



جمهوری اسلامی ایران

وزارت جهاد کشاورزی

سازمان حفظ نباتات کشور



راهنمای شناسائی و ردیابی  
آفت قرنطینه خارجی

**ویروس خالدار آندین سیب زمینی**  
**Andean mottle of potato**  
**Andean potato mottle virus**

تهیه و تنظیم:

احمد چراغیان

دفتر پایش و تحلیل خطر

1404

## ویروس ابلقی سیب زمینی

### Andean potato mottle virus

Virus Group: Virus

Family: Comoviridae

Genus: Comovirus

#### Synonyms:

potato Andean mottle virus

potato Andean mottle comovirus

#### Common name:

Andean mottle of potato

### اهمیت اقتصادی:

این ویروس علائم مخربی را در سیب زمینی ایجاد می کند و در منطقه شیوع آن گسترده است. اثرات مستقیم بر عملکرد مطالعه نشده است، اما احتمالاً در ارقام حساس سیب زمینی شدید است (جونز و همکاران، 1982). تجربه در آمریکای مرکزی نشان داده است که در فلفل، عفونت مختلط APMoV با سایر ویروس ها (به عنوان مثال، ویروس اچ تنباکو، ویروس خال فلفل) می تواند منجر به علائم شدید (مانند موزاییک برگ و رشد کوتاه مدت) و عملکرد کمتر تولید گیاه میزبان شود (Valverde, 2003). با توجه به اهمیت قرنطینه ای آن در لیست آفات قرنطینه ای ایران و بسیاری از کشورها قرار گرفته است.

### میزبانها:

سیب زمینی، بادمجان و فلفل میزبان اصلی این بیماری می باشند، لیست میزبان های بیماری به شرح ذیل است.

#### Major hosts (میزبان های اصلی):

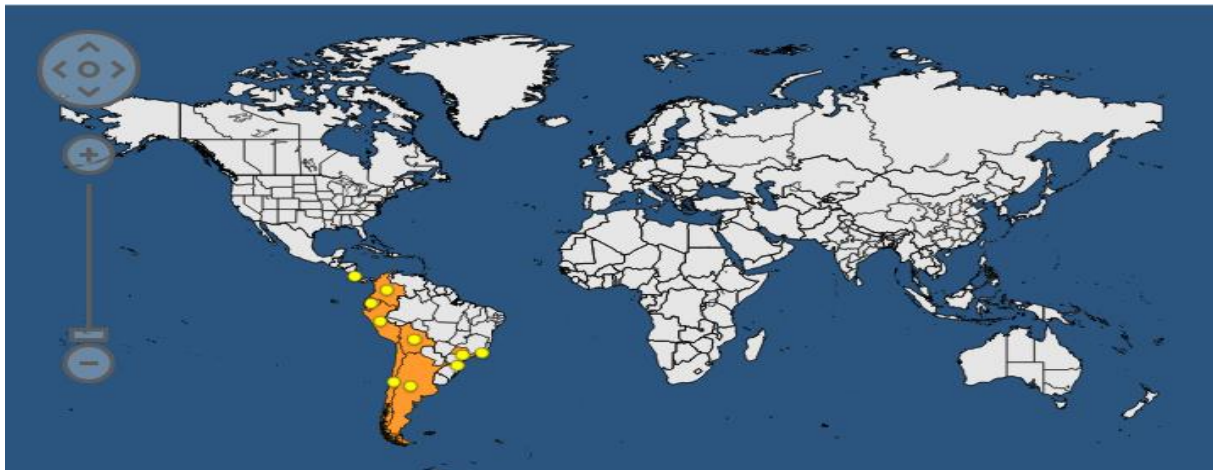
*Capsicum annuum* (bell pepper), *Capsicum chinense* (habanero pepper), *Capsicum frutescens* (chilli), *Solanum melongena* (aubergine), *Solanum tuberosum* (potato).

#### Wild hosts (میزبان های وحشی):

*Datura stramonium* (jimsonweed), *Nicandra physalodes* (apple of Peru), *Nicotiana rustica* (wild tobacco)

### پراکنش جغرافیائی:

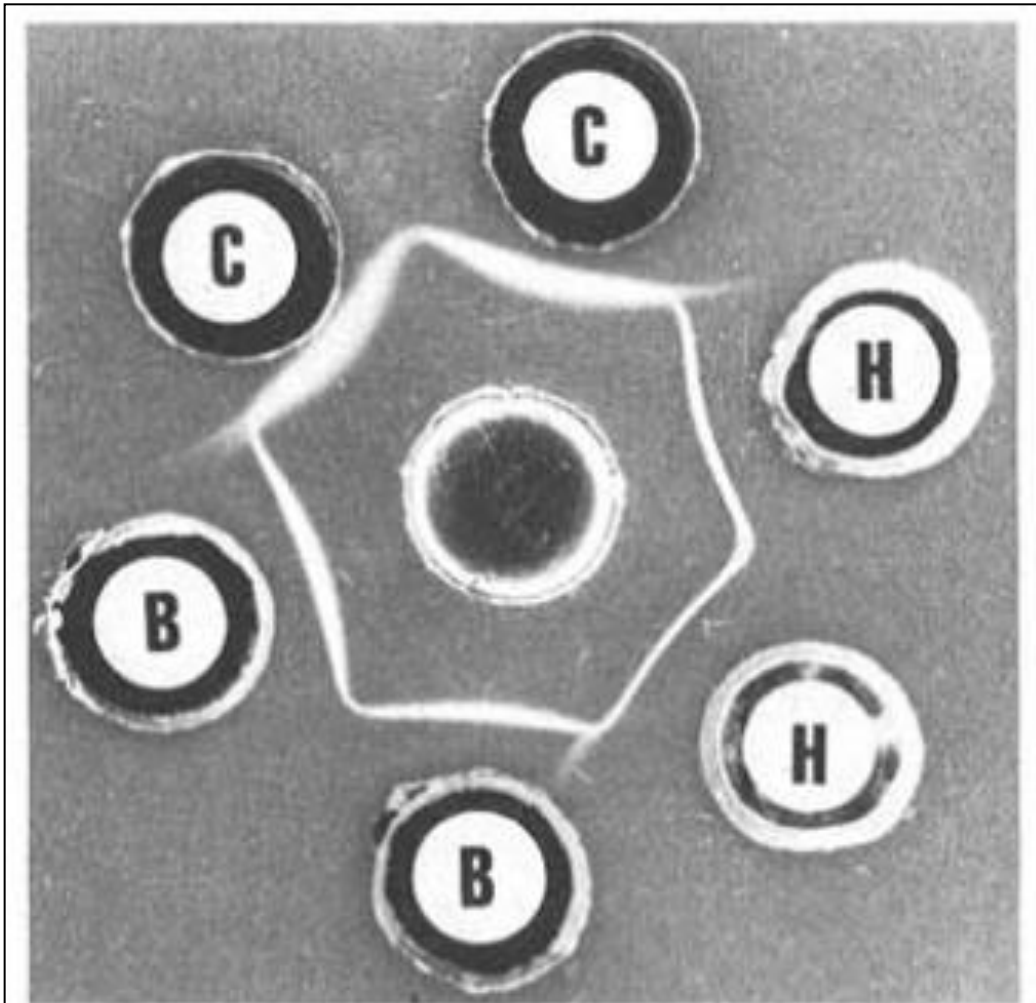
آمریکای جنوبی: آرژانتین، بولیوی، برزیل شیلی، کلمبیا، اکوادور، پرو، آمریکای مرکزی و حوزه کارائیب: کاستاریکا،



نقشه پراکنش بیماری ویروس خادار آندین سیب زمینی

### شکل شناسی:

این ویروس دارای ذرات ایزومتریک به قطر 28 نانومتر، با خطوط تا حدودی شش ضلعی است که به صورت سه جزء رسوب می کنند: پوسته های پروتئینی خالی، و دو نوع نوکلئوپروتئین با مقادیر مختلف RNA (سالازار و هریسون، 1978؛ فریبورگ و همکاران، 1979). اجزای ژنوم APMoV توالی یابی شده اند (Shindo et al., 1992, 1993; Krengiel et al., 1993).



**Fig. 4.** Gel diffusion reaction between strains C, H, and B of Andean potato mottle virus. Central well was charged with antiserum to strain C (type strain) diluted 1:20.

## زیست‌شناسی و اکولوژی:

APMoV گونه‌ای از جنس Comovirus است که اعضای آن معمولاً از طریق سوسک منتقل می‌شوند. با این حال، نوع سویه Lm توسط سوسک کک *Epitrix* sp منتقل شد. (فریبورگ و همکاران، 1977). یک ایزوله از ویروس فلغل دلمه‌ای توسط *Diabrotica balteata* منتقل می‌شود (Valverde et al., 1995). گونه‌های دیابروتیکا در مناطقی که ویروس یافت می‌شود شایع است (اسمیت و لارنس، 1967؛ آویلا و همکاران، 1984).

APMoV نیز به آسانی از طریق تماس بین گیاهان منتقل می‌شود و توسط بذر واقعی منتقل نمی‌شود، بلکه توسط غده‌های سیب‌زمینی حمل می‌شود (Fribourg et al., 1977).

چندین گونه سیب‌زمینی وحشی به ویروس حساس هستند و ممکن است به عنوان مخازن طبیعی مهم باشند که ناقلین می‌توانند ویروس را به مزارع سیب‌زمینی منتقل کنند (فریبورگ و همکاران، 1977).

چهار سویه سرولوژیکی مرتبط اما قابل تشخیص شناسایی شده‌اند: نوع سویه Lm (Fribourg et al., 1977) با سویه C سالازار و هریسون (1978) یکسان است. سویه H از پرو (سالازار و هریسون، 1978). سویه B از برزیل (Avila et al., 1984) و سویه P از فلغل (Valverde, 2003). جدایه بادمجان با سویه B متفاوت است، اما مشخص نیست که آیا با Lm و H یکسان است یا متفاوت است (Brioso et al., 1993).

## علائم خسارت:

### علائم بیماری روی گیاه سیب زمینی

در اکثر ارقام سیب زمینی پرو، بیماری اولیه باعث ایجاد خال خفیف و تکه‌ای برگ می‌شود، اما برخی از ارقام حساس ممکن است با نکروز اولیه سیستمیک بالا و به دنبال آن خال‌های قوی، تغییر شکل برگ‌ها و کوتاه‌شدن رویش‌های جدید واکنش نشان دهند. علائم ثانویه عبارتند از: لکه‌های قوی، تغییر شکل برگ و رشد کوتاه. گیاهانی که در شرایط بسیار خنک رشد می‌کنند، اغلب دچار لکه‌های زرد، لکه‌ها یا زردی عمومی تر روی برگ‌ها می‌شوند. هیچ علامتی از غده گزارش نشده است، اما ویروس ممکن است باعث ظهور تاخیری جوانه‌ها شود (Fribourg et al., 1977; Fribourg and Jones, 1980; Jones et al., 1982).

### علائم بیماری روی گیاه بادمجان

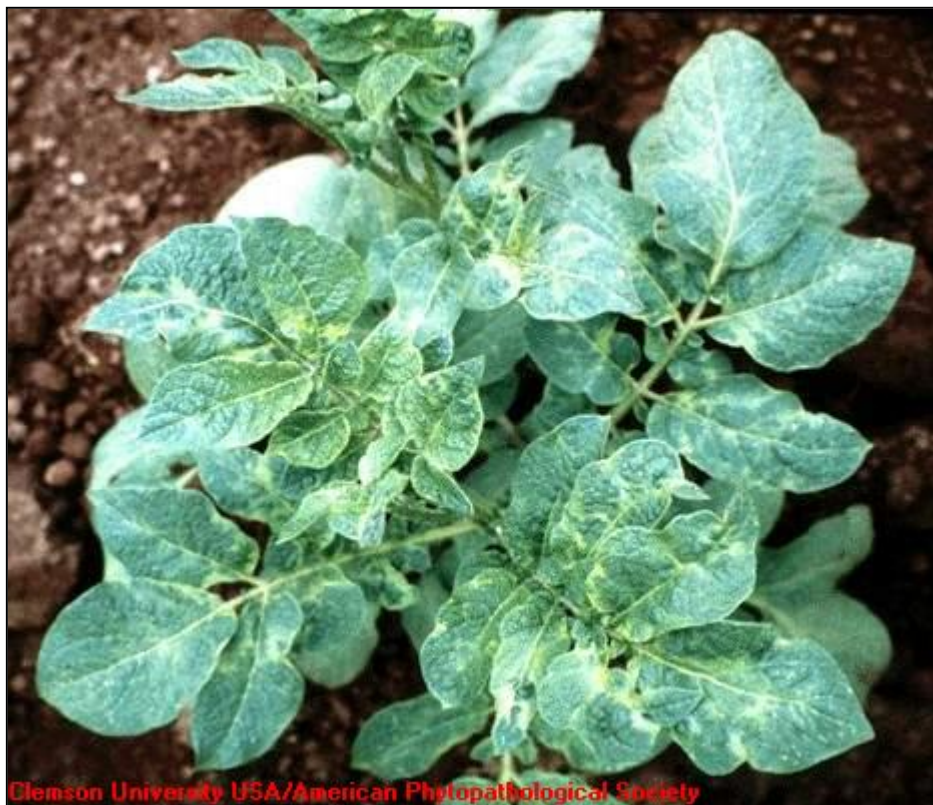
این ویروس باعث ایجاد لکه‌های برگ روی آمبرین‌ها می‌شود (Brioso et al., 1993).

### علائم بیماری روی گیاه فلفل دلمه‌ای

علائم موزاییک و خال زرد در *Capsicum frutescens* و *C. chinense* دیده می‌شود. هیچ علامتی یا خال خفیفی در *C. annuum* دیده نمی‌شود (Valverde et al., 1995; Valverde, 2003).

علائم توسط بخش آسیب دیده گیاه

برگ: ضایعات، رنگ‌های غیر طبیعی؛ الگوهای غیر طبیعی؛ اشکال غیر طبیعی  
گیاه کامل: کوتوله.



**Symptoms on potato leaves: Secondary symptoms in the potato cultivar Revolution, showing irregular chlorotic blotches and leaf deformation.**



**Symptoms on potato leaves: Systemic top necrosis, a primary reaction in the potato cultivar Revolution.**



**Symptoms on potato leaves: Mottle, a secondary symptom in the potato cultivar Renacimiento.**



**Stunting symptoms on potato plant: Secondary symptoms of stunting in the potato cultivar Revolution. Healthy plant on left.**



**Symptoms on *N. bigelovii* leaf: Dark green blotches in *N. bigelovii*.**



Clemson University USA/American Phytopathological Society

Symptoms on *N. clevelandii* leaf: Dark green blotches in *N. clevelandii*.



Clemson University USA/American Phytopathological Society

Symptoms on *L. chilense* leaves: Mosaic chlorotic spots and vein banding in *Lycopersicon chilense*.

## راههای انتقال و انتشار:

APMoV به صورت محلی از طریق تماس بین گیاهان و حشرات ناقل پخش می شود. از طریق بذر واقعی منتقل نمی شود بلکه توسط غده ها منتقل می شود. در اصل، APMoV می تواند توسط غده های سیب زمینی در تجارت بین المللی حمل شود.

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

- ریزوم / 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 از دیاد: تولید داخل. 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

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

- پوست
- رشد گیاهان همراه متوسط
- دانه های واقعی (شامل دانه ها)
- چوب

## اقدامات قرنطینه ای:

APMoV جزو ویروس های سیب زمینی غیر اروپایی در لیست قرنطینه (OEPP/EPPO, 1984a) و A1 EPPO و همچنین آفت قرنطینه ای برای ایران است. NAPPO و COSAVE این ویروس را به عنوان یک نگرانی قرنطینه ای در نظر می گیرند و به طور کلی، همه سازمان های منطقه ای حفاظت از گیاهان خارج از آمریکای جنوبی اقدامات بسیار سختی را برای مواد سیب زمینی از آن قاره توصیه می کنند. خطر اصلی درک شده، معرفی ویروس های جدید به طرح های تولید سیب زمینی بذر، افزایش هزینه و دشواری اجرای این طرح ها و گشودن فرصت های جدیدی برای کاهش عملکرد ناشی از عفونت های ویروسی منفرد یا مختلط است.

خطر بهداشت گیاهی به دلیل مسیر ساده ای که از مواد ژرم پلاسما مفید (ارقام محلی سیب زمینی، گونه های Solanum سبز و وحشی) در مرکز تنوع سیب زمینی در آمریکای جنوبی تا مواد ذخایر هسته ای ارقام جدید در کشورهای تولید کننده بذر سیب زمینی وجود دارد، مهم است. بنابراین به دلیل افزایش تبادل بین المللی مواد اصلاحی و ژرم پلاسما، چه به شکل غده، قلمه های ریشه دار یا کشت های آزمایشگاهی، خطر بزرگی برای معرفی وجود دارد.

پاتوژن های سیب زمینی آمریکای جنوبی این بیماری به دلیل اینکه یک بیماری نسبتاً گسترده و مضر است متمایز می شود. با این حال، با ممنوعیت تجارت تجاری غده های سیب زمینی، می توان آن را نسبتاً به راحتی کنار گذاشت. خطر معرفی با مواد پرورشی با این واقعیت کاهش می یابد که توسط بذر واقعی سیب زمینی یا فلفل حمل نمی شود.

واردات غده سیب زمینی از کشورهایی که APMoV در آنها رخ می دهد باید ممنوع شود. APMoV یکی از گروه های آفات سیب زمینی آمریکای جنوبی است که روش های قرنطینه سخت پس از ورود را در منطقه EPPO همراه با بررسی های معادل قبل از صادرات توجیه می کند. فقط مواد برای اهداف علمی، در مقادیر محدود به آنچه کاملاً ضروری است و مشروط به مجوز واردات است، معمولاً باید از کشورهایی که APMoV در آنها رخ می دهد وارد شود. به دلیل این احتمال که هر ماده ای از غده های وحشی Solanum spp. در نهایت از آمریکای جنوبی سرچشمه می گیرد، آزمایش های یکسانی باید در هر منبعی اعمال شوند. الزامات قرنطینه ای خاص EPPO (OEPP/EPPO, 1990) اقدامات قرنطینه مناسب را تشریح می کند، در حالی که رویه های بهداشت گیاهی EPPO روش های آزمایشی را تعیین می کند که هم قبل از صادرات و هم در قرنطینه پس از ورود پس از واردات (OEPP/EPPO, 1984b).



## روشهای ردیابی و بازرسی:

### گیاهان محک

*Nicotiana bigelovii* را می توان به عنوان یک گیاه آزمایشی استفاده کرد. موزاییکی ایجاد می کند که با لکه های سبز تیره و گاهی اوقات مناطق نکروزه مشخص می شود. *N. clevelandii* علائم مشابهی دارد اما نکروز ندارد. *Nicandra physalodes* و *Lycopersicon chinense* با موزاییک سیستمیک بین ورید، پاکسازی ورید، لکه بینی کلروتیک و گاهی اپیناستی واکنش می دهند. *Chenopodium quinoa* و *C. amaranticolor* آلوده نیستند (Fribourg et al., 1977).

### روش های تشخیص سرولوژیکی

می توان آنتی سرم هایی با تیترا بالا تهیه کرد. آزمایش آگلوتیناسیون لاتکس اصلاح شده ثابت کرد که یک روش آزمایشی ساده و قابل اعتماد است (کونینگ و بود، 1977؛ فریبورگ و ناکاشیما، 1984). تغییرات ELISA، از جمله dot-ELISA بر روی غشاهای نیتروسولوزی، به ویژه برای استفاده معمولی در مقیاس بزرگ مناسب هستند (Avila, 1988; CIP, & Dusi, 1989). ویژگی سویه توسط الیزا ساندویچ دو آنتی بادی با مخلوط کردن آنتی سرم با سویه های مختلف برطرف می شود (Weidemann, 1990 & Schroeder).

تغییر شکل خال و برگ در اکثر ارقام سیب زمینی پرو در دمای 20-16 درجه سانتی گراد، زمانی که گیاهان کاملاً رشد می کنند، به راحتی دیده می شود. لکه های زرد یا زردی عمومی برگ ها ممکن است در شرایط بسیار خنک رایج در ارتفاعات آند مشاهده شود (فریبورگ و همکاران، 1977). تکنیک های آزمایشگاهی برای تشخیص قطعی ضروری است (به روش های تشخیصی مراجعه کنید).



**ردیابی بیماری با بررسی گیاه میزبان و انجام تست های سرولوژی جهت ردیابی بیماری**

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

<https://gd.eppo.int/taxon/APMOV0/distribution>

[https://www.eppo.int/QUARANTINE/virus/Potato\\_Andeian\\_latent\\_tymovirus/APLV00\\_ds.pdf](https://www.eppo.int/QUARANTINE/virus/Potato_Andeian_latent_tymovirus/APLV00_ds.pdf)

<http://www.forestryimages.org/browse/detail.cfm?imgnum=0162070>

<http://www.tankonyvtar.hu/en/tartalom/tkt/novenyvirusok-virologiai/ch03s03.html>

<http://www.wageningenur.nl/en/Expertise-Services/Statutory-research-tasks/Centre-for-Genetic-Resources-the-Netherlands-1/Centre-for-Genetic-Resources-the-Netherlands-1/Expertise-areas/Plant-Genetic-Resources/CGN-crop-collections/Potato/Availability-and-plant-health-requirements/Potato-quarantine-procedures.htm>

<http://plantdepommedeterre.org/OLD/eng/etapes.htm>

[http://www1.agric.gov.ab.ca/\\$department/deptdocs.nsf/all/opp21/\\$FILE/g8.jpg](http://www1.agric.gov.ab.ca/$department/deptdocs.nsf/all/opp21/$FILE/g8.jpg)

[http://www.apsnet.org/publications/PlantDisease/BackIssues/Documents/1984Articles/PlantDisease68n11\\_997.pdf](http://www.apsnet.org/publications/PlantDisease/BackIssues/Documents/1984Articles/PlantDisease68n11_997.pdf)