



جمهوری اسلامی ایران

وزارت جهاد کشاورزی

سازمان حفظ نباتات کشور



راهنمای شناسائی و ردیابی

آفت قرنطینه خارجی

ویروس ماپ تاپ سیب زمینی

Potato mop top

Potato mop-top virus

تهیه و تنظیم:

احمد چراغیان

دفتر پایش و تحلیل خطر

1404

## ویروس مپ تاپ سیب زمینی

### Potato mop-top virus

Taxonomic position

Virus Group: Virus

Family: Unassigned virus family

Genus: Pomovirus

نام های مترادف :

potato mop-top furovirus

نام عمومی بیماری:

potato mop-top

potato mop-top

اهمیت اقتصادی:

گزارش شده است که بیماری مپ تاپ سیب زمینی باعث کاهش عملکرد محصول می شود اما جدی ترین اثر در اروپا بر کیفیت محصول به ویژه در گونه هایی است که به طور گسترده برای فرآوری استفاده می شوند (Sandgren, 1995). این بیماری 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): *Solanum tuberosum* (potato)

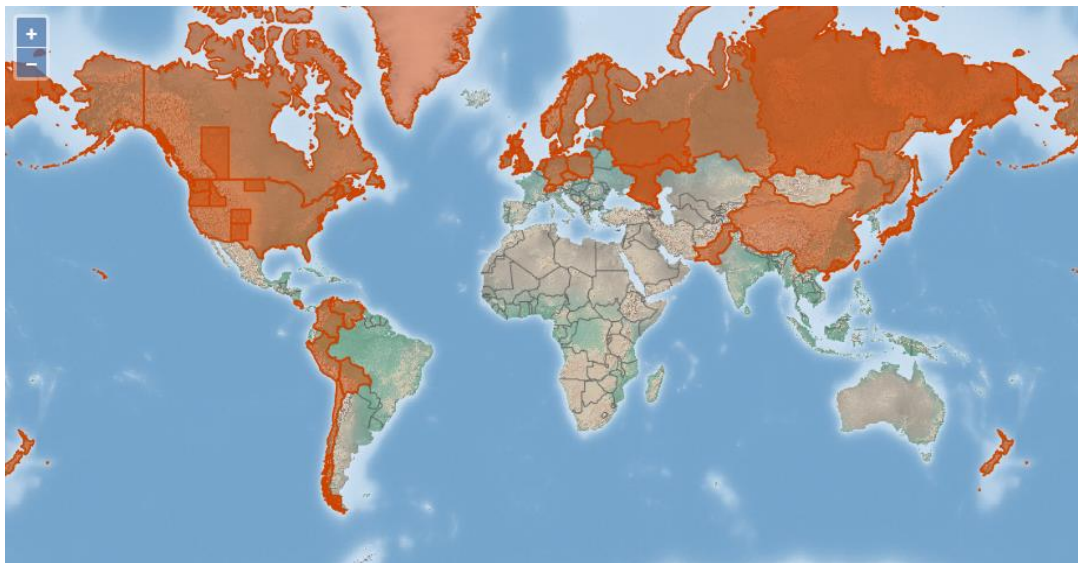
اروپا: چک، دانمارک، فنلاند، آلمان، هلند، نروژ، لهستان، سوئد، سوئیس، انگلستان، ولز، اسکاتلند.

آمریکای شمالی: آمریکا، کانادا

آمریکای جنوبی: کاستاریکا، بولیوی، شیلی، کلمبیا، پرو، ونزوئلا

اقانوسیه: نیوزلند

آسیا: چین، ژاپن، پاکستان



نقشه پراکنش جغرافیائی ویروس موزائیک نهان هلو

## شکل شناسی:

ذرات ویروس میله ای شکل و حدود 20 نانومتر پهنا با تقارن مارپیچ و گامی در حدود 2.5 نانومتر هستند (هریسون و جونز، 1970). طول ذرات بسیار متغیر است، اما طول های مودال 125 نانومتر و 290 نانومتر گزارش شده است (رابرتس و هریسون، 1979). ذرات بسیار شکننده هستند و مارپیچ یا بسیار شل است و یا تمایل به باز شدن در یک انتهای ذره دارد (هریسون و جونز، 1970). ذرات عمدتاً از یک پروتئین تک پوششی با وزن مولکولی حدود 21500 تشکیل شده اند (تورنس و همکاران، 1993). ذرات ایزوله T همچنین حاوی مقادیر کمی از پروتئین 67000 مگاواتی است که پروتئین خواندنی نامیده می شود زیرا در نتیجه بازخوانی کدون پایانی ژن پروتئین پوششی تولید می شود. به نظر می رسد که پروتئین بازخوانی در یک انتهای ذره ویروس قرار دارد (Cowan et al., 1997). پروتئین بازخوانی سایر جدایه ها بزرگتر است و این ممکن است به توانایی انتقال توسط ناقل *Spongospora subterranea* مربوط باشد (ریوی و همکاران، 1998). ذرات جدایه T حاوی سه مولکول RNA با اندازه های 6.1، 3.0 و 2.5 کیلوبایت هستند (Scott et al., 1994; Savenkov et al., 1999). کوچکترین گونه RNA (RNA 3) ایزوله T پروتئین پوششی و پروتئین خواندنی را کد می کند (Kashiwazaki et al., 1995). به نظر می رسد RNA 3 PMTV-T در نتیجه حذفها در توالی هایی که دامنه خواندن را کد می کنند در نتیجه انتقال دستی مکرر به دست آمده است، و گونه های RNA مربوطه سایر جدایه ها می توانند بزرگتر و ممکن است با اندازه RNA 2 برابری کنند (ریوی و همکاران، 1998).

## زیست شناسی و اکولوژی

سیب زمینی احتمالاً تنها میزبان مهم مزرعه ای ویروس پاک کن سیب زمینی حداقل در اسکاتلند است (جونز و هریسون، 1972) اما سایر گیاهان سولاناسه و چنوپودیاس ممکن است به عنوان میزبان مهم در سایر نقاط جهان مانند آند عمل کنند. ویروس را می توان با رشد غده های آلوده که به عنوان بذر مورد استفاده قرار می گیرند وارد مزارع کرد که منجر به بیماری ثانویه در گیاهان دختر می شود. غده های آلوده که حامل توپ های اسپور ناقل *S. subterranea* در دلمه های پودری هستند می توانند باعث معرفی ناقل ویروس را به مزارع شوند (جونز و هریسون، 1969) و این محتمل ترین علت انتشار ویروس از راه دور است. هنگامی که ویروس در ناقل وجود دارد، به نظر می رسد می تواند در هاگ های استراحت قارچ در خاک برای حداقل 12 سال زنده بماند (جونز و هریسون، 1972). در نتیجه، ویروس سیب زمینی می تواند توسط خاک مزارع آلوده پخش شود و به نظر می رسد که ویروس در خاکی که بلافاصله اطراف غده ها را احاطه کرده است، متمرکز شده است (Sandgren, 1995). جوانه زنی ناقل و تکثیر ویروس بسیار به شرایط محیطی و حساسیت رقم خاص رشد شده بستگی دارد. به طور کلی، ناقل و ویروس در سال هایی با شرایط خنک و مرطوب مورد علاقه قرار می گیرند (کوپر و هریسون، 1973).

## علائم خسارت:

علامت مشخصه در غده های سیب زمینی به عنوان اسپری شدن شناخته می شود و شامل قوس ها یا حلقه های قهوه ای رنگ در گوشت غده و گاهی اوقات روی سطح غده است (Calvert and Harrison, 1966). علائم در سیب زمینی بسته به رقم و شرایط محیطی به طور قابل توجهی متفاوت است. در سال آلودگی از خاک (بیماری اولیه)، ممکن است علائم کاهش در برخی از غده های ارقام حساس سیب زمینی دیده شود (Calvert and Harrison, 1966). هنگامی که غده های آلوده به عنوان بذر استفاده می شوند (بیماری ثانویه)، علائم ممکن است در حوضچه گیاهان تولید شده از این غده ها دیده شود، اما همه ساقه های تولید شده توسط غده لزوماً علائم ایجاد نمی کنند. شایع ترین علامت در حوضچه ها، الگوهای *aucuba* است که شامل لکه های زرد روشن و الگوهای حلقه یا خط در برگ های پایینی است. علائم دیگری که ممکن است در حوضچه ها ایجاد شود، شوره های کلروتیک در برگ های بالایی و کوتاه شدن میانگره ها، همراه با ازدحام برگ ها که منجر به کوتوله و خوشه ای شدن گیاهان می شود. مانند ساقه ها، همه غده های تولید شده از گیاهان آلوده ثانویه علائمی را ایجاد نمی کنند و علائمی که تولید می شوند با علائمی که در غده های مبتلا به بیماری اولیه یافت می شوند متفاوت است. علائم بیماری ثانویه دوباره بین ارقام متفاوت است اما می تواند شامل ناهنجاری و ترک خوردن همراه با حلقه ها یا لکه های نکروزه در گوشت و سطح غده ها باشد. علائم ثانویه در گیاهانی که در طول بیماری ثانویه کوتوله نشان می دهند شدیدتر از گیاهانی هستند که فقط اکوبا یا شوره های کلروتیک را نشان می دهند (Calvert and Harrison, 1966). علائم سمپاشی ممکن است در غده های cv وجود نداشته باشد. Arran Pilot در زمان برداشت، اما اگر دما از کمتر از 13 درجه سانتیگراد تا حدود 18 درجه سانتیگراد در نوسان باشد و سپس به کمتر از 13 درجه سانتیگراد بازگردد، می تواند در انبار توسعه یابد. زمانی که این غده ها در دمای ثابت نگهداری می شوند، به نظر نمی رسد که علائم سمپاشی ایجاد شود (هاریسون و جونز، 1971). با این حال، گونه های خاصی که در سوئد رشد می کنند، پس از نگهداری در دمای ثابت 9 درجه سانتیگراد، افزایش بروز علائم را نشان می دهند (Sandgren, 1995). همچنین گزارش شده است که علائم سمپاشی در سیب زمینی در دانمارک با شیوع بالایی در هنگام برداشت رخ می دهد و تنها افزایش آهسته در طول ذخیره سازی نشان می دهد (نیلسن و مولگارد، 1997).

ویروس موپ تاپ سیب زمینی یکی از اعضای جنس پوموویروس (تورنس و مایو، 1997) است که حاوی ویروس های منتقله از خاک چغندر و ویروس نکروز لویا است. برخی از ویژگی های ساختار ژنتیکی و ویژگی انتقال توسط ناقل های قارچی نیز با ویروس های جنس *Furovirus*، *Pecluvirus* و *Benyvirus* مشترک است.

علائم پاشیدن در سیب زمینی گاهی شبیه علائم ناشی از بیماری با ویروس جفجغه تنباکو یا اثراتی است که مبنای فیزیولوژیکی دارد (کالورت و هریسون، 1966).



Potato mop top virus (PMTV)



Q



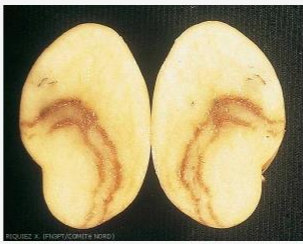
Q



Q



Q



Q



Q





Observed symptom Potato mop-top virus described by Inra (Ephytia): Bright yellow arcs or rings on the bottom potato leaves of some cultivars infected with PMTV

## Potato mop-top virus (PMTV)

(Click to enlarge)



Spraing caused by MPTV (Courtesy: AHDB / Sutton Bridge CSR)



Foliage symptoms showing chevron or V pattern of mop-top virus on potato plant. Photo: Steve Johnson



## Symptoms

On stems, characteristic patterns develop with bright yellow blotches and ring or line patterns on lower or middle leaves. A less common symptom is the existence of pale, V-shaped chlorotic pattern on the leaflets of young upper leaves resulting in distinct mosaic. Mop-top causes an extreme shortening of internodes accompanied by crowding or bunching of foliage. Some smaller leaves may have wavy or rolled margins resulting in dwarfed and bunched growth. Concentric rings of 1 - 5 cm diameter are present on the surface of the tubers. Tubers may also develop brown necrotic lines, arcs and rings in the flesh.



There may be single or multiple concentric arcs, which extend to the skin surface in some cases



Tuber symptoms are called "spraing"



*Information in this publication is provided purely for educational purposes. No responsibility is assumed for any problems associated with the use of products or services mentioned. No endorsement of products or companies is intended, nor is criticism of unnamed products or companies implied.*



PMTV is transmitted by the pathogen that causes powdery scab disease in potatoes

## راههای انتقال و انتشار:

ویروس موب تاپ سیب زمینی توسط قارچ پلاسمودیوفورومیست *Spongospora subterranea* منتشر می شود (جونز و هریسون، 1969؛ آریف و همکاران، 1995) و برای مدت طولانی در هاگ های استراحت زنده می ماند (جونز و هریسون، 1972). عوامل مؤثر بر جوانه زنی هاگ های در حال استراحت *S. subterranea* نامشخص هستند، اما پس از جوانه زدن، ژئوسپوره های حاصل به مدت 48 ساعت در دمای 15 درجه سانتی گراد متحرک باقی می مانند، و اگرچه احتمالاً فقط می توانند چند سانتی متر شنا کنند، احتمالاً با حرکت آب در خاک بسیار بیشتر منتقل می شوند (Harrison et al., 1997). بنابراین انتقال ناقل ویروس احتمالاً فقط در فواصل کوتاه در یک میدان اتفاق می افتد.

### گسترش بذر

هیچ مدرکی مبنی بر انتقال ویروس موب تاپ سیب زمینی در بذر واقعی سیب زمینی وجود ندارد.

### شیوه های کشاورزی

یکی از روش های پیشگیری از بیماری ویروسی، اجتناب از رشد محصولات سیب زمینی در مزارعی است که حاوی ویروس ساز *S. subterranea* هستند. ماندگاری ویروس در هاگ های *S. subterranea* می تواند به این معنی باشد که رشد سیب زمینی در چنین مزارعی برای سال های طولانی غیرممکن خواهد بود.

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

- لامپ / غده / بنه / ریزوم: حمل داخلی. قابل مشاهده با چشم غیر مسلح
- رشد گیاهان همراه متوسط: در داخل تولید می شود. نامرئی
- برگ: در داخل بدن حمل می شود. قابل مشاهده با چشم غیر مسلح
- ریشه ها: در داخل متحمل می شوند. نامرئی
- ساقه (بالای زمین) / ساقه / تنه / شاخه: حمل داخلی. قابل مشاهده با چشم غیر مسلح

### مسیرهای حمل و نقل برای حرکت در مسافت های طولانی

- خاک، شن، آب، و غیره: خاک از مزرعه ای که ویروس آندمیک است (Sandgren 1995).

## اقدامات قرنطینه ای:

وضعیت بهداشت گیاهی ویروس های گیاهی در مناطق مختلف جهان نامشخص است و باید از مقامات بهداشت گیاهی کشورهای مربوطه به دنبال راهنمایی های قطعی باشد.

## روشهای ردیابی و بازرسی:

بازرسی بصری حوض یا غده از نظر علائم به دلیل شباهت به علائم ایجاد شده توسط سایر ویروس ها یا شرایط فیزیولوژیکی بی نتیجه است. علائم در غده ها نیز ممکن است تنها پس از ذخیره سازی در پاسخ به اثرات محیطی ایجاد شود (Harrison and Jones, 1971) یا غده های آلوده گاهی اوقات می توانند بدون علامت باشند (Sokmen et al., 1998). ویروس موب تاپ سیب زمینی ضایعات موضعی را در رنگ *Chenopodium Amarant* در دمای 15 درجه سانتیگراد ایجاد می کند و می تواند از ویروس جغجغه تنباکو با محدوده میزبان باریک آن در گیاهان آزمایشی متمایز شود (Harrison and Jones, 1970). *C. quinoa* ممکن است در شرایط خاص گیاه شاخص بهتری نسبت به رنگ *C. Amarant* باشد (Hinostroza and French, 1972).

تست های سرولوژیکی از جمله ELISA را می توان برای تشخیص ویروس پاک کننده سیب زمینی استفاده کرد (تورنس و همکاران، 1993؛ نیلسن و مولگارد، 1997). آزمایش های هیبریدیژاسیون اسید نوکلئیک (میلز، 1987) و آزمایش های واکنش زنجیره ای پلیمرز رونویسی معکوس (Arif et al., 1994; Sokmen et al., 1998) (RT-PCR) نیز با موفقیت برای

شناسایی ویروس سیب‌زمینی مورد استفاده قرار گرفته‌اند. توزیع نابرابر ویروس در یک گیاه آلوده و حتی در غده آلوده می‌تواند بر قابلیت اطمینان هر یک از این سنجش‌ها تأثیر بگذارد. جوجه‌کشی غده‌ها در دمای بالا به مدت 4 هفته قبل از آزمایش، تعداد مکان‌های روی غده را که در آن ویروس پاک‌کننده سیب‌زمینی شناسایی شد، تقریباً دو برابر کرد، که نشان می‌دهد این ممکن است دقت را بهبود بخشد (Sokmen et al., 1998).

وجود ویروس موپ‌تاپ سیب‌زمینی در خاک را می‌توان با آزمایش طعمه با استفاده از گیاهان آزمایشی رشد کرده در خاک ارزیابی کرد (جونز و هریسون، 1969). سپس وجود ویروس را می‌توان با تلقیح شیره گیاهان آزمایش بر روی گیاهان نشانگر تأیید کرد. روش دیگر، آزمایش‌های ELISA و RT-PCR می‌تواند برای تشخیص حضور ویروس پاک‌کننده سیب‌زمینی به طور مستقیم در کارخانه‌های آزمایش طعمه استفاده شود و نیاز به تلقیح بعدی به گیاهان نشان‌دهنده را از بین ببرد (Arif et al., 1994). این ویروس به همراه گلوله‌های اسپور *S. subterranea* در خاکی که بلافاصله در اطراف غده‌های آلوده است متمرکز می‌شود و کارایی تشخیص ممکن است با ارزیابی خاکی که در طول درجه‌بندی از غده‌ها می‌ریزد افزایش یابد (Sandgren, 1995).

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

<https://ephytia.inra.fr/en/D/8270>

<https://www.naturepl.com/stock-photo-potato-mop-top-virus-pmtv-characteristic-yellow-chevron-a-potato-leaf-nature-image01338572.html>

<https://www.potatopro.com/news/2018/first-time-detection-potato-mop-top-virus-mptv-new-zealand>.

<https://plantwiseplusknowledgebank.org/doi/full/10.1079/pwkb.species.42827>

<https://plantix.net/en/library/plant-diseases/200072/potato-mop-top-virus/>

<https://extension.umaine.edu/publications/2437e/>