Archive of SID

جداسازی و شناسایی ویروس‌های عامل ایجاد علائم موزائیک چغندرقند در کرج

Isolation and identification of viruses causing sugar beet Mosaic symptoms in Karaj

صادق جلالی [۱]، محمود اخوت [۲]، غلامحسین مصاحبی [۲] و محمد ناصر ارجمند [۳]

چکیده

از مناطق مختلف چغندرکاری کرج دو ویروس که علائم موزائیک را نشان میدادند جدا و در دو گروه قرار گرفتند، دامنه میزبانی جدایه‌های گروه اول محدود به گیاهان خانواده اسفناج (*Chenopodiaceae*) و تاج خروس (*Amaranthaceae*) بود. عصاره گیاهی حاوی این جدایه‌ها مربوط به ویروس موزائیک چغندرقند (Beet Mosaic Virus) در آزمایش سرولوژیک نشت متقابل در آگار در برابر آنتی‌سرم واکنش مثبت نشان داد و در مطالعات میکروسکپ الکترونی پیکره‌های ویروس به صورت رشته‌های خمش‌پذیر به طول ۷۴۰-۷۲۰ نانومتر مشاهده شد. درجه حرارت بی‌اثر شدن ویروس در مدت ۱۰ دقیقه ۵۵ درجه سانتیگراد، حد نهایی رقت آن 10^{-3} و پایداری آن در شرایط آزمایشگاه دو روز تعیین گردید. این ویروس توسط شته سبز هلو (*Myzus persicae*) بعد از یک دقیقه تغذیه از گیاه آلوده با کارآئی ۵۳/۳ به گیاهان سالم چغندر انتقال یافت. جدایه‌های گروه دوم که از نمونه‌های چغندرقند مناطق شهریار و کمال‌آباد جدا گردید، روی لوبیا چشم بلبلی *Vigna unquiculata*، باقلا *Vicia fabae* و انواع سلمک *Chenopodium* spp. لکه‌های موضعی به صورت نکروتیک ایجاد کرده و در گیاهانی از خانواده کدوئیان (*Cucurbitaceae*) و بادمجانیان (*Solanaceae*) سیستمیک شد. در آزمایش سرولوژیک نشت متقابل در آگار در برابر استرین تیپ ویروس موزائیک خیار Cucumber Mosaic Virus واکنش مثبت نشان داد و در مطالعات میکروسکپ الکترونی پیکره‌های چندوجهی آن به قطر ۳۰-۲۸ نانومتر مشاهده شد. درجه حرارت بی‌اثر شدن آن در مدت ۱۰ دقیقه ۶۰ درجه سانتیگراد، حد نهایی رقت آن 10^{-4} و پایداری آن در آزمایشگاه یک روز تعیین گردید. این ویروس بوسیله شته سبز هلو از بوته‌های آلوده با کارایی ۱۱/۷ درصد به بوته‌های سالم انتقال یافت.

واژه‌های کلیدی: چغندرقند، ویروس موزائیک، جداسازی، جدایه ها

---

۱ – مرکز تحقیقات کشاورزی اصفهان

۲ – دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران

۳ – مؤسسه تحقیقات چغندرقند – کرج

www.SID.ir

Archive of SID

چغندرقند (*Beta vulgaris L.*) یکی از مهم‌ترین گیاهان خانواده اسفناجیان می‌باشد و از نظر اقتصادی اهمیت زیادی دارد. در کشور ما سطح زیرکشت آن ۱۸۰ هزار هکتار و متوسط عملکرد محصول آن ۲۶۷۰۰ کیلوگرم در هکتار برآورد گردیده است (آمارنامه کشاورزی ۱۳۷۸) که بخشی از کاهش عملکرد آن به واسطه وجود آفات و بیماری‌های گوناگون است. در بین عوامل بیماریزای مختلف چون قارچ‌ها، باکتری‌ها و نماتودها، بیماری‌های ویروسی خسارت زیادی را به این محصول وارد می‌کند (Makhopadhyay, 1987). ویروس‌ها علاوه بر کاهش عملکرد ریشه در تقلیل قند نیز نقش داشته و علاوه بر آلودگی روی یک محصول، توسط ناقلین از جمله شته‌ها و سایر حشرات مکنده به سایر گیاهان زراعی و علف‌های هرز انتقال می‌یابند. نظر به اینکه بروز علائم موزائیک در چغندرقند ممکن است در اثر عوامل ویروسی متعددی حادث شود، این تحقیق در منطقه کرج بررسی شد تا ضمن شناسایی این عوامل، راه‌های انتقال و سایر گیاهان میزبان نیز شناسایی گردند.

در جهان سه نوع ویروس به عنوان عوامل بروز موزائیک روی چغندرقند شناخته شده که ویروس موزائیک چغندرقند (Beet mosaic virus) و ویروس موزائیک خیار (Cucumber mosaic virus) از مهم‌ترین و شایع‌ترین آن‌ها روی چغندرقند در جهان می‌باشند (Whitney & Duffus 1986) . در سال ۱۹۶۲ ویروس موزائیک یونجه (Alfalfa mosaic virus) نیز از مزارع چغندرقند که در مجاور مزارع یونجه در ایالت کالیفرنیا بود، گزارش شده است (Shepherd et al. 1965). ویروس موزائیک چغندرقند در سال ۱۳۴۲ از کرج و سایر مناطق چغندرقند کاری ایران مانند اصفهان، شیراز و مشهد گزارش شده است (رضائیان ۱۳۴۸). میزان خسارت این ویروس روی عملکرد ریشه و قند به ترتیب ۳۳ و یک درصد برآورد شده است (علیزاده ۱۳۴۹). گونه‌هائی از ۱۰ خانواده گیاهی به طور مصنوعی توسط ویروس موزائیک چغندرقند آلوده شده و نژادی از آن به نام BMV-y روی سیب‌زمینی آفریقائی (*Dioscorea alata*) ایجاد موزائیک نموده است (Porth et al. 1987). این ویروس قادر است به طور طبیعی انواع چغندر *L. Beta vulgaris*، اسفناج *Spinacia oleracea*، نخودفرنگی *Pisum sativum* و علف‌های هرزی مانند تاج خروس (*Amaranthus spp.*) و شیر تیغک (*Sonchus sp.*) را آلوده کند (Bennet, 1949). ویروس موزائیک خیار نیز یکی از شایع‌ترین ویروس‌های گیاهی است و به طور طبیعی حدود ۱۰۰۰ گونه گیاهی از ۴۰ خانواده از جمله سبزی‌ها، گیاهان زراعی و حتی درختان میوه مانند موز *Mosa sp.* و آلو *Pronus sp.* را آلوده می‌نماید (Smith, 1972). این ویروس به راحتی توسط شته سبز هلو به گیاهان میزبان انتقال یافته و نژادهای متعددی از آن تاکنون شناخته شده است (Francki et al. 1979). این ویروس توسط سورین (Severin) از مزارع چغندرقند

www.SID.ir

Archive of SID

در کالیفرنیای آمریکا (Whitney & Duffus 1986) فوجی ساوا و همکاران (Fujisawa et al. 1980) از مزارع چغندرقند هوکایدو در ژاپن و همتی و علیزاده (۱۳۴۹) از مزارع چغندرقند فارس گزارش شده است.

مواد و روش‌ها

۱- نمونه‌برداری

از بوته‌های دارای علائم موزائیک مزارع چغندرکاری کمال‌آباد، هشتگرد، مشکین‌آباد، اشتهارد و ساوجبلاغ جمعاً ۴۲۷ نمونه جمع‌آوری شد (جدول۱). نمونه‌برداری در طول، عرض و دو قطر مزارع انجام گرفت. نمونه‌ها درون کیسه‌های پلاستیکی منفرد و در مجاورت یخ به گلخانه منتقل و در فریزر با دمای ۲۰- درجه سانتیگراد نگهداری شد.

۲- دامنه میزبانی

هر نمونه جمع‌آوری شده را با کمک بافر فسفات ۰/۰۱ مولار و pH =۷/۲ به نسبت یک گرم برگ و یک میلی‌لیتر بافر در هاون چینی استریل در مجاورت یخ عصاره‌گیری و شیره حاصل روی برگ گیاهان محک ازجمله: تاج خروس *Amaranthus caudatus*، چغندرقند *Beta vulgaris*، سلمک *Chenopodium amaranticolor*، خیار *Cucumis sativus*، گل تکمه‌ای *Gomphrena globosa*، توتون *Nicotiana glutinosa*، لوبیا چشم بلبلی *Vigna unguiculata* و باقلا *Vicia fabae* مایه‌زنی گردید. گیاهان خانواده کدوئیان (خیار و کدو) و بقولات (انواع لوبیا) را در مرحله دو برگی و توتون، گل تکمه‌ای، سلمک، باقلا در مرحله سه تا هشت برگی مایه‌زنی شدند. گیاهان مایه‌زنی شده تا چند ساعت در سایه و سپس در نور معمولی و دمای (۲ ± ۲۶ درجه سانتیگراد) در گلخانه نگهداری شدند(Walkey 1985).

۳- خالص سازی بیولوژیک

با توجه به نوع علائم ایجاد شده در گیاهان محک و آزمون‌های سرولوژیک، برای جداسازی وخالص‌سازی بیولوژیک ویروس‌ها از تک لکه استفاده شد. بدین ترتیب که ابتدا لکه‌های کلروتیک موضعی و منفرد روی برگ گیاهان سلمک و باقلا انتخاب و به کمک اسکالپل استریل آن تک لکه از سطح برگ جدا و با یک قطره بافرفسفات بین دو لام با سطح زبر له و عصاره حاصل با استفاده از پودر کابوراندم مجدداً روی سلمک و باقلا مایه‌زنی شد (Walkey 1985).

٤- بررسی خواص فیزیکوشیمیایی

به منظور تعیین درجه حرارت بی‌اثر شدن[1]، تعیین آخرین حد رقت[2] و تعیین پایداری ویروس در محیط غیره زنده[3] از برگ‌های چغندر و توتون آلوده به ویروس به همراه بافرفسفات ۰/۰۱ مولار با ۷/۲=

1.Thermal inactivation point 2.Dilution end point 3.Longevity in vitro

www.SID.ir

Archive of SID

pH به نسبت یک گرم برگ به یک میلی‌لیتر بافر عصاره‌گیری شد، پس از صاف کردن عصاره‌ها، برای هر جدایه ویروس نه لوله آزمایش به قطر پنج میلیمتر انتخاب و در هر لوله یک میلی‌لیتر عصاره ریخته و به مدت ۱۰ دقیقه در حرارت‌های ۵۰، ۵۵، ۶۰، ۶۵، ۷۰، ۷۵، ۸۰ ، ۸۵ و ۹۰ درجه سانتیگراد در حمام ماری نگهداری و پس از سردنمودن آنها توسط مخلوط یخ و آب به ترتیب روی گیاه سلمک و لوبیا چشم بلبلی در چهار تکرار مایه‌زنی شد (Walkey 1985).

۵- انتقال بوسیله شته

از شته سبز هلو (*M. persicae Sulz.*) به دلیل تحرک زیاد و قدرت بالا در انتقال اکثر ویروس‌های گیاهی در چغندرقند (همتی ۱۳۴۸ و Sylvester 1952) و سهولت تکثیر و پرورش آن در شرایط گلخانه استفاده شد. برای اطمینان از عاری بودن شته‌ها از هر گونه آلودگی ویروسی از روش ایجاد کلنی تک شته ماده بالغ را روی گیاه فلفل پرورش داده و در گلخانه از دوبار پاساژ استفاده شد. به این ترتیب پس از استقرار شته روی گیاه فلفل سالم آن را در دمای ۲۳ درجه سانتیگراد و روشنائی مداوم (به منظور جلوگیری از بال‌دار شدن) در زیر قفس‌های توری‌دار نگهداری و بعد از یک هفته از کلنی‌های تشکیل یافته یک شته بالغ انتخاب و برای تکثیر روی بوته سالم دیگر قرار گرفت (Sylvester 1952).

برای تعیین مدت زمان لازم جهت اخذ ویروس توسط شته از گیاه آلوده، تعدادی از شته‌ها را به مدت دو ساعت درون پتری در تاریکی گرسنگی داده و سپس با استفاده از قلم‌مو تعداد ۶۰ عدد شته به طور تصادفی انتخاب و به مدت یک، پنج و ۱۰ دقیقه از گیاهان آلوده تغذیه و سپس روی بوته‌های سالم قرار داده و پس از ۱۰ دقیقه با استفاده از حشره‌کش مالاتیون بوته‌ها سم‌پاشی شدند.

٦- روش‌های سرولوژی

به منظور شناسایی ویروس‌های جداشده از روش سرولوژیک نشت متقابل در آگار استفاده شد (Hampton et al. 1990). محیط کاربردی شامل: آگارز ۰/۷۵ درصد، سدیم کلراید ۰/۸۵ درصد و سدیم آزاید ۰/۰۴ درصد بود و برای شکستن پیکره‌های ویروس موزائیک چغندرقند به میزان ۰/۱ درصد از سدیم دودسیل سولفات[1] (SDS) در آب مقطر استفاده گردید که بعداز صاف کردن عصاره حاوی ویروس به آن اضافه و به مدت ۱۰ دقیقه در آب در حال جوش حرارت داده شد (Purcifull and Bachelor 1977).

تمامی نمونه‌های جمع‌آوری شده در مقابل آنتی سرم‌های CMV وAMV موجود در گروه گیاهپزشکی دانشکده کشاورزی کرج، آنتی سرم CMV اهدائی دکتر اسمیت (Smith) از کانادا و آنتی سرم (BMV) اهدائی دکتر کونیک (Koenic)

1.Sodium dodecyl sulphate

www.SID.ir

Archive of SID

از آلمان و دکتر فوجی ساوا (Fujisawa) از ژاپن آزمایش گردیدند.

۷- مشاهدات الکترون میکروسکوپی

۷-۱- روش تماس مستقیم مقاطع بریده برگ (Leaf Dip)

به همین منظور قطعه‌ای از برگ آلوده به ویروس موزائیک چغندرقند را با گوشه‌های تیز بریده و نوک هر رأس‌چندین بار از درون رنگ فسفوتنگستیک دو درصد موجود روی پولک مسی دارای پوشش فرموار ۰/۵ درصد عبور داده شد، بعد از ۳۰-۴۰ ثانیه رنگ اضافه با قرار دادن کاغذ صافی در لبه پولک خارج گردید و پس از خشک شدن، نمونه‌ها توسط میکروسکپ الکترونی (Siemens, Elminscop) مشاهده شد (Langenberg 1974).

۷-۲- تلفیق الکترون میکروسکوپی- سرولوژی (ISEM)

در این روش ابتدا پولک‌های نیکلی را به مدت ۳۰ دقیقه روی یک قطره آنتی‌سرم رقیق شده قرار داده ، سپس پولک‌های مزبور به ترتیب از درون ۱۰ قطره بافرتریس عبور داده شد تا آنتی‌سرم‌های اضافی روی پولک شسته شود. سپس پولک‌ها روی قطراتی از عصاره گیاهان آلوده قرار گرفته و به مدت چهار ساعت در یخچال نگهداری شد. پس از سپری شدن این مدت پولکها را از درون سه قطره بافر تریس عبور داده و به مدت ۲۰ ثانیه با آب مقطر شسته و با استات اورانیوم دو درصد به مدت ۱۰ دقیقه رنگ‌آمیزی و توسط میکروسکپ الکترونی مشاهده شد (Hampton et al. 1990)

نتایج

نمونه‌های جمع‌آوری شده از مزارع مختلف چغندرکاری کرج علائم موزائیک را به صورت‌های زیر نشان دادند.

۱- موزائیک شدید همراه با پیچیدگی برگ‌های جوان مرکزی. این تیپ علائم به فراوانی در تمام مزارع چغندرکاری مشاهده شد (شکل ۱).

۲- وجود حلقه‌های منظم یا نامنظم زردرنگ با مرکزیت سبز به صورت منفرد در برگ‌های مسن در اوایل‌فصل. این علائم در برگ‌های جوان به صورت موزائیک مشاهده گردید (شکل ۲).

۳ - زردی ملایم در قسمتی از برگ گیاه که این علائم با مسن شدن بوته به تدریج محو می‌گردید (شکل ۳).

انتقال مکانیکی

با مایه‌زنی عصاره نمونه‌های آلوده به گیاهان آزمون (جدول۲) وجود دو ویروس BMV و CMV که با نتایج به دست آمده توسط راسل (Russell 1991) و فرانکی (Francki et al. 1979) مطابقت داشت محرز گردید. تمام جدایه‌های ویروس موزائیک چغندرقند روی گیاه سلمک پس از

www.SID.ir

Archive of SID

گذشت هفت تا هشت روز در روی برگ‌های مایه‌زنی شده لکه‌های موضعی کرم رنگ به قطر دو تا سه میلی‌متر ایجاد نمود و برگ‌های انتهایی پژمرده و خشک شدند، در صورتی که جدایه‌های مربوط به ویروس CMV در همین گیاه پس از دو تا سه روز لکه‌های موضعی زردرنگ به قطر ۰/۵ میلی‌متر در برگ‌های مایه‌زنی شده ایجاد کرد. جدایه‌های ویروس CMV روی لوبیا چشم بلبلی پس از ۴۸ ساعت لکه‌های موضعی ارغوانی رنگ به قطر ۱-۰/۵ میلی‌متر ظاهر نمود. به همین دلیل از این گیاه برای ردیابی CMV در نمونه‌های چغندرقند استفاده شد. مناسب‌ترین گیاه برای تکثیر ویروس BMV، چغندربرگی *B.vulgaris* cv.*cicla* و برای ویروس CMV، توتون *N.glutinosa* وگل تکمه‌ای *Gomphrena globosa* بود.

انتقال توسط شته

نتایج به دست آمده نشان داد که حداکثر انتقال هر دو ویروس توسط شته سبز هلو (*M.persicae Sulz*) زمانی است که شته‌های گرسنه از بوته‌های آلوده به مدت یک دقیقه تغذیه نمایند (جدول ۳)، این زمان از سایر مدت زمان‌های تغذیه (۵ و ۱۰ دقیقه) برای اخذ ویروس بیشتر بود به طوری که پس از ۱۰ دقیقه تغذیه شته از بوته آلوده انتقال ویروس به گیاه سالم صورت نگرفت .

سرولوژی

تمامی جدایه‌های ویروس موزائیک چغندر در مقابل آنتی سرمهای مربوطه در ژل آگارز به همراه سدیم دودسیل سولفات واکنش مثبت نشان دادند، به طوری که از مجموعه ۴۲۷ نمونه تعداد ۴۱۴ نمونه (۹۷ درصد) آلوده به ویروس موزائیک چغندرقند بود و تنها ۱۳ نمونه آلودگی به ویروس موزائیک خیار را نشان دادند.هیچکدام از نمونه‌ها در مقابل آنتی‌سرم مربوط به ویروس موزائیک یونجه(AMV) واکنش مثبت نشان ندادند، استفاده از سدیم دودسیل سولفات در عصاره‌های گیاهی و سپس حرارت دادن آن به مدت ۱۰ دقیقه در آب در حال جوش در مقایسه با اضافه‌کردن آن به ژل آگارز بهتر بود زیرا علاوه بر شفافیت بهتر واکنش، حلقه رسوبی مربوط به آن در ژل دیده نشد.

بررسی‌های الکترون میکروسکپی

عصاره‌های برگ چغندرقند حاوی ویروس (BMV) توسط میکروسکپ الکترونی به روش Leaf Dip و به دام‌اندازی توسط آنتی‌سرم (ISEM) بررسی شدند. پیکره‌های ویروس موزائیک چغندرقند به صورت رشته‌های خمش‌پذیر به طول ۷۴۰-۷۲۰ نانومتر بود (شکل ۴). پیکره‌های موجود در عصاره آلوده به ویروس موزائیک خیار در تصویر میکروسکپ الکترونی به صورت چندوجهی به قطر ۳۲-۲۶ نانومتر مشاهده گردید (شکل ۵).

www.SID.ir

Archive of SID

خواص فیزیکی

درجه حرارت غیرفعال شدن برای جدایه‌های ویروس BMV بعد از ۱۰ دقیقه برابر با ۵۵ درجه سانتیگراد و برای جدایه‌های ویروس CMV در همان زمان برابر با ۶۰ درجه سانتیگراد بود، آخرین حد رقتی که جدایه‌های مورد مطالعه به ترتیب روی بوته‌های سلمک و لوبیا چشم بلبلی لکه‌های موضعی ایجاد نمودند برابر با 10^{-3} و 10^{-4} و پایداری ویروس در محیط غیرزنده در جدایه‌های مربوط به ویروس BMV در عصاره آلوده چغندرقند در شرایط آزمایشگاه ۴۸ ساعت و برای جدایه‌های ویروس CMV با همان شرایط ۲۴ ساعت تعیین گردید.

بحث

در بررسی‌های انجام شده مشخص گردید پراکندگی ویروس موزائیک چغندرقند در مزارع مورد بررسی در سطح وسیعی وجود دارد (جدول ۱). این وضعیت شاید به دلیل سهولت انتقال ویروس موزائیک چغندرقند توسط شته‌های ناقل خصوصاً شته سبز هلو با راندمان بالا باشد. پراکندگی ویروس موزائیک خیار (CMV) در مزارع چغندرقند کرج بسیار محدود بوده و تنها در اوایل فصل از دو منطقه کمال‌آباد و شهریار جدا گردید، هرچند با رشد بوته‌های آلوده علائم در آنها محو و ویروس به سختی از گیاه آلوده جدا می‌شود. در عین حال نکته قابل توجه این است، در مناطقی که چغندرقند جهت تولید بذر کشت می‌گردد منبع اولیه آلودگی برای ویروس CMV است تا روی سایر گیاهان میزبان انتشار یابد، این موضوع در ژاپن توسط فوجی‌ساوا و همکاران (Fujisawa et al. 1980) مورد بررسی و اثبات قرار گرفته است.

با توجه به اینکه حداکثر پرواز و انبوهی شته‌های بالدار سبز هلو در منطقه کرج در نیمه دوم خردادماه گزارش شده است (همتی ۱۳۴۸)، مناسب‌ترین زمان کاشت این محصول در نیمه اول خردادماه در منطقه کرج می‌باشد که گیاه در اوایل رشد از آلوده شدن توسط شته‌های بالدار مصون بماند.

وجود گیاهانی از قبیل: چغندر، اسفناج و علف‌های هرز مانند تاج خروس و شیر تیغک در دوره‌ای هر چند کوتاه پس از برداشت چغندرقند موجب انتشار ویروس موزائیک چغندرقند و ویروس‌های عامل زردی خواهد شد، براساس گزارش تیکل و پرسلی (Teakle & Persley 1974) عدم وجود چنین گیاهانی در فاصله زمانی دی (دسامبر) تا اسفند (فوریه) موجب ناپدید شدن ویروس موزائیک چغندرقند در مزارع چغندر منطقه کوئیزلند استرالیا شده است.

تشکر و قدردانی

اجرای این تحقیق با بهره‌گیری از اعتبارات پژوهشی دانشگاه تهران میسر گردیده است که بدینوسیله نگارندگان مقاله از مقامات محترم معاونت‌های پژوهشی دانشگاه و دانشکده کشاورزی و اعضاء شورای تحقیقاتی دانشگاه تهران سپاسگزاری می‌نماید.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۱- پراکندگی و درصد فراوانی ویروسهای BMV و CMV در مناطق مختلف

Table1 Distribution and frequency percentage of BMV and CMV in various regions

محـــل Area	تعداد نمونه No.of specimen	تعداد نمونه آلوده No. of infected specimen		درصد آلودگی % infection	
		BMV	CMV	BMV	CMV
Kamalabad (کمال آباد)	175	167	8	95.4	4.6
Hashtgerd (هشتگرد)	62	62	0	100	0
Shahryar(شهریار)	91	86	5	94.5	4.5
Meshkinabad (مشکین آباد)	42	42	0	100	0
Savojbolaq (ساوجبلاغ)	57	57	0	100	0

جدول ۲- علائم ایجاد شده توسط ویروسهای CMV و BMV در گیاهان مختلف آزمون

Table 2 Symptoms induced by BMV and CMV in various test plants

Test plant گیاهان آزمون	ویروس موزائیک چغندرقندBMV	ویروس موزائیک خیارCMV
Amaranthus caudatus تاج خروس	NLL, SY	CLL
Beta vulgaris چغندرقند	SY, SM	SY, MM
Chenopodium amaranticolor سلمک	NLL, W	NLL
Cucumis sativum خیار	0	SY,SM
Gomphrena globosa گل تکمه ای	NLL	SY,D
Nicotiana glutinosa توتون	0	SY,SM,D
Vigna unguiculata لوبیا چشم بلبلی	0	NLL
Vicia fabae cv.Algeria باقلا	0	NLL

SY: Systemic
SM: Sever mosaic
MM: Mild mosaic
W: Wilting
D: Defoliation
O: Symptomless
CLL: Chloretic local leasion
NLL: Necrotic local leasion

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۳- درصد انتقال ویروسهای BMV و CMV توسط شته سبز هلو در زمان‌های مختلف تغذیه

Table3 Transmission of BMV and CMV viruses by green peach Aphid in various feeding periods

زمان تغذیه (دقیقه) feeding period (min)	تعداد بوته No.plant	تعداد بوته آلوده No.of infected palnt		درصد انتقال transmission (%)	
		BMV	CMV	BMV	CMV
1	60	32	7	53.3	11.7
5	60	8	3	13.4	5
10	60	0	0	0	0

شکل ۱- برگ چغندرقند با علائم موزائیک در اثر آلودگی به ویروس موزائیک چغندر

Fig.1 Sugar beet leaf showing mosaic symptom caused by beet mosaic virus

www.SID.ir

Archive of SID

شکل ۲- دایره‌های زردرنگ ایجاد شده در برگ چغندرقند در اثر آلودگی به ویروس موزائیک چغندر

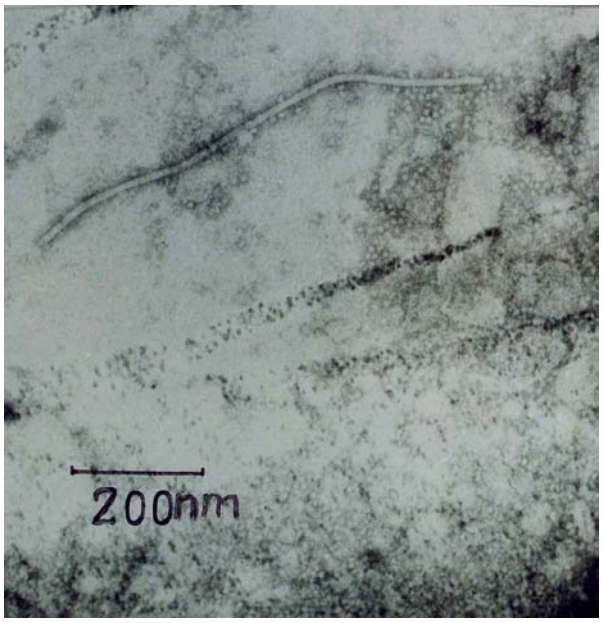
Fig.2 Chloretic rings in sugar beet leaf caused by beet mosaic virus

شکل ۳- زردی و بدشکلی برگ چغندرقند در اثر آلودگی به ویروس موزائیک خیار.

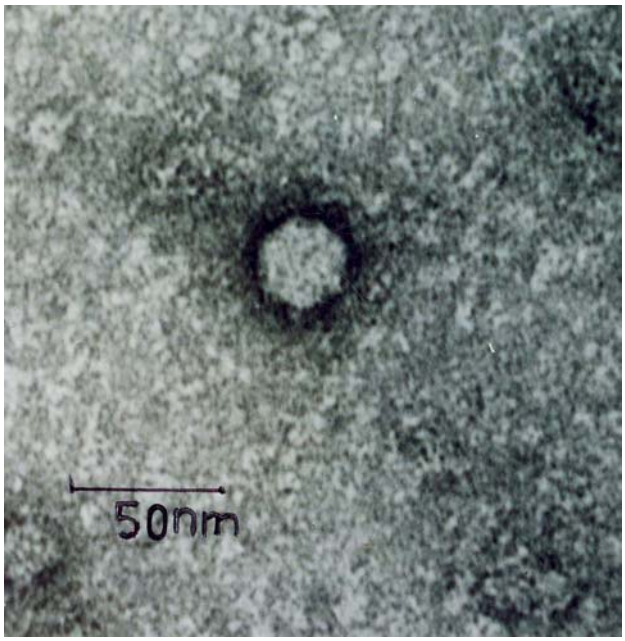
Fig.3 Yellowing and molformation in sugarbeet leaf caused by cucumber mosaic virus

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۴- عکس الکترون میکروسکپی از پیکره ویروس موزائیک چغندر
Fig.4 Electron micrograph of beet mosaic virus particle



شکل ۵- عکس الکترون میکروسکپی از پیکره ویروس موزائیک خیار با روش ISEM
Fig.5 Electron micrograph of cucumber mosaic virus by ISEM method

www.SID.ir

Archive of SID

منابع مورد استفاده References

آمارنامه کشاورزی .۱۳۷۸. معاونت برنامه‌ریزی و بودجه، اداره کل آمار و اطلاعات وزارت کشاورزی. ۱۸۵ صفحه

رضائیان، م.ع . ۱۳۴۸ . بیماری ویروس موزائیک چغندرقند. پایان نامه فوق لیسانس، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تهران. ۸۶ صفحه

علیزاده، ج. ۱۳۴۹. بررسی خسارت ویروس موزائیک چغندرقند. گزارش سالیانه طرح بررسی بیماری‌های مهم نباتات، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تهران. ۱۱۴ صفحه

همتی، ک. ک. ۱۳۴۸. نقش شته‌های سبزهلو و سیاه باقلا در انتقال بیماری‌های ویروس موزائیک و زردی چغندرقند. گزارش سالیانه طرح بررسی بیماری‌های مهم نباتات، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تهران. ۸۶ صفحه

همتی، ک. ک. و علیزاده، ج. ۱۳۴۹. میزبان جدید ویروس موزائیک خیار در ایران. نشریه جمعیت کارشناسان بیماری‌های گیاهی ایران، جلد ششم، صفحه ۱۰۱-۱۰۶

Bennet CW (1949) Some unreported host plants of beet mosaic virus. Phytopathology 39:669-672

Fujisawa I, Sugimoto T, Tsuchizaki T (1980) Cucumber mosaic Virus and beet mosaic virus isolated from sugar beets in Hokkaido. Res Bull Hokkaido Nat 1 Agric Exp. Stn. 125:77-84

Francki RIB, Mossop DW, Hatta T (1979) Cucumber mosaic virus. No 213. CMI/AAB. Description of plant viruses 6pp

Hampton R, Ball E, Boer D (1990) Serological methods for detection and identification of viral and bacterial plant pathogens. APS Press. Minnesota USA, 389pp

Langenberg WG (1974) Leaf-dip serology for determination of strain of elongated plant virus, Phytopathology 64:128-131

Mukhopadhyay AN (1987) Hand book on diseases of sugarbeet Vol 2 CRC Press 177pp

Porth,A, Lesemdenn DE, Vetten HJ (1987) Characterization of Poty Virus isolates from West African Yams J Phytopath. 120:166-183

www.SID.ir

Archive of SID

Purcifull DE, Bachelor DH (1977) Immunodiffusion tests with sodium dodecyl sulphat, treated plant viruses.Bull. No 788, Agr Exp Stn Univ Florida,39pp

Russell GE(1971) Beet mosaic virus No 53 CMI./AAB Description of plant viruses 4pp

Shepherd RJ, Hall DH, Purcifull DE (1965) Occurrence of the alfalfa mosaic virus in sugar beet in California, J Am Soc.Sugar Beet Technol 13:374-377

Smith KM (1972) A text book of plant Virus diseases. 3th. ed. Longman Press 684pp

Sylvester ES (1952) Comparative transmission of beet mosaic virus by four aphid species. Phytopathology 42:252-254

Teakle DS, Persley DM(1974) Appearance and disappearance of beet mosaic virus in Queensland. Australian plant pathology Soc 3:59-60

Walkey DGA (1985) Applied plant Virology 7th ed Redwood Burn Ltd 329 pp

Whitney ED, Duffus JE (1986) Compendium of beet Diseases and Insects. The American phytopathology society Press 76pp

www.SID.ir