Archive of SID

"نهال و بذر"
جلد ۲۳ ، شماره ۲، سال ۱۳۸٦

بررسی ویروس‌های کوتولگی زبر و موزائیک ایرانی ذرت در اصفهان I: اثر تاریخ کاشت و رقم

Study on Maize Rough Dwarf and Iranian Maize Mosaic Viruses I: Effects of Planting Date and Cultivar

صادق جلالی، محمدرضا نعمت اللهی و محمدحسین سبزی

مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی اصفهان

تاریخ دریافت: ۱۳۸۵/۴/۱۲

چکیده

جلالی، ص.، نعمت اللهی، م. ر.، و سبزی، م. ح. ۱۳۸۶. بررسی ویروس‌های کوتولگی زبر و موزائیک ایرانی ذرت در اصفهان I : اثر تاریخ کاشت و رقم. **نهال و بذر** ۲۳: ۲۱۶-۲۰۳.

ویروس‌های کوتولگی زبر (Maize Rough Dwarf Virus: MRDV) و موزاییک ایرانی ذرت (Iranian Maize Mosaic Virus: IMMV) از شایع‌ترین بیماری‌های ویروسی این محصول در استان اصفهان هستند که توسط زنجرک *Laodelphax striatellus* منتقل می‌شوند. به منظور مطالعه تأثیر تاریخ کاشت و رقم ذرت بر میزان آلودگی به ویروس‌های مذکور آزمایشی در قالب کرت‌های خرد شده که فاکتور اصلی آن تاریخ‌های مختلف کاشت (پانزدهم اردیبهشت، سوم خرداد و بیستم خرداد) و فاکتور فرعی آن چهار رقم ذرت KSC704 ، KSC647 ، KSC604 و KSC301 بود، در چهار تکرار طی دو سال در ایستگاه تحقیقات کشاورزی کبوتر آباد اجرا گردید. میانگین درصد بوته‌های آلوده هر یک از ارقام مورد مطالعه در هر تیمار با شمارش بوته‌های آلوده در دو خط میانی تعیین شد. پس از تبدیل داده‌ها به آرکسینوس جذر x ، تجزیه واریانس و مقایسه میانگین‌ها با استفاده از روش آزمون چند دامنه‌ای دانکن نشان داد که تاریخ کاشت بر میانگین درصد بوته‌های آلوده به IMMV از نظر آماری اثر معنی‌داری در سطح یک درصد دارد. میزان آلودگی ارقام در تاریخ سوم نسبت به دو تاریخ کاشت دیگر کمتر و در گروه جداگانه‌ای قرار گرفت. درصد بوته‌های آلوده ارقام به این ویروس در تاریخ کاشت دوم تفاوت معنی‌داری نشان داد و ارقام مورد مطالعه در سه گروه متمایز قرار گرفتند. اثر تاریخ کاشت بر میانگین درصد بوته‌های آلوده به ویروس MRDV در سطح یک درصد معنی‌دار بود. مقایسه میانگین درصد بوته‌های آلوده ارقام به این ویروس در سه تاریخ کاشت تفاوت معنی‌داری نشان داد و ارقام در دو گروه متمایز قرار گرفتند. گروه اول شامل رقم KSC301 با کمترین میزان آلودگی و گروه دوم شامل ارقام KSC604 ، KSC647 و KSC704 بود.

واژه‌های کلیدی: ذرت ، ویروس کوتولگی زبر ذرت، ویروس موزائیک ایرانی ذرت، تاریخ کاشت، رقم.

این مقاله براساس نتایج به دست آمده از اجرای طرح تحقیقاتی شماره ۷۸۰۹۰-۱۲-۱۱-۱۰۳ مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی اصفهان تهیه شده است.

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

ذرت (*Zea mays* L.) همراه با برنج و گندم سه محصول زراعی مهم در جهان هستند که در شرایط مختلف اقلیمی در مناطق معتدله، نیمه گرمسیری و گرمسیری کشت می‌شوند. سطح زیر کشت سالیانه ذرت در جهان بیش از ۱٤۲ میلیون هکتار با تولید ٦۳۸ میلیون تن دانه است که از این مقدار حدود ٤٤ درصد آن متعلق به ایالات متحده آمریکا است (Anonymous, 2004). سطح زیر کشت این محصول در ایران در حدود ۱۸۱۲٦۳ هکتار با تولید ۱۱۱۷۸۳۲ تن دانه است.

استان اصفهان با سطح زیر کشت ۱۲۵۸۱ هکتار (۷۰۲۵ هکتار علوفه‌ای و ٥٥٥٦ هکتار دانه‌ای) و تولید ۳۲٤٥۸ تن دانه و ۲۸٦٤۹۹ تن علوفه از مناطق عمده کشت ذرت در ایران است (بی‌نام، ۱۳۸۰).

بیش از ٤۰ گونه مختلف ویروس با نژادهای متفاوت در ذرت ایجاد بیماری می‌کنند که از میان آن‌ها چندین ویروس دارای پراکندگی و انتشار جهانی است و هر ساله خسارت زیادی در این محصول ایجاد می‌کنند (Shurtleff, 1980). اهمیت هر یک از این ویروس‌ها در نقاط مختلف جهان متفاوت است. برای مثال Maize rough dwarf virus در کشورهای اروپایی و خاورمیانه (Lovisolo, 1971)، Maize chlorotic mottle virus در آمریکا و آرژانتین (Niblett and Claflin, 1978) و Maize streak virus در جزایر هندغربی و شرق آفریقا از ویروس‌های مهم ذرت هستند (Guthrie, 1976). همچنین خسارت ویروس Maize dwarf mosaic virus که قادر است علاوه بر ذرت، سورگوم و نیشکر را نیز آلوده کند، در ارقام حساس ذرت تا ٤٥ درصد دانه می‌رسد (Scott and Rosenkranz, 1981).

از مناطق ذرت‌کاری استان فارس ویروس‌های کوتولگی زبر MRDV، موزاییک ایرانی IMMV، کوتولگی زرد MYDV، لکه شفاف MCSV، موزاییک خطی MSMV و موزاییک نواری MBMV گزارش شده است که در میان آن‌ها ویروس‌های MRDV و IMMV از شایع‌ترین و مهم‌ترین بیماری‌های ویروسی در مناطق ذرت‌کاری محسوب می‌شوند (ایزدپناه، ۱۳٦۱).

ویروس موزاییک ذرت (Maize mosaic virus) اول بار در سال ۱۹۲۱ از هاوایی و به دنبال آن از کشورهایی در آمریکای مرکزی و جنوبی، اروپا مانند فرانسه و اسپانیا، سوئیس و در بسیاری از کشورهای آسیایی و آفریقایی گزارش شده است (Herold, 1972؛ Signoret and Alliot, 1985؛ Hani *et al.*, 1989).

ویروس موزاییک ایرانی ذرت IMMV اول بار در سال ۱۳٤۷ در یک مزرعه ذرت در رامجرد فارس مشاهده و سپس در سال ۱۳۵۲ در مزارع ذرت‌کاری اطراف شیراز گسترش یافت (ایزدپناه و پروین، ۱۳۵۸). میزان آلودگی مزارع به این ویروس بین ۳۰ تا ۷۰ درصد برآورد شده

www.SID.ir

Archive of SID

است (ایزدپناه و همکاران، ۱۳۷۲). علایم بیماری ناشی از IMMV به صورت خطوط ظریف زرد رنگ است که به طور موازی با هم در تمامی یا قسمتی از سطح برگ‌ها، ساقه و پوشش بلال‌های بوته آلوده مشاهده می‌شود. ویروس مذکور از خانواده رابدوویروس (Rhabdoviridae) با پیکره‌های سوسیسی شکل به ابعاد ۸۱×۱۷۹ نانومتر است که در طبیعت توسط زنجرکی از خانواده Delphacidae به نام *Unkanodes tanasijevici* به صورت پایا منتقل می‌شود (Izadpanah *et al.,* 1983). این ویروس توسط ایزدپناه (Izadpanah, 1989) از برگ‌های ذرت آلوده جدا و خالص‌سازی شد، آنتی‌سرم به دست آمده تنها در مقابل عصاره بوته‌های ذرت آلوده به IMMV واکنش مثبت نشان داده و در مقابل سایر ویروس‌های این خانواده جدا شده از غلات واکنش نداشت. دامنه میزبانی این ویروس محدود به خانواده گندمیان است که مهم‌ترین آن‌ها در ایران عبارتند از سودان گراس، دژگال، گندم خودرو و یولاف. در ایران علاوه بر زنجرک *U. tanasijevici*، زنجرک *Laodelphax striatellus* به عنوان ناقلین این ویروس شناسایی شده است (ایزدپناه و همکاران، ۱۳۷۲).

یکی دیگر از ویروس‌های مهم ذرت در ایران، ویروس کوتولگی زبر MRDV است. علایم بیماری به صورت کوتولگی تمام اندام‌های بوته و گال‌های زبر روی رگبرگ‌ها در پشت برگ و غلاف بلال‌ها است ، فاصله بین برگ‌ها بسیار کم و ساقه ضخیم و حالت پیچیدگی نشان می‌دهد. این ویروس در تمام مناطق ذرت‌کاری جهان مانند ایتالیا، فرانسه، یوگسلاوی، استرالیا و آمریکا وجود دارد. گسترش این ویروس درجنوب چین نسبت به سایر ویروس‌ها بیشتر بوده و از عومل مؤثر در بروز آن، وجود ارقام حساس، تاریخ کاشت و تراکم جمعیت زنجرک *L. striatellus* در زمستان است (Chen *et al.,* 1995). همچنین میزان تراکم جمعیت زنجرک *L. striatellus* در جنوب غربی ایتالیا باعث همه‌گیری شدید MRDV شده است، ردیابی ویروس توسط الیزا نشان داده که تنها بوته‌های دارای علایم بیماری واکنش مثبت داشته‌اند (Caciagli *et al.,* 1992).

در ایران این ویروس اولین بار توسط ایزدپناه از مزارع ذرت کاری زرقان فارس جمع‌آوری و آلودگی مزارع به آن تا ۵۰ درصد برآورد شد. خسارت این ویروس به زمان آلودگی بوته بستگی دارد، به طوری که اگر بوته‌ها در مراحل اولیه رشد آلوده شوند منجر به خشک شدن جوانه انتهایی و مرگ گیاه می‌شود (ایزدپناه و همکاران، ۱۳۶۲).

ویروس کوتولگی زبر از خانواده Reoviridae است که دارای پیکره‌های گرد با قطر ۷۰ نانومتر و پوشش دو لایه است، ژنوم آن از نوع RNA دو رشته‌ای و فاقد انتقال مکانیکی است (Lovisolo, 1971). انتقال

www.SID.ir

Archive of SID

این ویروس در طبیعت توسط زنجرک *L. striatellus* انجام می‌شود، ارتباط ناقل با ویروس از نوع پایای تکثیری است و حداکثر انتقال آن ۳۰ روز پس از اخذ ویروس توسط زنجرک ناقل است (Caciagli and Casetla, 1980). همچنین یک ویروس رشته‌ای که مولد موزاییک در ذرت بوده است و به صورت مکانیکی و توسط شته‌های *R. maydis*، *S. graminum* و *D. noxia* انتقال یافته و با آنتی‌سرم‌های همولوگ و نژاد D ویروس موزاییک نیشکر (SCMV) واکنش مثبت نشان داده است از استان فارس گزارش شده است (افشاریفر و ایزدپناه، ۱۳۷۰).

بررسی زنجرک‌های مزارع ذرت در اصفهان نشان داده است که در بین گونه‌های جمع‌آوری شده تنها گونه *L. striatellus* به عنوان ناقل ویروس‌های مذکور بوده و سایر گونه‌ها شامل *Euscelis incisus, Psammotettix alienus, Empoasca decipiens* و *Macrostellus leavis* که از مزارع ذرت جمع‌آوری شده‌اند ناقل ویروس‌های مذکور نیستند (نعمت‌اللهی و خواجه‌علی، ۱۳۷۹).

در یک بررسی سه ساله که ۸۵ لاین و ۱۲ هیبرید ذرت در مقابل ویروس MRDV آزمایش شده‌اند، سه لاین دارای مقاومت کامل (مصون) و دو لاین دارای حساسیت زیاد بوده اند. تلاقی لاین‌های مقاوم و حساس نشان داد که نتاج حاصل همگی دارای سطوح متوسط مقاومت در برابر بیماری هستند. همچنین شدت آلودگی در کشت‌های زودهنگام باعث کوتولگی شدید در بوته‌ها گردید (Bar-Tsur *et al*., 1988). در بررسی دیگری از مجموع ۱۵۸ لاین که در مقابل ویروس MRDV آزمایش شده‌اند تعداد ٦ لاین به ویروس مقاومت کامل نشان داده و مشخص گردید که مقاومت در آن‌ها توارثی است (Guo *et al*., 1995).

در ارتباط با تأثیر تاریخ کاشت و ارقام مختلف ذرت روی میزان آلودگی به ویروس کوتولگی زبر، مشخص شده که دمای محیط در انتشار بیماری نقش مهمی دارد به طوری که اگر دما بین ۱۵ تا ۲۰ درجه سانتی‌گراد پس از سبز شدن بوته‌ها باشد ویروس مذکور گسترش زیادی می‌یابد (Lenardon *et al*., 1987).

عکس‌العمل ارقام مختلف ذرت در امریکا نسبت به این ویروس متفاوت بوده است، مکانیزم مقاومت در رقم مقاوم Pa405 به صورت جلوگیری از حرکت ویروس به داخل بافت آوندها است در حالی که در رقم حساس Ma5125 ویروس به راحتی از پارانشیم به طرف آوندها حرکت و در داخل آوندها تکثیر می‌یابد (Lei and Agrios, 1986). با تلاقی لاین Oh7B (به عنوان لاین مقاوم) و لاین‌های Oh43 و Pa91 (لاین‌های حساس) مشاهده شد نتاج آن‌ها (F1، F2 و F3) از نظرمقاومت و حساسیت در ۷ کلاس مختلف قرار می‌گیرند. کلاس‌های ٤-۱ مقاوم، ٦ و ۷ حساس و در

www.SID.ir

Archive of SID

کلاس ۵ گیاهان مقاوم و حساس وجود داشتند. همچنین مشخص شد مقاومت در لاین Oh7B به دلیل وجود ژن غالب در گیاه بوده است (Roane *et al.*, 1983).

نظر به این که بیماری‌های مذکور در مناطق مختلف ذرت‌کاری استان اصفهان شایع بوده و هر ساله خسارت شدیدی را به کشاورزان وارد می‌کند، بررسی روش‌های کنترل زراعی به ویژه انتخاب تاریخ مناسب کاشت و ارقام متحمل به این دو ویروس ضرورت دارد که هدف این تحقیق قرار گرفت.

مواد و روش‌ها

پس از آماده سازی زمین و اضافه کردن کودهای شیمیایی سولفات پتاسیم و فسفات آمونیم بر اساس نتایج آزمون خاک (به ترتیب ۱۴۰و ۱۸۰ کیلوگرم در هر هکتار) آزمایش در قالب کرت‌های خرد شده بر پایه بلوک‌های کامل تصادفی در چهار تکرار در ایستگاه تحقیقاتی کبوتر آباد واقع در جنوب شرقی اصفهان که از مناطق عمده ذرت‌کاری شهرستان اصفهان است طی دو سال ۱۳۷۹ و ۱۳۸۱ اجرا شد.

کرت‌های اصلی تاریخ‌های مختلف کاشت (پانزدهم اردیبهشت، سوم خرداد و بیستم خرداد) و کرت‌های فرعی شامل ارقام تجاری ذرت (KSC647، KSC604، KSC704 و KSC301) بود. هر رقم در چهار خط به طول هفت متر و عرض ۶۰ سانتی‌متر با فاصله بین بوته‌ای ۲۰-۱۶ سانتی‌متر (بسته به نوع رقم) کاشته شد. پس از سبز شدن بذرها در مرحله ۴-۲ برگی، بوته‌های اضافی حذف و در هر گود یک بوته نگه‌داری شد. جهت کنترل علف‌های هرز از علف‌کش ارادیکان به میزان ۳/۷ لیتر در هکتار استفاده شد و از مصرف هر گونه سموم حشره‌کش در طی آزمایش خودداری گردید.

جهت بررسی میزان آلودگی ارقام مورد آزمایش به هر یک از ویروس‌های مذکور، بوته‌ها بر اساس نوع علایم مربوط به هر ویروس از مرحله ۶-۴ برگی تا ظهور گل‌های تاجی به طور هفتگی (از دو طرف هر ردیف یک متر به عنوان اثر حاشیه‌ای رها گردید) شمارش گردید. در مرحله ظهور گل‌های تاجی از بوته‌های دارای علایم نمونه‌برداری و جهت تأیید توسط آزمون الیزا بررسی شد. شمارش بوته‌های آلوده، تا مرحله ظهور گل تاجی در هر رقم و در هر تاریخ کاشت ادامه یافت و درصد بوته‌های آلوده در ارقام مورد مطالعه (نسبت تعداد بوته‌های آلوده به کل بوته‌ها در هر تیمار) تعیین شد. پس از تبدیل داده‌ها به آرکسینوس جذر x ، تجزیه واریانس و مقایسه میانگین‌ها با استفاده از روش چند دامنه‌ای دانکن انجام شد و منحنی‌های روند تغییرات درصد آلودگی ارقام به ویروس‌های مذکور در هر تاریخ کاشت نیز ترسیم گردید.

نتایج و بحث

علایم ناشی از ویروس MRDV روی بوته‌های ذرت به صورت کوتولگی شدید و

www.SID.ir

Archive of SID

کجی بوته، ضخیم شدن ساقه‌ها و کم شدن فاصله میان گره‌ها و ایجاد نوارهای طولی زرد رنگ و برجستگی‌های بسیار ریز در پشت برگ‌ها همراه بود (شکل ۱). جوانه انتهایی در اغلب این بوته‌ها خشک و منجر به مرگ این گیاه شد. علایم ناشی از ویروس IMMV به صورت خطوط بسیار ظریف زرد رنگ که به طور موازی با هم در قسمتی یا تمامی سطح برگ، ساقه و پوشش بلال‌ها مشاهده شد (شکل ۲). ایجاد خطوط زرد در ابتدا در قاعده برگ‌ها ظاهر و سپس درطول برگ مشاهده شد.

شکل ۱- علایم آلودگی به ویروس کوتولگی زبر ذرت در مزرعه

Fig.1. Symptoms of MRDV on corn plant in field

شکل ۲- علایم آلودگی به ویروس موزاییک ایرانی ذرت در مزرعه

Fig. 2. Symptoms of IMMV on corn plant in field

www.SID.ir

Archive of SID

نتایج تجزیه واریانس مرکب دو ساله (جدول ۱) نشان داد که برای هر دو ویروس تأثیر سال، نوع رقم و تاریخ کاشت در سطح ۰/۰۱ معنی‌دار شده است، در صورتی که معنی‌دار شدن اثر متقابل آن‌ها برای هر دو ویروس تا حدودی متفاوت بود. این امر نشان می‌دهد که میزان آلودگی ارقام به ویروس‌های مذکور تحت تأثیر شرایط اقلیمی سال‌های آزمایش متفاوت بوده است. مقایسه میانگین‌ها (جدول ۲) نشان داد که بین تاریخ‌های مختلف کاشت برای MRDV تاریخ کاشت ۲۰ خرداد کمترین و ۳ خرداد بیشترین میزان آلودگی وجود داشته است، شرایط مشابهی نیز برای IMMV وجود داشت. در تاریخ کاشت دوم هر دو ویروس بیشترین درصد بوته‌های آلوده را داشتند و با دو تاریخ دیگر اختلاف آن‌ها معنی‌دار بود. نتایج مشابهی نیز در ارتباط با تاریخ کاشت و میزان آلودگی ذرت به MRDV از استان فارس گزارش گردیده است. بر اساس مطالعه مذکور حداکثر آلودگی مربوط به تاریخ کاشت‌های اواسط و اواخر اردیبهشت به ترتیب با ۵۳/٤ و ۳۷/۹ درصد و کمترین میزان آلودگی مربوط به تاریخ‌های کاشت اواخر خرداد و اوایل تیرماه به ترتیب با ۲/۵ و ۰/۲۵ درصد آلودگی بود (صالحی و همکاران، ۱۳۸۳). عکس‌العمل ارقام نسبت به MRDV متفاوت و ارقام در سه گروه قرار گرفتند. ارقام KSC301 و KSC704 به ترتیب با کسب حداقل و حداکثر میانگین نسبت به ارقام دیگر در گروه‌های جداگانه قرار گرفتند. در خصوص IMMV عکس‌العمل ارقام مورد مطالعه متفاوت و اختلاف بین آن‌ها معنی‌دار بود و ارقام در چهار گروه مختلف قرار گرفتند. ارقام KSC301 و KSC704 به ترتیب کمترین و بیشترین آلودگی را به خود اختصاص دادند. در استان فارس نیز عکس‌العمل ۱۷ هیبرید خارجی و ۳ هیبرید داخلی KSC700، KSC704 و KSC647 به همراه ۳۳ لاین خالص نسبت به MRDV ارزیابی شد. نتایج نشان داد که بین هیبریدها و لاین‌های مورد مطالعه از نظر مقاومت و حساسیت تنوع زیادی وجود دارد و آلودگی بین ۱۰ تا ۸۲ درصد متغیر بود. در این آزمایش آلودگی رقم KSC704 در حدود ٦۰ درصد گزارش شد (استخر و همکاران، ۱۳۸۳).

منحنی‌های تغییرات درصد تجمعی آلودگی ارقام آزمایشی به ویروس‌های IMMV و MRDV در سه تاریخ کاشت به ترتیب در شکل‌های ۱ و ۲ ارایه شده‌است. همان طور که ملاحظه می‌شود روند تغییرات آلودگی ارقام به ویروس‌های مذکور مشابه است. در هر سه تاریخ کاشت، در طول دوره رشد، آلودگی به ویروس‌های IMMV و MRDV روند تقریباً صعودی دارند و پس از مرحله گرده‌افشانی و توقف رشد رویشی گیاه، این روند ثابت می‌شود. این مسئله نشان می‌دهد آلودگی جدید پس از اتمام دوره رویشی گیاه دیگر اتفاق نمی‌افتد، بنابراین سن گیاه در بروز آلودگی تأثیر داشته به طوری که بعد از ورود

www.SID.ir

Archive of SID

گیاه به مرحله زایشی انتقال ویروس متوقف می‌شود.

مقایسه شکل‌های ۱ و ۲ نشان می‌دهد که در هر سه تاریخ کاشت درصد بوته‌های آلوده ارقام به ویروس IMMV بیشتر از MRDV بود. این مسئله در کشت‌های زارعین نیز مشاهده می‌شود (مشاهدات مزرعه‌ای نگارندگان). درصد آلودگی ارقام به هر دو ویروس در کشت‌های اول و دوم بیشتر از کشت سوم بود و به نظر می‌رسد علت آن بالا بودن تراکم ناقل در ابتدای مرحله رویشی گیاه در کشت‌های اول و دوم نسبت به کشت سوم باشد، علاوه بر آن این احتمال وجود دارد که در کشت‌های اول و دوم، درصد بیشتری از زنجرک‌های ناقل (زنجرک‌های زمستان‌گذران) آلوده به ویروس باشند. چنین حالتی در مزارع ذرت کاری اسراییل نیز مشاهده شده و شدت آلودگی در کشت‌های زود هنگام به ویروس MRDV نسبت به تاریخ کاشت‌های دیرتر بیشتر بوده است (Bar-Tsur *et al.*, 1988).

بر اساس گزارش چن و همکاران (Chen *et al.*, 1995) تراکم جمعیت زنجرک‌های ناقل که از عوامل مهم پایداری ویروس MRDV در زمستان هستند از عوامل مؤثر در گسترش بیماری بوده است.

تحقیقات انجام شده نشان می‌دهد که شدت بیماری ویروسی Rice strip virus که توسط گونه *L. striatellus* منتقل می‌شود در ابتدای

جدول ۱- تجزیه واریانس مرکب دو ساله درصد بوته‌های آلوده ارقام تجاری ذرت به ویروس‌های MRDV و IMMV در تاریخ‌های مختلف کاشت

Table 1. Combined analysis of variance of percentage of infected plants of corn cultivars to IMMV and MRDV in different planting dates

S. O. V.	منابع تغییرات	درجه آزادی df.	میانگین مربعات MS	
			MRDV	IMMV
Year (Y)	سال	1	0.195**	0.101**
Replication (R) (Y)	(سال)تکرار	6	0.018 **	0.006 ns
Planting date (A)	تاریخ کاشت	2	0.239**	0.068**
Y × A	سال × تاریخ کاشت	2	0.069**	0.009 ns
Cultivar (B)	رقم	3	0.133 **	0.359**
B × Y	سال × رقم	3	0.010*	0.008 ns
B × A	رقم × تاریخ کاشت	6	0.020**	0.015 ns
Y × A	سال × تاریخ کاشت	6	0.008 ns	0.007 ns
A × B (Y)	رقم × تاریخ کاشت (سال)	12	0.021	0.012
Error (b)	خطا (b)	54	0.003	0.008
C.V %	ضریب تغییرات		23.73	29.55

ns ، * و **: به ترتیب غیرمعنی دار، معنی داردرسطح ۵ درصد و ۱ درصد.

ns, * and **: Not significant, significant at 5% and 1%, respectively.

MRDV: Maize Rough Dwarf Virus

IMMV: Iranian Maize Musaic Virus

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۲ – مقایسه میانگین درصد بوته‌های آلوده ارقام تجاری ذرت به ویروس‌های IMMV و MRDV در تاریخ‌های مختلف کاشت

Table 2. Comparison of mean percentage of infected plants of corn cultivars to IMMV and MRDV in different planting dates

Treatments	تیمارها	درصد بوته های آلوده % Infected plants MRDV	IMMV
Planting dates	**تاریخ کاشت**		
5 May	۱۵ اردیبهشت	6.90 b	11.63 ab
24 May	۳ خرداد	13.93 a	14.27 a
10 June	۲۰ خرداد	4.24 b	7.86 b
Cultivars	**ارقام**		
KSC301		3.35 c	3.15 d
KSC604		8.98 b	9.75 c
KSC647		9.14 b	12.99 b
KSC704		11.94 a	19.12 a

تیمارهای دارای حروف یکسان که در گروه‌های مشابه قرار دارند فاقد اختلاف معنی دار در سطح ۵٪ هستند.

Means with similar letters in each group are not significantly different.
MRDV : Maize Rough Dwarf Virus
IMMV : Iranian Maize Mosaic Virus

فصل بیشتر بوده و علت آن قدرت آلایندگی بیشتر زنجرک‌های زمستان‌گذران ذکر شده است (Chen *et al.*, 1988).

در مورد زنجرک ناقل ویروس کرلی‌تاپ در چغندرقند گزارش شده که نسبت زنجرک‌های آلوده به زنجرک‌های سالم با گذشت زمان در فصل بهار کاهش یافته است (Mumford, 1982). بنابراین در کشت‌های زود هنگام بهاره که مصادف با هجوم نسل زمستان‌گذران ناقل می‌شود، بنابه دلایل ذکر شده شدت بیماری‌های ویروسی افزایش دارد در صورتی که در کشت‌های دیرهنگام با توجه به افزایش جمعیت ناقل، به دلیل کاهش آلایندگی آن‌ها، شدت بیماری ناشی از ویروس‌های IMMV و MRDV در مقایسه با کشت‌های زود هنگام کمتر است.

با توجه به نتایج حاصل، مناسب‌ترین تاریخ کاشت ذرت در استان اصفهان به منظور کاهش آلودگی به ویروس‌های مذکور از اواسط خرداد تا اوایل تیرماه است، و رقم KSC301 به عنوان مناسب‌ترین رقم توصیه می‌شود. از آن جایی که ویروس‌های مذکور در منطقه صرفاً توسط گونه *L. striatellus* منتقل می‌شوند (نعمت‌اللهی و خواجه‌علی، ۱۳۷۹)، کشت‌های متوالی و مجاور هم شرایط را برای مهاجرت آن‌ها به مزارع تازه کشت شده فراهم می‌سازد. بنابراین پیشنهاد می‌شود. در هر منطقه کشت‌ها حتی‌الامکان همزمان باشند تا زنجرک ناقل فرصت آلودگی در مزارع متعدد را نداشته باشد.

www.SID.ir

Archive of SID

www.SID.ir

Archive of SID

در مزارع دیر کاشت (مردادماه) به دلیل این که مجدداً مورد هجوم زنجرک ناقل قرار می‌گیرند انجام سم‌پاشی در مراحل اولیه رشد مانع از آلودگی بوته‌های جوان به ویروس‌های مذکور می‌شود، زیرا ویروس‌های مذکور پایای تکثیری بوده و انتقال آن‌ها توسط زنجرک ناقل به زمان طولانی نیاز دارد.

پیشنهاد می‌شود که در کشت‌های دیرهنگام که اغلب برای تهیه علوفه است تراکم بوته بیشتر باشد تا همپوشانی سریع‌تر گردد و زنجرک‌ها فرصت هجوم به داخل مزرعه را پیدا نکنند. همچنین به منظور کاهش تراکم جمعیت زنجرک‌ها سمپاشی مزرعه در ابتدای رشد بوته‌ها ضروری است. به عنوان مثال استفاده از حشره‌کش سایپرمترین در مزارع ذرت در اسرائیل موجب کاهش آلودگی به ویروس MRDV بین ۲۲ تا ۵۹ درصد گردیده و موجب ۲۸ درصد افزایش محصول شده است (Antignus *et al.,* 1987). سم‌پاشی بر علیه زنجرک‌ها در کشت‌های دیر هنگام علاوه بر جلوگیری از خسارت آن‌ها روی محصول باعث کاهش جمعیت زنجرک‌های زمستان‌گذران خصوصاً گونه ناقل خواهد شد. مشابه چنین حالتی نیز در زنجرک *Circulifer tenellus* ناقل بیماری ویروسی کرلی‌تاپ مشاهده شده است، به طوری که سم‌پاشی در انتهای فصل و قبل از برداشت چغندرقند موجب کاهش تراکم جمعیت ناقل در زمستان شده است (منصف و خیری، ۱۳۷۰).

سپاسگزاری

نگارندگان از مسئولین بخش‌های تحقیقات گیاهپزشکی و اصلاح و تهیه نهال و بذر مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی اصفهان که اعتبارات لازم این پژوهش را فراهم کرده و نیز از آقای محمود معصومی پژوهنده مرکز تحقیقات بیماری‌های ویروسی غلات به خاطر شناسایی نمونه‌های ارسالی، همچنین از مسئول ایستگاه تحقیقاتی کبوترآباد به خاطر در اختیار گذاشتن مزرعه آزمایشی تشکر و قدردانی می‌کنند.

منابع مورد استفاده **References**

استخر، ا.، صالحی، م.، و ایزدپناه، ک. ۱۳۸۳. واکنش ژنوتیپ‌های داخلی و خارجی ذرت به ویروس کوتولگی زبر ذرت. خلاصه مقالات شانزدهمین کنگره گیاهپزشکی ایران، دانشگاه تبریز. صفحه ۱۱۱.

افشاریفر، ع. ر.، و ایزدپناه، ک. ۱۳۷۰. تعیین هویت ویروس رشته‌ای مولد موزاییک ذرت در شیراز و رابطه ایزولات‌های مشابه ویروس از ذرت، سورگوم و قیاق در چند نقطه ایران. خلاصه مقالات دهمین کنگره گیاهپزشکی ایران، دانشگاه شهید باهنر کرمان. صفحه ۱۶۱.

www.SID.ir

Archive of SID

ایزدپناه، ک. ۱۳٦۱. لیست مشروح بیماری‌های ویروسی و شبه ویروسی گیاهان در فارس، انتشارات دانشگاه شیراز. ۱۷۱ صفحه .

ایزدپناه، ک.، احمدی، ع. ا.، جعفری، س. ا.، و پروین، ش. ۱۳٦۲. کوتولگی زبر ذرت در فارس. بیماری‌های گیاهی ایران ۱۹: ٦٦-۵۸.

ایزدپناه، ک.، و پروین، ش. ۱۳۵۸. موزاییک ذرت در مزارع اطراف شیراز. بیماری‌های گیاهی ایران ۱۵: ۷۸-۸۲.

ایزدپناه، ک.، معصومی، م.، و کامران، ر. ۱۳۷۲. چند میزبان دیگر رابدو ویروس موزاییک ایرانی ذرت. خلاصه مقالات یازدهمین کنگره گیاهپزشکی ایران، دانشگاه گیلان. صفحه ۹۷.

بی‌نام، ۱۳۸۰. آمارنامه کشاورزی استان اصفهان. معاونت برنامه‌ریزی و اداری و مالی، اداره آمار و خدمات کامپیوتری برنامه و بودجه‌استان اصفهان. ۱۱۰ صفحه.

صالحی، م.، نجات، ن.، استخر، ا.، و ایزدپناه، ک. ۱۳۸۳. اثرات تاریخ کشت و تراکم بوته در کنترل بیماری ویروس کوتولگی زبر ذرت. خلاصه مقالات شانزدهمین کنگره گیاهپزشکی ایران، دانشگاه تبریز. صفحه ۱۱۲.

منصف، ع. ا.، و خیری، م. ۱۳۷۰. نقش زنجرک‌های Neoalitorus در انتقال بیماری ویروسی کرلی‌تاپ چغندرقند در استان فارس. آفات و بیماری‌های گیاهی ایران ۵۹: ۵۳-٤۵.

نعمت‌الهی، م. ر.، و خواجه‌علی، ج. ۱۳۷۹. زنجرک‌های (Hom.: Auchenorrhynca) مهم مزارع ذرت اصفهان. خلاصه مقالات چهاردهمین کنگره گیاهپزشکی ایران. دانشگاه صنعتی اصفهان. صفحه ۲۳۵.

Anonymous, 2004. FAO statistical database, www. Faostat. org

Antignus,Y., Klein, M., and Ovadia, S. 1987. The use of insecticides to control maize rough dwarf virus in maize . Annals of Applied Biology 110: 557-567.

Bar-Tsur, A., Saadi, H., and Antignus, Y. 1988. Resistance of corn genotypes to maize rough dwarf rirus. Maydica 33:189-200.

Caciagli, P., and Casetla, A. 1980. Maize rough dwarf virus in it's plant hopper vector (*Laodelphax striatellus*) in relation to vector infectivity. Annals of Applied Biology 109: 331-344.

Caciagli, P., Guglielmone, L., Ferrero, C., and Migliore, P. M. 1992. Testing maize hybrids for susceptibility to maize rough dwarf reovirus by experimental inoculation with the vector *Laodelphax striatellus*. Rivista di Patologia-Vegetable 2: 15-21.

www.SID.ir

Archive of SID

Chen, G. Y., Gong, L. G., Ging, W. Q., and Fu, Hx. 1988. Study on the factors for the epidemic of rice strip virus disease. Zhejiang Agricultural Science 3: 28-132.

Chen, Z., Zhang, S., Zhang, M., Lei, H., and Chen, Z. J. 1995. Investigation on the occurrence of maize virus disease in Shanxi. Plant Protection 21: 14-16.

Guo, Q., Zhaomin, L., Dong, Zh., Li, Z. M., and Dong, Z. S. 1995. Observation and analysis of varietal resistance of maize rough dwarf virus disease. Plant Protection 1: 21-23.

Guthrie, E. J. 1976. Virus diseases of maize in East Africa. pp. 62-68. In: Proceedings of the International Maize Virus Diseases, Ohio Agricultural Research Development Center.

Hani, A., Gunthart, H., and Brunotli, R. 1989. Identification of maize rough dwarf virus in Ticino. Landwirtschaft Schwerz 2: 131-136.

Herold, F. 1972. Maize Mosaic Virus. CMI/AAB Descriptions of Plant Viruses No.94, 4 pp.

Izadpanah, K. 1989. Purification and serology of the Iranian Maize Mosaic Rhabdovirus. Journal of Phytopathology 126: 443-450.

Izadpanah, K., Ahmadi, A., Parvin, S., and Jafari, S. A. 1983. Transmission, particle size and additional host of the Rhabdovirus causing maize mosaic in Shiraz, Iran. Phytopathology 107: 283-288.

Lei, J. D., and Agrios, G. N. 1986. Mechanism of resistance in corn to maize dwarf virus. Phytopathology 76: 1034-1040.

Lenardon, S. L., March, G. J., Beviacqua, J. E., and Astorga, E. M. 1987. Different sowing dates and maize cultivars as an alternative for reducing the incidence of maize rough dwarf virus . Plant Pathology Argentina 44: 78-83.

Lovisolo, O. 1971. Maize Rough Dwarf Virus. CMI/AAB Description of Plant Viruses. No.72,4 pp.

Mamford, D. L. 1982. Using enzyme-linked immunosorbent assay to identify beet leafhopper population carrying beet Curly Top Virus. Plant Disease 66: 940-941.

Niblett, C., and Claflin, L. E. 1978. Corn lethal necrosis, a new virus disease of corn in Kansas. Plant Disease Reporter 62: 15.

www.SID.ir

Archive of SID

Roane, C. W., Tolin, S. A., and Genter, C. F. 1983. Inheritance of resistance to maize dwarf mosaic virus in maize inbred line Oh7b.Phytopathology 73: 845-850.

Scott, G. E., and Rosenkranz, E. 1981. Effectiveness of resistance to maize dwarf mosaic and maize chlorotic dwarf viruses in maize. Phytopathology 71: 937-941.

Shurtleff, M. C. 1980. Compendium of Corn Diseases, 2nd edition. American Phytopathological Society. 105 pp.

Signoret, P. A., and Alliot, B. 1985. Occurrence of Maize Rough Dwarf Virus in France and Spain, Berlin Dahlem 228: 74-75.

آدرس نگارندگان:

صادق جلالی و محمدرضا نعمت اللهی- بخش تحقیقات گیاهپزشکی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی اصفهان، صندوق پستی ۱۹۹-۸۱۷۸۵، اصفهان.

محمدحسین سبزی- بخش تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی اصفهان، صندوق پستی ۱۹۹ -۸۱۷۸۵، اصفهان.

www.SID.ir