Archive of SID

"نهال و بذر"
جلد ۲۳ ، شماره ۳، سال ۱۳۸٦

بررسی ویروس‌های کوتولگی زبر و موزائیک ایرانی ذرت در اصفهان
II : رابطه بین ویروس‌ها و زنجرک ناقل
Study on Maize Rough Dwarf and Iranian Maize Mosaic Viruses in Isfahan
II: Relationship Between Viruses and Planthopper Vectors

محمدرضا نعمت اللهی، صادق جلالی و محمدحسین سبزی

مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی اصفهان

تاریخ دریافت: ۱۳۸۴/۱۱/۹

چکیده

نعمت اللهی، م. ر.، جلالی، ص.، و سبزی، م. ح. ۱۳۸٦. بررسی ویروس‌های کوتولگی زبر و موزائیک ایرانی ذرت در اصفهان II : رابطه بین ویروس‌ها و زنجرک ناقل. **نهال و بذر** ۲۳: ۴۴۳-۴۳۱.

ویروس‌های کوتولگی زبر و موزائیک ایرانی ویروس‌های شایع ذرت در استان اصفهان هستند و تنها ناقل شناخته شده آن‌ها زنجرک *Laodelphax striatellus* است. در این بررسی رابطه بین ناقل با ویروس‌های مذکور در یک مزرعه آزمایشی مورد مطالعه قرار گرفت. به این منظور تراکم جمعیت ناقل و میزان آلودگی ویروسی با نمونه‌برداری هفتگی بررسی و منحنی‌های روند تغییرات تراکم ناقل و درصد تجمعی آلودگی ویروسی ترسیم شد. نتایج نشان داد که تراکم ناقل در کشت‌های اول و دوم در ابتدای دوره رویشی و در کشت سوم در انتهای دوره رشد بیشتر است. در هر سه تاریخ کاشت برای هر دو ویروس روند آلودگی تقریباً صعودی بود و پس از مرحله گرده‌افشانی ثابت گردید. شدت آلودگی ویروسی ارقام در کشت‌های اول و دوم بیشتر از کشت سوم بود. جهت بررسی تأثیر الگوی کاشت غیرهمزمان روی تراکم جمعیت ناقل و میزان آلودگی ویروسی، در سال ۱۳۸۰ از مزارع همجوار با تاریخ‌های مختلف کاشت در مناطق مختلف استان نمونه برداری انجام شد. نتایج نشان داد که حداکثر و حداقل آلودگی ویروسی و تراکم ناقل به ترتیب مربوط به مناطق برآآن و اردستان است، که این وضعیت را می‌توان به میزان اختلاف در تاریخ‌های کاشت مرسوم در این مناطق ارتباط داد. در مجموع پیشنهاد می‌شود تا حد امکان کاشت مزارع ذرت در هر منطقه همزمان باشد و همچنین از کشت‌های دیر هنگام خودداری شود.

واژه‌های کلیدی: ذرت، ویروس موزائیک ایرانی، ویروس کوتولگی زبر، زنجرک ناقل، *Laodelphax striatellus* ، الگوی کاشت غیرهمزمان.

این مقاله براساس نتایج به دست آمده از اجرای طرح تحقیقاتی شماره ۷۸۰۹۰-۱۲-۱۱-۱۰۳ تهیه شده است.

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

بیش از چهل 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). در این میان دو ویروس کوتولگی زبر ذرت (Maize Rough Dwarf Virus: MRDV) و موزائیک ایرانی ذرت (Iranian Maize Mosaic Virus: IMMV) از بیماری‌های ویروسی شایع در مناطق ذرت کاری استان اصفهان هستند (جلالی و نعمت‌اللهی، ۱۳۸۲). هر دو ویروس از نوع پایای تکثیری هستند. در ایران زنجرک‌های *Unkanodes tanasijevici* و *Laodelphax striatellus* به عنوان ناقلین IMMV شناسایی شده‌اند (ایزدپناه و همکاران، ۱۳۷۲). انتقال ویروس MRDV در طبیعت توسط زنجرک *Laodelphax striatellus* است (Caciagli and Casetla, 1980) و زنجرک *Ribatodelphax notabilis* نیز به عنوان ناقل آن گزارش شده است (ایزدپناه و همکاران، ۱۳٦۲).

زنجرک‌ها (Hom.: Auchenorrhynca) گروهی از آفات مکنده ذرت هستند که خسارت مستقیم ناشی از تغذیه آن‌ها حائز اهمیت است، اما عمده خسارت اقتصادی و کاهش عملکرد در ذرت به واسطه انتقال ویروس‌های گیاهی توسط چند گونه از این زنجرک‌ها است. تاریخ کاشت در کنار رقم، مرحله رشدی ذرت را در زمان حمله آفت تعیین می‌کند. این امر در مورد آفاتی مانند زنجرک‌ها اهمیت بیشتری دارد زیرا که حالت مهاجرت دارند، یا در مزرعه ظهور کرده و بر اساس مرحله رشدیشان که تحت تأثیر حرارت است، باعث بروز خسارت می‌شوند (Culy, 2001). بررسی زنجرک‌های مزارع ذرت در اصفهان نشان داد که در بین گونه‌های جمع‌آوری شده تنها گونه *L. striatellus* ناقل ویروس‌های مذکور هستند (نعمت‌اللهی و خواجه‌علی، ۱۳۷۹). اعتقاد بر این است که این حشره معمولاً ذرت را ترجیح نمی‌دهد اما به هنگام عزیمت از روی گیاهان زمستانه به گیاهان تابستانه به ویژه از اوایل اردیبهشت ماه که هنوز ذرت‌های کرپه در ابتدای رویش هستند، مدتی از آن‌ها تغذیه می‌کنند و بدین ترتیب سبب انتشار بیماری‌های ویروسی در ذرت می‌شوند (مدرس اول،۱۳۷۲). بررسی تراکم جمعیت زنجرک‌ها روی ارقام رایج ذرت در تاریخ‌های مختلف کاشت در منطقه براآن اصفهان نشان داد که تراکم زنجرک *L. striatellus* در تاریخ کاشت سوم (اواخر خرداد) حداکثر و روی رقم ۳۰۱ حداقل بود و از این نظر تاریخ کاشت سوم و رقم ۳۰۱ با سایر تاریخ‌های کاشت و سایر ارقام اختلاف معنی‌دار داشتند (نعمت‌اللهی و همکاران، ۱۳۸۳). وضعیت مشابهی در مورد سایر زنجرک‌های ذرت که ناقل ویروس‌های مختلف

www.SID.ir

Archive of SID

در ذرت هستند در مناطق مختلف دنیا گزارش شده است. به عنوان مثال مشخص شده است که تراکم زنجرک *Graminella nigrifrons* در مزارع زود کاشت و دیرکاشت اختلاف دارد (Sedlacek and Freytag, 1986). آل و همکاران (All *et al.,* 1977) گزارش کردند که عکس‌العمل ارقام Pioneer 3009 ؛ Pioneer 3147 و Dekalb 1214 که به ویروس‌های کوتولگی کلروتیک ذرت و موازئیک کوتولگی ذرت به ترتیب مقاوم، نیمه‌مقاوم و حساس هستند از نظر جمعیت زنجرک‌ها متفاوت است. جمعیت دو گونه زنجرک ناقل ویروس‌های مذکور روی رقم Pioneer 3147 حداکثر بود و همواره جمعیت این گونه ها روی رقم Pioneer 3009 کمتر از رقم Dekalb 1214 بود.

به منظور تأثیر تاریخ کاشت و ارقام تجاری ذرت روی میزان آلودگی به ویروس‌های IMMV و MRDV آزمایشی به صورت کرت‌های خرد شده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار طی سال‌های ۱۳۷۹ و ۱۳۸۱ در ایستگاه کبوترآباد اجرا شد. نتایج نشان داد که بین ارقام و تاریخ‌های کاشت اختلاف معنی‌دار وجود دارد، به طوری که تاریخ کاشت دوم (اوایل خرداد) حائز حداکثر آلودگی به هر دو ویروس بود و با سایر تاریخ‌ها تفاوت معنی‌دار داشت. ارقام از نظرآماری در سه گروه قرار گرفتند گروه اول با کمترین میزان آلودگی شامل رقم ۳۰۱، گروه دوم شامل ارقام ٦٠٤و ٦٤٧ و گروه سوم با بیشترین میزان آلودگی شامل رقم ۷۰٤ بود (جلالی و همکاران، ١٣٨٦).

ویروس‌های گیاهی نسبت به سایر عوامل بیماریزای گیاهی پیچیدگی بیشتری دارند، زیرا که بیشتر آن‌ها به وسیله ناقلین بین گیاهان میزبان انتقال و انتشار پیدا می‌کنند. بررسی هارپز (Harpez, 1972) در مورد ویروس MRDV نشان می‌دهد که گیاهان گرامینه که عمدتاً فاقد علائم بوده یا علائم اندکی را بروز می‌دهند وسیله‌ای برای انتقال ویروس از یک زنجرک به زنجرک دیگر هستند. هر چه تنوع تاریخ کاشت بین مزارع یک محصول بیشتر باشد فرصت انتشار منبع آلودگی ویروسی به واسطه جابه جایی ناقل بیشتر است (Bottenberg *et al.,* 1990 ؛ Loevinsohn *et al.,* 1988). همزمان کردن کشت محصول در هر منطقه یکی از اقداماتی است که برای کنترل بعضی بیماری‌های ویروسی پیشنهاد شده است (Sama *et al.,* 1991). این در حالی است که عمده کشت ذرت استان اصفهان در شهرستان اصفهان (منطقه براآن) قرار دارد و در این منطقه کاشت ذرت در مزارع مجاور هم در تاریخ‌های کاشت متوالی، آن هم فقط رقم ۷۰٤ مرسوم است. به این نوع کشت اصطلاحاً الگوی کاشت غیرهمزمان می‌گویند. مدل ارائه شده توسط هولت و چنسلور (Holt and Chancellor, 1997) نشان داد که

www.SID.ir

Archive of SID

شدت بیماری یعنی میانگین وقوع بیماری در کل مزارع یک منطقه، به سه عامل وابسته است: کارایی آلودگی، شیب انتشار بیماری و واریانس بین تاریخ‌های کاشت. با عنایت به این که کاشت ذرت در منطقه اصفهان به صورت الگوی کاشت غیرهمزمان است، بررسی تأثیر این نوع الگوی کاشت و همچنین رابطه بین میزان آلودگی ویروسی با تراکم جمعیت زنجرک ناقل آن‌ها می‌تواند گامی مؤثر در راستای مدیریت این ویروس‌ها و ناقل آن‌ها باشد.

مواد و روش‌ها

بررسی رابطه ناقل با ویروس‌ها

در مزرعه آزمایشی که جهت بررسی تأثیر تاریخ کاشت و ارقام ذرت بر میزان آلودگی به ویروس‌های IMMV و MRDV تدارک دیده شده بود (جلالی و همکاران، ۱۳۸۶)، رابطه بین ناقل با ویروس‌های مذکور به شرح زیر بررسی شد.

تراکم جمعیت ناقل به روش تورزنی بررسی شد (Kuhn *et al.*, 1975). به این منظور با زدن ده تور در دو خط وسطی هر تیمار، زنجرک‌های موجود جمع‌آوری شد و پس از تخلیه در تشتک آب، تعداد کل زنجرک‌ها و تعداد زنجرک *L. striatellus* شمارش گردید. پس از هر بار نمونه برداری و شمارش، تور و تشتک به طور کامل تمیز گردید. از آن جایی که تشخیص صحرائی پوره‌های *L. striatellus* مشکل است (Azrang, 1978)، شمارش فقط در مورد بالغین انجام شد. نمونه‌برداری به طور هفتگی و از مرحله ۲ تا ٤ برگی شدن بوته‌ها تا ظهور گل‌تاجی انجام شد (Nishida, 1978). منحنی‌های تغییرات جمعیت زنجرک ناقل روی ارقام مختلف در تاریخ‌های مختلف کاشت ترسیم گردید و درصد جمعیت زنجرک ناقل نسبت به کل جمعیت زنجرک‌ها محاسبه شد. جهت بررسی میزان آلودگی به ویروس‌های IMMV و MRDV به روش کوهن و همکاران (Kuhn *et al.*, 1975)، در هر تیمار از مرحله ۲ تا ٤ برگی تا مرحله ظهور گل‌های تاجی به طور هفتگی نمونه‌برداری و بر اساس نوع علائم و آزمون الیزا، ویروس‌های مذکور ردیابی و تعداد بوته آلوده ثبت شد. سپس میزان آلودگی نهایی ارقام در هر تاریخ کاشت به صورت درصد تجمعی آلودگی تعیین و منحنی‌های روند تغییرات درصد آلودگی ترسیم شد.

بررسی تأثیر الگوی کاشت غیرهمزمان

تأثیر الگوی کاشت غیرهمزمان روی تراکم جمعیت ناقل و میزان آلودگی مزارع به ویروس‌های IMMV و MRDV با نمونه‌برداری تصادفی از مناطق مختلف ذرت‌کاری استان به شرح زیر بررسی شد.

ابتدا مناطق عمده کشت ذرت در استان تعیین و سپس در هر منطقه از مزارعی که در کنار هم و با تاریخ‌های متفاوت کشت شده بودند بازدید شد. به این منظور در سال ۱۳۸۰ از مزارع ذرت‌کاری شهرستان‌های اردستان،

www.SID.ir

Archive of SID

برخوار، براآن جنوبی و شمالی، در مرحله ظهور گل‌تاجی بازدید و جهت تعیین میزان آلودگی مزارع به این ویروس‌ها به ازای هر ده ردیف کاشت یک ردیف انتخاب و تعداد کل بوته در آن ردیف و بوته‌های دارای علائم بیماری شمارش شد. جهت تعیین تراکم جمعیت ناقل در مزارع انتخابی، اقدام به جمع‌آوری زنجرک‌ها شد. تور زنی به صورت حرکت در ردیف‌های کاشت و زدن ۵۰ بار تور در مزارع انتخابی بود، و سپس محتویات تور، داخل تشتک حاوی آب تخلیه و تعداد زنجرک *L. striatellus* شمارش و ثبت شد.

نتایج و بحث

رابطه ناقل با ویروس‌ها

شکل (۱) درصد جمعیت زنجرک ناقل به جمعیت کل زنجرک‌ها را نشان می‌دهد. همان طوری که مشاهده می‌شود حداکثر درصد تراکم زنجرک ناقل به کل زنجرک‌ها مربوط به رقم مقاوم ۳۰۱ در تاریخ کاشت اول (۳۵/٦ درصد) است. در این ارتباط آل و همکاران (All *et al.*, 1977) نیز گزارش دادند که جمعیت زنجرک‌های ناقل روی رقم مقاوم به ویروس‌ها بیشتر از رقم حساس و نیمه مقاوم است.

منحنی‌های مربوط به نوسانات جمعیت ناقل و تغییرات درصد تجمعی آلودگی به ویروس‌های IIMMV و MRDV برای ارقام مختلف به ترتیب تاریخ کاشت در شکل‌های ۲ تا ٤ ارائه شده است. همان طوری که ملاحظه می‌شود تراکم جمعیت ناقل در کشت‌های اول و دوم در ابتدای دوره رویشی گیاه و در کشت سوم در مراحل انتهایی رشد بیشتر است. تغییرات تراکم ناقل در کشت‌های اول و دوم در طول دوره رشد گیاه روند نزولی داشت، که با یافته‌های دیگر محققین مطابقت دارد (مدرس اول، ۱۳۷۲). تراکم ناقل در تاریخ کاشت اول و در ابتدای دوره رشد بیش از دو برابر تراکم ناقل در کشت دوم بود و به همین ترتیب درصد آلودگی به ویروس‌های مذکور در تاریخ کاشت اول بیشتر از تاریخ کاشت دوم بود. در تاریخ کاشت سوم تغییرات تراکم جمعیت ناقل در طول دوره رشد گیاه روند صعودی داشت که می‌تواند به دلیل مسن‌تر شدن بوته‌ها و خشبی شدن برگ‌های ذرت در کشت‌های اول و دوم باشد که مصادف با مراحل اولیه رویشی گیاه در کشت سوم بوده و این موجب افزایش تدریجی جمعیت ناقل در کشت سوم شده است.

در هر سه تاریخ کاشت در طول دوره رشد، آلودگی ویروسی روند تقریباً صعودی داشت و پس از مرحله گرده‌افشانی این روند ثابت گردید (شکل‌های ۲ تا ٤). این مسئله نشان می‌دهد که علی‌رغم وجود ناقل، پس از اتمام دوره رویشی گیاه آلودگی جدید اتفاق نیافتاده و بنابراین سن گیاه در بروز آلودگی تأثیر دارد به طوری که بعد از ورود گیاه به مرحله زایشی انتقال ویروس متوقف می‌شود. در مورد زنجرک ناقل ویروس

www.SID.ir

Archive of SID

www.SID.ir

Archive of SID

www.SID.ir

Archive of SID

کرلی‌تاپ در چغندرقند گزارش شده که نسبت زنجرک‌های آلوده به زنجرک‌های سالم با گذشت زمان در فصل بهار کاهش یافته است (Mumford, 1982). نتایج حاصل نشان می‌دهد که در مورد زنجرک *L. striatellus* وضعیت مشابهی برقرار باشد، بدین ترتیب که روند صعودی افزایش درصد آلودگی ویروسی به تدریج کند شده و سپس ثابت شده است.

مقایسه منحنی‌های مربوطه نشان می‌دهد که در هر سه تاریخ کاشت میزان آلودگی ارقام به ویروس IMMV بیشتر از MRDV است. شدت 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 باشند، در صورتی که در کشت سوم جمعیت زنجرک ناقل اکثراً زنجرک‌های مهاجر از سایر مزارع یا کشت‌های زود هنگام هستند. در این مورد به عنوان مثال مشخص شده است که شدت بیماری ویروسی Rice Strip Virus که توسط گونه *L. striatellus* منتقل می‌شود در ابتدای فصل بیشتر بوده و علت آن قدرت آلایندگی بیشتر زنجرک‌های زمستان‌گذران ذکر شده است (Chen *et al.*, 1988). همان طوری که در شکل ٤ مشاهده می‌شود، علی‌رغم بالا بودن تراکم جمعیت ناقل در کشت سوم، درصد آلودگی ارقام به ویروس‌های IMMV و MRDV در این تاریخ کاشت کمتر از دو کشت دیگر بود. یکی از دلایل این است که در کشت سوم روند افزایش جمعیت ناقل مصادف با مراحل انتهایی رشد گیاه بوده و بنابراین سن گیاه باعث پایین آمدن درصد آلودگی شده است. از سوی دیگر به نظر می‌رسد که در کشت دیر هنگام خسارت زنجرک ناقل، به جای انتقال ویروس بیشتر به صورت تغذیه از شیره گیاه و آلودگی‌های عسلک و قارچ‌های فوماژین باشد. چنین حالتی در مورد زنجرک *Dalabulus maidis* ناقل ویروس کوتولگی ذرت روی ذرت سیلویی گزارش شده است (Bushing and Burton, 1974). در مجموع نتایج حاصل با نتایج لی و لی (Lee and Lee, 1987) در مورد بررسی جمعیت زنجرک *L. striatellus* و شدت انتقال ویروس Rice Black-Streaked Dwarf روی ذرت سیلویی مطابقت می‌کند. آن‌ها دریافتند که این زنجرک چهار اوج جمعیتی (اوایل فروردین، اواخر فروردین، اواخر خرداد و اواخر تیر) دارد و جمعیت آن در اواسط اردیبهشت تا اواخر خرداد پایین است و این امر باعث کاهش انتقال ویروس مذکور و افزایش عملکرد محصول می‌شود.

تأثیر الگوی کاشت غیرهمزمان

نتایج بررسی تراکم جمعیت ناقل و میزان آلودگی ویروسی مزارع در مناطق مختلف استان

www.SID.ir

Archive of SID

(جدول ۱) نشان داد که میزان آلودگی IMMV در مزارع زود کاشت (اردیبهشت‌ماه) و همچنین مزارع دیر کاشت (مرداد ماه) بیشتر از مزارعی بود که در اواسط خردادماه کشت شده بودند، اما آلودگی به MRDV بیشتر در مزارع زود کاشت مشاهده شد. کمترین میزان آلودگی به ویروس‌های مذکور در تاریخ کشت خردادماه بود. جمعیت زنجرک ناقل روی ذرت‌های زود کاشت قابل توجه بود و در خردادماه جمعیت آن کاهش یافت و مجدداً در مزارع دیر کاشت (مردادماه) افزایش یافت. در مجموع حداکثر میزان آلودگی ویروسی و همچنین حداکثر تراکم ناقل مربوط به منطقه براآن (جنوبی و شمالی) و حداقل آن‌ها مربوط به منطقه اردستان بود (جدول ۱). این وضعیت را می‌توان به میزان اختلاف در تاریخ‌های کاشت مرسوم در این مناطق یا به عبارت دیگر عدم همزمانی کاشت ارتباط داد. نکته جالب این است که در شرکت کشت و دام قیام (متعلق به بنیاد مستضعفان واقع در منطقه برخوار) که مزارع همجوار تقریباً به طور همزمان و در اواسط تیر ماه کاشته شده بودند، تراکم جمعیت ناقل و همچنین میزان آلودگی به ویروس‌های مذکور نسبت به کل منطقه پایین‌تر بود. در واقع الگوی کاشت غیرهمزمان ذرت در منطقه براآن باعث ایجاد حالت موزائیکی بین مزارع همجوار شده است، در حالی که در منطقه تقریباً ایزوله شرکت قیام، الگوی کاشت همزمان بوده است. این نتایج با نتایج هولت و چنسلور (Holt and Chancellor, 1997)، که معتقد هستند شدت انتشار بیماری در هر منطقه اساساً به تغییرات تاریخ کاشت بستگی دارد، مطابقت می‌کند.

در مجموع مقایسه جدول ۱ با شکل‌های ۲ تا ٤ نشان می‌دهد که وضعیت رقم ۷۰٤ (رقم رایج منطقه) از نظر میزان آلودگی ویروسی و تراکم جمعیت ناقل با وضعیت مزرعه آزمایشی مشابه است. در واقع همان‌طور که ذکر شد، کشت ذرت در استان اصفهان به خصوص منطقه براآن به صورت الگوی کشت غیرهمزمان است، که این وضعیت مشابه الگوی کشت مزرعه آزمایشی است. بدین ترتیب طبق نظر محققین دیگر (Bottenberg *et al.,* 1990؛ Loevinsohn *et al.,* 1988) احتمال انتشار بیماری‌های ویروسی به خاطر افزایش احتمال جابه جایی ناقل بیشتر می‌شود.

با توجه به این که ویروس‌های IMMV و MRDV در ذرت‌کاری‌های اصفهان توسط گونه *L. striatellus* منتقل می‌شوند، الگوی کاشت غیرهمزمان شرایط را برای مهاجرت آن‌ها به مزارع تازه کاشته شده فراهم می‌سازد. بنابراین پیشنهاد می‌شود هرچه بیشتر و تا حد امکان کاشت مزارع ذرت در هر منطقه همزمان باشد و یا حداقل اختلاف و تغییرات وجود داشته باشد، همچنین از کشت‌های دیرهنگام خودداری شود. در همین راستا به عنوان مثال در مناطقی از اندونزی و مالزی که الگوی کاشت غیرهمزمان برنج مرسوم و بیماری ویروس

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۱- میزان آلودگی مزارع ذرت (رقم ۷۰٤) به ویروس‌های کوتولگی زبر و موزائیک ایرانی و تراکم جمعیت ناقل آن‌ها در مناطق مختلف استان با تاریخ‌های مختلف کاشت در سال ۱۳۸۰

Table 1. Infestation rates of corn fields (704 cv.) to IMMV and MRDV viruses and population density of the their planthopper vector in different regions of Isfahan province with different planting dates in 2001

نام منطقه Region	حدود تاریخ کاشت در مزارع همجوار Approx. of planting date in neighbouring fields		تعداد مزارع بازدید شده No. of surveyed fieldds	تعداد کل بوته شمارش‌شده Total No. of plants	تعداد بوته آلوده به MRDV No. of MRDV-infected plants	درصد آلودگی به MRDV %MRDV-infection	تعداد بوته آلوده به IMMV No. of IMMV-infected plants	درصد آلودگی به IMMV % IMMV-infection	تراکم زنجرک *L. striatellus* Population density of *L. striatellus*
براآن جنوبی Southern Baraan	Early May	اواسط اردیبهشت	3	1875	13	7.00	337	18.0	81
	Early June	اواسط خرداد	4	2430	7	0.28	82	3.4	32
	August	مرداد	6	3265	24	0.73	871	26.7	86
براآن شمالی Northern Baraan	Early May	اواسط اردیبهشت	2	1225	52	4.24	143	11.6	55
	Early June	اواسط خرداد	3	1460	2	0.14	35	2.4	50
	August	مرداد	4	2173	14	0.64	232	11.6	62
برخوار Borkhar	Early May	اواسط اردیبهشت	-	-	-	-	-	-	-
	Early June	اواسط خرداد	2	841	2	0.24	8	0.95	47
	August	مرداد	3	143	7	0.49	186	13.00	51
اردستان Ardestan	Early May	اواسط اردیبهشت	-	-	-	-	-	-	-
	Early June	اواسط خرداد	3	1655	0	0	9	0.54	13
	August	مرداد	4	1430	0	0	76	5.30	26

Tungro برنج شایع است، رعایت هر چه بیشتر همزمانی کشت به عنوان یک استراتژی مدیریت بیماری توصیه شده است (Sama *et al.,* 1991). اجتناب از کشت دیر که باعث افزایش عدم همزمانی محصول می‌شود نیز به عنوان جزء اصلی مدیریت این بیماری مورد توجه قرار گرفته است (Chancellor, 1997). انجام سمپاشی در مراحل اولیه رشد مانع از آلودگی بوته‌های جوان به ویروس‌های مذکور می‌شود زیرا ویروس‌های مذکور پایا بوده و انتقال آن‌ها توسط زنجرک ناقل به زمان طولانی نیاز دارد.

به عنوان مثال استفاده از حشره‌کش سایپرمترین در مزارع ذرت در اسرائیل موجب کاهش آلودگی به ویروس MRDV بین ۲۲ تا ۵۹ درصد و موجب ۲۸ درصد افزایش محصول شده است (Antignus *et al.,*1987). از سوی دیگر سمپاشی بر علیه زنجرک‌ها در کشت‌های دیرهنگام 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

www.SID.ir

Archive of SID

سمپاشی در انتهای فصل و قبل از برداشت چغندرقند موجب کاهش تراکم جمعیت ناقل در زمستان شده است (منصف و خیری، ۱۳۷۰). انجام مطالعه در زمینه سنجش آلوده بودن زنجرک‌های ماده به ویروس‌های مذکور، نقش پوره‌های زنجرک ناقل در انتقال این ویروس‌ها، پراکنش، بیولوژی و اکولوژی زنجرک ناقل می‌تواند اطلاعات مفیدی در مورد مدیریت این بیماری‌ها و ناقل آن‌ها فراهم کند.

منابع مورد استفاده **References**

ایزدپناه، ک.، احمدی، ع. ا.، جعفری، س. ا.، و پروین، ش. ۱۳۶۲. کوتولگی زبر ذرت در فارس. مجله بیماری‌های گیاهی ۱۹: ۵۸-۶۹.

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

جلالی، ص.، و نعمت اللهی، م.ر. ۱۳۸۲. بررسی روند تغییرات جمعیت زنجرک *Laodelphax striatellus*، ناقل ویروسهای کوتولگی زبر و موزائیک ایرانی ذرت در اصفهان. دومین کنگره ویروس شناسی ایران، تهران. صفحه ۹۳.

جلالی، ص.، نعمت اللهی، م. ر.، و سبزی، م. ح. ۱۳۸۶. تأثیر تاریخ کاشت و ارقام ذرت در میزان آلودگی به ویروس‌های کوتولگی زبر و موزائیک ایرانی ذرت در استان اصفهان. نهال و بذر ۲۳: ۲۱۶-۲۰۳.

مدرس اول، م. ۱۳۷۲. حشره شناسی (عمومی، کاربردی، فونستیک) (ترجمه). جلد دوم. انتشارات بارثاوا. ۵۲۱ صفحه.

منصف، ع. ا.، و خیری، م. ۱۳۷۰. نقش زنجرک‌های *Neoalitorus* در انتقال بیماری ویروسی کرلی‌تاپ چغندرقند در استان فارس. مجله آفات و بیماری‌های گیاهی ۵۹: ۴۵-۵۳.

نعمت اللهی، م. ر.، و خواجه علی، ج. ۱۳۷۹. زنجرک‌های (Hom.: Auchenorrhynca) مهم مزارع ذرت اصفهان. خلاصه مقالات چهاردهمین کنگره گیاهپزشکی ایران. جلد اول، آفات. دانشگاه صنعتی اصفهان. صفحه ۲۳۵.

نعمت اللهی، م. ر.، جلالی، ص.، و سبزی، م. ح. ۱۳۸۳. بررسی تراکم زنجرک‌ها روی ارقام رایج ذرت در تاریخ‌های مختلف کشت ذرت بهاره. خلاصه مقالات شانزدهمین کنگره گیاهپزشکی ایران. جلد اول، آفات. دانشگاه تبریز. صفحه ۳۶۴.

All, J. N., Khuhn, C. W., Gallaher, R. N., Jellum, M. D., and Hussey, R. S. 1977. Influence of no-tillage cropping, carbofuran, and hybrid resistance on dynamics of

www.SID.ir

Archive of SID

maize chlorotic dwarf and maize dwarf mosaic diseases of corn. Journal of Economic Entomology 70: 221-225.

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.

Azrang, M. 1978. Studies on *Laodelphax striatellus* (Fallen, 1826) (Hom.: Delphacidae). Vaxtskyddsrapporter. 1: 1-162. (In: Review of Applied Entomology. Series. A. 67: 3797. 1979).

Bottenberg, H., Listenger, J. A., Barrion, A. T., and Kenmore, P. E. 1990. Impact of cropping intensity and asynchrony on the epidemiology of rice tungro virus in Malesia. Journal of Plant Protection. In the Tropics. 7: 103-116.

Bushing, R. W., and Burton, V. E. 1974. Leafhopper damage to silage corn in California. Journal of Economic Entomology 67: 656-658.

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

Chancellor, T. C. B. 1997. The epidemiology and management of rice tungro disease in relation to the ecology of the leafhopper vectors. Progress Report for 1996. Los Banos, Philipines. International Rice Institute.

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

Culy, M. D. 2001. Yield loss of field corn from insects. pp. 43-71. In: Petrson, R.K.D. and Highly, L.G. (eds.) Biotic Stress and Yield Loss. CRC Press. USA.

Harpez, I. 1972. Maize Rough Dwarf, A Planthopper Virus Disease Affecting Maize, Rice, Small Grains and Grasses. Hebrew University of Jerusalem, Israel. 251 pp.

Holt, J., and Chancellor, T. C. B. 1997. A model of plant virus disease epidemics in asynchronously- planted cropping systems. Plant Pathology 46: 490-501.

Kuhn, C. W., Jellum, M. D., and All, J. N. 1975. Effect of carbofuran treatment on corn yield, maize chlorotic dwarf and maize dwarf mosaic virus diseases, and leafhopper populations. Phytopathology 65: 1017-1020.

Lee, S. S., and Lee, J. M. 1987. Productivity of silage maize as affected by sowing date in the rice black-streaked dwarf virus prevalent area. Korean Journal of Crop Science 32: 249-255.

www.SID.ir

Archive of SID

Loevinsohn, M. E., Listinger, J. A., and Heinrichs, E. A. 1988. Rice insect pests in agricultural change. pp. 161-182. In: Harris, M. K., and Rogers, C.E. (eds.) The Entomology of Indigenous and Naturalised Systems in Agriculture. Colorado: West View Press.

Mumford, D. L. 1982. Using enzyme-linked immunosorbent assay to identify beet leafhopper population carrying beet curly top virus. Plant Disease 66: 940-941.

Nishida, T. 1978. Management of the corn planthopper in Hawaii. FAO Plant Protection Bulletin. 26: 5-9.

Sama, S., Hassanuddin, A., Manwan, I., and Hibino, R. C. 1991. Integrated management of rice tungro disease in south Sulawesi, Indonesia. Crop Protection 10: 34-40.

Sedlecek, J. D., and Freytag, P. H. 1986. Aspects of the field biology of the blackfaced leafhopper (Homoptera: Cicadellidae) in corn pastures in Kentuckey. Journal of Economic Entomology 79: 605-613.

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

آدرس نگارندگان:

محمدرضا نعمت اللهی و صادق جلالی- 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