



جمهوری اسلامی ایران

وزارت جهاد کشاورزی

سازمان حفظ نباتات کشور



راهنمای شناسائی و ردیابی

آفت قرنطینه خارجی

ویروس تاج دسته ای موز

bunchy top of banana

Banana bunchy top virus

تهیه و تنظیم:

احمد چراغیان

دفتر پایش و تحلیل خطر

1404

ویروس تاج دسته ای موز

Banana bunchy top virus

Virus Group: Virus

Family: Unassigned virus family

Genus: Nanovirus

نام های مترادف :

banana bunchy top nanovirus

abacá bunchy top virus

نام عمومی بیماری:

bunchy top of banana

curly top of banana

cabbage top of banana

اهمیت اقتصادی:

BBTV جدی ترین بیماری ویروسی موز و چنار است. اپیدمی های ویرانگر در فیجی در آغاز قرن و در استرالیا در دهه 1920 رخ داد. تأثیر اقتصادی در شمال نیو ساوت ولز چشمگیر بود. بین سالهای 1922 و 1926، با وجود گسترش سریع صنعت برای جبران مزارع متروکه، حدود 90 درصد از سطح زیر کشت موز از تولید خارج شده بود. در ناحیه کورومبین در جنوب کوئینزلند، تعداد مزارع از 100 به 4 مورد بین سالهای 1922 و 1925 کاهش یافت و تولید بیش از 95 درصد کاهش یافت (دیل، 1987). در سال های اخیر، بیماری **bunchy top** صنعت موز در پاکستان را از بین برده است. در اوایل دهه 1990، آمار نشان داد که سطح زیر کشت موز در استان سند در یک سال 55 درصد کاهش یافت (جونز، 1994). BBTB یک محدودیت عمده برای تولید در بسیاری از مناطقی است که در آن رخ می دهد. این بیماری تاکنون از ایران گزارش نشده است و با توجه به اهمیت خسارتزائی آن در فهرست عوامل قرنطینه خارجی ایران و بسیاری از کشورها قرار دارد.

میزبان ها:

Major hosts (میزبان های اصلی):

Musa (banana), *Musa acuminata* (wild banana), *Musa textilis* (manila hemp), *Musa x paradisiaca* (plantain).

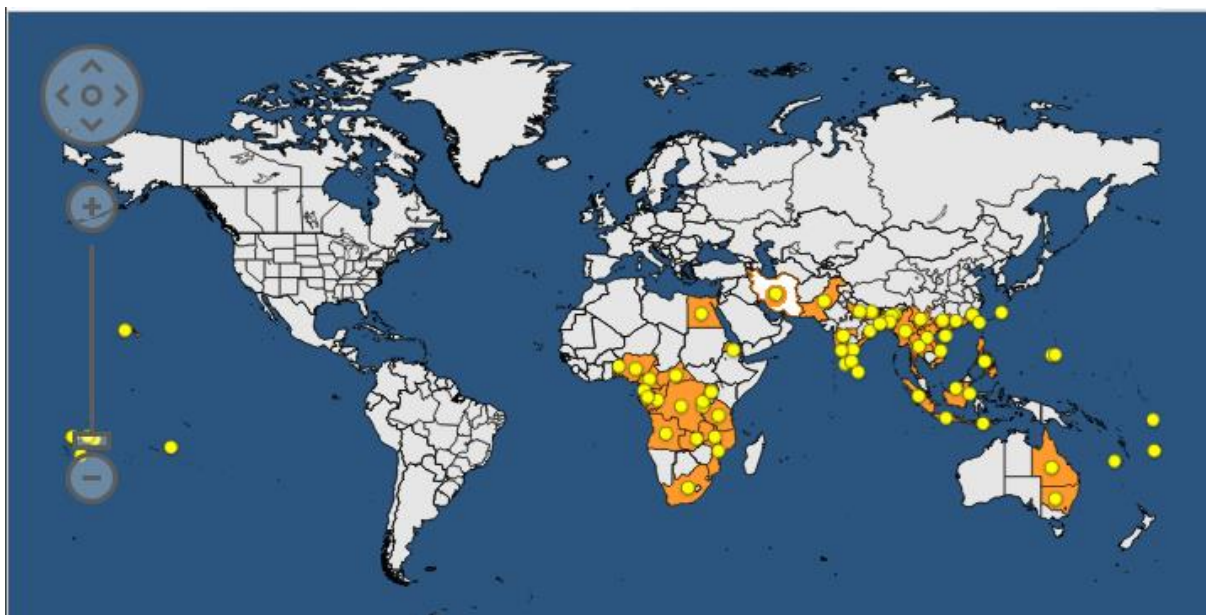
پراکنش جغرافیائی:

آسیا: بنگلادش، چین، هند، اندونزی، گزارش تأیید نشده ای از ایران، ژاپن، لائوس، مالزی، میانمار، پاکستان، فیلیپین، سریلانکا، تایوان، تایلند، ویتنام

آفریقا: آنگولا، بنین، برونئی، کامرون، آفریقای مرکزی، کونگو، جمهوری دموکراتیک کنگو، مصر، گینه استوائی، اریتره، گابن، مالاوی، موزامبیک، نیجر، رواندا، آفریقای جنوبی، تانزانیا، جمهوری توگو، اوگاندا، زامبیا.

آمریکای شمالی: آمریکا (هاوایی)

اقیانوسیه: ساموآ، استرالیا، تونگا، فیجی



نقشه پراکنش جغرافیائی بیماری ویروس تاج دسته ای موز

شکل شناسی:

شواهدی برای یک عامل ویروسی

فرض بر این است که BBTV عامل ایجاد بالای دسته ای از موز است، اگرچه شواهد صریح، با تولید مثل این بیماری از طریق تلقیح ویریون های خالص شده یا اجزای ژنومی شبیه سازی شده، وجود ندارد. ویریون ها ارتباط نزدیکی با این بیماری دارند (هاردینگ و همکاران، 1991؛ توماس و دیتزگن، 1991) و در تمام گیاهان علامت دار آزمایش شده شناسایی شده اند (دیتزگن و توماس، 1991؛ توماس، 1991؛ توماس و دیتزگن، 1991؛ کاران و همکاران، 1994). دیل و همکاران (1986) dsRNA مخصوص بیماری را که نشان دهنده بیماری لوتوویروس است از ارقام کاوندیش جدا کرد و Iskra-Caruana dsRNA های مشابهی را از پنج نمونه از شش نمونه بالای دسته ای جدا کرد (M.L. Iskra-Caruana, Montpellier, 1997, ارتباطات شخصی). با این حال، نه اینها و نه مطالعات بعدی، نقش روشنی را برای هیچ ویروس دیگری به غیر از ssDNA BBTV در بیماری بالای دسته موز شناسایی یا ثابت نکرده اند.

خواص ذرات و ژنوم

ویریون های BBTv عبارتند از ایکوساهدرا، حدود 18 تا 20 نانومتر، دارای پروتئین پوششی حدود Mr 20000، ضریب ته نشینی حدود S46 و چگالی شناور 1.29-1.30 گرم بر سانتی متر مکعب در سولفات سزیم (Wu and Thomas 19, 19, 19019) و همکاران، 1991؛ توماس و دیتزگن، 1991). آماده سازی خالص دارای $1.33 < A_{260/280}$ (توماس و دیتزگن، 1991). این ویروس دارای یک ژنوم چند جزئی است که از حداقل شش جزء ssDNA دایره ای تشکیل شده است که هر کدام حدود 1000-1100 نوکلئوتید طول دارند (Wu et al., 1994; Yeh et al., 1994; Burns et al., 1995; Xie and Hu, 1995). جزء 1 دو پروتئین و اجزای 2-6 هر کدام یک پروتئین را کد می کند (برنز و همکاران، 1995؛ دیل، 1996؛ بیتام و همکاران، 1997). دو ناحیه از مناطق غیر کدگذاری بین شش مؤلفه به شدت حفظ شده است (برنز و همکاران، 1995). اولی یک ناحیه مشترک ساقه حلقه تا 69 نوکلئوتید است. این شامل یک توالی حلقه غیر نوکلئوتیدی است که در بین ویروس های گیاهی ssDNA حفظ شده و ممکن است در تکثیر دایره چرخشی و شروع سنتز DNA رشته ویروسی نقش داشته باشد.

دومی، 5' نسبت به ناحیه مشترک ساقه-حلقه، یک ناحیه مشترک اصلی است که اندازه آن بین اجزای 65 تا 92 نوکلئوتید متفاوت است و ممکن است عملکرد پروموتور داشته باشد. فاکتور شروع برای پرایمرهای DNA درون زا نیز در ناحیه مشترک اصلی قرار دارد (Hafner et al., 1997a). مؤلفه 1 یک پروتئین شروع تکثیر فرضی را رمزگذاری می کند و حاوی دومین چارچوب خواندن باز عملکردی درونی آن است، در حالی که جزء 3 برای پروتئین پوششی کد می کند (Harding et al., 1997; Wanitchakorn et al., 1997; Dale, 1996; Hafner et al., 1997b). نشان داده شده است که مؤلفه 5 یک محصول ژنی حاوی موتیف LXCXE تولید می کند و دارای فعالیت اتصال به پروتئین رتینوبلاستوما (Rb) است. محصول ژنی ممکن است در اوایل چرخه بیماری تولید شود و مسئول تبدیل اولین سلول های آلوده به فاز S در آماده سازی برای تکثیر ویروس باشد. به نظر می رسد جزء 6 پروتئین های شاتل هسته ای را رمزگذاری می کند. عملکرد محصولات ژنی جزء 2 و ژن داخلی کوچک جزء 1 ناشناخته است (Wanitchakorn et al., 2000). تحقیقات اخیر نشان می دهد که مؤلفه 1 حداقل واحد همانندسازی BBTv است و Rep ویروسی "مستر" را رمزگذاری می کند (Horser et al., 2001).

سویه های BBTv

بیشتر ایزوله های BBTv با علائم بیماری شدید مرتبط هستند. با این حال، جدایه های خفیف و بدون علامت از تایوان گزارش شده اند (سو و همکاران، 1993) و ممکن است به طور گسترده تری رخ دهند، اگرچه ظاهراً در استرالیا نیست (J.E. Thomas and A.D.W. Geering, Brisbane, 1998). ارتباطات شخصی). BBTv در نمونه های بیماری های خفیف و بدون علامت از تایوان توسط ELISA و PCR تأیید شده است (HJ Su, JL Dale and JE Thomas, Brisbane, 1996). ارتباطات شخصی). تفاوت های ژنومی، که با این گونه های بیولوژیکی مرتبط است، هنوز مشخص نشده است. دو گروه گسترده ای از جدایه ها بر اساس تفاوت های توالی نوکلئوتیدی بین برخی، احتمالاً همه، از شش مؤلفه ژنوم شناخته شده شناسایی شده اند (Karan et al., 1994; JL Dale, Brisbane, personal communication, 1996). گروه "آسیایی" شامل جدایه هایی از استرالیا، فیجی، ساموآ غربی، تونگا، بوروندی، مصر و هند است، در حالی که گروه "آسیایی" شامل جدایه هایی از فیلیپین، تایوان و ویتنام است. این تفاوت ها در سرتاسر ژنوم اجزای 1 و 6 وجود دارد، اما در ناحیه مشترک اصلی ترجمه نشده قابل توجه است. هیچ تفاوت بیولوژیکی با این تفاوت های توالی همراه نبوده است. Magee (1948) اشاره کرد که گیاهان خاصی از "Veimama"، رقمی که اصالتاً از فیجی است و سپس در نیو ساوت ولز رشد می کرد، "نقایص نسبی" را از علائم بالای دسته ای نشان دادند و خوشه تولید کردند. پس از شستشوی اولیه علائم شدید معمولی در سه یا چهار برگ، برگ های بعدی لکه های سبز تیره کمی را نشان دادند. مکنده های مشتق شده از این

گیاهان تا حدی بهبود یافته نیز علائم معمولی را به دنبال بهبود نسبی نشان دادند. منشا بیماری، چه از استرالیا یا فیجی، نامشخص بود. این بهبود نسبی فقط برای برخی از گیاهان آلوده "ویما" و در فیجی برای یک مکنده تنها روی یک مدفوع آلوده از میان صدها مدفوع آلوده "ویما" مشاهده شد. Magee قادر به انتقال ویروس از گیاهان نیمه بازیابی نشده بود و فقط توانست آنها را به سختی و با فشار تلقیح بالا به آنها آلوده کند. این ممکن است نمونه‌ای از سویه خفیف BBTv باشد، احتمالاً یک نوع انتقال‌یافته بدون شته، که به صورت رویشی تکثیر می‌شود، تنها به تیترا پایینی می‌رسد و درجه‌ای از محافظت متقاطع را ایجاد می‌کند. از طرف دیگر، "ویما" ممکن است یکنواخت نباشد و گیاهان منفرد با درجه‌ای از مقاومت ممکن است وجود داشته باشند. توضیح کامل این پدیده نامشخص است.

ناتوانی در انتقال بالای دسته‌ای از آباکا به موز (Ocfemia و Buhay, 1934) در ابتدا دلیلی بر وجود دو گونه مجزا از ویروس در نظر گرفته شد. با این حال، همانطور که توسط Magee (1953) اشاره شده است، کمبودهای فنی در این آزمایش‌ها به این معنی است که نتایج باید با احتیاط مشاهده شوند. همانطور که برای اولین بار توسط Magee (1953) پیشنهاد شد، شباهت‌های فراوان بین بیماری‌های دسته‌ای موز و آباکا، از جمله خواص انتقال با ناقل *P. nigronevosa*. نشان می‌دهد که هر دو توسط یک ویروس ایجاد می‌شوند. ELISA اخیراً BBTv را در نمونه‌ای از تاپ دسته‌ای *abaca* از فیلیپین شناسایی کرده است (JE Thomas and N Bajet, Brisbane and Los Baños, 1993). ارتباطات شخصی، (1993).

زیست‌شناسی و اکولوژی

BBTv توسط یک ناقل شته (*Pentalonia nigronevosa*) منتقل می‌شود و در مواد کاشت رویشی منتشر می‌شود، اما از طریق تلقیح مکانیکی منتقل نمی‌شود (Magee, 1927).

توزیع و حرکت در گیاه

Magee (1927) نشان داد که قسمت بالای دسته موز سیستمیک است. به دنبال تلقیح شته، علائم معمولاً تا زمانی که دو یا چند برگ دیگر تولید نشده اند ظاهر نمی‌شوند (Magee, 1927). این دوره می‌تواند بین 19 روز در تابستان تا 125 روز در زمستان متغیر باشد (Allen, 1978a). ویروس را فقط می‌توان توسط شته‌ها از اولین برگ علامت یا آنهایی که پس از آن تشکیل شده اند بازیابی کرد (Magee, 1940). مکنده‌هایی که روی یک مدفوع آلوده تولید می‌شوند، معمولاً قبل از رسیدن به بلوغ علائم را نشان می‌دهند (مگی، 1927).

Magee (1939) همچنین به این نتیجه رسید که ویروس به بافت آبکش محدود شده است. بررسی میکروسکوپی هیپرتروفی و هیپرپلازی بافت آبکش و کاهش رشد غلاف‌های اسکلرانسیم فیبری اطراف بسته‌های عروقی را نشان داد. سلول‌های اطراف آبکش حاوی تعداد غیرطبیعی زیادی کلروپلاست هستند که باعث ایجاد علامت ماکروسکوپی رگه‌های سبز تیره می‌شوند.

تحقیقات بعدی با استفاده از پروب‌های RNA و PCR (هافنر و همکاران، 1995) نشان داد که BBTv برای مدت کوتاهی در محل تلقیح شته‌ها تکرار می‌شود، سپس از ساقه کاذب به سمت مریستم پایه حرکت می‌کند و در نهایت به بنه، ریشه و برگ‌های تازه تشکیل شده می‌رسد. سطوح ردیابی ویروس در نهایت توسط PCR در برگ‌های تشکیل شده قبل از تلقیح شناسایی شد، اما همانندسازی نشان داده نشد. این مشاهده اخیر با ناتوانی در انتقال ویروس توسط شته‌ها از چنین برگ‌هایی (Magee, 1940) و با رشد پی در پی تک برگ‌های جدید از مریستم پایه مطابقت دارد.

BBTv توسط ELISA و/یا PCR در اکثر قسمت‌های گیاه، از جمله لامینای برگ و میانی، ساقه کاذب، بنه، بافت‌های مریستمی، ریشه‌ها، ساقه میوه و پوست میوه شناسایی شده است (توماس، 1991؛ وو و سو، 1992؛ هافنر و همکاران، 1995؛ J.D. Weer؛ ارتباطات شخصی، 1996).

انتقال شته

در استرالیا، شته موز (*P. nigronervosa*) نقشی در علت شناسی بالای دسته موز دارد (دارنل اسمیت، 1924) و در سال 1925 به طور قطع نشان داده شد که ناقل آن است (Magee, 1927). شته های موز پراکنش جهانی با دامنه میزبانی دارند که شامل *M. textilis* و گونه های دیگر در *Musaceae* می شود. گونه هایی در چندین خانواده گیاهی نزدیک به هم از جمله *Araceae* (*Alocasia* sp.), *Caladium* spp., *Dieffenbachia* spp., *Xanthosoma* sp.), *Strelitziaceae* (*Strelitzia* spp., spp.), *Alberaceae*), *Heliconiaceae* (*Heliconia* spp.), *Canna* spp.) و *Zingip* گونه های (*Hedychium*) نیز مستعمره هستند (واردلاو، 1961؛ آر. ان آلن، بریزین، ارتباطات شخصی، 1996). با این حال، درجه ای از ترجیح میزبان نمایش داده می شود و می توان در انتقال آنها بین گونه های میزبان مشکلی را تجربه کرد. در بوته های موز در نیو ساوت ولز، شته ها در پایه ساقه کاذب در سطح خاک و چندین سانتی متر زیر سطح خاک، زیر غلاف های بیرونی برگ ها و روی مکنده های تازه در حال ظهور یافت می شوند. تعداد شته ها در طول دوره های خشکسالی کاهش می یابد (واردلاو، 1961).

انتقال BBTV از نوع گردشی و غیر انتشاری است. پارامترهای انتقال گزارش شده از هاوایی (هو و همکاران، 1996) و استرالیا (مگی، 1927)، به ترتیب عبارتند از: حداقل دوره دسترسی اکتسابی 4 ساعت در 17 ساعت. حداقل دوره دسترسی تلقیح 15 دقیقه / 30 دقیقه - 2 ساعت. حفظ بیماری پس از حذف از منبع ویروس 13 روز / 20 روز. پارامترهای مشابه نیز توسط *Thiribhuvanamala* و همکاران گزارش شده است. (2001) از هند. هیچ مدرکی مبنی بر انتقال BBTV به فرزندان پارتنوژنیتیک (مگی، 1940؛ هو و همکاران، 1996) یا تکثیر BBTV در ناقل شته یافت نشد (هافنر و همکاران، 1995).

راندمان انتقال برای شته های منفرد بین 46 تا 67 درصد گزارش شده است (Magee, 1927; Wu and Su., 1990a; Hu et al., 1996) و ویروس به طور موثرتر توسط پوره ها نسبت به بزرگسالان به دست می آید (Magee, 1940). مستعمرات *P. nigronervosa* از استرالیا (جایی که بالا دسته ای رخ می دهد) و از جزیره Reunion (جایی که بالا دسته ای رخ نمی دهد) هر دو هر یک از شش جدایه BBTV را با کارایی مشابه منتقل کردند (M.L. Iskra-Caruana, Montpellier، ارتباطات شخصی، 1994).

تکثیر رویشی

BBTV به طور موثر در مواد کاشت معمولی از جمله بنه ها، بیت ها و مکنده ها پخش می شود. تمام مکنده های مدفوع آلوده در نهایت عفونی می شوند. Magee (1927) انتقال 100٪ بالای دسته ای را از طریق "چشم" جدید (نقاط رشد مریستمی) حتی در گیاهی که فقط 2-3 هفته علائم را نشان داده بود، نشان داد.

BBTV همچنین در گیاهان موز ریز ازدیاد شده منتقل می شود (Drew et al., 1989; Ramos and Zamora, 1990; Wu and Su, 1991) البته نه همیشه با نرخ 100٪. گاهی اوقات، مریستم های ظاهراً عاری از ویروس که گیاهان ظاهراً بدون ویروس تولید می کنند، می توانند از یک کلون آلوده ایجاد شوند (توماس و همکاران، 1995). در پاکستان در اوایل دهه 1990، بسیاری از مواد کاشت موجود "بصرایی" (AAA، زیر گروه کاوندیش) به BBTV آلوده شد. مزارع ایجاد شده از مکنده ها و بنه های آلوده کاملاً غیرمولد بودند.

اپیدمیولوژی بیماری

اپیدمیولوژی بالای دسته موز در استرالیا با حضور یک میزبان حساس و یک گونه ناقل منفرد (*P. nigronervosa*) ساده شده است. انتشار در فواصل طولانی بوسیله مواد کاشت آلوده انجام می شود و به این ترتیب است که کاشت های جدید در مناطق جدا شده معمولاً آلوده می شوند. انتشار در فواصل کوتاه از این کانون های بیماری توسط شته موز است.

آلن (b, 1987/1978) در مطالعات طغیان‌های بالای دسته‌ای در مزارع موز تجاری نشان داد که میانگین فاصله گسترش ثانویه بیماری توسط شته‌ها تنها 15.5-17.2 متر است. تقریباً دو سوم بیماری‌های جدید در 20 متری نزدیک‌ترین منبع بیماری و 99 درصد در 86 متری بودند. آلن و بارنیر (1977) نشان دادند که اگر یک مزرعه جدید در مجاورت یک مزرعه بیمار قرار گیرد، احتمال پخش بالای دسته‌ای در مزرعه جدید در 12 ماه اول 88٪ بود. اگر مزارع 50 تا 1000 متر از هم جدا شوند، این شانس به 27 درصد و در صورت فاصله 1000 متری از هم به کمتر از 5 درصد کاهش می‌یابد. به طور متوسط فاصله بین آلودگی یک گیاه و جابجایی شته‌ها از این گیاه برای شروع بیماری‌های جدید در جای دیگر (دوره نهفته بیماری) معادل زمان رویش 3/7 برگ جدید بود. سرعت سبز شدن برگ‌ها به صورت فصلی با حداکثر در تابستان متفاوت بود (Allen, 1987). بر اساس این مطالعات، یک برنامه کامپیوتری توسعه داده شده است که اپیدمی‌های بالای دسته‌ای را شبیه‌سازی می‌کند (R.N. Allen, Brisbane, 1994, ارتباطات شخصی). این برنامه که به صورت تجاری در دسترس است، اجازه می‌دهد تا عوامل اپیدمیولوژیک متنوع شوند و تأثیر آنها بر روند اپیدمی و کنترل بیماری نظارت شود. در فیلیپین، Opina و Milloren (1996) همچنین نشان دادند که بیشتر بیماری‌های جدید در مجاورت یا نزدیک به منابع اولیه بیماری هستند.

علائم خسارت:

علائم معمولی بالای دسته‌ای موز بسیار متمایز است و به راحتی از علائم ناشی از سایر ویروس‌های موز متمایز می‌شود. گیاهان در هر مرحله از رشد می‌توانند آلوده شوند و تفاوت‌های اولیه بین علائم تولید شده در گیاهان آلوده به شته و علائم رشد یافته از مواد کاشت آلوده وجود دارد.

در گیاهان تلقیح شده با شته، علائم معمولاً در برگ دوم ظاهر می‌شود تا پس از تلقیح ظاهر می‌شود و شامل چند رگه یا نقطه سبز تیره بر روی رگبرگ‌های جزئی در قسمت پایینی لایه است. رگه‌ها هنگام ورود به قسمت میانی "قلاب" را تشکیل می‌دهند و در نور عبوری از قسمت زیرین برگ بهتر دیده می‌شوند. علائم "نقطه خط تیره" گاهی اوقات روی دم‌برگ نیز دیده می‌شود. برگ زیر ممکن است رگه‌های سفید رنگی را در امتداد رگبرگ‌های ثانویه زمانی که هنوز نورد است نشان دهد. این رگه‌ها با باز شدن برگ سبز تیره می‌شوند. برگ‌های متوالی هم از نظر طول و هم از نظر عرض لایه کوچکتر می‌شوند و اغلب دارای حاشیه‌های کلروتیک و رو به بالا هستند. برگ‌ها خشک و شکننده می‌شوند و بیشتر از حالت عادی صاف می‌مانند و ظاهری گلگون و «باله‌ای» به گیاه می‌دهند.

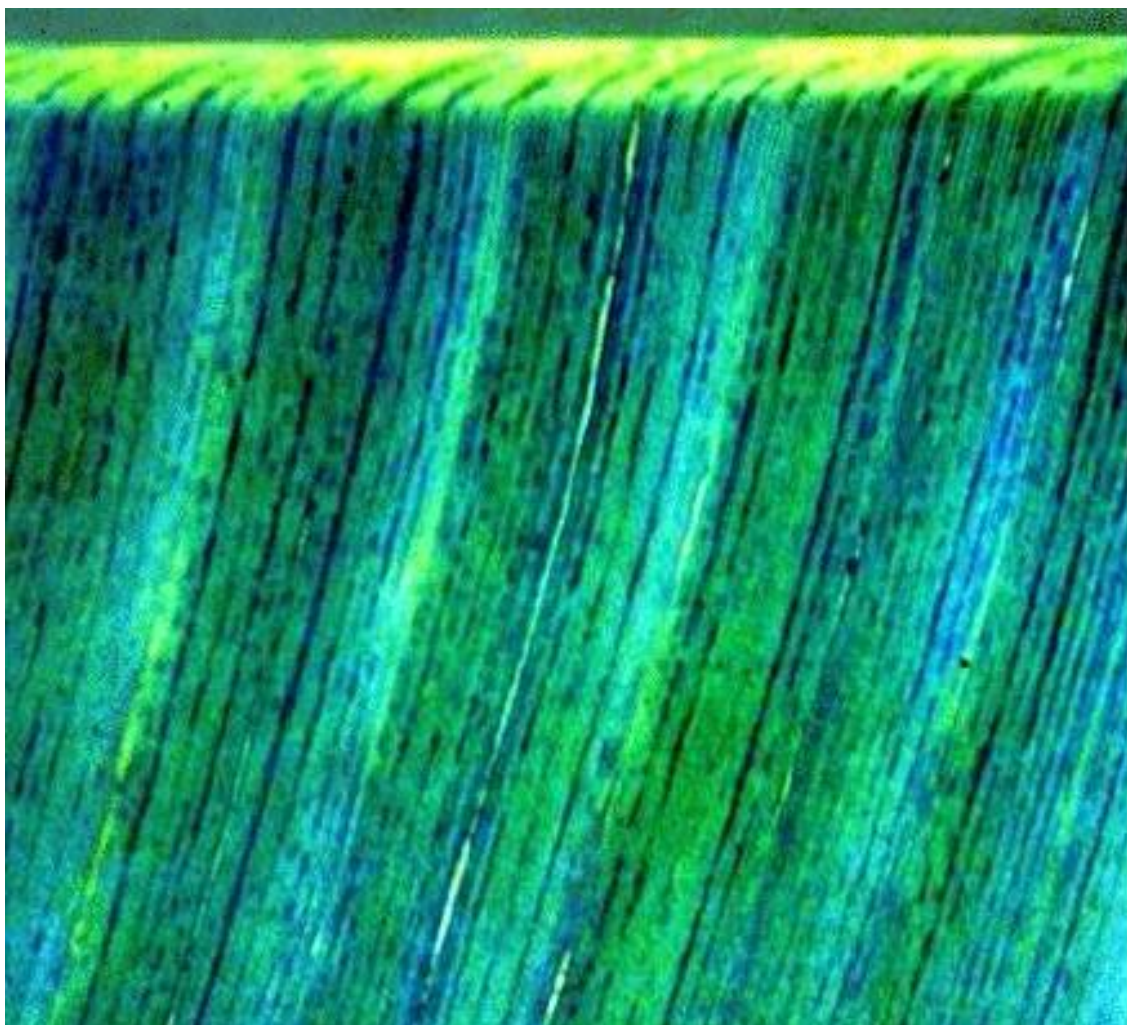
مکنده‌های مدفوع آلوده می‌توانند علائم شدیدی را در اولین برگ ظاهر شوند نشان دهند. برگ‌ها گل رز و کوچک با حاشیه‌های بسیار کلروتیک هستند که تمایل به نکروز دارند. معمولاً رگه‌های سبز تیره در برگ‌ها مشهود است.

گیاهان آلوده به ندرت پس از آلودگی یک دسته میوه تولید می‌کنند و در سال‌های بعد میوه نمی‌دهند. گیاهانی که در اواخر چرخه رشد آلوده می‌شوند ممکن است یک بار میوه بدهند، اما ساقه دسته و میوه کوچک و مخدوش خواهند شد. در گیاهانی که خیلی دیر آلوده می‌شوند، تنها علائم موجود ممکن است چند رگه سبز تیره در نوک شاخه‌های گل باشد (توماس و همکاران، 1994).

سویه‌های خفیف BBTV، که تنها پاکسازی ویرید محدود و لکه‌های سبز تیره را ایجاد می‌کنند، و سویه‌های بدون علامت در گیاهان کاوندیش از تایوان گزارش شده‌اند (Su et al., 1993). علائم بیماری خفیف در برخی از ارقام موز و گونه‌های موسی بیان می‌شود. رگه‌های سبز تیره برگ و دم‌برگ، بنابراین تشخیصی و مشخصه آلودگی ارقام در زیرگروه کاوندیش، می‌تواند نادر یا وجود نداشته باشد (Magee, 1953). برخی از گیاهان "ویما" (AAA، زیر گروه کاوندیش)، پس از علائم شدید اولیه، بهبود یافته و علائم کمی از خود نشان می‌دهند.

علائم بالای دسته‌ای آباکا شامل کاهش اندازه برگ و سطح لایه‌ای، گل‌زدگی برگ‌ها، خمیدگی و زرد شدن حاشیه برگ‌ها و کوتاه‌شدن ساقه کاذب است. نواحی کلروتیک روی برگ‌ها گاهی اوقات فرو می‌ریزند، نکروز می‌شوند و "پوسیدگی قلب" اغلب در ساقه کاذب رخ می‌دهد. میوه‌ای تولید نمی‌شود و گیاهان آلوده معمولاً در عرض 1 یا 2 سال می‌میرند (Magee, 1953; Wardlaw, 1961). «نقاط و خط تیره» سبز تیره روی رگبرگ‌های کوچک، رگ‌های میانی و دم‌برگ‌ها تنها در تعداد کمی از ارقام آباکا دیده می‌شود. Magee

(1953) به این نتیجه رسید که در "abaca" علامت رگه سبز به ندرت رخ می دهد که تقریباً تمام ارزش خود را به عنوان کمکی در تشخیص از دست می دهد". علائم بالای خوشه‌ای آباکا در مزرعه بسیار شبیه به علائمی است که بر روی چرتکه تلقیح شده با ویروس bunchy top از موز ایجاد می شود. هنگامی که این قسمت به طور تجربی با BBTV آلوده می شود، علائم مشابه علائم توصیف شده برای آباکا است (Magee, 1953).
علائم توسط قسمت آسیب دیده گیاه
میوه ها/غلاف ها: شکل غیر طبیعی.
گل آذین: ضایعات.
برگ ها: رنگ های غیر طبیعی؛ اشکال غیر طبیعی
گیاه کامل: کوتوله؛ تحریف؛ روزت کردن









Bunchy top disease-affected bananas in Kigoma region in Tanzania; virus infection causes severe stunting and bunching of leaves, and the plants do not produce any fruit leading to 100% loss. Photo: IITA/G. Mahuku





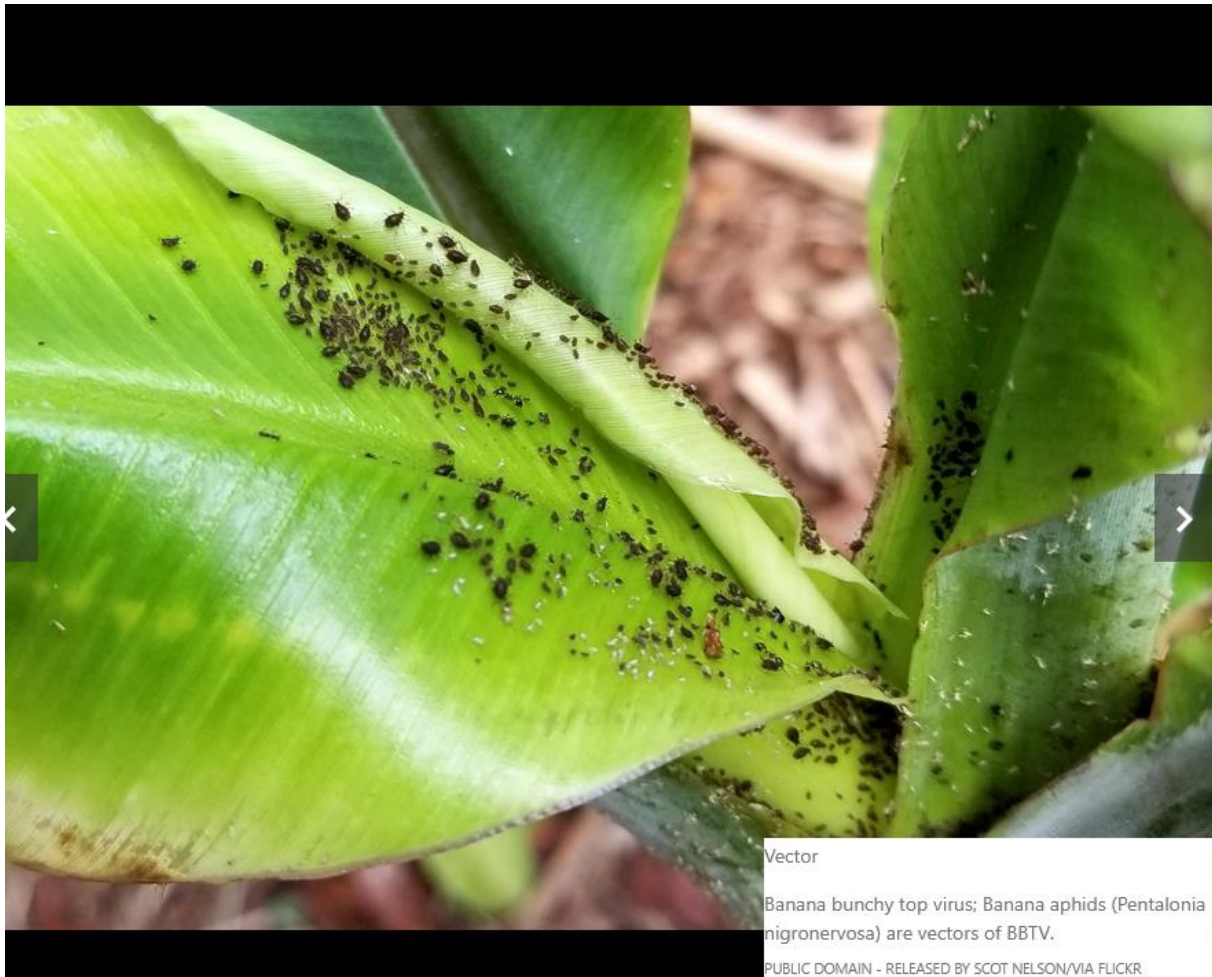
Symptoms of bunchy top in leaves that emerged after the plant was infected with the virus by an aphid.



Mottled inflorescence of a plant infected at a late growth stage. The mottling pattern is formed by the discontinuous streaks in the veins of the bracts.



When a plant infected with the virus at a late stage of growth produces a bunch, the latter is typically small and will not grow normally.



Vector

Banana bunchy top virus; Banana aphids (*Pentalonia nigronervosa*) are vectors of BBTV.

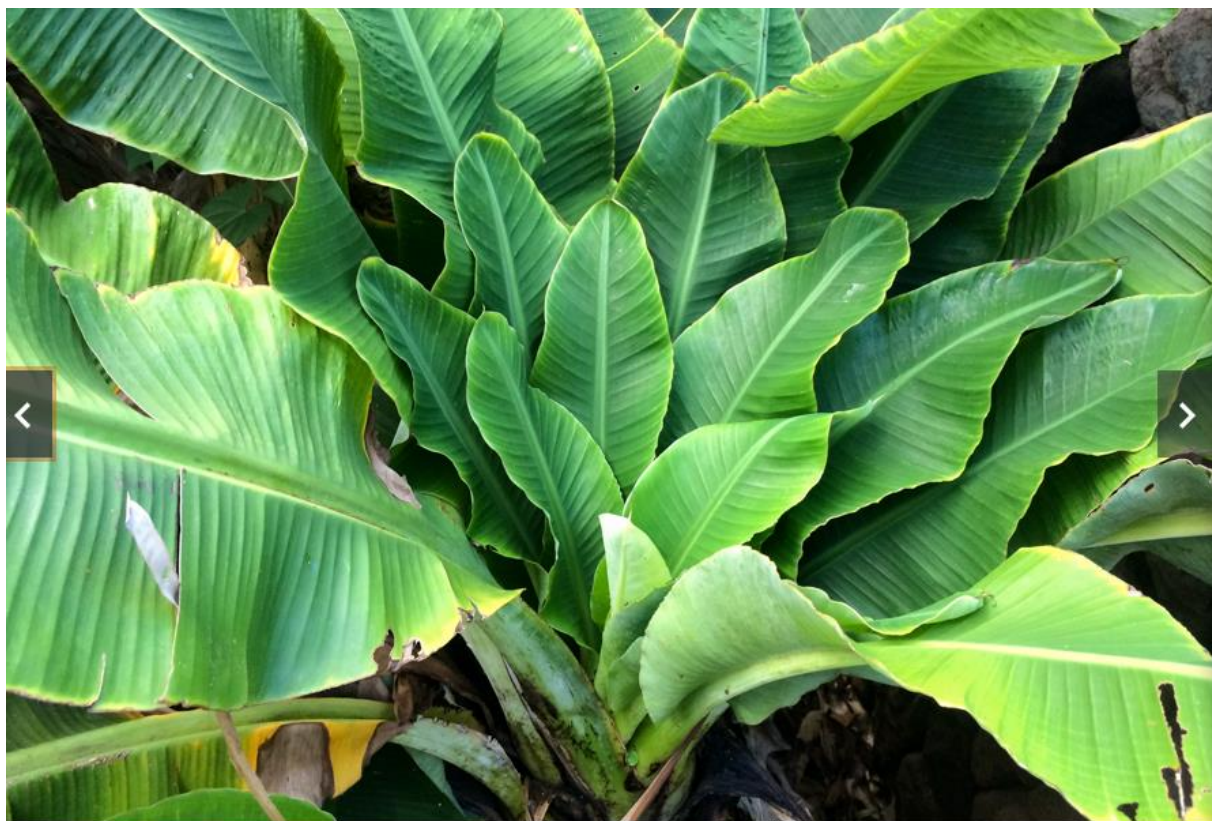
PUBLIC DOMAIN - RELEASED BY SCOT NELSON/VIA FLICKR



Close-up symptoms

Banana bunchy top virus; Morse code patterns in leaf veins which form 'hooks' at the edge of the midrib.

PUBLIC DOMAIN - RELEASED BY SCOT NELSON/VIA FLICKR



Banana bunchy top virus; Classic foliar symptoms of BBTB caused by the production of progressively shorter, narrower and more upright leaves.

PUBLIC DOMAIN - RELEASED BY SCOT NELSON/VIA FLICKR



Foliar symptoms

Banana bunchy top virus: Classic foliar symptoms BBTV caused by the production of progressively shorter, narrower and more upright leaves.

PUBLIC DOMAIN. RELEASED BY SCOT NELSON UNDER CC BY



This leaf shows the green J-hooks and streaking that resembles morse code



Stunted fruits of a Dwarf Brazilian plant infected with BBTV

راههای انتقال و انتشار:

قطعات گیاهی که می توانند آفت را در تجارت/حمل و نقل حمل کنند

- پوست/غده / بنه / ریزوم: حمل داخلی. نامرئی
- میوه ها (شامل غلاف): به صورت داخلی. نامرئی
- گل / گل آذین / مخروط / کاسه گل: در داخل حمل می شود. نامرئی
- برگ: در داخل بدن حمل می شود. قابل مشاهده با چشم غیر مسلح
- نهال/گیاهان ریز ازدیاد: تولید داخل. قابل مشاهده با چشم غیر مسلح
- ریشه ها: در داخل متحمل می شوند. نامرئی
- ساقه (بالای زمین) / ساقه / تنه / شاخه: حمل داخلی. نامرئی

اجزای گیاهی که برای حمل آفت در تجارت/حمل و نقل شناخته نشده اند

- پوست
- رشد گیاهان در محیط کشت
- دانه های واقعی (شامل دانه ها)
- چوب

اقدامات قرنطینه ای:

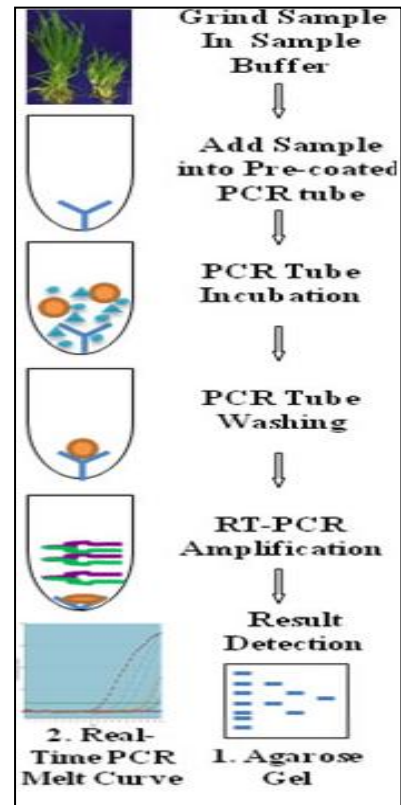
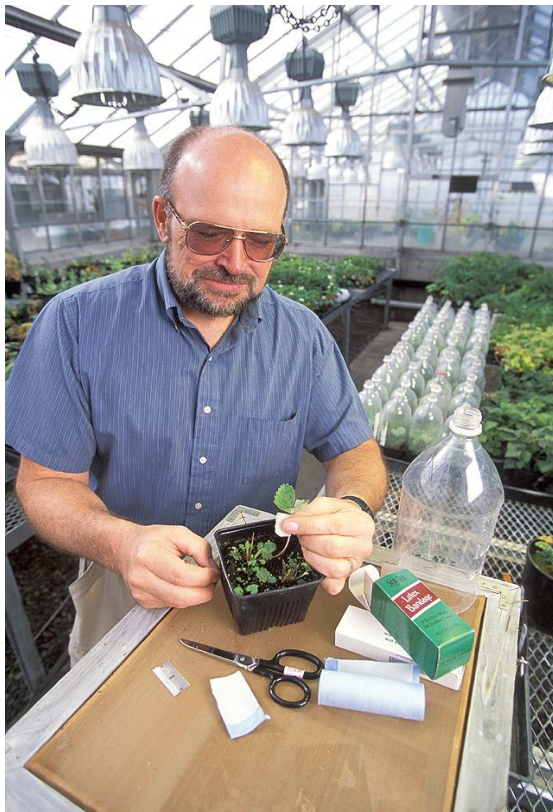
برای جلوگیری از انتشار BBTV در مناطقی که در آن رخ نمی دهد باید مراقب باشید. قاره آمریکا عاری از این بیماری است، اما ناقل شته، *Pentalonia nigronervosa*، وجود دارد و انتظار می رود این بیماری در صورت بروز در زمین های کوچک در دریای کارائیب و آمریکای مرکزی یا جنوبی، مشکلات بسیار جدی ایجاد کند. هیچ حرکتی جز کشت بافت نباید رخ دهد. با این حال، انتقال BBTV در کشت های ریز ازدیاد نشان داده شده است (Drew et al., 1989). گیاهچه های آلوده در کشت از گیاهچه های شاهد غیر آلوده قابل تشخیص نبودند (Drew et al., 1992). هنگامی که گیاهچه ها پس از 12 ماه در کشت (به عنوان بافت در حال تکثیر) پوسته زدایی شدند و اجازه رشد یافتند، همه گیاهان در عرض 1 ماه علائم شدیدی داشتند و همه تا 4 ماه مرده بودند. پس از 16 ماه کشت، 75 درصد گیاهچه ها علائم را نشان دادند، اگرچه تا 6 ماه طول کشید تا همه گیاهان علائم را ایجاد کنند. 25 درصد دیگر به طور طبیعی رشد کردند و سالم به نظر می رسیدند (Drew et al., 1992). آنها بعداً برای BBTV با نتایج منفی آزمایش شدند. یافته های اخیر نشان می دهد که کشت های بافتی در حال تکثیر آغاز شده از مریستم های گیاهان آلوده به BBTV ممکن است در نهایت پس از سال ها تحت شرایط رشد آهسته، ویروس را «از دست بدهند» (DR Jones, Montpellier, ارتباطات شخصی، 1995)، اما توصیه می شود که تمام ژرم پلاسماها از نواحی آسیب دیده BBTV قبل از کشت مریتم ها آزمایش شوند. BBTV از لاکاتان (AAA) با عملیات حرارتی کشت های نوک ساقه برای دوره های طولانی حذف شده است (راموس و زامورا، 1990). متعاقباً گزارش شد که توزیع نابرابر و غلظت کم BBTV پس از قرار گرفتن در معرض کشت های بافتی در حال تکثیر در معرض گرما منجر به سلول های اولیه بدون BBTV می شود که به نوبه خود به گیاهان سالم تبدیل می شوند (Wu and Su, 1991).

روشهای ردیابی و بازرسی:

وجود علائم "نقطه خط تیره" روی برگها تقریباً به طور قطع نشان می دهد که گیاه به BBTV آلوده شده است. ظاهر گلگون برگها که به تدریج کوتاهتر، باریکتر و قائمتر هستند در فاصله دور قابل مشاهده است. زرد شدن حاشیه برگ نیز نشان دهنده است، اگرچه این می تواند ناشی از مشکلات دیگری باشد.

Putting the brakes on spread of Banana Bunchy Top disease threatening banana production in Tanzania

Strengthening capacities to contain and control the disease will safeguard food and livelihood security



تست های سرولوژی جهت ردیابی بیماری

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

<https://gd.eppo.int/taxon/BBTV00/distribution>

https://en.wikipedia.org/wiki/Banana_bunchy_top_virus#/media/File:Banana_Bunch_Top_Virus.jpg

<https://www.agdia-emea.com/wp-content/uploads/2013/07/Banana-Bunchy-Top-Virus-Copyright-Scot-Nelson.jpg>

<https://www.iita.org/news-item/bunchy-top-disease-emerges-as-new-threat-to-east-african-bananas/>

<https://promusa.org/display3678>

<https://www.fao.org/transboundary-plant-pests-diseases/news/detail/putting-the-brakes-on-banana-bunchy-top-disease-threatening-banana-production-in-tanzania/en>

<https://www.cabidigitallibrary.org/doi/10.1079/cabicompendium.8161>

<https://www.biisc.org/pest/banana-bunchy-top-virus/>