

## تأثیر تاریخ کاشت و ارقام چغندر قند بر میزان آلودگی به بیماری ویروسی پیچیدگی برگ و جمعیت زنجبرک‌های ناقل در استان اصفهان

Effects of planting date and cultivars of sugar beet on curly top virus  
infection and population of vectors in Isfahan province

صادق جلالی<sup>۱</sup>، محمدرضا باقری<sup>۱</sup> و محمدرضا جهاد اکبر<sup>۱</sup>

ص. جلالی، م.ر. باقری و م.ر. جهاد اکبر. ۱۳۸۴. تأثیر تاریخ کاشت و ارقام  
چغندر قند بر میزان آلودگی به بیماری ویروسی پیچیدگی برگ و جمعیت زنجبرک‌های  
ناقل در استان اصفهان. چغندر قند ۲۱(۲): ۱۶۳-۱۵۱

### چکیده

در این بررسی به منظور تأثیر تاریخ کاشت و رقم بر میزان آلودگی  
به بیماری ویروسی پیچیدگی برگ چغندر قند (Beet curly top virus, BCTV) و  
تراکم جمعیت زنجبرک‌های ناقل، مطالعه‌ای در قالب طرح آماری کرت‌های  
خرد شده با سه تاریخ کاشت به عنوان کرت‌های اصلی و شش رقم تجاری  
چغندر قند شامل IC1, T41R, 7233, Attila, H5505 و PP8 به عنوان کرت‌های فرعی  
در چهار تکرار طی سال‌های ۷۹-۱۳۷۸ در منطقه مبارکه اصفهان اجرا  
گردید. نتایج به دست آمده نشان داد، به تعویق انداختن تاریخ  
کاشت تا اول خرداد ماه باعث کاهش جمعیت زنجبرک‌های ناقل (*Circulifer*  
*tenellus* و *C. opacippennis*) شد، به طوری که میانگین جمعیت آن‌ها در تاریخ  
کاشت اول نسبت به دو کشت دیگر بیشتر بود؛ ولی اختلاف آن‌ها معنی‌دار  
نشد. جمعیت زنجبرک‌ها در ارقام مورد مطالعه در هر تاریخ کاشت،  
تفاوت معنی‌داری با یکدیگر نداشتند. میزان آلودگی به ویروس BCTV  
در تاریخ کاشت اول نسبت به تاریخ‌های کاشت دوم و سوم، بیشتر بود  
و اختلاف معنی‌داری با آن‌ها داشت. بیشترین میزان آلودگی در رقم  
IC1 مشاهده شد که با ارقام T41R و Attila در سطح یک درصد و با  
سایر ارقام در سطح پنج درصد اختلاف معنی‌داری نشان داد. با تأخیر  
در تاریخ کاشت، عملکرد ریشه و قند کاهش نشان داد، به طوری که

بین تاریخ کاشت سوم و تاریخ‌های کاشت اول و دوم اختلاف معنی‌داری وجود داشت. درصد قند ناخالص و ناخالصی‌های شربت در سه تاریخ کاشت با یکدیگر تفاوت معنی‌داری نداشتند. رقم T41R با تولید ۳۶/۹۵ تن ریشه در هکتار بیشترین عملکرد را در بین ارقام داشت که اختلاف معنی‌داری را با رقم Attila در سطح یک درصد و رقم 7233 در سطح پنج درصد نشان داد. در ضمن پوسیدگی‌های ریشه در تاریخ‌های کاشت دوم و سوم نسبت به تاریخ کاشت اول کمتر بود. کمترین میزان پوسیدگی ریشه در رقم T41R و تاریخ کاشت سوم مشاهده گردید.

واژه‌های کلیدی: ارقام، پیچیدگی برگ، تاریخ کاشت، چغندر قند، زجرک‌های ناقل، ویروس کرلی‌تاپ

#### مقدمه

قطر ۲۰ نانومتر است (Thomas and Mink 1979). ژنوم ویروس از نوع DNA تک رشته‌ای حلقوی می‌باشد (Frischmuth et al. 1993). دامنه میزبانی این ویروس در طبیعت بسیار وسیع و شامل ۳۰۰ گونه گیاه از ۴۴ خانواده می‌باشد (Bennett 1977). اولین گزارش از ارتباط بین بیماری و تغذیه زجرک توسط بال (Boll 1917) داده شده است. تا دهه ۱۹۵۰ تصور این بود که بیماری محدود به نواحی غرب آمریکا است، اما در سال ۱۹۵۷ این بیماری از مزارع چغندر قند

ویروس پیچیدگی بوته چغندر قند (Beet curly top virus, BCTV) از مهم‌ترین عوامل بیماری‌زا در زراعت چغندر قند می‌باشد. این بیماری نخستین بار در سال ۱۸۸۸ در غرب آمریکا مشاهده شد. در دهه ۱۹۲۰ به شدت در آن نواحی گسترش یافت و موجب توقف کاشت چغندر قند در آن مناطق گردید (Bennett 1977). عامل بیماری پیچیدگی بوته، ویروسی از خانواده Geminiviridae با پیکره‌های چند وجهی به

توسط زنجرك ناقل با افزایش زمان تغذیه افزایش می‌یابد (از ۴۴ درصد در مدت ۲ ساعت به ۷۶ درصد در مدت ۴ ساعت) و حداقل زمان لازم برای انتقال ویروس به بوته‌های سالم یک دقیقه و مدت زمان لازم برای انتقال مجدد ویروس پس از اخذ توسط ناقل ۴ ساعت گزارش شده است (Bennett 1979). علاوه بر چغندر قند، این ویروس از ۲۳ گونه از گیاهان زراعی از جمله اسفناج، شلغم، کنجد، پنبه، آفتابگردان، ترب، شاهی، خیار، گوجه‌فرنگی، بامیه، لوبیا، عدس و علف‌های هرز سلمک، پیچک صحرائی و عروسک پشت پرده جدا شده است (آل یاسین و همکاران ۱۳۷۴). در سال‌های اخیر، بیماری مذکور در ایران گسترش یافته و از مناطق چغندر کاری خراسان، اصفهان و کرمان نیز گزارش و میزان آلودگی در مزارع

ترکیه نیز گزارش شد (Bennett and Tanrisever 1957).

بیماری پیچیدگی بوته چغندر قند برای اولین بار در سال ۱۹۶۷ در مزارع چغندر قند مرودشت و زرقان فارس مشاهده و گزارش شده است (Gibson 1971). با گسترش بیماری پیچیدگی بوته در ایران، نمونه‌هایی از زنجرك‌های مزارع چغندر قند از استان فارس جمع‌آوری و برای شناسائی به آمریکا فرستاده و مشخص گردید دو گونه زنجرك به نام‌های *Circulifer tenellus* Baker و *C. opacippennis* Leth. از ناقلین این ویروس در ایران می‌باشند (خیری و علیم‌رادی ۱۳۴۷). تراکم جمعیت گونه *C. opacippennis* در مزارع چغندر کاری فارس نسبت به گونه دیگر سه برابر گزارش شده است و همین گونه عامل اصلی زمستان‌گذرانی ویروس می‌باشد (منصف و خیری ۱۳۷۰). راندمان انتقال ویروس

ویروس در طبیعت، مطالعات فراوانی انجام گرفته است. برای مثال، در مطالعه‌ای که در شش منطقه جغرافیایی در غرب آمریکا انجام گرفت، مشخص شد که زنجرك ناقل *C. tenellus* در طول سال بر روی گیاهان مختلف میزبان تغذیه و زمستان‌گذرانی می‌نماید، که مهم‌ترین آن‌ها گیاه *Lepidium alyssoides* می‌باشد (Bennett) *Eruca sativa* 1979. گیاه منداب به عنوان میزبان زنجرك‌های ناقل و منابع پایداری ویروس در زمستان از اصفهان گزارش شده است (جلالی ۱۳۸۰). در ارتباط با سن گیاه و زمان آلودگی آن به ویروس، مشاهده شده است اگر ۱۰ هفته پس از کاشت چغندر قند، آلودگی صورت گیرد، میزان آلودگی به ۷۰ درصد و خسارت ناشی از آن به ۱۳ درصد خواهد رسید (Duffus et al. 1977). در مناطقی که جمعیت زنجرك‌های ناقل به دلیل

چغندرکاری فسا، تا ۱۰۰ درصد نیز مشاهده شده است (خیری ۱۳۷۰). میزان خسارت بیماری در منطقه فسا زمانی که ۸۰ درصد بوته‌ها آلوده به ویروس بوده‌اند در حدود ۴۰ درصد برآورد شده است (منصف و خیری ۱۳۷۰). انتشار این بیماری در استان اصفهان، به خصوص در سال‌هایی با زمستان معتدل، وسیع بوده و خسارت زیادی به این محصول وارد می‌کند. میزان آلودگی در اکثر مناطق چغندرکاری استان، از جمله مهبیار، مبارکه و برخوار، بین ۶۰ تا ۷۰ درصد برآورد شده است (جلالی ۱۳۷۹). وجود هر دو گونه زنجرك‌های ناقل *C. opacippennis* و *C. tenellus* از مزارع چغندرکاری استان گزارش شده است (کریم زاده اصفهانی ۱۳۷۶). در مورد نحوه زمستان‌گذرانی ناقل و پایداری

زنجرفه‌های ناقل می‌شود بلکه به دلیل مساعد شدن درجه حرارت، رشد و همپوشانی بوته‌ها سرعت یافته و زنجرفه‌های ناقل که حشراتی آفتاب دوست هستند، تغذیه شان محدود به حاشیه مزرعه می‌گردد (Skuderna et al. 1933). افزایش فاصله زمانی بین تاریخ برداشت و کاشت مجدد در کاهش آلودگی به سایر ویروس‌ها از قبیل ویروس‌های عامل زردی (Beet yellows virus) و ویروس موزائیک چغندر (Beet mosaic virus) نیز تاثیر دارد، به طوری که به تأخیر انداختن تاریخ کاشت از ماه فوریه به مارس موجب کاهش آلودگی بوته‌ها به ویروس عامل زردی تا میزان ۴۰ درصد شده است (Duffus 1963). در بررسی دیگری که در ایالت کالیفرنیا آمریکا صورت گرفت، مشخص شد که آلودگی در کشتهای زود هنگام

وجود علف‌های هرز میزبان ویروس و ناقل بالا است، زود کاشتن چغندر قند چندان تأثیری در کاهش آلودگی نخواهد داشت، بلکه به دلیل وجود تاریخ‌های کاشت متعدد همیشه بوته‌های جوان و حساس در دسترس حشره ناقل قرار دارد (Gidding 1942). مامفورد (Mumford 1982) با ردیابی ویروس در بدن زنجرفه ناقل با روش الیزا، گزارش کرد که درصد زنجرفه‌های آلوده به ویروس با گذشت زمان کاهش می‌یابد و دلیل آن را تغذیه حشره ناقل از گیاهان غیرمیزبان ویروس و کوتاه بودن طول عمر زنجرفه‌های آلوده نسبت به زنجرفه‌های سالم عنوان کرد. به تعویق انداختن تاریخ کاشت برای طولانی‌تر شدن فاصله برداشت محصول تا کاشت مجدد آن، نه تنها سبب کاهش جمعیت

نتیجه، شرایط را برای فعالیت زنجیره‌های ناقل فراهم می‌سازد (Cook 1967). با توجه به روند رو به افزایش بیماری کرپ‌تاپ و پوسیدگی‌های ریشه که منجر به کاهش عملکرد این محصول و محدودیت سطح زیر کشت آن در استان اصفهان شده است و با توجه به عدم کارآیی سموم در جلوگیری از بروز بیماری‌های مذکور و مسایل زیست محیطی ناشی از کاربرد آفتکش‌ها، استفاده از تاریخ‌کاشت مناسب و ارقام متحمل علاوه بر کاهش هزینه‌های تولید، افزایش عملکرد را نیز به دنبال خواهد داشت.

### مواد و روش‌ها

طی سال‌های ۷۹-۱۳۷۸ به منظور بررسی تأثیر تاریخ کاشت بر آلودگی به ویروس عامل پیچیدگی بوته، تراکم جمعیت زنجیره‌های ناقل و عملکرد محصول، مزرعه‌ای در

(ماه‌های مارس و آوریل) در مناطقی که هوای ملایم دارند، بین ۷۰ تا ۹۰ درصد و در کشت‌های دیر هنگام (ماه ژوئن)، بین ۱۵ تا ۳۰ درصد بوده است (Ritenour et al. 1970). تراکم جمعیت زنجیره ناقل و میزان بیماری به سرعت رشد بوته‌های چغندر قند در مراحل اولیه بستگی دارد؛ زیرا زنجیره‌ها، بوته‌های منفرد را به بوته‌هایی که با همدیگر همپوشانی دارند ترجیح می‌دهند؛ بنابراین، سرعت رشد بوته‌ها و همپوشانی سریع آن‌ها در کاهش آلودگی مؤثر است (Bennett 1979). در مناطق معتدل، وجود تاریخ‌های کاشت متعدد و زود هنگام باعث دسترسی پیوسته ناقل به میزبان جوان خواهد شد. علاوه بر آن، پائین بودن درجه حرارت سبب کاهش رشد بوته‌ها شده و همپوشانی بوته‌ها را به تأخیر می‌اندازد. در

مقدار ۱۵۰ کیلوگرم کود اوره در هکتار به عنوان کود سرك در آبیاری سوم مصرف شد. اولین تاریخ کاشت در هر دو سال، در اواسط فروردین ماه (سال اول ۱۸ و سال دوم ۱۶ فروردین) بود. پس از کاشت، دو آبیاری متوالی به فاصله ۵ روز انجام و طبق عرف منطقه، آبیاری بعدی هم زمان با اتمام آبیاری غلات (اوایل خرداد) انجام شد. آبیاری‌های بعدی به طور هفتگی تا زمان برداشت ادامه یافت. دومین تاریخ کاشت هم زمان با قطع آبیاری غلات (سال اول ۸ و سال دوم ۳ خرداد) انجام گرفت که پس از دو آبیاری متوالی يك تنش آبی ۱۲ روزه اعمال و سپس هر هفته يك بار تا فصل برداشت آبیاری انجام گردید. در تاریخ کاشت سوم (سال اول سوم و سال دوم اول تیرماه) نیز

منطقه مبارکه اصفهان که از کانون‌های آلودگی به ویروس مذکور و زنجرك‌های ناقل بود، انتخاب گردید. پس از انجام عملیات خاک‌ورزی در اسفند ماه، مقدار ۱۰۰ کیلوگرم کود فسفات آمونیوم و ۱۰۰ کیلوگرم سولفات پتاسیم در هکتار مصرف شد. طرح آزمایشی به صورت کرت‌های خرد شده با سه تاریخ کاشت به عنوان کرت اصلی و شش رقم شامل رقم IC1 (به عنوان رقم حساس به بیماری پیچیدگی بوته) و ارقام PP8, H5505, Attila, 7233, T41R به عنوان کرت فرعی در چهار تکرار اجرا شد. هر رقم در چهار خط ۱۰ متری با فاصله ۶۰ سانتی متر (فاصله پشته‌ها) کاشته شد. عملیات تنک کردن بوته‌ها پس از آبیاری دوم انجام و فاصله بوته‌ها در روی ردیف ۲۰ سانتی‌متر اعمال گردید.

### بررسی میزان آلودگی به

#### بیماری پیچیدگی بوته

به منظور تعیین میزان آلودگی تیمارها به بیماری پیچیدگی بوته در مرحله ۲۰-۲۲ برگگی، بوته‌های آلوده به ویروس براساس علائم بیماری شامل پیچیدگی برگ، متورم بودن رگبرگ و برجستگی‌های خار مانند شمارش گردید. بوته‌های آلوده در خط میانی هر تیمار (با حذف یک متر از ابتدا و انتها به عنوان اثرات حاشیه‌ای) شمارش و میانگین درصد آلودگی هر رقم در هر تاریخ کاشت تعیین گردید. هم‌چنین به منظور تأیید وجود ویروس در بوته‌های دارای علائم، از برگ تعدادی بوته دارای علائم آلودگی در بافر فسفات ۰/۰۱ مولار به نسبت ۱:۴ عصاره‌گیری شد و برای افزایش غلظت پیکره‌های ویروس، عصاره‌ها

پس از دو آبیاری متوالی و یک تنش ۸ روزه، هم‌زمان با دو کشت دیگر، آبیاری به صورت هفتگی انجام گردید.

#### بررسی تراکم زنجک‌های ناقل

با سبزشدن بوته‌ها و از مرحله ۶-۴ برگگی تا زمان برداشت، هر دو هفته یک بار در هر تاریخ کاشت، زنجک‌ها جمع‌آوری شد. به این منظور، در خط میانی هر کرت، نمونه‌برداری با ۱۰ بار تورزدن انجام و محتویات تور درون تشک حاوی آب ریخته شد. سپس زنجک‌ها توسط قلم مو از سطح آب جمع‌آوری و در الکل اتیلیک ۷۰ درصد به آزمایشگاه منتقل و پس از شناسایی توسط کلیدهای معتبر (Young and Frazier 1954; Nielson) 1985 و کریم زاده اصفهانی، شمارش شد.



به مدت ۳۰ دقیقه در ۵۰۰۰ گرم سانتیفوژ گردید و فاز مایع در ژل آگار ۰/۸ درصد در بافر فسفات ۰/۰۵ مولار در مقابل آنتی سرم ویروس (Mumford 1972; BCTV قرار گرفت; Abdel-Salem 1990).

### بررسی تاثیر تاریخ کاشت بر عملکرد و کیفیت چغندر قند

پس از برداشت بوته‌ها، عملکرد محصول در خط میانی هر تیمار با توزین ریشه‌ها تعیین گردید. نمونه‌هایی جهت خمیرگیری نیز به آزمایشگاه تکنولوژی چغندر قند مؤسسه تحقیقات چغندر قند ارسال شد تا صفات کیفی آنها شامل: نیتروژن مضره، پتاسیم، سدیم و درصد قند برای هر رقم در هر تاریخ کاشت تعیین گردد.

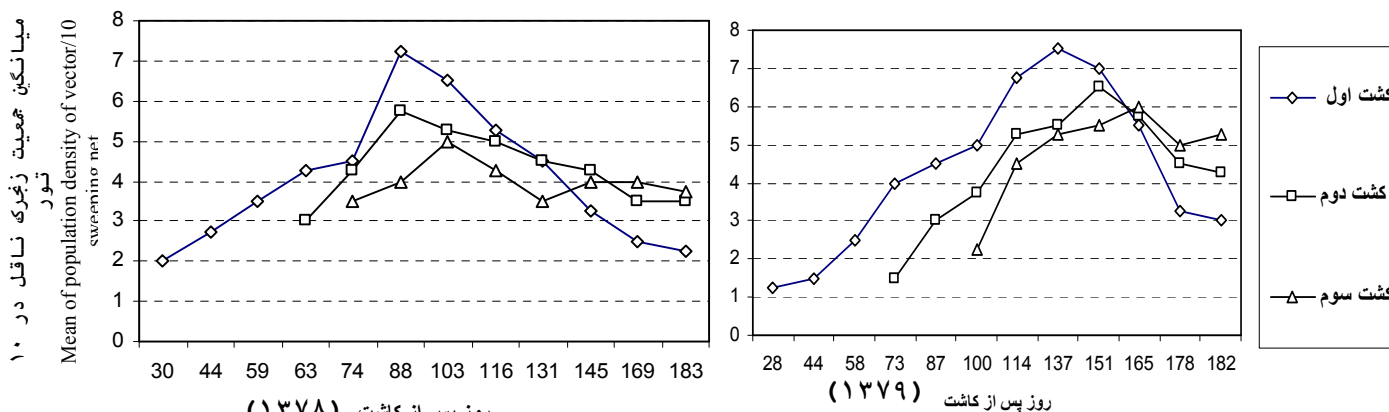
### نتایج

#### بررسی جمعیت زنجرب‌های ناقل

اولین ظهور زنجرب‌ها در کشت اول پس از چهار برگ‌ی شدن بوته‌ها، مشاهده گردید که با گذشت زمان و بالا رفتن دما، جمعیت آنها افزایش یافت. هر چند که در نمونه‌برداری‌های اول فصل، اختلاف جمعیت در سه تاریخ کاشت وجود نداشت، ولی با گذشت زمان جمعیت زنجرب‌ها در تاریخ کاشت اول نسبت به دو کشت دیگر افزایش یافت (شکل ۱). در انتهای فصل (مهر) جمعیت ناقل در تاریخ‌های کاشت دوم و سوم نسبت به تاریخ کاشت اول افزایش یافت، هر چند که اختلاف بین آنها معنی‌دار نبود (شکل ۱). علاوه بر زنجرب‌های ناقل *C. opacippennis* و *C. tenellus* که به ترتیب دارای میانگین تراکم ۸/۶ و ۳/۲ حشره کامل در ۲۰ تور بودند، زنجرب‌های دیگر شامل *Empoasca decipiens*، *Laodelphax striatellus*، *Circulifer dubiosus*

زنجبرک‌های ناقل در ارقام مورد مطالعه در هر سه تاریخ کاشت اختلاف معنی‌داری نشان نداد.

و *Macrosteles laevis* به ترتیب با تراکم‌های ۶۶/۴، ۲/۶، ۰/۸۲ و ۱/۲ حشره کامل در ۲۰ تور حشره‌گیری در مهرماه جمع‌آوری شد. تراکم جمعیت



شکل ۱: میانگین جمعیت زنجبرک‌ها در تور ۱۰ در ۱۳۷۸ و ۱۳۷۹ (روز پس از کاشت) و ۲۰۰۰ (روز پس از کاشت) در شهرستان مبارکه طی سال‌های ۱۳۷۸ و ۱۳۷۹

Fig1. Mean of population fluctuation of vectors (*C. opacippennis*) in various dates plants in Mobarekeh during 1999-2000

عامل بیماری (دریافتی از دکتر وقار از کشور پاکستان) قرار گرفت که عصاره‌های مذکور در مقابل آنتی‌سرم واکنش مثبت نشان دادند. میانگین درصد آلودگی بوته‌ها پس از تبدیل داده‌ها به آرکسینوس (Arcsin) جذر اعداد تعیین و محاسبات آماری انجام گرفت. نتایج نشان داد میزان

بررسی آلودگی به بیماری پیچیدگی بوته علائم آلودگی بوته‌ها به بیماری پیچیدگی بوته به صورت پیچیدگی برگ‌ها، متورم شدن رگبرگ‌ها و برجستگی‌های سوزن‌مانند روی آن‌ها بود. عصاره برگ مربوط به بوته‌های دارای علائم آلودگی در مقابل آنتی‌سرم مربوط به ویروس

Attila با ۱/۹ و ۰/۰۲ درصد و رقم IC1 با ۵/۳۶ و ۳/۶۵ درصد آلودگی به ترتیب به عنوان متحمل‌ترین و حساس‌ترین رقم شناخته شدند (جدول‌های ۱ و ۲). هم‌چنین پوسیدگی‌های ریشه در تاریخ کاشت اول نسبت به دو تاریخ کاشت دیگر در ارقام مختلف بیشتر بود. رقم ۷۲۳۳ بیشترین میزان پوسیدگی ریشه را نشان داد.

آلودگی در تاریخ کاشت اول در دو سال متوالی نسبت به دو کشت دیگر بیشتر بود. حداکثر آلودگی در رقم IC1 در کشت اول در سال‌های ۷۹-۱۳۷۸ به ترتیب برابر با ۵/۳۶ و ۳/۶۵ درصد بود که اختلاف معنی‌داری با تاریخ‌های کاشت دوم و سوم نشان داد (جدول ۱). اختلاف معنی‌داری در بین ارقام مورد مطالعه در تاریخ‌های کاشت یکسان مشاهده نگردید. رقم

جدول ۱ میانگین مربعات آلودگی به بیماری پیچیدگی بوته چغندر قند طی سال‌های ۱۳۷۸ و ۱۳۷۹

Table 1 Mean square of curly top diseases on sugar beet in 1999-2000

منبع تغییرات	درجه آزادی	۱۳۷۸ 1999	۱۳۷۹ 2000
SOV	df		
تکرار Replication	3	12	0.1
تاریخ کاشت Planting date	2	22**	2.1**
اشتباه کرت اصلی Error a	6	6	0.18
رقم Cultivar	5	4	0.5**
رقم * تاریخ کاشت Cultivar × Planting date	10	1.9	0.36
اشتباه کرت فرعی Error b	45	4.6	0.19

جدول ۲ اثر تاریخ کاشت و رقم بردرصد آلودگی به بیماری پیچیدگی بوته چغندر قند در سالهای ۱۳۷۸ و ۱۳۷۹

**Table 2** Effects of planting dates and cultivars on beet curly top in 1999-2000

تاریخ های کاشت Planting dates	۱۳۷۸ 1999	۱۳۷۹ 2000
First اول	5.22	1.20
Second دوم	1.50	0.07
Third سوم	1.06	0.06
LSD 5%	1.76	0.09
<u>Cultivars</u> ارقام		
Ic1	5.36	3.65
H5505	2.65	0.05
7233	2.54	0.05
Attila	1.90	0.02
T41R	2.24	1.00
Pp8	2.56	1.00
LSD 5%	1.71	1.05

#### بررسی تأثیر تاریخ کاشت بر کمیت

#### و کیفیت چغندر قند

میزان عملکرد ریشه در تاریخ های کاشت اول و دوم در سال زراعی ۱۳۷۸ تفاوت معنی دار با هم نداشتند. در حالی که در تاریخ کاشت سوم (تیرماه) عملکرد ریشه به صورت معنی داری نسبت به دو تاریخ کاشت دیگر به شدت کاهش نشان داد (جدول ۴). یکی از علل کاهش معنی دار عملکرد ریشه در این تاریخ کاشت، کوتاه شدن طول دوره رشد بود.

درصد قند در سه تاریخ کاشت مورد مطالعه با یکدیگر تفاوت معنی دار نداشتند (جدول ۳). با تأخیر در کاشت عملکرد قند خالص به صورت معنی دار کاهش یافت که علت آن، کاهش معنی دار عملکرد ریشه در تاریخ کاشت سوم بود. بالاترین عملکرد ریشه در رقم T41R به دست آمد که با ارقام IC1 و 7233 تفاوت معنی داری نشان داد ولی با سایر ارقام تفاوت معنی دار نداشت. پائین بودن عملکرد ریشه و درصد قند در سال

۱۳۷۸ می‌تواند به علت بالا بودن درصد بیماری‌های پیچیدگی بوته، بوته‌میری و پوسیدگی‌های ریشه در مزرعه مورد مطالعه باشد (جدول‌های ۴ و ۵). رقم T41R با ۲۲/۱۵ و ۳۶/۹۵ تن ریشه در سال‌های ۷۸ و ۱۳۷۹ و بالاترین عملکرد را در بین ارقام مورد مطالعه داشت که با رقم Attila در سطح یک درصد و با رقم ۷۲۳۳ در سطح پنج درصد اختلاف آماری نشان داد ولی با سایر ارقام اختلاف معنی‌دار نداشت (جدول ۵).

**جدول ۳** میانگین مربعات عملکرد ریشه و عملکرد قند ناخالص طی سال‌های ۷۹-۱۳۷۸

**Table 3** Mean squares of root yield and sugar yield in 1999-2000

منابع تغییرات SOV	درجه آزادی d.f.	سال ۲۰۰۰/۱۳۷۹		سال ۱۹۹۹/۱۳۷۸	
		عملکرد ریشه Root yield	عملکرد قند Sugar yield	عملکرد ریشه Root yield	عملکرد قند Sugar yield
تکرار (Replication)	3	82	21	202	85
تاریخ کاشت (Planting date)	2	1670**	53**	1920**	336**
اشتباه الف (Error a)	6	32.14	0.37	30.90	16
رقم (Cultivar)	5	99.3*	3.7	243*	21*
رقم × تاریخ کاشت (Cultivar × Planting date)	10	51.6	5.63	185	6.22
اشتباه ب (Error b)	45	42.29	4.4	81	5.3



جدول ۴ میانگین تاثیر تاريخ كاشت و رقم بر صفات كمي و كيفي  
چغندر قند در سال ۱۳۷۸

**Table 4** Effect of planting date and cultivars on quality and quantity of sugar beet in 1999

تاريخ هاي كاشت Planting dates	عملکرد ريشه Root yield (t ha)	درصد قند Sugar (%)	ناخالصي هاي شربت			عملکرد قند Sugar yield (t ha <sup>-1</sup> )	عملکرد قند سفید White Sugar yield (t ha <sup>-1</sup> )
			نيتروژن مضره N-α	پتاسيد م K	سدیم Na		
اول First	22.21	9.98	1.39	4.84	12.18	2.35	1.08
دوم Second	23.34	10.65	1.48	5.28	11.14	2.49	1.20
سوم Third	12.81	11.05	1.63	5.52	9.46	1.48	0.87
LSD 5%	8.01	ns	ns	ns	2.59	0.48	ns
<u>ارقام</u> <b>Cultivars</b>							
IC1	17.53	10.74	1.50	5.11	10.33	1.93	1.05
H5505	19.18	10.72	1.52	5.38	10.91	2.05	0.97
7233	16.68	10.50	1.68	4.09	11.24	1.87	0.99
Attila	21.58	10.54	1.28	5.14	10.16	2.26	1.18
T41R	22.15	9.93	1.42	5.68	11.94	2.28	0.97
PP8	19.60	10.74	1.61	5.08	10.99	2.16	1.11
LSD 5%	4.2	ns	ns	0.64	ns	ns	ns

جدول ۵ تأثير تاريخ كاشت و رقم بر صفات كمي و كيفي  
چغندر قند در سال ۱۳۷۹

**Table 5** Effect of planting date and cultivars on quality and quantity of sugar beet in 2000

تاريخ هاي كاشت Planting dates	عملکرد ريشه Root yield (Ton/ha)	درصد قند Sugar (%)	ناخالصي هاي شربت			عملکرد قند Sugar yield (t ha <sup>-1</sup> )	عملکرد قند سفید White Sugar yield (t ha <sup>-1</sup> )
			ازت مضر N-α	پتاسيد م K	سدیم Na		
اول First	44.67	14.58	3.06	10.89	7.62	6.49	3.69
دوم	34.08	15.07	3.63	11.63	7.92	4.92	2.58

Second							
سوم	13.88	15.10	2.58	9.43	6.85	2.23	1.39
Third							
LSD 5%	8.01	ns	ns	ns	ns	0.96	0.83
<u>ارقام</u>							
<u>Cultivars</u>							
IC1	30.50	15.01	3.27	10.93	7.77	4.59	2.67
H5505	28.99	14.98	2.85	9.57	7.50	4.27	2.51
7233	34.93	14.81	2.91	10.67	7.94	5.00	2.79
Attila	26.23	15.76	3.36	10.27	6.97	3.92	2.45
T41R	36.95	14.23	2.94	12.06	7.53	5.16	2.62
PP8	30.56	14.72	3.21	10.39	7.06	4.37	2.49
LSD 5%	8.85	ns	ns	1.64	ns	1.05	ns



## بحث

زنجركها كاهش چنداني نيافته و آلودگي در سال بعد گسترش بيشتري پيدا مي‌كند. در نواحی غرب امريكا بيشتري خسارت ناشي از ويروس در مزارعي اتفاق مي‌افتد كه در اوایل بهار مورد هجوم زنجركهاي مهاجر زمستان‌گذران قرار مي‌گیرند (Thresh 1974). مامفورد (Mumford 1983) با رديابي ويروس در بدن زنجرك ناقل توسط روش اليزا، مشخص نمود كه درصد آلودگي زنجركها به ويروس، با گذشت زمان كاهش يافته و دليل آن را تغذيه ناقل از گياهان غيرمیزبان ويروس و مرگ و مير زودتر زنجركهاي آلوده نسبت به زنجركهاي سالم مي‌داند. هم‌چنين بر اساس گزارش منصف و خيري (۱۳۷۰) در استان فارس نيز اولين ظهور زنجركها در نيمه دوم فروردين ماه، در كشتهاي زود بوده است در

كشت چغندر قند در اكثر مناطق چغندر كاري استان اصفهان از اواسط اسفندماه شروع و تا اوایل اردیبهشت ادامه مي‌يابد و معمولاً پس از دو آبياري، مزرعه رها و آبياري بعدي آن پس از قطع آبياري غلات در اوایل خردادماه اعمال مي‌شود. به واسطه عدم آبياري، رشد بوته‌ها كند و هم‌پوشاني آنها با تاخير صورت مي‌گيرد. تاخير در هم‌پوشاني، از طريق ايجاد شرايط مطلوب براي ناقل، به گسترش بيماري كمك مي‌كند. بر اساس گزارش كرير و همكاران (Creamer et al . 1996) كوتاه بودن فاصله زماني بين برداشت چغندر قند و كاشت مجدد و نيز وجود گياهان ميزبان واسط موجب بقاي زنجركهاي ناقل از يك كشت به كشت ديگر مي‌گردد و در سالهاي كه زمستان ملايم است، جمعيت

صورتی که در مزارع دیر کاشت هجوم زنجرك‌هاي ناقل دیرتر صورت گرفته است.

به دلیل تاثیر اندک حشره‌کش‌ها در کنترل زنجرك‌هاي ناقل، استفاده از ارقام مقاوم و تاریخ کاشت مناسب در هر منطقه موجب کاهش آلودگی می‌گردد (Thresh 1974).

هم چنان که در شکل ۱ ملاحظه می‌گردد، جمعیت زنجرك‌هاي ناقل در اوایل رشد بوته‌ها در سه تاریخ کاشت یکسان بوده اما به دلیل آلودگی بیشتر زنجرك‌هاي ناقل زمستان‌گذران در اوایل فصل، آلودگی به بیماری مذکور در تاریخ کاشت اول بیشتر بود، که این نتایج با یافته‌هاي مافورد (1983) و ترش (1974) مطابقت دارد. بنابراین با به تعویق انداختن تاریخ کاشت چغندر قند تا اوایل خرداد ماه (کشت دوم)، در این مناطق علاوه بر کاهش

میزان آلودگی در زنجرك‌هاي ناقل، به دلیل آبیاری مرتب و افزایش دمای محیط، رشد بوته‌ها تسریع یافته و هم پوشانی در کمترین زمان صورت می‌گیرد و موجب عدم نفوذ زنجرك‌هاي ناقل ویروس از حاشیه به داخل مزرعه می‌شود. از طرف دیگر، به دلیل محدود شدن دوره کاشت، تاریخ کشت‌ها هم زمان و سن بوته‌ها در هر منطقه یکسان می‌گردد و زنجرك‌ها فرصت مهاجرت به تمام مزارع را پیدا نمی‌کنند. هر چند در کشت سوم (اوایل تیرماه) میزان آلودگی به ویروس BCTV و پوسیدگی‌هاي ریشه به طور معنی‌داری کاهش داشته است ولی به دلیل کاهش در عملکرد ریشه و قند سفید توصیه نمی‌شود.

عکس‌العمل ارقام مورد مطالعه نسبت به بیماری پیچیدگی برگ متفاوت بود. هر چند که رقم آتیلا نسبت

خصوصاً عوامل ایجاد کننده پوسیدگی وجود دارند این رقم قابل توصیه است.

### سیاسگزاری

بدین وسیله نگارندگان از بخش تحقیقات آفات و بیماری‌های گیاهی و بخش تحقیقات اصلاح و تهیه بذر چغندر قند اصفهان به خاطر در اختیار قرار دادن وسایل و مواد مورد نیاز و کارخانه قند نقش جهان به خاطر در اختیار قرار دادن زمین آزمایش و نهاده‌های لازم، تشکر و قدردانی می‌نمایند.

به بیماری مقاومت خوبی را نشان داده است، اما از نظر آلودگی به پوسیدگی‌های ریشه حساس و عملکرد آن به شدت کاهش یافته است، بنابراین در مناطقی که عوامل پوسیدگی ریشه شایع باشند این رقم قابل توصیه نمی‌باشد.

رقم T41R کمترین میزان پوسیدگی ریشه را نسبت به سایر ارقام داشت و بعد از رقم آتلا بیشترین مقاومت به ویروس BCTV نشان داد و دارای بالاترین عملکرد ریشه در بین ارقام بود، بنابراین در مناطقی که بیماری‌های پیچیدگی برگ و

**منابع مورد استفاده :****References :**

- آلیاسین، ک. ایزدپناه، ک و خسروی، ا. ۱۳۷۴. میزبان‌های جدید ویروس پیچیدگی‌برگ چغندر قند. دوازدهمین کنگره گیاه‌پزشکی ایران، کرج. صفحه ۱۲۵.
- جلالی، ص. ۱۳۷۹. پراکنندگی ویروس پیچیدگی برگ چغندر قند (BCTV) و معرفی چند میزبان زراعی آن در استان اصفهان. چهاردهمین کنگره گیاه‌پزشکی ایران، دانشگاه صنعتی اصفهان، صفحه ۲۵۹.
- جلالی، ص. ۱۳۸۰. بررسی پراکنش ویروس کرلی‌تاپ چغندر قند و شناسایی سایر میزبان‌های زراعی آن در استان اصفهان. مجله چغندر قند، ۱۷(۲): ۱۳۲-۱۲۱.
- خیری، م. ۱۳۷۰. تحلیلی بر وضعیت بیماری کرلی‌تاپ چغندر قند در ارتباط با زنجیره‌های ناقل ویروس در ایران. دهمین کنگره گیاه‌پزشکی ایران. دانشگاه کرمان. صفحات ۲۱۲-۲۰۷.
- خیری، م. و علیمرادی، ا. ۱۳۴۷. زنجیره‌های چغندر قند ایران و نقش آن‌ها در انتقال بیماری ویروس کرلی‌تاپ، بنگاه اصلاح چغندر قند، ۵۰ صفحه.
- کریم زاده اصفهانی، ج. ۱۳۷۶. بررسی فون زنجیره‌های (Homoptera; Auchenorrhyncha) مزارع چغندر قند استان اصفهان. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران، ۱۶۲ صفحه.
- منصف، ع. ا. و خیری، م. ۱۳۷۰. نقش زنجیره‌های *Neolitorus* در انتقال بیماری ویروس کرلی‌تاپ چغندر قند در استان فارس، مجله آفات و بیماری‌های گیاهی ایران، ۵۹: ۵۳-۴۵.
- Bennett CW (1979) The curly top disease of sugar beet and other plants. Monog. No.7, the APS press, 81 pp

- Abdel-Salam AM (1990) Mechanical transmission of two Egyptian isolates of beet curly top and Tomato yellow leaf curl viruses. *Bull. Fac. of Agric., Univ. of Cairo*, 41: 825-842
- Bennett CW, Tanrisever A (1957) Sugar beet curly top disease in Turkey. *Plant Dis. Rep.* 41:721-725
- Cook WC (1967) Life history, host plants and migration of the beet leafhopper in United State, U.S. Dep. of Agr. Tech. Bull. No:1365, 122pp
- Creamer R, Lague-Williams M, Howo M (1996) Epidemiology and incidence of beet curly top geminivirus in naturally infected weed hosts. *Plant Dis.* 80:533-535
- Duffus JE (1963) Incidence of beet viruses in relation to over wintering beet fields. *Plant Dis. Rep.* 47:428-431
- Duffus JE, Irvin O, Skoyen IO (1977) Relation of age of plants and resistance to a severe isolate of the beet curly top virus, *Phytopathology*. 67:151-154
- Frischmuth S, Frischmuth T, Latham JR, Stanley J (1993) Transcriptional analysis of the virions genes of geminivirus beet curly top virus. *Virology*, 197:312-319
- Gibson KE (1971) The incidence of curly top virus and its leafhopper vector in sugar beets in Iran, *Jour. Eco. Entomology* 53:632-639
- Gidding NJ (1942) Age of plants as a factor in resistance to curly top of sugar beet, *Am. Soc. Sugar beet Techno.* 3:452-459
- Mumford DL (1972) A new method of mechanically transmitting curly top virus. *Phytopathology* 62: 1217-1218
- Mumford DL (1982) Using enzyme-linked immunosorbent assay to identify beet leafhopper population carrying Beet Curly Top Virus. *Plant Dis.* 66:940-941
- Nielson MW (1985) Leafhopper systematics. PP.11-39. *In*: L.R. Nault and J.G. Rodriguez (eds.), *The Leafhoppers*. Wiley & Sons, New York, 479 pp.
- Ritenour G, Hills FG, Lange WH (1970) Effect of planting date and vector control on the suppression of curly top and yellows in sugar beet. *Journal of Amer. Soc. Technol.* 16:78-84
- Skuderna AW, Cormang CE, Hurst LA (1933) Effect of time of planting and fertilizer mixtures on the curly top resistant sugar beet variety. U.S. Dep. Agr. No. 273, 16 pp

Thomas PE, Mink GI (1979) Description of plant viruses. CMI / AAB. Beet curly top virus. No. 210

Thresh JM (1974) Vector relationship and the development of epidemics, the epidemiology of plant viruses. *Phytopathology* 64: 1050- 1056

Young DA, Frazier NW (1954) A study of the leaf hopper genus *circulifer* (Homoptera, Cicadellidae). *Hilgardia* 23: 25-52