدی می‌شود. بیمارگر در برگ‌ها از راه روزنه وارد برگ شده بنابراین آلودگی زمانی اتفاق می‌افتد که روزنه‌ها باز باشند. شواهدی هم وجود دارد که نشان می‌دهد باکتری توانایی رخته مستقیم به داخل برگ را دارد و این زمانی اتفاق می‌افتد که میزان آلودگی زیاد و فعالیت آنزیمی زیاد است. باکتری در بافت پارانسیم برگ فعالیت کرده و با تولید پکنیاز سبب تخریب بافت میزبان می‌شوند. آلوده شدن قوزه‌ها در بیشتر مواقع سبب آلوده شدن کرک‌های روی بذر، الیاف و سطح بذر شده و گاهی آلودگی داخلی بذر اتفاق می‌افتد که در نتیجه باکتری توسط بذر به مناطق دیگر انتقال یافته و به عنوان کانون آلودگی در آینده بروز خواهد کرد. بیمارگر قادر است در بذر و بقایای خشک شده گیاه زمستان‌گذرانی کرده و با کاشت پنبه و در صورت مساعد بودن شرایط آب و هوایی، آلودگی ایجاد نماید.

اپیدمیولوژی :

به منظور شیوع بیماری وجود سه فاکتور اصلی : ۱- میزبان حساس ۲- شرایط محیطی مساعد ۳- بیمارگر؛ ضرورت دارد. وقتی شرایط برای بیماری مساعد باشد، پاتوژن حتی قادر به نابودی کل گیاه میزبان خواهد بود.

بیمارگر (پاتوژن) :

بذر و بقایای میزبان؛ معمولاً به عنوان منبع اصلی تامین آلودگی اولیه تلقی می‌گردد. بر اساس تحقیقات انجام شده در ترکمنستان، بیمارگر علاوه بر اینکه می‌تواند در روی الیاف و بذر پنبه به مدت ۵۶ روز زنده بماند، قادر است در اندام‌های تازه گیاه به مدت ۵ تا ۶ ماه و در اندام‌های خشک گیاه به مدت ۱۷ سال دوام بیاورد. ولی اگر اندام‌های آلوده گیاه در خاک مرطوب دفن شوند، حداکثر به مدت یک ماه دوام خواهد آورد. گیاهان آلوده‌ای نیز که به صورت خودرو و از بذره‌های سال قبل مزرعه و زودتر از گیاهان اصلی سبز می‌شوند منبع آلودگی در مزرعه به شمار می‌آیند. تا سال ۱۹۳۶ دوازده نژاد از بیمارگر و در سال ۱۹۸۲ بر اساس میزبان‌های افتراقی ۱۹

نژاد ، اکنون حدود ۳۲ نژاد از این پاتوار ، تشخیص داده شده است. تاکنون و بر اساس گزارش های موجود، مبنای پاسخ فیزیولوژیکی ارقام پنبه باعث شناسایی چندین نژاد بیولوژیکی از بیمارگر مذکور شده است :

۱- نژاد(A): به تمام چهار گونه اهلی جنس *Gossypium spp* حمله کرده و بیماری ایجاد می کند

۲- نژاد (B): توانایی آلوده کردن گونه *G. arboreum* را ندارد .

۳- نژاد (C): توانایی آلوده کردن *G. herbaceum* را ندارد .

۴- نژاد (D): فقط توانایی بیمار کردن دو گونه از پنبه های آمریکایی را دارد .

۵- نژاد (E): فقط توانایی بیماری زایی در گونه *G. hirsutum* را دارد .

نژادهای B , C و D از نژاد A به وجود آمده و هشت بیوتیپ نیز از نژادهای B , C و D شناخته شده اند.

نقش حشرات در انتشار بیمارگر :

این باکتری با تولید پلی ساکاریدهای لزج و لعابی (Slime) باعث ایجاد تراوشاتی (oozes) از سطح اندام های آلوده میشود (شکل ۳) . این تراوشات به آسانی توسط پاهای حشرات قابل انتقال از یک مکان به مکان دیگر است . آفات مکنده، منجمله سن ها و زنجره ها از مهمترین حشراتی هستند که علاوه بر انتقال با استفاده از نیش خود عامل بیماری را در زمان تغذیه به درون بافت میزبان هدایت می کنند. شته ها قادر به انتقال باکتری نیستند ولی با زخمهایی که در اندام های پنبه به وجود می آید راه ورود بیمارگر به میزبان را تسهیل می نمایند . آب آزاد برای آلودگی ناشی از بذر (Seed-borne) لازم است . ولی برای آلودگی های بعدی ، رطوبت نسبی و دمای محیط اهمیت بیشتری دارند. اگر رطوبت نسبی کمتر از ۲۵ درصد باشد برای آلودگی برگ ها باید آب آزاد و مقدار مایه آلودگی اولیه (primary inoculum) زیاد باشد . بنابراین برای همه گیر شدن بیماری شرایط زیر لازم است:

ایجاد آلودگی اولیه در گیاهچه ، بارندگیهای زیاد اول فصل به خصوص تا شش هفته بعد از کاشت ، دوره های متعدد باد و باران که باعث می شود رطوبت نسبی داخل مزرعه بالای ۸۵ درصد شود و حرارت مناسب ۱۷-۲۰ درجه سانتیگراد در شب و ۲۸-۳۲ درجه سانتیگراد در روز در زمان آلودگی های ثانویه. در زمانی که بذر در داخل خاک در حال جوانه زنی است اگر دمای خاک بالاتر از ۳۰ درجه سانتیگراد باشد آلودگی اولیه صورت نمی گیرد . در دمای ۲۸ درجه آلودگی کم ، در دمای کمتر از ۱۵ نیز آلودگی خیلی کم ، در دمای ۲۰-۱۶ میزان آلودگی متوسط ولی در دمای ۲۸-۲۶ درجه سانتیگراد میزان آلودگی خیلی شدید است. به عبارت دیگر آلودگی اولیه دمای خاک و در آلودگی ثانویه دما و شرایط محیط بالای سطح خاک موثرتر هستند. دمای بین ۳۶-۳۵ درجه

سانتیگراد مناسب ترین شرایط برای آلودگی ثانویه و بیماریزایی است ولی در حرارت بین ۲۹-۳۴ نیز بیماریزایی شدید است.

مدیریت بیماری :

۱- ضد عفونی بذر پنبه نه تنها سبب کاهش شیوع بیماری بلایت باکتریایی شده بلکه سبب کاهش بیماری های مرگ گیاهچه ناشی از عوامل بیماریزای دیگر می شود. تاکنون در دنیا ترکیبات Bronopol TCMTB ، کاربوکسین ، آگرومیسین ۲ گرم برای ۱۰ کیلو بذر پنبه ، اکسی کاربوکسین ، ترکیبات مسی ، اکسی کلرید مس ۲ گرم برای هر کیلو بذر پنبه در هند و ۸-۱۰ گرم برای هر کیلو بذر پنبه در کلمبیا مصرف شده اند . فرو بردن بذر ها در محلول ۱۰۰ ppm آگرومیسین ۱۰۰ (۱۵ درصد آن استرپتومیسین و ۱/۵ درصد اکسی تتراسایکلین) ، محلول اکسی کلرو مس ، کاپتان و کاربوکسین سبب کاهش جمعیت عامل بیماری می شود .

۲- گرفتن الیاف بذر پنبه (delinting) با اسید یا عوامل دیگر باعث حذف یا کاهش ایناکلوم اولیه بیمارگرهای بذرزاد به خصوص عامل بلایت باکتریایی می شود . بکار بردن همزمان این روش همراه با ضد عفونی بذر با مواد شیمیایی مناسب نقش بسیار مهمی در کاهش بیماری دارد .

۳- سمپاشی مزارع به خصوص در زمان گیاهچه و قوزدهی در صورتی که بیماری همه گیر شده باشد سبب کاهش خسارت بیماری می شود . کاربوکسین به میزان ۲-۱/۵ کیلوگرم در هکتار ، مخلوط اکسی کلرید مس ۲ درصد با اکسی کاربوکسین یک درصد ، مخلوط ۵ میلیون در قسمت (۵ ppm) آگرومیسین با ۰/۲۵ درصد اکسی کلرید مس ، مخلوط آگرومیسین ۰/۰۱ درصد با اکسی کلرید مس ۰/۲ درصد ، در سه مرحله از رشد گیاه (۴۰-۵۰ ، ۷۰-۸۰ و ۸۵-۹۵ روز بعد از کاشت) سبب کاهش شدت بیماری می شود. سمپاشی بوته ها با ۶۵ گرم در هکتار محلول ۱۰۰ ppm آگرومیسین همراه با اکسی کلرید مس سبب کاهش آلودگی ثانویه بیمارگر می شود .

۴- دفن نمودن بقایای گیاهی بلافاصله بعد از کاشت همراه با شخم عمیق سبب از بین رفتن بیمارگر در مزرعه شده و از جمعیت اولیه بیماری در سال بعد می کاهد .

۵- از آبیاری سنگین در اول فصل که شرایط را برای فعالیت ایناکلوم اولیه بیمارگر فراهم می کند باید جلوگیری شود و علاوه بر آن ، در مناطق آلوده باید از آبیاری بارانی خودداری نمود .

- ۶- تناوب با غلات و کشت های ردیفی یا بصورت جوی و پشته سبب کاهش خسارت بیماری شده ولی در کشت های غرقابی یا کرتی میزان بیماری افزایش و به دنبال آن خسارت بیماری افزایش خواهد یافت .
- ۷- استفاده از ارقام مقاوم و کنترل کرم قوزه و دیگر آفات مکنده از گسترش بیماری کاسته و از پخش شدن عامل بیماری از لکه های آلوده به مناطق سالم جلوگیری می کند.
- ۸- از نقل و انتقال وش , بذر , زیر چین و کنجاله و دیگر فرآورده های خام پنبه از مناطق آلوده به مناطق عاری از بیماری باید جلوگیری شود .
- ۹- استفاده از باکتری های آنتاگونیست به صورت پاشیدن روی برگها سبب کاهش تعداد لکه های بیماری در اندام های هوایی گیاه می شود .
- ۱۰- تعادل در کوددهی و استفاده نکردن زیاد از کودهای ازته ضمن متعادل کردن رشد رویشی باعث کاهش میزان بیماری می شود .
- ۱۱- بازدید مداوم از مزارع و شناسایی کانون های آلوده به خصوص در اوایل رشد گیاه و منهدم کردن گیاهان آلوده از گسترش بیماری و آلودگی های ثانویه جلوگیری می کند .
- ۱۲- حذف گیاهان پنبه خودرو که از بذر سال قبل سبز شده اند، تنظیم تاریخ کاشت و تراکم بوته در هکتار از ایجاد شرایط مساعد برای بیماری (رشد علفی و رطوبت زیاد داخل مزرعه) جلوگیری نموده و امکان تهویه هوای مناسب در مزرعه را ممکن میسازد.
- ۱۳- زمین زراعی طوری تهیه و تسطیح شود که از آب ماندگی جلوگیری کرده و سرعت حرکت آب زیاد باشد طوری که باعث فرسایش خاک نشود .
- ۱۴- کندن و بیرون آوردن بوته های آلوده و سوزاندن آنها و سپس غرقاب کردن مزرعه سبب کاهش جمعیت عامل بیماری می شود .

برخی از منابع مورد استفاده:

- ۱- امانی، بهمن. بیماری ساق سیاه پنبه. نشریه بیماری های گیاهی شماره ۳-۴. انتشارات موسسه آفات و بیماری های گیاهی. صفحه ۱۲۰-۱۱۲.
- ۲- بیات اسدی، هوشنگ و مرتضی عرب سلمانی. ۱۳۸۴. آفات، بیماری ها و علف های هرز پنبه و مدیریت تلفیقی آنها. نشر آموزش کشاورزی.
- ۳- حسن زاده، نادر. ۱۳۷۶. مقدمه ای بر باکتری شناسی گیاهی. انتشارات دانشگاه آزاد اسلامی.
- ۴- شیاریا، ال. ۱۳۷۴. روشهای برآورد میزان خسارت آفات به محصولات زراعی (ترجمه قدیر نوری قبلانی). انتشارات دانشگاه اردبیل. ۳۴۵ صفحه.
- ۵- صلواتیان، میر. ۱۳۷۶. قرنطینه گیاهی. انتشارات نشر آموزش کشاورزی. ۲۷۶ صفحه.
- ۶- عرب سلمانی، مرتضی و مریم مدد کار حق جو. ۱۳۷۹. تاثیر سوء کاربرد توام لاروین و بایتان بصورت ضد عفونی بذر بر جوانه زنی بذر پنبه. خلاصه مقالات دومین همایش ملی استفاده بهینه از کود و سم در کشاورزی.
- ۷- عرب سلمانی، مرتضی. ۱۳۸۱. اثرات جانبی کاربرد سم لاروین و بایتان بصورت ضد عفونی بذر بر جوانه زنی و ریشه زایی گیاهچه پنبه. خلاصه مقالات پانزدهمین کنگره گیاه پزشکی ایران. کرمانشاه.
- ۸- عرب سلمانی، مرتضی و عمران عالیشاه. ۱۳۸۱. مطالعه نقش بذر در انتقال بیماری های مرگ گیاهچه پنبه در استان گلستان. خلاصه مقالات پانزدهمین کنگره گیاه پزشکی ایران. کرمانشاه.
- ۹- عرب سلمانی، مرتضی، رحیمیان، حشمت اله، آزاد دیسفانی، فاطمه، و ابوالقاسم قاسمی. ۱۳۸۱. وقوع بلایت باکتریایی پنبه ناشی از *Xanthomonas axonopodis* p.v. *malvacearum* در استان خراسان. خلاصه مقالات پانزدهمین کنگره گیاه پزشکی ایران. کرمانشاه.

۱۰- عرب سلمانی ، مرتضی و حشمت اله رحیمیان . ۱۳۸۰ گزارش نهایی طرح جستجوی ، جمع آوری و شناسایی عوامل بیماریزای جدید مزارع پنبه در مناطق مختلف کشور . موسسه تحقیقات پنبه کشور .

۱۱- محمدی ، مجتبی . ۱۳۷۶ . مبانی بیماری شناسی باکتریایی در گیاهان . انتشارات دانشگاه تهران

۱۲- ناصری ، فرشته . ۱۳۷۴ . پنبه (ترجمه) . انتشارات آستان قدس رضوی .

13-Agrios , G . N . 1996 . Plant Pathology . Athed . Academic press , New York . USA . 635 P .

14-Dye, D.W., Bradbury, J.F., Coto, M., Hayward, A.C., Leiliot, R.A. and Schroth, M.N.1980. International standards for naming pathovars of phytopathogenic bacteria and list of pathovar name and pathotype strains.Review of plant pathology 59 : 153-168.

15-Dhingra , O.D.and Sinclair , J.B. 1986 . Basic plant phatology Methods . C . R.C. press Inc . 355 p .

16-Ebbels, D.L.1976.Diseases of upland cotton in Africa.Review of plant pathology 55 : 747-763.

17-Hillocks, R.J.and Waller, J.M.1997.Soil borne Disease of Tropical Crop .C.A.B.Prss.452p.

18-Hillocks , R.J .1992.Cotton Diseases.C.A.B.International.415p.

19-Kirkpatrik, T. L. and Rothrock ,C . S .2001 . Compendium of Cotton Disease . APS Press 77 p .

20-Minton , E . B . and Garber , R . H . 1983 . Controlling the seedling disease complex of cotton . Plant Dis . 67 : 115-118 .

21-Paul , A .R . 1984 . Integrated Pest Management For Cotton in the Western Region of the United States . University of California . 143p .

22-Watkinson,G.M.1981.Compendium of Cotton Disease.APS Press87p .

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX