



جمهوری اسلامی ایران

وزارت جهاد کشاورزی

سازمان حفظ نباتات کشور



راهنمای شناسائی و ردیابی

آفت قرنطینه خارجی

ویروس خالدار باقلا

Pod mottle of bean

Broad bean mottle virus

تهیه و تنظیم:

احمد چراغیان

دفتر پایش و تحلیل خطر

1404

ویروس خالدار باقلا

broad bean mottle bromovirus

Virus Group: Virus

Family: Bromoviridae

Genus: Bromovirus

نام های مترادف :

Broad bean mottle virus

نام عمومی بیماری:

Pod mottle of bean

Bean pod mottle

Soybean bean pod mottle virus

اهمیت اقتصادی:

ویروس خالدار باقلا (BBMV) (Bromovirus, Bromoviridae) یکی از تعدادی ویروس است که در طیف وسیعی از حبوبات معتدل بذر منتقل می شود و در آفریقا، آسیا، اروپا و خاورمیانه یافت شده است. این ویروس در *Cicer arietinum* (نخود)، *Pisum sativum* (نخود مزرعه) و *Vicia faba* (باقلا، لوبیا پهن، لوبیا کنه) بذر منتقل می شود (Fortass and Bos, 1992).

BBMV اولین بار توسط باودن و همکاران توصیف شد. (1951) از یک محصول به شدت آلوده لوبیا (*Vicia faba*) در ناتینگهام شایر، انگلستان. سه چهارم گیاهان علائم برگ را نشان دادند، بسیاری از آنها کوتوله بودند و گلهای کمی یا بدون گل تولید کردند. گیاهان آلوده در تکه های متحدالمرکز قرار داشتند که شدیدترین آنها در مرکز قرار داشتند که نشان می دهد ویروس از گیاهان آلوده اولیه به طور تصادفی در محصول پخش می شود. BBMV سپس در یک محصول باقلا در کمبریج در سال 1957 یافت شد اما علیرغم بررسی ها در جای دیگری یافت نشد (گیبیز، 1972). این ویروس تا زمانی که در دهه های 1970 و 1980 گزارش هایی مبنی بر شیوع گسترده آن ظاهر شد، از اهمیت کمی برخوردار بود. BBMV در محصولات باقلا در پرتغال (بورخس و لورو، 1974)، سودان (موران و همکاران 1974)، مراکش (آسو، 1978)، و الجزایر (اوفرخ، 1985) گزارش شده است. مککوک و همکاران (1988) سپس یک بررسی منطقه ای انجام داد و BBMV را در محصولات باقلا در مصر، مراکش، سودان، سوریه و تونس یافت. فورتاس و بوس (1991) محصولات لوبیا باقلا را در مراکش بررسی کردند و دریافتند که لوتتوویروس ها و BBMV شایع ترین ویروس ها هستند. فورتاس و دیالو (1993) طیفی از محصولات حبوبات را در مراکش برای BBMV بررسی کردند و عفونت طبیعی نخود، عدس، نخود و لوبیا را گزارش کردند. با توجه به اهمیت خسارتزائی آن در فهرست عوامل قرنطینه خارجی بسیاری از کشورها قرار دارد.

میزبانها:

Major hosts (میزبان های اصلی):

Vicia faba (broad bean)

پراکنش جغرافیائی:

آسیا: سوریه آفریقا: مراکش، تونس، سودان، الجزایر، اروپا: پرتغال، انگلستان، ترکیه، آمریکای جنوبی: کلمبیا



نقشه پراکنش جغرافیائی بیماری ویروس خالدار باقلا

شکل شناسی:

ژنوم بروموویروس خالدار لوبیا (BBMV) شامل سه بخش ssRNA با حس مثبت است که هر کدام با m7GpppA پوشانده شده است. کلون های cDNA قابل رونویسی تمام طول برای چهار سویه BBMV با استفاده از رونوشت معکوس-PCR (RT-PCR) و یک Vent DNA پلیمرز با وفاداری بالا ساخته شد. RNA های BBMV رونویسی شده حاوی یک باقیمانده G غیر ویروسی 5' بودند و اگرچه با تأخیر مواجه شدند، اما علائمی مشابه علائم مشاهده شده در گیاهان آلوده به RNA های ویرونی معتبر ایجاد کردند. رونوشت ها به طور ناکارآمد در پروتوپلاست ها تکثیر شدند. در مقابل، RNA های BBMV حاصل از رونوشت دارای انتهای ترمیم شده بودند، به اندازه RNA های BBMV معتبر عفونی بودند و تا سطوح بالایی در پروتوپلاست ها تکثیر شدند. ترجمه آزمایشگاهی RNA های مصنوعی، استراتژی بیان ژنی پیشنهادی قبلی را برای BBMV تایید کرد. تعیین توالی RNA های ویرونی از سویه باودن دو شکل از اجزای BBMV RNA3 را نشان داد، شکل طولانی تر حاوی 21 نوکلئوتید اضافی 5' است که از تکرار دو ناحیه رهبر 5' کوتاه به دست می آید. غلظت نسبی دو شکل RNA 3 وابسته به میزبان است، با فرم طولانی تر در عفونت های لوبیا پهن و Nictiana clevelandii و شکل کوتاه تر در عفونت های لوبیا.

زیست‌شناسی و اکولوژی:

ویروس خالدار باقلا عضوی از جنس بروموویروس است و لوبیا (*Vicia faba*) و سایر گیاهان پشه‌دار مانند *Chenopodium spp.*، *Nicotiana benthamiana* یا *Pisum sativum* را آلوده می‌کند [1،2]. عفونت *BBMV* علائم خال‌خالی سیستمیک را نشان می‌دهد و توسط حشرات قابل انتقال است [2،3]. چندین گونه (ایزوله) *BBMV* شناخته شده است، یکی در انگلستان گزارش شده است [4] در حالی که بقیه در اروپا، آفریقا و آسیا هستند. به طور خاص، چندین جدایه با شدت‌های مختلف در کشورهای مدیترانه‌ای یافت شد. با این حال، خواص سرولوژیکی آنها غیرقابل تشخیص است [2،3].

در آزمایشگاه ما، ژنوم ایزوله *Ba* قبلاً توالی‌یابی شده بود و سه *RNA* ژنومی و یک *RNA* زیر ژنومی (*sgRNA4*) را نشان می‌داد [5،6]. جالب توجه است که برخلاف سایر *Bromoviridae*، نوکلئوتید انتهایی 5' در تمام *RNA* های *Ba* آدنوزین است و اهمیت بیولوژیکی آن مشخص نیست [5،6]. با استفاده از کلون‌های *cDNA* تمام قد، *RNA* های تداخلی معیوب مشتق از *RNA2 (DI)* در *Ba* مشخص شدند. که با تجمع ویروس و علائم عفونت *BBMV* تداخل داشت [7]. علیرغم خصوصیات مولکولی اولیه *BBMV*، بروموویروس موزایک بروم (*BMV*) بر ویروس‌شناسی مولکولی گیاهی به عنوان یک ویروس *RNA* مدل با حس مثبت جهان وطنی تسلط داشت. با این حال، ویژگی‌های بیولوژیکی، مانند تعدد زیاد در سلول‌های میزبان، سهولت تکثیر و دامنه میزبان (از جمله *Arabidopsis thaliana*)، می‌تواند *BBMV* را به یک مدل راحت‌تر، به‌ویژه برای ویروس‌هایی که حبوبات را آلوده می‌کنند، تبدیل کند [3].

هدف از این مطالعه تعیین توالی ژنوم کامل پنج جدایه *BBMV* جمع‌آوری شده از لیبی، مراکش، سوریه، سودان و تونس و مشخص کردن تنوع ژنتیکی در بین این پنج جدایه، بر اساس توالی ژنوم کامل آنها، مقایسه آنها با جدایه قبلی توالی‌یابی شده از انگلستان است.

جدایه‌های *BBMV* در نهال‌های *Vicia faba* رشد کردند و همگی علائم خال‌خالی سیستمیک را القا کردند، با جدایه *TU* که شدیدترین بود، در حالی که جدایه‌های *LyV*، *MV* و *TV* باعث ایجاد لکه‌های خفیف شدند و *SV* کمترین علامت را داشت. بررسی بصری علائم نشان داد که برای برخی از جدایه‌ها، این مشاهدات با مطالعات قبلی متفاوت است، که نشان می‌دهد ایزوله‌های *MV* و *TV* جزو شدیدترین‌ها و ایزوله‌های *TU* کمترین شدت را داشتند [2،3]. ویروئین‌ها با سانتریفیوژ گرادیان کلرید سزیم (*CsCl*) استخراج شدند و اسیدهای نوکلئیک سلولی بالقوه مسدود شده توسط نوکلئازها حذف شدند (مواد و روش‌ها را ببینید). همانطور که در شکل *S1* (مواد تکمیلی) نشان داده شده است، وجود ویروئین‌های خالص شده با میکروسکوپ الکترونی عبوری تایید شد. متعاقباً، *RNA* های ویروسی از ویروئین‌های خالص‌سازی شده استخراج شدند و الکتروفورز ژل دنا توره‌کننده وجود بخش‌های *BBMV RNA* دست‌نخورده، *RNAs1+2*، *RNA3* و *sgRNA4* را نشان داد (شکل 1).

RNA های استخراج شده *BBMV* همانطور که در بخش 4 توضیح داده شد، توالی‌یابی شدند. توالی‌یابی سانگر محصول *5' RACE*، باقی‌مانده‌های ترمینال *5' A* را در تمام *RNA* های *BBMV*، که قبلاً برای ایزوله *Ba* گزارش شده بود، تأیید کرد [5،6]. سایر اعضای بروموویروس‌ها حامل نوکلئوتید *G* انتهایی 5 هستند [5،8،9]. نمونه‌های دیگری از *5' A* (یا *U*) در بین ویروس‌های *RNA* گیاهی، اعضای چندین خانواده را درگیر می‌کنند [5]. تفاوت در نوکلئوتید 5، زیرلایه گوانیدیل ترانسفراز، ممکن است به الزامات خاصی برای مکانیسم درپوش در *BBMV* اشاره کند [5،6]. توالی *RNA* های 1، 2 و 3 از پنج جدایه *BBMV* در بانک ژن با شماره‌های الحاقی، *OM287444* تا *OM287458* سپرده شد.

علائم خسارت:

ویروس خالدار باقلا (BBMV) (Bromovirus, Bromoviridae) یکی از تعدادی ویروس است که در طیف وسیعی از حبوبات معتدل بذر منتقل می شود و در آفریقا، آسیا، اروپا و خاورمیانه یافت شده است. این ویروس در *Cicer arietinum* (نخود)، *Pisum sativum* (نخود مزرعه) و *Vicia faba* (باقلا، لوبیا پهن، لوبیا کنه) بذر منتقل می شود (Fortass and Bos, 1992).

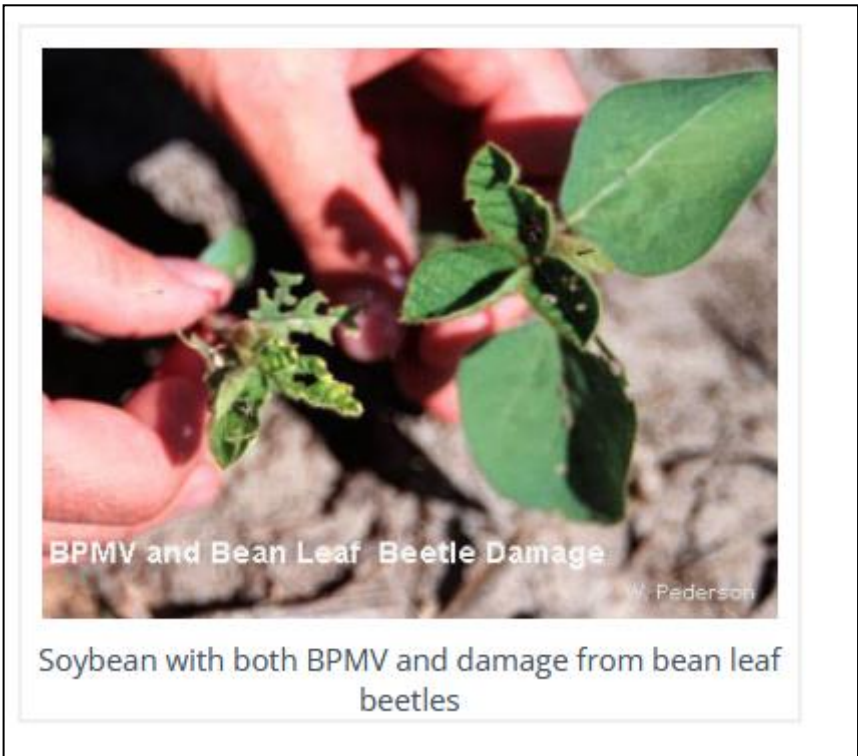
BBMV اولین بار توسط باودن و همکاران توصیف شد. (1951) از یک محصول به شدت آلوده لوبیا (*Vicia faba*) در نایتینگهام شایر، انگلستان. سه چهارم گیاهان علائم برگ را نشان دادند، بسیاری از آنها کوتوله بودند و گل‌های کمی یا بدون گل تولید کردند. گیاهان آلوده در تکه های متحدالمرکز قرار داشتند که شدیدترین آنها در مرکز قرار داشتند که نشان می دهد ویروس از گیاهان آلوده اولیه به طور تصادفی در محصول پخش می شود. BBMV سپس در یک محصول باقلا در کمبریج در سال 1957 یافت شد اما علیرغم بررسی ها در جای دیگری یافت نشد (گیبز، 1972). این ویروس تا زمانی که در دهه های 1970 و 1980 گزارش هایی مبنی بر شیوع گسترده آن ظاهر شد، از اهمیت کمی برخوردار بود. BBMV در محصولات باقلا در پرتغال (بورخس و لورو، 1974)، سودان (موران و همکاران 1974)، مراکش (آسو، 1978)، و الجزایر (اوفرخ، 1985) گزارش شده است. مککوک و همکاران (1988a) سپس یک بررسی منطقه ای انجام داد و BBMV را در محصولات باقلا در مصر، مراکش، سودان، سوریه و تونس یافت. فورتاس و بوس (1991) محصولات لوبیا باقلا را در مراکش بررسی کردند و دریافتند که لوتسوویروس ها و BBMV شایع ترین ویروس ها هستند. فورتاس و دیالو (1993) طیفی از محصولات حبوبات را در مراکش برای BBMV بررسی کردند و عفونت طبیعی نخود، عدس، نخود و لوبیا را گزارش کردند. آنها در نظر گرفتند که BBMV یک تهدید واقعی برای طیف وسیعی از محصولات حبوبات غذایی و برنامه های بهبود است.



BPMV can dwarf plants. This plant is not as mature as the ones around it.



Soybean leaves with discolored spots of BPMV



Soybean with both BPMV and damage from bean leaf beetles

راههای انتقال و انتشار:

ویروس لکه غلاف لوبیا (BPMV) یک بیماری ویروسی گسترده در مناطق کشت سویا در ایالات متحده است که توسط سوسک‌های برگ‌خوار و کرم‌های ریشه ذرت غربی منتقل می‌شود.

leaf-feeding beetles and western corn rootworm adults.

اقدامات قرنطینه‌ای:

با توجه به این که قسمت‌های رویشی گیاهان میزبان وارداتی عامل انتقال این بیماری می‌باشند، باید از ورود قسمت‌های آلوده میزبان از مناطق آلوده به این بیماری جلوگیری شود. لازم است بخش‌های مختلف میزبان، به‌خصوص پیاز، غده، کورم، برگ و دیگر قسمت‌های آنها را به منظور حصول اطمینان از عدم آلودگی با تست‌های آزمایشگاهی بررسی گردند.

روشهای ردیابی و بازرسی:

- ویروس لکه غلاف لوبیا باعث ایجاد لکه‌های سبز تا زرد در برگ‌های جوان می‌شود.
- در آلودگی‌های شدید، برگ‌ها ممکن است بدشکل شوند.
- بذره‌های گیاهان آلوده ممکن است لکه‌دار یا بی‌رنگ باشند، اما عوامل دیگری نیز می‌توانند باعث لکه‌دار شدن بذر شوند.
- علائم ممکن است در دماهای بالا یا پس از تشکیل غلاف آشکار نشوند.
- تشکیل غلاف ممکن است زمانی که گیاهان آلوده تحت تنش رطوبتی قرار دارند، کاهش یابد.

منابع:

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

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8126469//141>

<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9321246/>

<https://extension.umn.edu/soybean-pest-management/bean-pod-mottle-virus-soybean>

<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9321246/>