

کشت پاییزه چغندر قند در مناطق گرم استان اصفهان و ایذه خوزستان

محمد رضا جهاد اکبر^۱، حمید رضا ابراهیمیان^۲ و داریوش فتح‌اله طالقانی^۲

۱- عضو هیأت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان، اصفهان

۲- عضو هیأت علمی مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه بذر چغندر قند، کرج

تاریخ دریافت: ۱۳۹۱/۷/۳۰ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۱/۱۲/۱۰

چکیده

جهاد اکبر م ر، ابراهیمیان ح ر، طالقانی د ف (۱۳۹۱) کشت پاییزه چغندر قند در مناطق گرم استان اصفهان و ایذه خوزستان. مجله یافته‌های تحقیقاتی در گیاهان زراعی و باغی ۱ (۲): ۲۰۱ - ۱۸۹.

زراعت پاییزه چغندر قند در اقلیم‌های خشکی مانند کشور ایران در مقایسه با کشت بهاره میزان آب کمتری مصرف نموده و می‌تواند گزینه مناسب‌تری برای بهره‌گیری از بارندگی‌های پاییزه و زمستانه و مقابله با بحران کمبود آب باشد. در دو منطقه آران و بیدگل استان اصفهان و ایذه استان خوزستان از مناطق مجاور دو کارخانه قند چهارمحال بختیاری و اصفهان که دارای استعداد بالقوه تولید چغندر قند پاییزه می‌باشند مطالعه‌ای برای ارزیابی پتانسیل تولید چغندر قند در این مناطق در سال زراعی ۱۳۸۶-۱۳۸۵ در دو آزمایش جداگانه اجرا شد. در آزمایش ایذه اثرات دو تاریخ کاشت و دو تاریخ برداشت در کشت پاییزه بر عملکرد کمی و کیفی دو رقم ایرانی و خارجی مورد بررسی قرار گرفت. در منطقه ایذه نسبت به منطقه آران و بیدگل درصد ساقه‌رویی کمتری بود که علت آن سرمای کمتر زمستان این منطقه بود. در منطقه ایذه درصد ساقه‌رویی رقم ایرانی در تاریخ کاشت اول و برداشت اول یک درصد بود که با تأخیر در کشت و کاهش دوره رشد درصد ساقه‌رویی افزایش و به پنج درصد رسید. در منطقه آران و بیدگل رقم ایرانی ۱۵/۳۸ درصد ساقه‌رویی، در حالی که در رقم خارجی هیچگونه ساقه‌رویی نداشت. در منطقه آران و بیدگل عملکرد ریشه دو رقم تفاوت چشمگیری با یکدیگر نداشت اما درصد قند ناخالص رقم ایرانی احتمالاً به علت ساقه‌رویی نسبت به رقم خارجی نزدیک ۲/۵ واحد کاهش یافت، در نتیجه عملکرد قند و عملکرد قند قابل استحصال با کاهش بیشتر از یک واحد روبرو شد. به دلیل ساقه‌رویی رقم ایرانی ضریب استحصال آن نیز در مقایسه با رقم خارجی کاهش شش درصدی نشان داد. در منطقه ایذه رقم ایرانی مورد مطالعه در هر دو تاریخ کاشت نسبت به رقم خارجی عملکرد ریشه، قند ناخالص و عملکرد قند قابل استحصال بالاتری داشت که معنی‌دار نبود. با افزایش دوره رشد عملکرد ریشه، عملکرد قند و عملکرد قند قابل استحصال افزایش و با کاهش دوره رشد عملکرد ریشه به صورت معنی‌داری کاهش یافت. این موضوع تأکید بر کشت در اوایل آبان ماه و برداشت حداقل در اواخر خرداد ماه در منطقه ایذه خوزستان می‌کند. همچنین مشخص گردید که زمان برداشت در این منطقه می‌تواند بسیار حساس باشد و یک ماه برداشت زودتر می‌تواند به صورت معنی‌دار عملکرد ریشه، عملکرد قند و عملکرد قند قابل استحصال را کاهش دهد. نتایج نشان داد که کشت پاییزه چغندر قند در منطقه آران و بیدگل و مناطق مشابه اقلیمی در استان اصفهان و همچنین منطقه ایذه خوزستان در صورت استفاده از ارقام مقاوم به ساقه‌رویی قابل توصیه می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: چغندر قند، کشت پاییزه، مناطق گرم ایذه.

مقدمه

در شرایط اقلیمی خشک کشور ما تولید محصولاتی چون چغندر قند به دلیل نیاز آبی فراوان در بهار و تابستان به ویژه در مناطقی مانند خراسان، اصفهان و کرمان با مشکل کمبود آب روبرو است. در این مناطق برای افزایش راندمان مصرف آب راهکارهای گوناگونی مطرح شده که یکی از آنها تولید چغندر قند پاییزه می‌باشد. مطالعات زیادی در مورد کشت پاییزه چغندر قند انجام گرفته است. آزمایشات مزرعه‌ای متعددی توسط شیپاما و همکاران (۱۰)، کارتر و تراولر (۹) و کارتر و همکاران (۸) در مناطق چغندر کاری پاییزه انجام گرفت. آن‌ها نشان دادند که تجمع ماده خشک و عملکرد چغندر قند تحت تأثیر تاریخ کاشت، کود نیتروژن و تاریخ برداشت قرار دارد. کارتر و تراولر (۹) با بررسی اثر زمان و مقدار جذب نیتروژن، بر روی رشد و عملکرد چغندر قند به این نتیجه رسیدند که عملکرد ریشه از اولین نمونه برداری (اوایل خرداد) تا برداشت نهایی در تمام تیمارها، با سرعت رشد بیشتر از برداشت‌های اواسط خرداد تا اواخر مرداد افزایش داشته است. کشت زمستانه چغندر قند تاکنون در استان خوزستان انجام گرفته است، این کشت جزء زراعت‌های جوان منطقه بود که پس از مطالعات سال‌های ۱۳۴۲ مرکز تحقیقات کشاورزی صفی‌آباد و تحقیقات به عمل آمده بعدی به عنوان یکی از محصولات اقتصادی و استراتژیک منطقه معرفی گردید. مناطق شمالی

استان با برخورداری از آب و هوای مناسب، شبکه‌های مدرن آبیاری، اراضی وسیع و مسطح و مرغوب، در زمره مناطق مستعد کشت چغندر قند قرار دارد. آزمایشات و مطالعات زیادی از زمان تأسیس مرکز تحقیقات کشاورزی صفی‌آباد تاکنون در زمینه‌های به‌زراعی و مقایسه ارقام داخلی و خارجی با هدف تهیه و تعیین شرایط مطلوب کشت و شناخت موانع تولید این محصول با ارزش انجام گرفته است (۱ و ۷). شیشه‌گر (۱) با انجام آزمایشات متعددی در خصوص تعیین مناسب‌ترین تاریخ کاشت و برداشت چغندر قند پاییزه در دزفول، نتیجه گرفت که بین تاریخ کاشت و برداشت‌های مورد مقایسه از لحاظ عملکرد ریشه و سایر صفات کیفی تفاوت آماری وجود دارد. و در رابطه با طول دوره رشد (برداشت)، اظهار داشت که هرچه برداشت از بهمن ماه به سمت خرداد امتداد یابد عملکرد چغندر قند افزایش می‌یابد و عملکرد قند نیز همواره از عملکرد ریشه تبعیت می‌کند و تاریخ برداشت اثر مشابهی بر افزایش عملکرد قند دارد. آبشاهی (۱) با مقایسه نه رقم چغندر قند در دو تاریخ کاشت و سه زمان برداشت در دزفول نتیجه گرفت که برداشت‌های دیرتر (دوره رشد بیشتر) از لحاظ عملکرد ریشه و در صد قند در وضعیت بهتری قرار دارند و سرعت رشد و افزایش عملکرد ریشه و در صد قند آنها در ماه‌های فروردین، اردیبهشت و خرداد بسیار بالاست و عملکرد قند روندی مشابه عملکرد

که بین تاریخ کاشت‌های مورد مقایسه از نظر صفات کمی و کیفی تفاوت آماری وجود دارد و کشت ۱۵ مهر با ۵۸/۸۳ تن در هکتار بالاترین محصول را تولید و نسبت به کشت‌های شهریور و آبان برتری دارد. از لحاظ برداشت، در تمام تاریخ‌های کاشت، افزایش طول دوره رشد باعث افزایش معنی‌دار عملکرد ریشه شد و این افزایش در کشت‌های دوم و سوم در مقایسه با کشت اول شتاب بالاتری داشت. بیشترین عملکرد ریشه معادل ۶۸/۸۶ تن در هکتار در دوره رشد ۲۴۰ روز بدست آمد که نسبت به دوره رشد ۱۸۰ روز ۶۷/۷ در صد برتری نشان داشت. همچنین بین تاریخ‌های مختلف کاشت از لحاظ درصد قند تفاوت آماری وجود داشت. شریفی و همکاران (۶) تأثیر تاریخ کاشت و برداشت بر خصوصیات کمی و کیفی بر کشت زمستانه چغندر قند در ایذه خوزستان را مورد مطالعه قرار دادند. در این تحقیق مشخص گردید کشت در اواخر مهرماه تا اواخر آبان ماه بهترین زمان کاشت می‌باشد. زیرا در کشت‌های زودتر خطر به ساقه رفتن بیش از حد ارقام و در کشت‌های آذرماه به علت مصادف شدن با فصل بارندگی و سرما امکان کشت به موقع چغندر قند در منطقه میسر نبوده و موجب کاهش کمی و کیفی چغندر قند می‌گردد. چنانکه کشت و عملیات داشت چغندر قند از آبان ماه تا نیمه اول آذرماه پایان یابد، کشت پاییزه امکان‌پذیر است. با توجه به ارقام جدید مقاوم به ساقه‌روی و بحران موجود در آب مصرفی

ریشه دارد. نامبرده در همین سال با انجام آزمایشات کاشت و برداشت جداگانه‌ای که بر ۳۲، ۷ و ۴ رقم انجام داد به نتایج مشابهی رسید. شریفی (۳) با بررسی اثر تاریخ‌های مختلف کاشت و برداشت بر صفات کمی و کیفی سه رقم داخلی و خارجی متداول در منطقه دزفول گزارش نمود که تاریخ کشت‌های مختلف از لحاظ کلیه صفات کمی و کیفی چغندر قند با یکدیگر در سطح پنج درصد اختلاف معنی‌دار نشان دادند و کشت دهه سوم شهریور (زود) به مراتب بهتر از کشت‌های بعدی است، به طوریکه نسبت به کشت سوم (۱۰ آبان)، ۳/۲ تن در هکتار قند قابل استحصال بیشتری دارد. همچنین بین تاریخ برداشت‌های مورد مقایسه نیز از نظر صفات کمی و کیفی تفاوت آماری وجود دارد و با تأخیر در برداشت، محصول ریشه، در صد قند و عملکرد قند در هکتار افزایش یافت. شریفی و اوراضی‌زاده (۴) با بررسی ارقام زودرس چغندر قند در منطقه دزفول نشان دادند که متوسط عملکرد ریشه در آزمایش‌های زود برداشت و دیر برداشت به ترتیب معادل ۴۵/۶۳ و ۵۲/۲۲ تن در هکتار و عیار قند آنها نیز به ترتیب معادل ۱۳/۸۴ و ۱۴/۸۳ در صد بود که برداشت اواخر اردیبهشت نسبت به فروردین برتری دارد. شریفی و اوراضی‌زاده (۵) با بررسی اثر سه تیمار تاریخ کاشت، پنج سطح نیتروژن و چهار تیمار برداشت (دوره رشد) بر صفات کمی و کیفی چغندر زمستانه در منطقه دزفول گزارش نمودند

کشاورزی در کشت بهاره چغندر قند و نیاز کارخانجات قند به تولید پایدار در اراضی مستعد و امکان کشت پاییزه چغندر قند نزدیک به کارخانه‌های قند قبل از بهره‌برداری از چغندر قند بهاره، نیاز به این مطالعه وجود داشت.

مواد و روش‌ها

شهرستان ایذه در ۳۱ درجه و ۵۰ دقیقه طول شمالی و ۴۹ درجه و ۵۲ دقیقه عرض غربی نسبت به گرینویچ و ارتفاعی معادل ۷۶۰ متر واقع شده است (۲). مزرعه مطالعاتی ایذه در روستای بارانگرد در ۱۵ جاده ایذه به اهواز قرار داشت. کشت قبلی مزرعه آزمایشی گندم بود. عملیات خاک‌ورزی شامل شخم، دیسک و تسطیح زمین انجام گرفت. احداث جوی و پشته توسط فاروئری با فاصله ردیف ۵۰ سانتی متری انجام و دو رقم ایرانی (IC) و خارجی (Monatunno) در هر تاریخ کاشت روی چهار خط با طول ۸۰ متر در چهار تکرار کشت شدند. در هر تکرار بین دو تاریخ کاشت یک خط فاصله گذاشته شد. طرح آماری در قالب اسپلیت فاکتوریل با چهار تکرار انجام شد. کرت اصلی تاریخ کاشت و کرت‌های فرعی رقم و برداشت بود. آبیاری تاریخ کشت اول در هفدهم آبان ماه و کشت دوم در هشتم آذرماه سال ۱۳۸۵ صورت گرفت. علی‌رغم مصرف علف‌کش تارگا سوپر (Targa Super) (بر علیه علف‌های هرز نازک برگ)، وجین علف‌های هرز در مزرعه در تاریخ کشت اول، دو بار و

تاریخ کشت دوم، یک بار انجام شد. مزرعه در طول دوره رشد جمعاً شش مرتبه آبیاری شد. ده متر مربع از تمام کرت در تاریخ‌های ۲۳ اردیبهشت و ۲۴ خرداد برداشت و پس از شمارش تعداد ریشه و توزین آنها خصوصیات کیفی نظیر درصد قند، سدیم، پتاسیم، نیتروژن مضر، ضریب استحصال و درصد قند ملاس تعیین گردید و سپس با استفاده از روابط تجربی عملکرد قند ناخالص و عملکرد قند سفید محاسبه شد. مزرعه مطالعاتی دیگر در منطقه اردستان قرار داشت. دشت اردستان واقع در استان اصفهان به دلیل شرایط اقلیمی گرم و خشک پتانسیل خوبی برای تولید چغندر قند زمستانه دارد و به دلیل نزدیکی آن به کارخانه‌های قند منبع خوبی برای تولید پایدار چغندر قند زمستانه برای کارخانه‌های قند می‌تواند باشد. حوضه اردستان با وسعتی معادل ۱۴۰۰۰ کیلومتر مربع بین ۵۱ درجه و ۲۸ دقیقه تا ۵۳ درجه و ۳۰ دقیقه طول شرقی و ۳۲ درجه و ۵۲ دقیقه تا ۳۴ درجه و ۲ دقیقه عرض شمالی واقع گردیده است. آزمایش شهرستان آران و بیدگل از توابع اردستان در مزرعه‌ای در روستای یزدل و در ۱۸۰ کیلومتری شهر اصفهان اجرا شد. طرح آماری مورد استفاده آزمایش کرت‌های یکبار خرد شده بر پایه بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار که تاریخ کاشت کرت اصلی و رقم کرت فرعی را شامل گردید. در تاریخ سوم آبان کشت اول و در تاریخ بیست و یکم آبان کشت دوم دو رقم ایرانی و خارجی

روی خطوط ۵۰ سانتی متری و در چهار خط انجام شد. بین کرت‌های فرعی یک خط فاصله در نظر گرفته شد. وضعیت سبز تاریخ کشت اول بسیار مطلوب و در تعداد کمی از بوته‌ها یخ زدگی مشاهده شد. بیشتر بوته‌های تاریخ کاشت دوم به دلیل بارش برف و سرمای شدید یخ زدند. تعداد زیادی از بوته‌های تاریخ کشت دوم به دلیل مواجه شدن مراحل اولیه رشد با سرمای شدید زمستان از بین رفتند. به دلیل فقدان تراکم بوته کشت دوم، تجزیه آماری طرح امکان‌پذیر نگردید و فقط میانگین صفات مورد بررسی با همدیگر مقایسه شدند.

نتایج و بحث

تجزیه واریانس صفات کمی و کیفی تیمارهای آزمایش در جدول ۱ ارائه شده است. بر اساس نتایج، تاریخ کاشت برای کلیه صفات مورد مطالعه معنی‌دار شد و نشان داد که تاریخ کاشت نقش مهمی بر صفات کمی و کیفی چغندر قند دارد. تاریخ برداشت برای صفات کمی و کیفی چغندر قند به جز دو صفت سدیم و پتاسیم ریشه معنی‌دار شد. ارقام برای صفات درصد قند، عملکرد قند ناخالص و سدیم ریشه تفاوت معنی‌دار نشان دادند. اثرات متقابل رقم \times تاریخ کاشت برای هیچ یک از صفات کمی و کیفی به جز عملکرد قند سفید معنی‌دار نشد. معنی‌دار نشدن اثر متقابل نشان می‌دهد که ارقام در تاریخ‌های مختلف کشت واکنش یکسانی برای صفات مورد مطالعه نشان دادند. اثر متقابل

رقم \times برداشت برای کلیه صفات کمی و کیفی تعیین شده معنی‌دار نشد و حاکی از عکس‌العمل یکسان ارقام نسبت به تاریخ‌های مختلف برداشت بود. در جدول ۲ بالاترین عملکرد ریشه به مقدار ۴۰/۰۷ تن در هکتار در تاریخ کاشت هفدهم آبان ماه بدست آمد که تفاوت بسیار معنی‌داری با تاریخ کاشت هشتم آذرماه نشان داد و تأخیر در کشت باعث شد عملکرد ریشه چغندر قند با کاهش حدود ۶۰ درصد روبرو شود. با تأخیر در کاشت از هفدهم آبان به هشتم آذرماه درصد قند ناخالص نیز با کاهش دو واحدی عیار روبرو شد و در نتیجه موجب کاهش عملکرد قند ناخالص و عملکرد قند قابل استحصال گردید. عملکرد قند ناخالص در تاریخ‌های کشت اول و دوم به ترتیب معادل ۶/۸۰ و ۲/۵۹ تن در هکتار بود و تأخیر در کاشت موجب کاهش عملکرد قند ناخالص به میزان ۶۰ درصد گردید. با تأخیر کاشت یک ماهه ضریب استحصال نیز به صورت معنی‌دار کاهش یافت. عملکرد قند قابل استحصال در تاریخ کشت اول معادل ۵/۲۹ تن در هکتار و در تاریخ کاشت دوم به میزان ۱/۸۳ تن در هکتار رسید و با کاهش ۶۵ درصدی روبرو شد. ناخالصی‌های ریشه (سدیم، پتاسیم و نیترژن مضره) با تأخیر در کشت به صورت معنی‌دار افزایش یافتند. این نتایج با مطالعات انجام شده توسط شریفی و همکاران (۶)، شریفی و اوراوسی‌زاده (۴ و ۵) مطابقت دارد و کشت آذرماه در منطقه ایذه

جدول ۱- تجزیه واریانس تاریخ کاشت، رقم و برداشت چغندر قند در منطقه ایذه استان خوزستان

میانگین مربعات									
منابع تغییرات	درجه آزادی	عملکرد ریشه	درصد قند	عملکرد قند	پتاسیم	سدیم	نیترژن مضر	ضریب استحصال	عملکرد قند سفید
تکرار	۳	۱۹۲/۰۰**	۴/۰	۴/۰۰*	۰/۵۹	۰/۲۲۰	۰/۴۵	۱۳/۰۰	۲/۹۸۰*
تاریخ کاشت	۱	۲۶۳/۰۰**	۲۹/۰*	۸۴/۰۰**	۱۴/۰۰**	۸/۱۶۰**	۲۵/۰۰*	۹۶۲/۰۰**	۰/۰۰۳
اشتباه الف	۳	۴/۱۳	۱/۸	۰/۰۸	۰/۲۷	۰/۲۳۰	۲/۰۷	۱/۸۰	۰/۱۸۰
رقم	۱	۸۲/۰۰	۱۸/۰**	۶/۱۰**	۱/۲۰	۱/۴۰*	۶/۹۹	۱۴/۶۰	۲/۸۰۰
برداشت	۱	۱۱۹/۰۰**	۲۶۲/۰**	۷۸/۰۰**	۱/۵۰	۰/۷۹۰	۷۹/۶۰**	۹۶۴/۰۰**	۳۹/۰۰۰**
رقم × تاریخ کاشت	۱	۵/۰۰	۱/۲	۰/۰۵	۰/۶۴	۱/۳۹۰	۰/۳۰	۰/۳۲	۵۳/۰۰۰**
رقم × برداشت	۱	۰/۴۵	۳/۰	۱/۱۹	۰/۲۲	۰/۱۷۰	۰/۱۳	۰/۷۱	۰/۰۰۴
تاریخ کاشت × برداشت	۱	۶۸/۰۰	۱/۳	۷/۳۰**	۳/۸۰**	۰/۱۰۰	۷/۳۰	۱۸۲/۰۰**	۱/۸۰۰
رقم × تاریخ کاشت × برداشت	۱	۳۰/۰۰	۰/۱۸	۰/۲۰	۰/۳۶	۰/۰۰۲	۱/۶۸	۱/۵۹*	۱/۹۰۰
اشتباه ب	۱۸	۲۸/۰۰	۱/۴	۰/۸۵	۰/۵۱	۰/۲۷۰	۱/۸۸	۱۲/۷۰	۱/۵۷۰
ضریب تغییرات (%)	-	۲۴/۵۸	۷/۸	۲۵/۵۳	۹/۷۷	۱۸/۱۸۰	۳۰/۸	۵/۰۰	۴۶/۷۷۰

* و **: به ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد

مورد تأیید نمی‌باشد.

تن به ۶/۷۲ تن در هکتار رسید. ضریب استحصال نیز با افزایش دوره رشد به صورت بسیار معنی‌دار افزایش یافت و از ۶۵/۶۸ به ۷۶/۶۶ درصد رسید. عملکرد قند سفید نیز همانند درصد قند به صورت بسیار معنی‌داری افزایش یافت و از ۱/۸۷ تن به ۵/۲۳ تن در هکتار افزایش یافت که دارای افزایش ۱۸۰ درصدی می‌باشد. این موضوع نشان داد که برای کشت زمستانه چغندر قند در منطقه ایذه یک دوره رشد ۱۶۰ روزه کافی نبوده و حداقل نیاز به یک دوره رشد ۱۹۰ روزه می‌باشد. این موضوع نیز توسط شریفی و همکاران (۶) و شریفی (۳) مورد تأیید قرار گرفته و یک دوره رشد ۲۴۰ تا ۲۷۰ روزه با برداشت در اواخر

جدول ۲ تفاوت صفات کمی و کیفی چغندر قند در دو زمان برداشت را نشان می‌دهد که با تأخیر در برداشت، عملکرد ریشه از ۲۰/۳۱ تن به ۳۶/۲۲ تن در هکتار افزایش یافت و با طی دوره یک ماهه عملکرد ریشه حدود ۷۸ درصد افزایش نشان داد. ادامه ۳۰ روز بر طول دوره رشد موجب گردید که درصد قند ناخالص به شدت افزایش و تفاوت شش واحدی بین برداشت اول و دوم ایجاد شود و از ۱۲/۴۹ به ۱۸/۲۱ درصد برسد. در نتیجه افزایش عملکرد ریشه و درصد قند ناخالص، عملکرد قند ناخالص نیز با افزایش بسیار معنی‌دار ۱۵۰ درصدی روبرو شد و عملکرد آن از ۲/۶۶

جدول ۲- مقایسه میانگین صفات کمی و کیفی در دو تاریخ کاشت و برداشت در منطقه ایذه

تاریخ کاشت (تن در هکتار)	عملکرد ریشه (تن در هکتار)	درصد قند	عملکرد قند ناخالص (تن در هکتار)	سدیم میلی اکی والان گرم در یکصد گرم ریشه	پتاسیم	نیترژن مضر	ضریب استحصال (درصد)	عملکرد قند سفید (تن در هکتار)
۸۵/۸/۱۷	۴۰/۰۷a	۱۶/۳۱a	۶/۸۰a	۲/۳۴b	۶/۶۳b	۳/۵۷b	۷۰/۶۵a	۵/۲۹a
۸۵/۹/۸	۱۶/۴۷b	۱۴/۴۰b	۲/۵۹b	۳/۳۵a	۷/۹۸a	۵/۳۴a	۶۵/۶۸b	۱/۸۳b
LSD 5%	۳/۷۴۴	۱/۵۳	۰/۴۰۹	۰/۵۳۸	۰/۵۸	۱/۶۲۰	۱/۵۱۱	۰/۲۳۵
تاریخ برداشت								
۸۶/۲/۲۳	۲۰/۳۱b	۱۲/۴۹b	۲/۶۶b	۳/۰a	۷/۵۱a	۲/۸۸b	۶۵/۶۸b	۱/۸۷b
۸۶/۳/۲۴	۳۶/۲۲a	۱۸/۲۱a	۶/۷۲a	۲/۶۹a	۷/۰۹a	۶/۰۳a	۷۶/۶۶a	۵/۲۳a
LSD 5%	۵/۱۶۱	۰/۸۹۰	۰/۸۹۰	۰/۳۸	۰/۵۳	۱/۰۱۹	۲/۶۵	۰/۶۳۸

میانگین‌هایی، در هر ستون، که دارای حداقل یک حرف مشترک می‌باشند بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵ درصد تفاوت معنی‌دار ندارند.

(۱۰) نیز تأکید کردند تأخیر در برداشت موجب ۴/۰۰ تن به صورت معنی‌دار از ۳/۰۹ تن در هکتار رقم خارجی بالاتر بود (جدول ۳).

اثر متقابل صفات کمی و کیفی دو تاریخ کاشت در دو تاریخ برداشت (جدول ۴) نشان می‌دهد که بیشترین طول دوره رشد یعنی تاریخ کشت اول و برداشت دوم بالاترین عملکرد ریشه، درصد قند ناخالص، عملکرد قند ناخالص و عملکرد قند سفید را داشت. با کاهش دوره رشد عملکرد ریشه، درصد قند ناخالص، عملکرد قند ناخالص و عملکرد قند سفید به صورت معنی‌داری کاهش یافت. بالاترین عملکرد ریشه، عملکرد قند ناخالص و عملکرد قند سفید به ترتیب با مقادیر ۴۹/۹۲، ۹/۴۵ و ۷/۶۳ تن در هکتار مربوط به تاریخ کاشت ۸۵/۸/۱۷ و تاریخ برداشت ۸۶/۳/۲۴ با یک دوره رشد ۲۱۸ روزه بدست آمد که با تیمارهای دیگر این مطالعه (دوره‌های رشد) به صورت

تیرماه توصیه شده است. شیپاما و همکاران افزایش عملکرد قند می‌گردد. صفات کمی و کیفی دو رقم ایرانی و خارجی در جدول ۳ مقایسه شده‌اند. رقم خارجی فاقد ساقه‌روی بود در حالی که رقم ایرانی با ۱/۷۱ درصد ساقه‌روی روبرو شده است. بیشترین عملکرد ریشه به مقدار ۳۰/۳۵ تن در هکتار مربوط به رقم ایرانی بود که با ۲۶/۱۸ تن در هکتار رقم خارجی تفاوت معنی‌دار نشان نداد. ولی درصد قند رقم ایرانی به صورت معنی‌داری با حدود دو واحد افزایش نسبت به رقم خارجی تفاوت معنی‌دار داشت. عملکرد قند رقم ایرانی با ۵/۲۶ تن، نسبت به ۴/۱۳ تن در هکتار رقم خارجی به صورت معنی‌داری بالاتر بود.

سدیم ریشه رقم خارجی به صورت معنی‌دار از رقم ایرانی پایین‌تر و ضریب استحصال دو رقم مورد مطالعه با همدیگر تفاوت معنی‌دار نداشت. عملکرد قند سفید رقم ایرانی با

جدول ۳ - مقایسه میانگین صفات کمی و کیفی در دو رقم ایرانی و خارجی در منطقه ایذه استان خوزستان

رقم	درصد	عملکرد ریشه	درصد قند	عملکرد قند	سدیم	پتاسیم	نیتروژن مضر	ضریب	عملکرد قند
رقم ایرانی (IC)	۱/۷۱	۳۰/۳۵a	۱۶/۱۱a	۵/۲۶a	۳/۰۶a	۷/۴۹a	۳/۹۹a	۷۱/۸۴a	۴/۰۰a
رقم خارجی (Monatunno)	۰	۲۶/۱۸a	۱۴/۵۹b	۴/۱۳b	۲/۶۴b	۷/۱۱a	۴/۹۲a	۷۰/۴۹a	۳/۰۹b
LSD5%	---	۵/۱۶	۰/۸۹	۰/۸۸	۰/۳۸	۰/۵۳	۱/۰۲	۲/۶۵	۰/۶۳۸

میانگین‌هایی، در هر ستون، که دارای حداقل یک حرف مشترک می‌باشند بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵ درصد تفاوت معنی‌دار ندارند.

جدول ۴ - مقایسه میانگین صفات کمی و کیفی اثر متقابل تاریخ کاشت × برداشت در منطقه ایذه استان خوزستان

تاریخ کاشت	تاریخ برداشت	دوره رشد (روز)	عملکرد ریشه (تن در هکتار)	درصد قند	عملکرد قند (تن در هکتار)	سدیم	پتاسیم	نیتروژن مضر	ضریب	عملکرد قند
۸۵/۸/۱۷	۸۶/۲/۲۳	۱۸۶	۳۰/۲۱b	۱۳/۶۵c	۴/۱۲b	۲/۴۴b	۶/۵۰c	۲/۴۷c	۷۳/۵۵b	۳/۰۵b
۸۵/۹/۸	۸۶/۳/۲۴	۲۱۸	۴۹/۹۲a	۱۸/۹۶a	۹/۴۵۵a	۲/۲۴b	۶/۷۶bc	۴/۶۷b	۷۹/۷۵a	۷/۶۳a
---	۸۶/۲/۲۳	۱۳۵	۱۰/۴۱d	۱۱/۳۳d	۱/۸۰c	۳/۵۷a	۸/۵۳a	۳/۳۰bc	۵۷/۸۱c	۰/۷۰c
LSD ۵%	---	۱۵۶	۲۲/۵۲c	۱۷/۴۶b	۳/۹۹b	۳/۱۴a	۷/۴۱b	۷/۴۰a	۴۳/۵۶b	۲/۹۲b
---	---	---	۷/۳۰۱	۱/۲۵۹	۱/۲۶۰	۰/۵۴۴	۰/۷۵۰	۱/۴۲۲	۳/۷۴۳	۱/۷۱۲

میانگین‌هایی، در هر ستون، که دارای حداقل یک حرف مشترک می‌باشند بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵ درصد تفاوت معنی‌دار ندارند.

(۶)، شریفی و اوراضی‌زاده (۴ و ۵) مورد تأیید قرار گرفته است.

تأثیر دو تاریخ کاشت مطالعه شده بر دو رقم ایرانی و خارجی (جدول ۵) مؤید این است که در رقم خارجی هیچگونه ساقه‌روی مشاهده نشد. در حالی که رقم ایرانی در تاریخ کاشت اول ۲/۹۴ درصد و در تاریخ کاشت دوم ۰/۴۹ درصد ساقه‌روی داشته است. در نتیجه با تأخیر در کشت درصد ساقه‌روی کاهش یافت. رقم

معنی‌دار تفاوت نشان داد. چهار دوره رشد این مطالعه در چهار گروه آماری متفاوت برای این صفات قرار گرفتند. این موضوع نشان داد که افزایش دوره رشد عملکرد ریشه، درصد قند ناخالص، عملکرد قند ناخالص سفید را به صورت معنی‌داری افزایش می‌دهد. این موضوع تأکید بر کشت در اوایل آبان ماه و برداشت حداقل در اواخر خردادماه در منطقه ایذه خوزستان می‌کند. که توسط شریفی و همکاران

جدول ۵- مقایسه میانگین صفات کمی و کیفی اثر متقابل تاریخ کاشت × رقم در منطقه ایذه استان خوزستان

تاریخ کاشت	رقم	درصد	عملکرد	درصد	عملکرد قند	سدیم	پتاسیم	نیترژن مضر	ضریب	عملکرد قند
			ریشه	قند	ناخالص	میلی اکی والان گرم در یکصد گرم ریشه	استحصال	سفید	(تن در هکتار)	(تن در هکتار)
ایرانی	۸۵/۸/۱۷	۲/۹۴	۴۱/۶۱a	۱۷/۲۷a	۷/۴۲a	۲/۳۵c	۶/۹۷b	۳/۲۰c	۷۷/۴۳a	۵/۸۲a
خارجی		۰	۳۸/۵۱a	۱۵/۳۶b	۵/۹۳b	۲/۳۴c	۶/۳۰b	۳/۹۴bc	۷۵/۸۸a	۴/۷۶a
ایرانی	۸۵/۹/۸	۰/۴۹	۱۹/۱۰b	۱۴/۹۶bc	۳/۱۱c	۳/۷۷a	۸/۰۲a	۴/۷۵ab	۶۶/۲۶b	۲/۱۸b
خارجی		۰	۱۳/۸۱b	۱۳/۸۳c	۲/۰۸c	۲/۹۳b	۷/۹۳a	۵/۹۰a	۶۵/۱۱b	۱/۴۴b
	LSD ۵%	---	۷/۳۰۱	۱/۲۵۹	۱/۲۶۰	۰/۵۴۴	۰/۷۵۰	۱/۴۲۲	۳/۷۴۳	۱/۷۱۲

میانگین‌هایی، در هر ستون، که دارای حداقل یک حرف مشترک می‌باشند بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵ درصد تفاوت معنی‌دار ندارند.

هکتار به رقم ایرانی در تاریخ برداشت ۸۶/۳/۲۴ تعلق داشت که با ارقام در تاریخ برداشت ۸۶/۲/۲۳ تفاوت آماری نشان داد. با افزایش تاریخ برداشت هر دو رقم افزایش عملکرد ریشه، عملکرد قند ناخالص و عملکرد قند سفید داشتند. با تأخیر در برداشت عملکرد ریشه، عملکرد قند ناخالص و عملکرد قند سفید به صورت معنی‌داری افزایش یافت، که این موضوع نشان داد که زمان برداشت در این منطقه می‌تواند بسیار حساس باشد و یک ماه برداشت زودتر می‌تواند به صورت معنی‌دار عملکرد ریشه، عملکرد قند ناخالص و عملکرد قند سفید را کاهش دهد. در هر دو تاریخ برداشت رقم ایرانی نسبت به رقم خارجی عملکرد ریشه، عملکرد قند ناخالص و عملکرد قند سفید بالاتری داشت که معنی‌دار نبود. در این آزمایش رقم خارجی هیچگونه ساقه‌روی در آن مشاهده نشد در حالی که درصد

ایرانی مورد مطالعه در هر دو تاریخ کاشت نسبت به رقم خارجی عملکرد ریشه و عملکرد قند سفید بالاتری داشت که معنی‌دار نبود ولی درصد قند ناخالص و عملکرد قند ناخالص در تاریخ کاشت اول (۸۵/۸/۱۷) رقم ایرانی نسبت به رقم خارجی برتری معنی‌دار نشان داد. با تأخیر در کشت ناخالصی‌های ریشه هر دو رقم افزایش یافت. در کشت دوم ضریب استحصال هر دو رقم نسبت به کشت اول به صورت معنی‌دار کاهش یافت. تأثیر دو تاریخ برداشت مطالعه شده بر صفات کمی و کیفی دو رقم ایرانی و خارجی (جدول ۶) نشان داد که تاریخ برداشت هیچگونه تأثیری بر ساقه‌روی رقم خارجی نداشته است. در حالی که رقم ایرانی با تأخیر در برداشت ساقه‌روی آن از ۰/۷۳ درصد به ۲/۶۲ درصد افزایش یافت. بالاترین عملکرد ریشه، عملکرد قند ناخالص و عملکرد قند سفید به ترتیب با مقادیر ۳۸/۴۷، ۷/۵۴ و ۵/۹۰ تن در

جدول ۶ - مقایسه میانگین صفات کمی و کیفی اثر متقابل تاریخ برداشت × رقم در منطقه ایذه استان خوزستان

تاریخ برداشت	رقم	درصد عملکرد ساقه‌روی	درصد عملکرد ریشه (تن در هکتار)	عملکرد قند	سدیم	پتاسیم	نیترژن مضر	ضریب استحصال	عملکرد قند سفید
					میلی اکی والان گرم در یکصد گرم ریشه		(درصد)		(تن در هکتار)
ایرانی	۱۳۸۶/۲/۲۳	۰/۷۳	۲۲/۲۴b	۱۲/۹۳c	۲/۹۷c	۳/۱۴a	۷/۶۳a	۶۶/۵۰b	۲/۱۱b
خارجی		۰	۱۸/۳۷b	۱۲/۰۶c	۲/۳۵c	۳/۸۷ab	۷/۴۱a	۶۴/۸۶b	۱/۶۵b
ایرانی	۱۳۸۶/۳/۲۴	۲/۶۲	۳۸/۴۷a	۱۹/۳۱a	۷/۵۴a	۲/۹۸ab	۷/۳۷a	۷۷/۱۹a	۵/۹۰a
خارجی		۰	۳۳/۹۸a	۱۷/۱۳b	۵/۹۰b	۲/۴۱b	۶/۸۲a	۷۶/۱۳a	۴/۵۴a
	LSD 5%	---	۷/۳۰۱	۱/۲۵۹	۱/۲۶۰	۰/۵۴۴	۰/۷۵۰	۳/۷۴۳	۱/۷۱۲

میانگین‌هایی، در هر ستون، که دارای حداقل یک حرف مشترک می‌باشند بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵ درصد تفاوت معنی‌دار ندارند.

نتیجه عملکرد قند ناخالص نیز با کاهش بیشتر از یک واحد روبرو شد. با ساقه‌روی رفتن رقم ایرانی ضریب استحصال آن نسبت به رقم خارجی با کاهش شش درصدی روبرو شد. عملکرد قند سفید نیز با روند کاهشی نزدیک به عملکرد قند ناخالص یک واحد کاهش نشان داد. ولی در مجموع در صورت استفاده از رقم مقاوم به ساقه‌روی در این منطقه و همچنین طول دوره رشد کافی، محصول چغندر قند زمستانه قابل ارائه برای کارخانجات قند بدست آورد.

نتیجه‌گیری

تاریخ کاشت‌ها و برداشت‌های مورد مطالعه در منطقه ایذه معنی‌دار بود. با تأخیر در کاشت از ۱۷ آبان ماه به ۸ آذرماه عملکرد ریشه (حدود ۶۰ درصد کاهش عملکرد)، درصد قند ناخالص، عملکرد قند (۶۰ درصد کاهش

ساقه‌روی در رقم ایرانی نیز بسیار کم بود و فقط در تاریخ کاشت اول، برداشت دوم ۰/۴۹ درصد ساقه‌روی در آن مشاهده شد و در تاریخ کاشت اول، برداشت اول نیز ۰/۹۸ درصد و در تاریخ کاشت دوم برداشت اول و دوم ۰/۴۹ درصد ساقه‌روی در رقم ایرانی مشاهده شد که در عملکرد ریشه، عملکرد قند ناخالص و عملکرد قند سفید آن تأثیر معنی‌دار نگذاشت (جدول ۷).

مقایسه میانگین صفات کمی و کیفی دو رقم ایرانی و خارجی در منطقه آران و بیدگل در جدول ۸ نشان می‌دهد که رقم ایرانی با ۱۵/۳۸ درصد ساقه‌روی نسبت به رقم خارجی با صفر درصد ساقه‌روی دارای ساقه‌روی بالاتری بود. ولی عملکرد ریشه تفاوت چشمگیری نداشت. درصد قند ناخالص رقم ایرانی نسبت به رقم خارجی نزدیک ۲/۵ واحد کاهش یافت و در

جدول ۷- مقایسه درصد ساقه‌روی دو رقم ایرانی و خارجی در دو تاریخ کاشت و دو تاریخ برداشت در منطقه ایذه خوزستان

تاریخ کاشت	تاریخ برداشت	دوره رشد	رقم	درصد ساقه‌روی
۸۵/۸/۱۷	۱۳۸۶/۲/۲۳	۱۶۸	ایرانی	۰/۹۸
			خارجی	۰
	۱۳۸۶/۳/۲۴	۲۱۸	ایرانی	۴/۹
			خارجی	۰
۸۵/۹/۸	۱۳۸۶/۲/۲۳	۱۳۵	ایرانی	۰/۴۹
			خارجی	۰
	۱۳۸۶/۳/۲۴	۱۵۶	ایرانی	۰/۴۹
			خارجی	۰

جدول ۸- مقایسه میانگین دو رقم ایرانی و خارجی در منطقه آران و بیدگل

رقم	عملکرد ریشه	درصد ساقه‌روی	درصد قند	عملکرد قند	پتاسیم	سدیم	نیتروژن	ضریب استحصال	عملکرد قند سفید
ایرانی	۳۸/۹۷	۱۵/۳۸	۱۶/۳۹	۶/۴۲	۲/۱۵	۶/۹۴	۴/۹۳	۷۵/۹۴	۴/۹۵
خارجی	۳۸/۴۷	۰	۱۸/۷۶	۷/۳۲	۱/۸۷	۵/۶۴	۴/۹۱	۸۱/۹۶	۶/۰۹

ایذه یک دوره رشد ۱۶۰ روزه کافی نمی‌باشد و حداقل نیاز به یک دوره رشد ۱۹۰ روزه می‌باشد. رقم ایرانی و خارجی مورد مطالعه تفاوت معنی‌داری در عملکرد ریشه نداشتند. ولی رقم ایرانی به صورت معنی‌داری درصد قند بالاتری نسبت به رقم خارجی داشت. در نتیجه رقم ایرانی عملکرد قند سفید بیشتری نسبت به رقم خارجی داشت. سدیم ریشه رقم ایرانی نیز به صورت معنی‌داری نسبت به رقم خارجی کمتر بود. بیشترین دوره رشد، بالاترین عملکرد ریشه، عملکرد قند و عملکرد قند سفید را به همراه داشت. با کاهش دوره رشد عملکرد ریشه به صورت معنی‌داری کاهش یافت. کمترین

عملکرد، ضریب استحصال و عملکرد قند سفید (۲۳ درصد کاهش عملکرد) به صورت معنی‌داری کاهش یافت. ناخالصی‌های ریشه (سدیم، پتاسیم و نیتروژن مضر) با تأخیر در کاشت به صورت معنی‌دار افزایش یافتند. با افزایش دوره رشد عملکرد ریشه، درصد قند، عملکرد قند، ضریب استحصال و عملکرد قند سفید به صورت معنی‌داری افزایش ولی سدیم ریشه کاهش یافت. با افزایش یک ماهه دوره رشد عملکرد ریشه (۷۸ درصد)، عملکرد قند (۱۵۰ درصد) و عملکرد قند سفید (۱۸۰ درصد) افزایش یافت. این موضوع نشان داد که برای کشت زمستانه چغندر قند در منطقه

عملکرد ریشه در تاریخ کاشت دوم با برداشت اول به مدت ۱۳۵ روز بدست آمد. بالاترین عملکرد ریشه، عملکرد قند و عملکرد قند سفید در تاریخ کاشت اول و برداشت دوم به مدت ۲۱۸ روز با مقادیر به ترتیب ۴۹/۹۲، ۹/۴۵ و ۷/۶۳ تن در هکتار بدست آمد که با دوره رشدهای دیگر تفاوت معنی‌دار نشان داد. این موضوع تأکید بر کشت در اوایل آبان ماه و برداشت حداقل در اواخر خردادماه در منطقه ایذه خوزستان می‌کند. در منطقه ایذه خوزستان در رقم خارجی هیچگونه ساقه‌روی مشاهده نشد. در حالی که رقم ایرانی در تاریخ کاشت اول با ۲/۹۴ درصد و در تاریخ کاشت دوم با ۰/۴۹ درصد ساقه‌روی مواجه شد و با تأخیر در کشت درصد ساقه‌روی آن کاهش یافت. رقم ایرانی مورد مطالعه در هر دو تاریخ کاشت نسبت به رقم خارجی عملکرد ریشه، قند و عملکرد قند سفید بالاتری داشت که معنی‌دار نبود. در کشت دوم ضریب استحصال هر دو رقم نسبت به کشت اول به صورت معنی‌دار کاهش یافت. در منطقه ایذه خوزستان با افزایش دوره رشد درصد ساقه‌روی افزایش یافت. همچنین با افزایش دوره رشد هر دو رقم افزایش عملکرد ریشه، عملکرد قند و عملکرد قند سفید داشتند. با افزایش دوره رشد عملکرد ریشه، عملکرد قند و عملکرد قند سفید به صورت معنی‌داری افزایش یافت، که این موضوع نشان داد که زمان برداشت در این منطقه می‌تواند بسیار حساس باشد و یک ماه برداشت زودتر

می‌تواند به صورت معنی‌دار عملکرد ریشه، عملکرد قند و عملکرد قند سفید را کاهش دهد. در هر دو تاریخ برداشت رقم ایرانی نسبت به رقم خارجی عملکرد ریشه، عملکرد قند و عملکرد قند سفید بالاتری داشت که معنی‌دار نبود. تغییرات درصد ساقه‌روی در تاریخ کاشت و برداشت‌ها در رقم ایرانی در منطقه ایذه مشاهده شد، ولی در رقم خارجی هیچگونه ساقه‌روی مشاهده نشد. البته درصد ساقه‌روی در رقم ایرانی نیز بسیار کم بود و فقط در تاریخ کاشت اول و برداشت دوم نزدیک ۰/۴۹ درصد ساقه‌روی در آن مشاهده شد و در تاریخ کاشت اول و برداشت اول ۰/۹۸ درصد و در تاریخ کاشت دوم برداشت اول و دوم ۰/۴۹ درصد ساقه‌روی در رقم ایرانی مشاهده شد که در عملکرد ریشه، عملکرد قند و عملکرد قند سفید آن تأثیر نداشت.

در منطقه آران و بیدگل کاشان رقم ایرانی با ۱۵/۳۸ درصد ساقه‌روی نسبت به رقم خارجی با صفر درصد ساقه‌روی به صورت مشخصی دارای ساقه‌روی بیشتری بود، ولی عملکرد ریشه تفاوت چشمگیری نداشت. درصد قند ناخالص رقم ایرانی نسبت به رقم خارجی نزدیک ۲/۵ واحد کاهش یافت. در نتیجه عملکرد قند نیز با کاهش بیشتر از یک واحد روبرو شد. ضریب استحصال رقم ایرانی نسبت به رقم خارجی با کاهش شش درصدی روبرو شد. عملکرد قند سفید نیز با روند کاهشی نزدیک به عملکرد قند یک واحد کاهش نشان داد.

توصیه ترویجی

در مجموع با انجام این آزمایشات مشخص شد که کشت پاییزه چغندر قند در منطقه آران و بیدگل دشت اردستان اصفهان و مناطق مشابه اقلیمی در استان اصفهان و همچنین منطقه ایذه خوزستان در صورت استفاده از ارقام مقاوم به ساقه‌روی قابل توصیه می‌باشد.

سپاسگزاری

نگارندگان از همکاری مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه بذر چغندر قند که امکان اجرای این پژوهش را فراهم نموده است تشکر و قدردانی می‌نمایند.

منابع

- ۱- آبشاهی ا (۱۳۵۱) بررسی‌های چغندر قند. طرح آبیاری دز، مرکز تحقیقات کشاورزی صفی آباد
- ۲- بی نام (۱۳۷۶) مطالعات جامع احیاء و توسعه کشاورزی و منابع طبیعی حوزه اردستان. مؤسسه پژوهش‌های برنامه‌ریزی و اقتصادی
- ۳- شریفی ح (۱۳۶۷) گزارش پژوهشی بخش تحقیقات اصلاح و تهیه بذر چغندر قند. مرکز تحقیقات کشاورزی صفی آباد دزفول
- ۴- شریفی ح، اوراضی زاده م (الف-۱۳۷۴) گزارش نهایی طرح بررسی ارقام زودرس چغندر قند در دزفول. مرکز تحقیقات کشاورزی صفی آباد دزفول
- ۵- شریفی ح، اوراضی زاده م (ب-۱۳۷۴) گزارش نهایی طرح بررسی تأثیر متقابل طول دوره رشد و مقادیر مختلف کود ازت بر کمیت و کیفیت چغندر قند زمستانه در دزفول. مرکز تحقیقات کشاورزی صفی آباد دزفول
- ۶- شریفی ح، اوراضی زاده م، گوهری ج (۱۳۷۴) گزارش نهایی طرح بررسی امکان کشت چغندر قند در ایذه. مرکز تحقیقات کشاورزی صفی آباد دزفول
- ۷- شیشه گر م (۱۳۵۰) مطالعات کشت چغندر قند در صفی آباد دزفول، طرح آبیاری دز، مرکز تحقیقات کشاورزی صفی آباد

8. Carter JN, Traveller DJ (1981) Effect of time and amount of nitrogen uptake on sugarbeet growth and yield. Agron. J. 73: 665-671
9. Carter JN, Kemper WD, Traveller DJ (1985) Yield and quality as affected by early and late fall and spring harvest of sugar beets. J. A. S. S. B. T. 23: 8-27
10. Shibayama T, Takada S, Hayashida M (1989) Interaction between varietal characteristics and environmental factors. Proceedings of the Japanese Society of Sugar Beet Technologists. 31:13-19