

وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
موسسه تحقیقات پنبه کشور

معرفی بیماری قرنطینه ای سوختگی باکتریایی پنبه

نویسنده:

محمد رضی نتاج

عضو هیات علمی موسسه تحقیقات پنبه کشور

۱۳۹۴

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱	مقدمه
۱	علائم بیماری
۷	عامل بیماری
۸	تنوع میزبانی
۹	سبب شناسی
۹	کنترل بیماری
۱۳	منابع مورد استفاده

مقدمه

بلایت باکتریایی پنبه از بیماری های مخرب پنبه می باشد. علایم بیماری در تمام مناطق پنبه کاری دنیا قابل مشاهده است. تمام قسمت های فوقانی گیاه تحت تاثیر بیماری قرار گرفته و این امر تخمین خسارت ناشی از بیماری را مشکل می کند. این امر در مرگ گیاه چه و کاهش درصد سبز محصول، کاهش فتوسنتز، شکستن ساقه و شاخه، خسارت یا کاهش تولید غوزه و کاهش عملکرد مشاهده می شود. افزایش میزان خسارت در ارتباط با مرحله رشدی گیاه در زمان بروز آلودگی، حالت شدید بیماری و عوامل مطلوب محیطی برای فعالیت بیمارگر است (Innes, 1983).

متوسط خسارت سالانه در کشورهای آسیایی حدود ۲۰-۳۰ درصد برآورد شد. پنجمین بیماری مخرب پنبه در ایالت متحده آمریکا بوده و تا ۳۴ درصد موجب خسارت شده است. تیمار بذری وقوع و شدت بیماری بلایت باکتریایی را کاهش و میزان محصول را تا ۳۰ درصد افزایش داد (Arnold, 1965). در ایران در برخی سال ها به خصوص در سال های ۱۳۷۹ در بجنورد و ۱۳۸۳، ۱۳۸۴ و ۱۳۸۵ در استان گلستان بیماری شیوع داشت.

علائم بیماری

عامل بیماری قادر است در تمام مراحل رشد گیاه و به همه قسمت های هوایی بوته حمله نماید. علایم اصلی شامل بلایت گیاه چه (seedling blight)، سیاه شدن ساقه (black arm)، لکه زاویه ای برگ (angular leaf spot) و پوسیدگی غوزه (boll rot & boll blight & boll lesion) هستند. اولین علایم بیماری در روی کوتیلدون گیاه چه جوان مشاهده می شود. چنین آلودگی ناشی از بذری است که ممکن است حاوی مایه باکتری روی الیاف یا به ندرت داخل بذر باشد. زخم های کوچک، آب سوخته، مدور یا اغلب نامنظم در حاشیه کوتیلدون های ظاهر می شوند. چنین زخم هایی در مقایسه با زخم های روی برگ های اصلی زاویه ای شکل نیستند. این آلودگی

ناشی از آلودگی اولیه می باشد. زخم ها سیاه یا قهوه ای شده و کوتیلدون های چروکیده می شوند. آلودگی از کوتیلدون ها به ساقه جوان گسترده و موجب مرگ گیاه شود.



شکل ۱- آبسوختگی روی کوتیلدون گیاه چه شکل ۲- آبسوختگی روی کوتیلدون گیاه چه

پنبه (استان گلستان) پنبه (استان گلستان)

در صورتی که گیاه چه باقی بماند ممکن است آلودگی گسترده شده و با رشد ساقه، شاخه، برگ های اصلی و غوزه گسترش یابد. عمومی ترین علائم در برگ ها نمایان می شوند، در جایی که تعدادی لکه های کوچک متعدد آب سوخته به طور پراکنده در سطح زیرین برگ های جوان ظاهر می شوند، اما در ادامه در هر دو سطح برگ قابل رویت هستند. اندازه زخم ها ممکن است گسترش یافته و قطر آنها به ۵ میلی متر نیز برسد و به وسیله رگبرگ ها احاطه شده و شکل زاویه ای به آنها بدهد که نام لکه زاویه ای از آن ناشی می شود. لکه ها سیاه و سپس قهوه ای با حاشیه مایل به قرمز یا ارغوانی می شوند (Srinivasan, 1994).



شکل ۳- یک لکه زاویه ای برگ پنبه (استان گلستان)
 شکل ۴- تعدادی از لکه زاویه ای در برگ پنبه

قسمتی از یا تمام یک یا چند رگبرگ، سیاه و سپس قهوه ای می شوند. زخم ها ممکن است در مزوفیل هر دو سمت رگ برگ گسترده شوند. زخم های رگ برگ ممکن است از نقطه تماس پهنک به دم برگ شروع شوند. چنین حالتی به نام رگ برگ سیاه یا بلایت رگ برگ نامیده می شود. بلایت رگ برگ و لکه زاویه ای ممکن است با هم یا به طور جداگانه نمایان شوند. در هوای مرطوب، ترشح لزجی از سطح زیرین زخم ها وجود دارد و به محض خشک شدن ترشح، پوسته براقی حاوی توده باکتری را تشکیل می دهد (Srinivasan, 1994).



شکل ۵ - آبسوختگی حول رگبرگ ناشی از بیماری (استان گلستان)
 شکل ۶ - آبسوختگی حول رگبرگ ناشی از بیماری (استان گلستان)



شکل ۷- بلایت رگبرگ های اصلی و فرعی
 شکل ۸- بلایت رگبرگ های اصلی و فرعی

(استان گلستان)

ناشی از بلایت باکتریائی پنبه

برگ های شدیداً آلوده ممکن است چروکیده شده، ریزش کنند که در نتیجه برگ ریزی شدیدی رخ دهد. ممکن است بقایای گیاهی حاوی بیمارگر، بوسیله باد حمل و مایه بیماری را به گیاهان سالم همان مزرعه و مزارع مجاور منتقل کند بقایای آلوده وسیله ای برای گسترش و پراکنش سریع بیماری (آلودگی ثانویه) در طول اپیدمی است (Srinivasan, 1994).



شکل ۹- اضمحلال شدید برگ ناشی از نابودی قسمت

وسیقی از بافت برگ

ساقه نیز احاطه شده و نه تنها پوست آن بلکه چوب قسمتی از ساقه نیز نکروزه و در نتیجه ساقه و شاخه ها شکننده و ضعیف می شوند. شکاف ها ممکن است گسترش یافته و شاخه های بارده ممکن است در طی وزش باد شدید بشکنند. این فاز از بیماری به نام ساق سیاه نامیده می شود. اووز اغلب از شانکرها و ترک ها سرچشمه می گیرد که بیماری گاهی به نام گوموز خوانده می شود. نشانه ساق سیاه اغلب در پنبه های آمریکائی و *G. barbadense* با خسارت شدید مشاهده می شود و در گونه های آسیایی عمومیت ندارد (Srinivasan, 1994).

در ایران چون بیشتر در ارقام بومی باعث پوسیدگی طوقه و ساقه پنبه می شد، این بیماری به نام ساق سیاه پنبه شهرت پیدا کرده است. زارعین اصفهان این بیماری را به نام پاسوزک و یا کولی می شناسند. لکه های روی ساقه به رنگ قهوه ای تا سیاه که بیشتر اوقات دور تا دور ساقه را فرا می گیرد، که ابتدا مرطوب، سپس خشک و پوست ساقه کمی چروکیده می شود. این شکل

بیماری در مزارع ارقام بومی (*G. herbaceum*) به نام گموز (Gummosis) پنبه معروف بوده است (بهداد، ۱۳۷۵).



شکل ۱۰- آبسوختگی در روی ساقه (استان

شکل ۱۱- ساق سیاه ناشی از بیماری بلایت

گلستان)

باکتریائی پنبه (استان گلستان)

اغلب غوزه ها در هوای گرم و مرطوب آلوده می شوند. جوانه‌ها غوزه های جوان در ساقه و پایه خود آلوده شده که ممکن است ریزش نکنند. لکه های روی براکته و کاسه گل ممکن است به غوزه گسترش یابند. لکه های آب سوخته، برجسته، مدور و کوچک روی غوزه های مسن تر نمایان می شوند. لکه ها ممکن است توسعه یافته و قسمت های وسیع تر و حتی تمام غوزه را فرا گیرند. آنها سیاه یا قهوه ای و در مرکز فرورفته می شوند. الیاف پنبه نیز ضعیف و شکننده می شوند. ممکن است غوزه نابهنگام باز شده و در نتیجه الیاف نابالغ حاصل شوند و اووز لزجی حاوی قارچ های ساپروفیت منجر به پوسیدگی غوزه می شود. از الیاف و کرک های آلوده، بیمارگر گاه از طریق انتهای شالاز و یا حتی از طریق حشرات مکنده وارد بذر شده و منجر به آلودگی داخلی می شود (Srinivasan, 1994).



شکل ۱۲- آبسوختگی و نکروز در براکنه ها
ناشی از بلایت باکتریائی پنبه (استان گلستان)

شکل ۱۳- آبسوختگی در روی غوزه (استان گلستان)



شکل ۱۴- آب سوختگی در روی غوزه

شکل ۱۵- نکروز قسمت داخل غوزه و آلودگی الیاف

علائم پوسیدگی غوزه و لکه زاویه ای برگ در پنبه کاری های استان گلستان مشاهده شده است.

عامل بیماری

عامل بیماری باکتری *Xanthomonas citris* subsp. *malvacearum* دارای همنام های زیر بوده است:

Xanthomonas axonopodis pv. *malvacearum* (E.F. Sm.) Dye

Xanthomonas campestris pv. *malvacearum* (E. F. Sm.) Dye

Xanthomonas malvacearum (E. F. Sm.) Dowson

Xanthomonas campestris (Pamm.) Dowson

Pseudomonas malvacearum E. F. Sm.

Phytomonas malvacearum (E. F. Sm.) E. F. Sm.

Bacterium malvacearum (E. F. Sm.) E. F. Sm.

Bacillus malvacearum (E. F. Sm.) Holland

پرگنه کند رشد، محدب، زرد، با حاشیه صاف یا مضرس. باکتری گرم منفی میله ای شکل با یک تاژک قطبی. اندازه ابعاد باکتری از $2-0/6 \times 0/2-0/8$ μ تا $0/9 \times 1/2$ μ متغیر است (Bird, 1986). ممکن است سلول ها منفرد یا جفت و ندرتا زنجیره ای باشند. دامنه دمائی مورد نیاز برای رشد ۶-۴۲ درجه سانتی گراد، دمای بهینه رشد ۳۱-۳۲ درجه سانتی گراد و دمای مرگ آور ۵۰ درجه سانتی گراد بوده و در اثر یخ زدن و آب شدن های مکرر از بین می رود. در بذر پنبه در ۹۰ درجه سانتی گراد به مدت ۱ ساعت در هوای مرطوب و ۵ ساعت در هوای خشک زنده می ماند (Verma, 1986). دمای بهینه رشد ۲۵-۳۰ درجه سانتیگراد نیز اعلام شده است (Bird, 1986). در بررسی پراکنش بیماری در سال های ۱۳۸۵ و ۱۳۸۶ از مزارع پنبه کاری استان گلستان، در جداسازی های اولیه باکتری هائی زرد، مدور به اندازه ۱-۲ میلی متر و با حاشیه صاف جداسازی گردید که درآزمون های گرم، اکسیداز و رشد در محیط بی هوازی منفی بودند. کلیه جدایه ها هوازی اجباری و قادر به هیدرولیز نشاسته بودند (رضی نتاج و همکاران، ۱۳۸۹).

تنوع میزبانی

در بین گونه های *Gossypium* هر چهار گونه زراعی نسبت به عامل بیماری حساس هستند. گونه های تتراپلوئید دنیای جدید *G. hirsutum* و *G. barbadens* صدمات بیشتری را نسبت به گونه های دنیای قدیم *G. arboreum* و *G. herbaceum* تحمل کرده و از گونه های با حساسیت بسیار زیاد هستند.

علف های هرز مزارع پنبه استان گلستان شامل سیزاب (*Veronica persica*)، سلمه تره (*Chenopodium album*)، پنیرک (*Malvaneglecta*)، شیر تیغی (*Sanchaoleraceus*)، هفت بند (*Polygonum sp.*)، گاو پنبه (*Abutilon theophorosti*)، توق (*Xanthium sp.*)، پیچک (*Convolvulus spp.*)، تاج ریزی (*Solanumnigrum*)، تاج خروس (*Amaranthus sp.*)، عروسک پشت پرده (*Heliotropium sp.*)، شلمی (*Rapistrumrugosum*)، قوزک (*Hibiscus trionum*)، از مک (*Lepidiumdraba*)، داتوره (*Daturastramonium*)، شاه تره (*Fumaria sp.*)، کنگر معمولی (*Erygium sp.*)، خارشتر (*Alhagicameloron*)، همیشه بهار (*Calendula sp.*) و علف های هرز خانواده غلات شامل قیاق (*Sorghum halepense*)، یولاف (*Avena spp.*)، فالاریس (*Phalaris sp.*)، جو وحشی (*Hordeumsp.*) و دم روباهی (*Bromus sp.*) بودند که در بررسی دامنه میزبانی باکتری عامل بیماری در روی آنها یافت نشد (رضی نتاج، ۱۳۸۹). وجود باکتری بیماریزا در هیچ یک از گیاهان و همچنین بررسی وضعیت رورستی، وجود جدایه تیپ عامل بیماری سوختگی باکتریائی پنبه در هیچ یک از نمونه ها به اثبات نرسید (رضی نتاج، ۱۳۸۹).

در بررسی ۱۰ رقم تجاری در استان گلستان در شرایط گلخانه، در بین ارقام ساحل، ورامین، خرداد، بختگان، مهر، نازیلی، کرما، تابلا دیلا، لطیف و سپید، رقم سپید به عنوان رقم مقاوم شناسائی شد (رضی نتاج، ۱۳۸۷).

سبب شناسی

آلودگی های اولیه ناشی از بذر مسئول پراکنش بیماری در سراسر مناطق تحت کشت پنبه در دنیا است. بیمارگر قادر به بقا روی الیاف، به مدت ۵۶ ماه بود (Brinkerhoff & Hunter, 1963). الیاف در طی جین زدن نیز می توانند آلوده شوند. بذور حاصل از بوته های آلوده، گیاهان عاری از بیماری تولید کردند (Srinivasan, 1994). بیمارگر می تواند در روی بقایا به مدت ۵-۶ ماه زنده بماند. باکتری در بقایای خشک پنبه تا ۱۷ سال زنده ماندند. بقایای آلوده پوشیده شده با خاک

مرطوب آلودگی را بیشتر از یک ماه نگه نمی دارند (Verma, 1986). باکتری حتی برای یک مدت کوتاه بدون حضور بقایای گیاهی در خاک نمی تواند زنده بماند. عامل بیماری در خاک غیر استریل به مدت ۲۴ روز قادر به بقا است (Srinivasan, 1994).

کنترل

اهمیت بلایت باکتریائی به عنوان یکی از منابع کاهش عملکرد پنبه را با روش های تلفیقی مانند اصلاح نبات، استفاده از بذور تمیز و تیمار شده، اجرای شدید بهداشت مزرعه در تمام منطقه، حذف بقایا، استفاده سالم از مواد شیمیائی برای حفظ گیاه و روش های زراعی مانند کاهش دوره کاشت در منطقه برای تحمیل محدودیت زمانی چرخه بیماری و تکثیر بیمارگر می توان کاهش داد. به دلیل ماهیت قرنطینه ای بیماری در ایران بهترین روش پیشگیری از بیماری اجرای دقیق قوانین قرنطینه می باشد. بدین جهت جلوگیری از ورود هر گونه توده بذری در مقادیر بسیار اندک هم می تواند در پیشگیری از بیماری کمک موثری نماید. به محض مشاهده اولین علائم بیماری و تایید آن توسط مراجع ذیصلاح در سریعترین زمان ممکن نسبت به امحا و نابودی مزرعه مورد نظر اقدام نمود و در ادامه نیز با اجرای سایر روشها نظیر شخم عمیق، غرقاب کردن مزرعه، آتش زدن بقایای گیاهی و ... نسبت به معدوم نمودن اینوکولوم باکتری اقدام کرد. در سال زراعی بعد نیز از کشت پنبه و گیاهان هم خانواده آن در مزرعه فوق جلوگیری کرده و به دفعات بازرسی هایی به منظور ردیابی موارد احتمالی انجام داد.

ضد عفونی و دلینته کردن بذر- آلودگی های اولیه ناشی از بذر مهمترین منبع مایه در بروز اپیدمی است. دلینته کردن بذر با اسید مهم بوده و همه بذور، نیازمند تیمار با اسید سولفوریک اشباع برای حذف الیاف هستند. دوره زندگی بذر تیمار شده با اسید محدود به چند ماه بوده و این دوره بستگی به کیفیت بذر و دقت در جلوگیری از وارد آمدن هر گونه آسیب به پوشش بذری در هنگام تیمار اسیدی دارد. کشاورزان باید، از میزان درصد بالای جوانه زنی قبل از خرید بذر، مطمئن

شوند. بذر دلیخته شده با ماشین، نیاز دارد تا با مواد شیمیائی ضد عفونی سطحی بشود چرا که دلیخته کردن با ماشین، الیاف و کرک هائی بسیار ریز در سطح بذر باقی می گذارد که می توانند به عنوان پناهگاه بیمارگر محسوب شوند. شاید غوطه وری و فرو بردن در محلول ۱۰۰ پی پی ام آگرومایسین ۱۰۰ (که حاوی استرپتومایسین ۱۵ درصد + اکسی تتراسایکلین ۱/۵ درصد) یا پودر اکسی کلرید مس مفید باشد. پوشاندن با اکسی کلرید مس یک شیوه استاندارد تیمار در شرق آفریقا است. کرک زدائی با اسید و پوشش دهی بذر با ویتاواکس، کاپتان، استرپتوسیکلین و مخلوط هائی از سرزان با اگرومایسین، ویتاواکس، استرپتوسیکلین و تیرام برای کنترل بلایت ناشی از بذر موثر بودند. افت شدید تعداد پرگنه های باکتری جدا شده از بذر تیمار شده در آب داغ ۵۰ درجه سانتی گراد مشاهده شد. دلیخته کردن با اسید و پوشش دهی بذر، آلودگی داخلی بذر را محدود نمی کند، البته فقط درصد کمی از بذور به این صورت آلودگی دارند (Taneja and Raj, 1988). تیمار بذری باید کاملاً موثر باشد در غیر این صورت حتی مقادیر بسیار کمی از مایه آلودگی بجا مانده در بذر برای شروع یک اپیدمی در شرایط مطلوب کافی خواهد بود. گیاه چه هایی که زخم های کوتیلدونی نشان می دهند باید حذف و نابود شوند و در صورت وجود آلودگی پراکنده برای ریشه کنی از یک باکتری کش استفاده شود (Srinivasan, 1994).

شخم و نابودی بقایای گیاهی- در حداقل زمان ممکن پس از برداشت بقایای پنبه مدفون و شخم زده و برای تسریع در تخریب فعالیت میکربی بیمارگر مزرعه آبیاری شود. تخریب سریع بیمارگر تحت شرایط غرقابی شاید به علت فاکتورهای نظیر شرایط بی هوازی، فعالیت باکتریوفاژها و باکتری های آنتاگونیست باشد. روش دیگر سوزاندن بقایای خشک می باشد. روش های زراعی مانند تغییر تاریخ کشت در شدت توسعه بیماری موثر هستند.

استفاده از آنتی بیوتیک و مواد شیمیایی- در طی رشد محصول، اسپری پیشگیری کننده با ۱۰۰ پی پی ام از محلول اگرومایسین ۱۰۰ (۶۵ گرم در هکتار) به اضافه اکسی کلرید مس (۱/۸ کیلوگرم در هکتار) قبل از بارندگی و دو بار مصرف در طی غوزه دهی، لکه زاویه ای، ساق سیاه و

بلایت غوزه را کنترل خواهد کرد. استفاده از آنتی بیوتیک خالص، در حالی که برای کنترل بیماری بلایت باکتریایی عالی است، اغلب همراه با افزایش ناگهانی آلودگی ناشی از *Alternaria macrospora* خواهد بود. افزودن اکسی کلرید مس شیوع بلایت آلترناریایی را کنترل می کند. در عوض تاثیر بهتر کنترل بلایت باکتریایی (علاوه بر پیشگیری از بلایت آلترناریایی) می تواند بر اساس خاصیت سینرژیستی مس-استرپتومایسین باشد. استفاده از ویتاواکس و پلانتواکس و سه اسپری مخلوط استرپتومایسین با یک درصد گلیسرول (که جذب را افزایش می دهد)، برای کنترل بیماری موثر بودند (Srinivasan, 1994).

در شوروی سابق برای کنترل بیماری بلایت از آنتی بیوتیک استفاده می شد (Kravchenko & Pomarev, 1964). در تانزانیا با استفاده از مواد شیمیایی بیماری را کاهش دادند (Arnold 1965). در هند بیماری را با ترکیب تیمار بذر و سمپاشی اندام هوایی با استرپتوماسین سولفات کنترل کردند (Mathur et al., 1973). با تیمار بذری با استفاده از اگریمایسین ۱۰۰ وقوع بیماری را کاهش دادند (Rao & Rao, 1979). حداقل وقوع بیماری و حداکثر عملکرد بذری را در تیمار بذور با استرپتومایسین به میزان ۱/۵ گرم در هر کیلو بذر و تیرام ۲ گرم در هر کیلو مشاهده کردند (Beura, et al., 1998). ترکیب اکسی کلرید مس و استرپتومایسین سولفات نتیجه خوبی داد (ZohurulIslam et al., 2003 و Padaganur & Basavaraj 1983). همچنین کنترل موثری با اسپری اندام هوایی با اکسی کلرید مس ۰/۲ درصد و ۱ درصد اکسی کاربوکسین بدست آمد. اگریمایسین به میزان ۱۰۰ پی پیام با اکسی کلرور مس مس ۰/۲۵ درصد+ توصیه گردید (Ekbote, 1985). در هند با استفاده از مخلوط اگریمایسین (۰/۰۱ درصد) و اکسی کلرید مس (۰/۲ درصد) در سه مرحله سمپاشی در ۴۰-۵۰، ۷۰-۸۰ و ۸۵-۹۵ روز پس از کاشت کاهش بیماری مشاهده شد. سه مرتبه اسپری اگریمایسین (استرپتومایسین و اکسی تتراسیکلین) و اکسی کلرید مس نتیجه خوبی در کاهش بیماری داشت. سه مرتبه اسپری اگریمایسین (استرپتومایسین) ۱۰۰

گرم و ۲ کیلو اکسی کلرید مس در هکتار نتیجه خوبی در کاهش بیماری داشت (Rajpurohit & Lodha, 1981).

استفاده از ارقام مقاوم و مقاومت القایی - بهترین و ارزان ترین شیوه کنترل بیماری است. در حالی که نژادهائی از دو گونه پنبه دنیای قدیم در هند دارای میزان مناسبی مقاومت نسبت به نژادهای شایع بیمارگر هستند، پنبه های آمریکائی از میزان کافی مقاومت در شرایط هند برخوردار نیستند.

بیماری را می توان با مصرف آنتی بیوتیک ها کنترل کرد اما این مواد هزینه تولید، آلودگی محیطی و خسارت اکوسیستم را در پی دارند. بهره برداری از مقاومت القایی در گیاهان شیوه امیدوار کننده دوست دار محیط برای کنترل بیماری های گیاهی است. گیاهان خطوط متعدد دفاعی مانند موانع از پیش تشکیل شده و پاسخ های القائی در برابر بیمارگرهای مهاجم مانند تولید سریع اکسیژن فعال، سنتز فیتوآلکسین، مرگ سلولی فوق حساسیت و سنتز پروئین های مرتبط با بیمارگر (PR-Proteine) دارند (Roth *et al.*, 2000). مواد شیمیائی مانند سالیسیلیک اسید، استیل سالیسیلیک اسید، پلی اکریلیک اسید، متیل سالیسیلات، جاسمونیک اسید، جاسمونیک متیل استر، بنزو تیودیازول -۷-کربوتیونیک اسید-اس-متیل استر (BTH)، ۶۲-دیکلروایزونی کوتینیک اسید (INA)، دی ال بتا آمینو-ان- بوتیریک اسید (BABA)، WL28325، ریپوفلاوین، نمک های پتاسیم و فسفات نیز به عنوان القا کنندگان مقاومت سیستمیک در بسیاری از مسیرها شناخته شدند (Dong & Beer, 2000, Heil & Bostock 2002, Metraux *et al.*, 2002, Jayaraj *et al.*, 2004).

عصاره برخی از گیاهان مکانیسم های دفاعی را فعال و مقاومت در ارقام حساس نسبت به بیمارگر را تحریک می کنند. مقاومت القائی در تعدادی از همکنش های گیاه -بیمارگر مشاهده شده است. نشان ویژه این شکل از مقاومت توانائی گیاه برای دفاع کردن خود در برابر طیف وسیعی از بیمارگرهائی است که با پاسخ های دفاعی خاص و گونه گیاه فعال و تحریک می شوند. عصاره گیاه Zimmu، هیبرید بین گونه ای سیر و پیاز، از رشد باکتری عامل بلایت باکتریائی پنبه

جلوگیری می کند. استفاده از عصاره این گیاه قبل از آلودگی، محافظت القائی را در پنبه ایجاد می کند.

استفاده از باکتری *Pseudomonas fluorescens* به عنوان کنترل بیولوژیک می تواند مفید باشد (Salaheddin et al., 2007).

بیمارگر در داخل و خارج بذر قرار می گیرد (Brinkerhoff & Hunter 1963). در داخل، باکتری در شالاز و جنین قرار می گیرد. کرک زدایی با اسید آلودگی سطحی را کاهش داده و از بین می برد (Taneja & Raj 1988). گیاهچه های حاصل از بذر دلینته شده نیز ممکن است بیماری را نشان دهند که حاصل آلودگی داخلی در جنین و شالاز است.

به علت آلودگی سیستمیک، مدیریت بیماری مشکل چالش برانگیزی است (Pernezny et al., 1995). اجرای تلفیقی برنامه های تیمار شیمیائی بذور، شیوه های پیشرفته زراعی و برنامه های اصلاحی وسیع در کنترل بیماری موثر هستند. بهترین شیوه کنترل بیماری با اکسی کلرید مس همراه با مانکوزب انجام شد (Padole et al., 1998).

در بررسی باکتری های گرم منفی موجود در سطح بذور پنبه بر اساس نتایج گونه های *Pseudomonas fluorescens*، *P. syringae*، *Pantoea annanas* و *Pectobacterium* sp. شناسائی شدند و جنس *Xanthomonas* spp. در روی بذور پنبه ردیابی نشد (رضی نتاج و همکاران، ۱۳۸۹).

منابع مورد استفاده

۱. بهداد، ا. ۱۳۷۵. دایره المعارف گیاهپزشکی ایران. انتشارات یادبود اصفهان. ۳۳۳۷ صفحه.
۲. رضی نتاج، م.، رحیمیان، ح. و آزاد، ق. ۱۳۸۷. ارزیابی میزان بذر زادی بیماری بلایت باکتریائی سه رقم پنبه در شرایط گلخانه. هجدهمین کنگره گیاهپزشکی ایران، ۳-۶ شهریور، همدان، دانشگاه بوعلی سینا، ص ۴۵۱.
۳. رضی نتاج، م. ۱۳۸۹. بررسی تکمیلی دامنه میزبانی بلایت باکتریائی پنبه. گزارش نهائی پروژه تحقیقاتی موسسه تحقیقات پنبه کشور، ۱۲ صفحه.

۴. رضی نتاج، م.، رحیمیان، ح. و آزاد، ق. ۱۳۸۷. ارزیابی مقاومت به بیماری بلایت باکتریایی ارقام پنبه در شرایط گلخانه. هجدهمین کنگره گیاهپزشکی ایران، ۳-۶ شهریور، همدان، دانشگاه بوعلی سینا، ص ۴۵۲.
۵. رضی نتاج، م.، رحیمیان، ح. و میرعلی کتولی، م. ۱۳۸۹. بررسی باکتریهای گرم منفی موجود در سطح بذر پنبه. نوزدهمین کنگره گیاهپزشکی ایران، ۹-۱۲ مرداد، تهران، موسسه تحقیقات گیاهپزشکی ص ۴۲۵.
۶. رضی نتاج، م.، رحیمیان، ح. و میرعلی کتولی، م. ۱۳۸۹. بررسی پراکنش بیماری بلایت باکتریایی پنبه و خصوصیات فنوتیپی و بیوشیمیایی عامل بیماری در استان گلستان. نوزدهمین کنگره گیاهپزشکی ایران، ۹-۱۲ مرداد، تهران، موسسه تحقیقات گیاهپزشکی ص ۴۲۲.

7. Arnold, M. H. 1965. The control of bacterial blight in rain-grown cotton. J. Agric. Sci. 65: 29-40.
8. Beura, S.K., Mohanty, A. K. and Naik, S. P. 1998. Chemical control of anthracnose-angular leaf spot disease of cotton. J. Mycol. Plant Pathol. 27:334-335.
9. Bird, L. S. 1986. Half a century of dynamics and control of cotton disease: Bacterial blight. pp 41-48: Proc. Beltwide Cotton Producers Res. Conf. National Cotton Council of America, Memphis, TN.
10. Brinkerhoff, L. A., Hunter, R. E. 1963. Internally infected seed as a source of inoculums for the primary cycle of bacterial blight of cotton. Phytopathology 53:1397-1401.
11. Dong, H. and Beer, S. V. 2000. Riboflavin induces disease resistance in plants by activating a novel signal transduction pathway. Phytopathology 90:801-811.
12. Ekbote, M.V., 1985. Chemical control of bacterial blight of cotton. J. Maharashtra Agric. Univ. 10:26-27.
13. Heil, M. and Bostock, R. M. 2002. Induced systemic resistance (ISR) against pathogens in the context of induced plant defences. Ann. Bot. 89:503-512.
14. Innes N. 1983. Bacterial blight of cotton. Biol Rev 58:157-176.
15. Jayaraj, J., Muthukrishnan, S., Liang, G. H. and Velazhahan, R. 2004. Jasmonic acid and salicylic acid induce accumulation of β -1,3-glucanase and thaumatin-like proteins in wheat and enhance resistance against *Stagonospora nodorum*. Biol. Plant 48:425-430.
16. Kravchenko, V.S. and Ponmarev, E. K. 1964. Antibiotics against gummosis. Rev. Applied Mycol. 44: 273-274.
17. Mathur, R.L., Daftari, L. N. and Jhamaria, S. L. 1973. Controlling black arm of cotton by fungicides and antibiotics. Indian J. Mycol. Plant Pathol., 3:107-108.
18. Metraux, J. P., Nawrath, G. and Genoud, Y. 2002. Systemic acquired resistance. Euphytica 124:237-243.
19. Padaganur, G.M. and Basavaraj, M. K. 1983. Spray schedule for the control of important foliar diseases and boll worms of cotton in the transition belt of Karnataka. Indian J. Agric. Sci., 53: 725-729.

20. Padole, U. R., Deshmukh, P. W., Nikesar, R. J. and Banasade, N. V. 1998. Effect of organics and inorganics on yield and quality of cotton grown on vertisols. PKV Res. J. 22:6-8.
21. Pernezny, K., Raid, R. E., Stall, R. N., Hodge, N. C. and Collins, J. 1995. An outbreak of bacterial blight of cotton in Mexico caused by *Xanthomonas campestris* pv. *malvacearum*. Phytopathology 81:1443-1446.
22. Rajpurohit, T.S. and Lodha, P. C. 1981. Note on the chemical control of bacterial blight of cotton. Indian J. Mycol. Plant Pathol., 11: 277-279.
23. Rao, P.N. and Rao, J. P. 1979. Effect of pre-sowing soaking of cotton seed in systemic chemical on germination and bacterial blight incidence. Pesticides 13:53-54.
24. Roth, U., Friebe, A. and Schnabl, H. 2000. Resistance induction in plants by a brassinosteroid- containing extract of *Lychnis viscaria* L. Zeitschrift fur Naturforschung section C. Biociences 55:552-559.
25. Salaheddin, K., Marimuthu, T., Ladhalakshmi, D. and Velazhahan, R. 2007. Biological control of bacterial blight of cotton caused by *Xanthomonas axonopodis* pv. *malvacearum* with *Pseudomonas fluorescens*. Archives Phytopathol. & Plant Protec.40:291-300.
26. Srinivasan, K.V. 1994. Cotton Diseases. Indian Society for Cotton Improvement. Pearl Lino Service, Thane, Bombay, India, p. 312.
27. Taneja, N. K. and Raj, S. 1988. Seed-born infection of bacterial blight (*Xanthomonas campestris* pv. *malvacearum*) in cotton (*Gossypium* species). Indian J. Agric. Sci. 58:323-324.
28. Verma, J.P. 1986. Bacterial blight of cotton. CRC Press, Inc., Boca Raton, FL. 278pp.
29. Zohurul Islam, M. D., Khalequzzaman, K. M., Rahman, G. M. M., Tahasinul Islam, M. and MosharrafHossain, M D. 2003. Effect of chemicals in controlling bacterial blight of cotton. Asian J. Plant Sci. 2:539-543.