تأثیر کشت نشائی، تاریخ کاشت و برداشت بر عملکرد و کارائی مصرف آب چغندرقند پاییزه

The effect of transplanting, sowing and harvesting date on yield and water use efficiency of autumn-sown sugar beet

سیدعلی اشرف عبدالهی[۱*]،علی حاتمی[۲] ولی اله یوسف آبادی[۳]و علی اشرف مهرابی[۴]

تاریخ دریافت: ۹۸/۰۳/۰۴ ؛ تاریخ پذیرش: ۹۸/۱۲/۰۴

نوع مقاله: پژوهشی

DOI: 10.22092/jsb.2020.125719.1215 ; DOR: 20.1001.1.17350670.1398.35.2.4.8

س.ع.ا. عبدالهی، ع. حاتمی، و.ا. یوسف آبادی و ع.ا. مهرابی. ۱۳۹۸. تأثیر کشت نشائی، تاریخ کاشت و برداشت بر عملکرد و کارائی مصرف آب چغندرقند پاییزه، **۳۵(۲): ۱۷۵- ۱۹۱.**

چکیده

این تحقیق به منظور بررسی تأثیر کشت نشایی بر کارایی مصرف آب چغندرقند پاییزه در شهرستان مهران واقع در استان ایلام، به صورت فاکتوریل دوبار خرد شده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار در دو سال زراعی ۹۵ -۱۳۹۴ و ۹۶-۱۳۹۵ اجرا شد. تیمارها شامل تاریخ کاشت در چهار سطح (۱ و ۲۰ مهرماه، ۱۰ و ۳۰ آبان ماه) و رقم در دو سطح (شریف و اسپارتاک) به عنوان فاکتورهای اصلی و روش کاشت در دو سطح (کشت مستقیم بذر و نشاکاری) به عنوان فاکتور فرعی (اسپلیت در مکان) و زمان برداشت در سه سطح (۵ و ۲۵ اردیبهشت‌ماه و ۱۵ خردادماه) به عنوان فاکتور فرعی فرعی (اسپلیت در زمان) اجرا گردید. نتایج تجزیه واریانس بر اساس امیدریاضی میانگین مربعات نشان داد که تأثیر سال بر صفات عملکرد ریشه، درصد قند، عملکرد شکر و عملکرد شکر سفید معنی‌دار بود اما تأثیری بر راندمان مصرف آب براساس عملکرد شکرسفید نداشت. تاریخ کاشت نیز بر عملکرد ریشه، عملکرد شکر و عملکرد شکرسفید اثر معنی‌دار داشت. تأثیر تاریخ برداشت بر عملکرد ریشه و عملکرد شکر معنی‌دار شد. راندمان مصرف آب براساس عملکرد شکرسفید در روش نشاکاری ۱/۶۰ کیلوگرم بر مترمکعب بود که ۵۰ درصد نسبت به روش بذرکاری افزایش نشان داد. عملکرد ریشه در کشت نشایی ۱۰۱ تن در هکتار بود (۵۴ درصد افزایش نسبت به روش بذرکاری). بالاترین عملکرد شکرسفید با ۱۴/۰۸ تن در هکتار در روش نشاکاری، تاریخ کاشت اوایل مهرماه و تاریخ برداشت اواسط خردادماه بود (۲۸ درصد افزایش نسبت به روش بذرکاری). با توجه به عملکردهای غیراقتصادی روش بذرکاری در کشت پاییزه چغندرقند استان، کاهش منابع آب، خسارت پرندگان مهاجر و محدودیت‌های فصل رشد به نظر می‌رسد کاشت نشایی چغندرقند می‌تواند راه کار مناسبی برای افزایش تولید شکر و راندمان مصرف آب باشد که با تکمیل امکانات مکانیزاسیون می‌تواند به عنوان روشی مطمئن برای جایگزینی بذرکاری مطرح شود. با توجه به نتایج تحقیق، شهرستان مهران نیز می‌تواند به عنوان منطقه مستعد توسعه کشت پاییزه چغندرقند مورد توجه قرار گیرد.

واژه‌های کلیدی: چغندرقند پاییزه، عملکرد ریشه، کشت نشایی، کارایی مصرف آب

۱- دانشجوی دکتری فیزیولوژی دانشکده کشاورزی، دانشگاه ایلام، ایلام، ایران. *- نویسنده مسئول Ali_Abdollahi24@yahoo.com

۲- استادیار دانشکده کشاورزی، دانشگاه ایلام، ایلام، ایران.

۳- استادیار مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه بذر چغندرقند، سازمان تحقیقات ،آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران.

۴- دانشیار دانشکده کشاورزی، دانشگاه ایلام، ایلام، ایران.

مقدمه

چغندرقند یک محصول صنعتی است که در تناوب زراعی، حاصل‌خیزی خاک، تولید شکر و ایجاد اشتغال نقش مهمی دارد (Mohammadi *et al*. 2013). در اقلیم‌های گرم به دلیل سازگاری گیاه چغندرقند به شرایط متنوع آب و هوایی کاشت پاییزه پیشنهاد شده است (Alimoradi 2002). در مقایسه با کشت بهاره، کشت پاییزه چغندرقند به دلیل استفاده از بارش‌های فصول پاییز و زمستان و قرار نگرفتن دورهٔ رشد گیاه در فصل گرم تابستان، حداقل ۵۰ درصد صرفه‌جویی در مصرف آب را به دنبال خواهد داشت (Haghayeghi and Ahmadi 2013). بخش عمده تولید چغندرقند کشور در مناطقی متمرکز است که با محدودیت آب مواجه هستند و ادامه کشت با حفظ و ذخیره منابع آب و خاک مغایرت دارد و استفاده از مناطق جدید کشت پاییزه امکان توسعه سطح زیرکشت را در مناطق گرم و نیمه‌گرم افزایش می‌دهد (Adibifard *et al*. 2017).

کشت پاییزه چغندرقند در نواحی جنوب اسپانیا، ایتالیا و یونان رایج می‌باشد (Rinaldi and Vonella 2006). با درنظر گرفتن شرایط اقلیمی کشور، به نظر می‌رسد که معرفی پهنه‌های جدید برای توسعه زراعت چغندرقند امکان‌پذیر بوده و باعث تحول در زراعت این محصول استراتژیک خواهد شد (Taleghani 2015). یکی از روش‌های کشت که می‌تواند در کاهش مصرف آب آبیاری و سموم دفع آفات نباتی و علف‌کش‌های شیمیایی مؤثر باشد، استفاده از تکنیک کاشت نشایی محصولات زراعی است (Yousef Abadi *et al*. 2015). عملکرد ریشه در روش نشاکاری ۷/۷ درصد بیشتر از روش بذرکاری بود و در شرایط کمبود آب، عملکرد مطلوب در روش نشاکاری، تراکم ۹۰ هزار بوته در هکتار و ۷۵ درصد آبیاری معمول به دست آمد (Khozaeia *et al*. 2020). در بررسی امکان زراعت پاییزه چغندرقند در مناطق گرم مشاهده شد که در اکثر مناطق، تأخیر در کاشت سبب کاهش عملکرد می‌شود (Basati 2002). عملکرد ریشه و عملکرد شکرسفید با ۲۶ روز تأخیر در کاشت به ترتیب ۱۱ و ۷ درصد کاهش یافتند (Mohamadian 2016). در پژوهشی به تأخیر انداختن تاریخ کاشت چغندرقند از مهر به آذر موجب کاهش عملکرد ریشه از ۶۷/۲ به ۴۸/۴ تن در هکتار شد (Qasim and Al-Rawi1971). در کشت نشایی بعد از کشت دوم (برداشت غلات) میانگین افزایش ۷۸/۶ درصدی محصول ریشه در مقایسه با کشت مستقیم بذر در شش کارخانه قند کرج، قزوین، اراک، ساوه و جوین مشاهده شد (Yousef Abadi *et al*. 2015). از جمله دلایل افزایش عملکرد درکشت‌های زودهنگام پاییزه می‌توان به طولانی شدن دوره رشد اشاره کرد (Olesen *et al*. 1990). شریفی و همکاران (Sharifi *et al*. 1996) در دزفول بیان نمودند که متوسط عملکرد ریشه در آزمایش‌های زودبرداشت و دیربرداشت به ترتیب معادل ۴۵/۶۳ و ۵۲/۲۲ تن در هکتار و عیار قند آنها نیز به ترتیب معادل ۱۳/۸۴ و ۱۴/۸۳ درصد بوده که برداشت اواخر اردیبهشت نسبت به فروردین برتری داشته است. کوهن (Cohen 1976) در بررسی دامنه وسیعی از تاریخ‌های کشت و برداشت چغندرقند پاییزه، میانگین کارایی مصرف آب آبیاری برای تولید شکر را ۱/۸۸ کیلوگرم بر مترمکعب گزارش کرد. کاوازا (Cavazza 1976) در کشت پاییزه چغندرقند با کاربرد ۷۰۰ میلی‌متر آب در طول فصل رشد، حداکثر عملکرد شکر را به دست آورد. طالقانی و همکاران (Taleghani *et al*. 2011) در بررسی اثر زمان کاشت و برداشت رروی عملکرد چغندرقند در کشت پائیزه درمنطقه مغان اعلام کردند مقدار شکرخام تولید شده به ازای واحد آب آبیاری در کشت پائیزه نسبت به کشت بهاره به طور قابل ملاحظه‌ای

بیشتر بود. هلیگ و لمرت (Ehlig and Lemert 1979) در بررسی کشت پاییزهٔ چغندرقند در آمریکا مقدار راندمان مصرف آب برای قندخالص (WUEwsy) را بسته به میزان آب آبیاری مصرفی، بین ۱/۴ تا ۲ کیلوگرم بر مترمکعب گزارش کرده اند. حقایقی مقدم و همکاران (Haghayeghimoghadam *et al*. 2015) کارایی مصرف آب برای قندخالص در چغندرقند پاییزه منطقهٔ مشهد را بین ۷۵/. تا ۱/۳ کیلوگرم بر مترمکعب به دست آوردند.

بر اساس سیاست‌های وزارت جهادکشاورزی در توسعه کشت پاییزه چغندرقند و با توجه به کاهش منابع آبی کشور، کاهش سطح ایستابی آب چاه‌ها در استان ایلام به‌ویژه در شهرستان‌های گرمسیری این استان، کاهش آب قابل دسترس در ابتدا و انتهای فصل زراعی، خسارت شدید پرندگان مهاجر در اوایل فصل زراعی، نبود یک گیاه زراعی پهن برگ در تناوب زراعی و عملکردهای غیراقتصادی روش بذرکاری در کشت پاییزه شهرستان دهلران (همجوار شهرستان مهران و استان خوزستان با متوسط عملکرد چغندر پاییزه ۵۷ تن در هکتار) کشت چغندر پاییزه به روش بذرکاری و نشاکاری می‌تواند در معرفی یک پهنه جدید، تولید پایدار و حفظ منابع آب مورد توجه قرار گیرد. تاکنون مطالعه‌ای در خصوص استفاده از نشاء ریشه لخت در کشت پاییزه چغندرقند در استان انجام نشده است. مطالعه حاضر به همین منظور طراحی و اجرا شده است.

مواد و روش‌ها

این پژوهش در شهرستان مهران واقع در استان ایلام در دو سال زراعی ۹۵-۱۳۹۴ و ۹۶-۱۳۹۵ به اجرا درآمد. این شهرستان با مختصات ۳۱ درجه ۵۳ دقیقه تا ۳۲ درجه و ۵۸ دقیقه از عرض شمالی و۴۲درجه و ۲۵ دقیقه تا ۴۳ درجه ۶۶ دقیقه از طول شرقی از مناطق گرم استان محسوب می‌شود (جدول شماره ۱). آزمایش به صورت فاکتوریل دوبار خرد شده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار اجرا شد. تیمارهای آزمایش شامل تاریخ کاشت در چهار سطح (۱ و ۲۰ مهر، ۱۰ و ۳۰ آبان) و رقم در دو سطح (شریف و اسپارتاک) به عنوان فاکتورهای اصلی، روش کاشت در دو سطح (کشت مستقیم بذر و نشاکاری) به عنوان فاکتور فرعی (اسپلیت در مکان) و زمان برداشت در سه سطح (۵ و ۲۵ اردیبهشت و ۱۵ خرداد) در یک دامنه ۴۰ روزه از شروع تا خاتمه فعالیت کارخانه‌های قند به عنوان فاکتور فرعی فرعی (اسپلیت در زمان) بود. کاشت بذر در خزانه باز به صورت کرتی (در ردیف‌هایی به فواصل پنج سانتی‌متر با در نظر گرفتن الگوی مساحت ۵۰۰ مترمربع خزانه و میزان ۱/۵ کیلوگرم بذر برای تولید نشاء یک هکتار) انجام شد. به منظور تهیه و انتخاب نشاهایی با قطر ۲ تا ۲/۵ سانتی‌متر جهت انتقال به زمین اصلی مطابق با تاریخ‌های پیش‌بینی شده، تاریخ‌های کاشت بذر در خزانه با فواصل زمانی یک هفته از اول مرداد تا اول مهرماه در نظر گرفته شد. برای مقایسه سازگاری ارقام ایرانی و خارجی در منطقه و معرفی رقم برتر از دو رقم شریف و اسپارتاک استفاده شد. عملیات داشت خزانه شامل آبیاری، وجین و کنترل آفات در زمان‌های مناسب انجام گردید. برای اندازه‌گیری آب مصرفی در خزانه از کنتور حجمی استفاده شد. زمین اصلی آزمایش پس از شخم، دیسک و لولر آماده کشت شد. براساس تجزیه خاک مزرعه در عمق صفر تا ۶۰ سانتی‌متر (جدول ۲) تمام کود فسفره و پتاسه و یک سوم کود اوره با دیسک دوم با خاک مخلوط گردید.

هر کرت آزمایشی شامل پنج خط کاشت به طول هشت متر به فواصل ردیف‌های ۵۰ سانتی‌متر از همدیگر و فواصل بوته‌های ۲۰ سانتی‌متر بر روی خطوط کشت در نظر گرفته شد. انتقال نشاء از خزانه به مزرعه با انتخاب تاریخ کاشت خزانه‌ای که

متوسط قطر ریشه چه نشاهای آن ۲ تا ۲/۵ سانتی‌متر بود (با توجه به تاریخ‌های متفاوت کاشت خزانه از اول مرداد تا اول مهرماه طول دوره رشد نشاها از ۵۰ تا ۶۰ روز با تعداد شش تا هفت برگ متغییر و ارتفاع آنها حدود ۳۰ سانتی‌متر بود) هم زمان با کشت بذر انجام شد. عملیات انتقال نشاء و کشت مستقیم بذر براساس تیمارهای پیش‌بینی شده، به فواصل زمانی هر ۲۰ روز از اوایل مهرماه تا اواخر آبان‌ماه در چهار نوبت انجام شد. جهت استقرار مطلوب نشاءهای منتقل شده، پس از هر بار انتقال نشاء و کشت مستقیم بذر با فاصله زمانی کمی اولین آبیاری انجام و آبیاری‌های بعدی با استفاده از اطلاعات ایستگاه سینوپتیک محل و بر اساس میزان تبخیر ۸۵ میلی‌متر از تشت تبخیر کلاس A انجام گرفت. جهت اندازه‌گیری میزان آب مصرفی از W.S.C فلوم استفاده شد. در طول دوره اجرای آزمایش مقدار آب ورودی به آزمایش با W.S.C فلوم تیپ سه و مقدار آب خروجی از آزمایش با W.S.C فلوم تیپ یک اندازه‌گیری شد (جدول شماره ۳).

عملیات وجین و تنک تیمارهای کشت مستقیم بذر در مرحله چهار تا شش برگی بوته‌ها انجام شد. پس از انجام تنک و وجین کود سرک مرحله دوم و یک ماه بعد کود سرک دوم داده شد. کلیه عملیات انجام شده برای تیمارهای مختلف در طول دوره رشد یادداشت گردید. مشاهدات وضعیت رشد و تغییرات ایجاد شده در تیمارها به طور روزانه و در طول فصل رشد انجام شد. براساس آن‌چه در آزمایش پیش‌بینی شده بود از اوایل اردیبهشت در سه نوبت و به فاصله ۲۰ روز از هم‌دیگر اقدام به برداشت محصول گردید.

جدول۱ اطلاعات هواشناسی شهرستان مهران در بازه زمانی اجرای پژوهش (۹۵-۱۳۹۴ و ۹۶-۱۳۹۵)

	ماه / سال	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	مهر	آبان	آذر	دی	بهمن	اسفند
درجه حرارت(سانتی گراد)	متوسط حداکثر ۹۴	۲۹/۰	۳۳/۳	۴۳/۹	۴۵/۴	۴۹/۵	۴۵/۴	۳۹/۰	۲۵/۱	۱۹/۵	۱۶/۸	۱۸/۹	۲۵/۴
	۹۵	۲۸/۰	۳۸/۲	۴۱/۲	۴۷/۳	۴۸/۲	۴۵/۲	۳۷/۹	۳۰/۷	۱۹/۸	۱۷/۹	۱۶/۶	۲۴/۰
	۹۶	۲۸/۴	۳۸/۶	۴۳/۰	۴۸/۸	۴۹/۶	۴۶/۷	۳۷/۴	۳۲/۹	۲۱/۴	۲۲/۰	۲۱/۶	۲۵/۵
	متوسط حداقل ۹۴	۱۴/۲	۲۱/۰	۲۷/۹	۳۰/۰	۳۱/۳	۲۹/۶	۲۳/۱	۱۴/۹	۸/۰	۶/۵	۵/۷	۱۲/۰
	۹۵	۱۳/۳	۲۲/۴	۲۵/۱	۳۰/۶	۳۰/۹	۲۸/۴	۲۱/۴	۱۵/۸	۶/۴	۵/۸	۵/۲	۹/۳
	۹۶	۱۵/۱	۲۱/۵	۲۵/۶	۳۰/۹	۳۱/۳	۲۷/۹	۲۰/۹	۱۹/۸	۷/۸	۹/۷	۸/۵	۱۳/۰
	حداکثر مطلق ۹۴	۳۷/۰	۴۴/۶	۴۸/۶	۵۰/۶	۵۲/۰	۴۸/۰	۴۴/۸	۳۷/۰	۲۷/۰	۲۰/۸	۲۸/۴	۳۰/۲
	۹۵	۳۴/۰	۴۵/۶	۴۷/۶	۵۲/۱	۵۱/۸	۵۱/۶	۴۲/۰	۳۵/۹	۲۶/۰	۲۲/۵	۲۲/۲	۲۹/۷
	۹۶	۳۹/۸	۴۴/۶	۴۹/۶	۵۱/۸	۵۲/۶	۵۰/۰	۴۴/۲	۳۴/۲	۲۸/۴	۲۷/۴	۳۳/۶	۳۱/۶
	حداقل مطلق ۹۴	۷/۸	۸/۶	۲۲/۰	۲۷/۰	۲۷/۲	۲۵/۴	۱۴/۰	۸/۴	۰/۴	۲/۶	-۲/۶	۶/۶
	۹۵	۶/۶	۱۵/۲	۲۰/۶	۲۵/۶	۲۸/۰	۲۰/۷	۱۸/۰	۶/۶	-۱/۴	-۰/۸	-۲/۳	۱/۹
	۹۶	۱۰/۰	۱۱/۷	۱۷/۸	۲۵/۳	۲۷/۲	۲۲/۴	۱۴/۴	۹/۲	۱/۰	۴/۳	۱/۳	۸/۰
	متوسط ۹۴	۲۱/۶	۲۹/۱	۳۵/۹	۳۷/۷	۴۰/۴	۳۷/۵	۳۱/۱	۲۰/۰	۱۳/۸	۱۱/۷	۱۲/۳	۱۸/۷
	۹۵	۲۰/۶	۳۰/۳	۳۳/۱	۳۹/۰	۳۹/۶	۳۶/۸	۲۹/۷	۲۳/۲	۱۳/۱	۱۱/۸	۱۰/۹	۱۶/۶
	۹۶	۲۱/۸	۳۰/۱	۳۴/۳	۳۹/۸	۴۰/۵	۳۷/۳	۲۹/۱	۲۶/۴	۱۴/۶	۱۵/۸	۱۵/۰	۱۹/۲
بارندگی (میلی‌متر)	۹۴	۱۴/۳	۰/۳	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۲/۵	۱۲۸/۳	۶۰/۱	۳۳/۱	۱۱/۶	۲۳/۹
	۹۵	۵۵/۲	۳/۴	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۱/۱	۳۶/۶	۲۹/۷	۵۲/۱
	۹۶	۱۵/۷	۳/۶	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۱۷/۱	۵/۳	۸/۷	۶۴/۷	۱۸/۶

جدول ۲ نتایج تجزیه فیزیکی و شیمیایی خاک محل آزمایش در سال‌های ۹۵-۱۳۹۴ و ۹۶-۱۳۹۵

سال	عمق نمونه‌برداری (سانتی‌متر)	بافت خاک (درصد) رس	سیلت	شن	بافت	اسیدیته	هدایت الکتریکی (دسی‌زیمنس بر متر)	کربن آلی (درصد)	نیتروژن (درصد)	فسفر قابل جذب (ppm)	پتاسیم قابل جذب (ppm)
۱۳۹۴-۹۵	۰-۶۰	۱۸	۳۵	۴۷	لوم	۷/۲۳	۱/۳۶	۰/۸۱	۰/۰۸	۹/۵	۱۵۵
۱۳۹۵-۹۶	۰-۶۰	۱۷	۳۶	۴۵	لوم	۷/۳۷	۱/۴۳	۰/۸۴	۰/۰۹	۹/۷	۱۵۹

جدول ۳ میانگین آب مصرفی در دوسال زراعی ۹۵-۱۳۹۴ و ۹۶- ۱۳۹۵

تاریخ کاشت	تاریخ برداشت	روش کاشت	مقدار آب مصرفی (مترمکعب در هکتار) پاییز	بهار	جمع آب مصرفی (مترمکعب در هکتار)
۱ مهر	۵ اردیبهشت	بذرکاری	۴۸۵۰	۳۵۵	۵۲۰۵
		نشاکاری	۵۱۵۰	۳۵۵	۵۵۰۵
	۲۵ اردیبهشت	بذرکاری	۴۸۵۰	۱۷۲۱	۶۵۷۱
		نشاکاری	۵۱۵۰	۱۷۲۱	۶۸۷۱
	۱۵خرداد	بذرکاری	۴۸۵۰	۳۰۸۲	۷۹۳۱
		نشاکاری	۵۱۵۰	۳۰۸۲	۸۲۱۲
۲۰ مهر	۵ اردیبهشت	بذرکاری	۴۴۴۳	۳۵۵	۴۷۹۸
		نشاکاری	۴۷۴۳	۳۵۵	۵۰۹۸
	۲۵ اردیبهشت	بذرکاری	۴۴۴۳	۱۷۲۱	۶۱۶۴
		نشاکاری	۴۷۴۳	۱۷۲۱	۶۴۶۴
	۱۵خرداد	بذرکاری	۴۴۴۳	۳۰۸۲	۷۵۲۵
		نشاکاری	۴۷۴۳	۳۰۸۲	۷۸۲۵
۱۰ آبان	۵ اردیبهشت	بذرکاری	۲۹۵۷	۳۵۵	۳۳۱۲
		نشاکاری	۳۲۵۷	۳۵۵	۳۶۱۲
	۲۵ اردیبهشت	بذرکاری	۲۹۵۷	۱۷۲۱	۴۶۷۸
		نشاکاری	۳۲۵۷	۱۷۲۱	۴۹۷۸
	۱۵خرداد	بذرکاری	۲۹۵۷	۳۰۸۲	۶۰۳۸
		نشاکاری	۳۲۵۷	۳۰۸۲	۶۳۳۸
۳۰ آبان	۵ اردیبهشت	بذرکاری	۲۶۳۰	۳۵۵	۲۸۳۰
		نشاکاری	۲۹۳۰	۳۵۵	۳۱۳۰
	۲۵ اردیبهشت	بذرکاری	۲۶۳۰	۱۷۲۱	۴۱۹۶
		نشاکاری	۲۹۳۰	۱۷۲۱	۴۴۹۶
	۱۵خرداد	بذرکاری	۲۶۳۰	۳۰۸۲	۵۵۵۶
		نشاکاری	۲۹۳۰	۳۰۸۲	۵۸۵۶

در هر کرت آزمایشی از سه ردیف وسط هر کرت مجموعاً شش مترمربع برداشت و پس از اندازه‌گیری‌های لازم، ریشه‌های هر تیمار با نصب برچسب مخصوص برای تهیه خمیر به مرکز تحقیقات صفی‌آباد دزفول ارسال و سپس خمیر به دست آمده به آزمایشگاه تکنولوژی قند مؤسسه تحقیقات چغندرقند کرج برای اندازه‌گیری صفات مورد نظر ارسال شد. تجزیه واریانس (جدول ۴) با استفاده از نرم‌افزار SAS (Version 9.1) و بر اساس امید ریاضی میانگین مربعات منابع تغییر انجام و از آزمون چند دامنه‌ای

دانکن برای مقایسه میانگین‌ها استفاده شد. نمودارها با نرم افزار Excel رسم گردید.

نتایج و بحث

عملکرد ریشه

عملکرد ریشه تحت تأثیر اثر اصلی رقم و روش کاشت قرار نگرفت اما اثرات اصلی سال، تاریخ کاشت و تاریخ برداشت تأثیر معنی‌داری بر این صفت داشتند (جدول ۴). تاریخ کاشت اول مهرماه با عملکرد ریشه ۱۱۴/۵ تن در هکتار تفاوت قابل ملاحظه‌ای با تاریخ کاشت دوم، سوم و چهارم به ترتیب با ۸۹/۴، ۷۰/۶ و ۵۹/۱ تن در هکتار داشت (جدول ۵).

براساس نتایج ملاحظه می‌شود که با تأخیر در کاشت عملکرد ریشه به شدت کاهش می‌یابد به طوری‌که با تأخیر در کاشت به مدت ۲۰، ۴۰ و ۶۰ روز، عملکرد ریشه به ترتیب ۲۲، ۳۸ و ۴۸ درصد کاهش یافت. به طور متوسط به ازای هر روز تأخیر در کاشت نسبت به اول مهرماه در این منطقه ۹۲۲ کیلوگرم در هکتار کاهش عملکرد ایجاد شد. اثرات متقابل سال× تاریخ کاشت × رقم معنی‌دار بود (جدول ۴). رقم اسپارتاک در سال دوم و در تاریخ کاشت اول مهرماه با ۱۲۱/۲۱ تن در هکتار بیشترین عملکرد ریشه را داشت (شکل ۱). ادیبی‌فرد و همکاران(drafibidA *la te*. 7102(کشت چغندر پاییزه را در زرقان فارس مورد بررسی قرار دادند و اعلام کردند تاریخ کاشت تأثیر معنی‌داری بر عملکرد داشت و بالاترین عملکرد ریشه از تاریخ کاشت اول (۷۱ مهرماه) و ارقام اسپارتاک با ۴۵/۳ و گیادا با ۵۱ تن در هکتار به دست آمد. تأثیر مستقیم افزایش طول دوره رشد بر عملکرد ریشه چغندرقند در تحقیقات سایرمحققان نیز گزارش شده است (Sadeghzadeh Taleghani ؛ Ahmadi 2012؛ Hemayati *et al*. 2012 Amiri *et* ؛ Abdollahian-Noghabi 1992؛*et al*. 2011 Carter *et al*. 1985؛*al*. 2009). اثر متقابل سال × روش کاشت نیز معنی‌دار بود (جدول ۴). روش کاشت نشایی در هر دو سال آزمایش عملکرد ریشه بالایی داشت (در سال اول و دوم به ترتیب ۱۰۳/۲۵ و ۹۹/۳۸ تن در هکتار) که نسبت به روش بذرکاری به ترتیب ۴۰ و ۳۰ درصد افزایش عملکرد نشان داد. در اثر متقابل تاریخ کاشت × تاریخ برداشت بالاترین عملکرد ریشه (۱۲۸/۳۹ تن در هکتار) از تاریخ کاشت اول مهرماه و برداشت ۱۵ خرداد به دست آمد. اثر متقابل سال × تاریخ برداشت نیز معنی‌دار شد و بالاترین عملکرد ریشه (۱۰۲/۳۲ تن در هکتار) در سال دوم و از تاریخ برداشت ۱۵ خرداد به دست آمد. اثر متقابل سال × تاریخ کاشت × رقم نشان داد که بالاترین عملکرد ریشه در سال دوم، تاریخ کاشت اول مهرماه و در هر دو رقم اسپارتاک و شریف (به ترتیب ۱۲۱/۲۱ و ۱۱۵/۹۳ تن در هکتار) بود.

میانگین عملکرد ریشه در روش کشت نشایی (۱۰۱/۲ تن درهکتار) بود که نسبت به روش کشت بذر (۶۵/۶ تن در هکتار) ۵۴ درصد افزایش نشان داد. طول دوره رویشی در کشت نشایی حدود۶۰–۵۰ روز (دوره رشد بذر در خزانه) نسبت به کشت بذر در هر تاریخ کاشت افزایش یافت. عملکرد ریشه در کشت نشایی در هر یک از تاریخ‌های کاشت نسبت به روش بذرکاری بالاتر بود و این افزایش با تأخیر در کاشت بیشتر شد به طوری که این افزایش در تاریخ کاشت‌های ۱ و ۲۰ مهر و نیز ۱۰ و ۳۰ آبان ماه به ترتیب ۲۶، ۳۷، ۳۹ و ۴۲ درصد بود. احتمالاً تاریخ کاشت زودهنگام و نیز کشت نشایی با افزایش طول دوره رشد، توانایی گیاه در دریافت انرژی تشعشعی را بهبود و عملکرد را افزایش می‌دهد. یوسف آبادی (Yousef Abadi *et al*. 2015)

اعلام کرد زمان انتقال نشاء با میزان عملکرد ریشه همبستگی مثبت داشت و هر چه طول دوره رشد افزایش یابد عملکرد ریشه در هر کدام از تیمارها در واحد سطح افزایش می‌یابد. یوسف آبادی (Yousef Abadi 2014) در بررسی زمان‌های مختلف انتقال نشاء ریشه لخت و اندازه‌های نشاء در زمان انتقال بر روی عملکرد ریشه در کشت بهاره گزارش کرد که بالاترین عملکرد ریشه از تاریخ کاشت اول (۱۷ خرداد) با ۷۸ تن در هکتار به‌دست آمد و با تأخیر در زمان انتقال عملکرد ریشه کاهش یافت. روش نشاکاری ضمن کاهش کلونیزاسیون گیاه انگل سس و کاهش ۷/۵ درصدی بیوماس آن، باعث افزایش ۲/۵ برابری عملکرد ریشه (به ترتیب نشاکاری و بذرکاری ۵۹/۴ و ۲۳/۴ تن در هکتار) شد (Yousef Abadi *et al.* 2017).

جدول ۴ تجزیه واریانس صفات ارزیابی شده براساس امیدریاضی میانگین مربعات

منابع تغییر	درجه آزادی	عملکرد ریشه	قند ریشه	عملکرد شکر	عملکرد شکر سفید	کارائی مصرف آب بر اساس عملکرد شکر سفید
سال	۱	۲۱۹۴۷۸۸۹۶/۱ *	**۱۰۷/۳** **	۱۱۰۵۳۰۳۲۰/۲ **	۹۰۷۱۹۹۴۹/۳ *	۰/۵۱ ns
خطای ۱	۶	۲۴۶۳۴۰۹۷۷/۳۴	۳/۸	۶۸۹۳۲۱۳	۷۷۱۸۵۳۰	۰/۲۴
تاریخ کاشت	۳	۵۶۲۰۶۷۴۹۲۷۳ **	۱۰/۸ ns	۱۰۰۱۲۰۹۸۶۹ *	۶۳۰۶۱۳۷۹۵ *	۳/۹ ns
رقم	۱	۱۳۳۴۶۳۹۷۹۷۵ ns	۸۷/۶ ns	۴۳۴۲۱۹۷۱۷ ns	۳۴۹۳۶۸۷۰۰ ns	۱۲/۸ ns
تاریخ کاشت× رقم	۳	۱۱۷۶۲۴۵۸۲۸/۷ ns	۶/۷ ns	۳۳۷۳۶۰۴۴ ns	۱۸۲۲۸۶۵۷ **	۰/۶۸ ns
سال× تاریخ کاشت	۳	۱۷۰۲۵۳۴۷۳۷/۱ ns	۴ ns	۳۴۵۷۹۵۵۳ ns	۲۴۸۷۴۰۱۷ **	۱/۸ *
سال× رقم	۱	۱۰۹۱۳۰۶۸۷/۷ ns	۹۶/۳ *	۱۰۶۱۹۵۷۷۶ *	۵۷۶۴۵۴۹۳ **	۰/۸۵ ns
سال× تاریخ کاشت× رقم	۳	۶۴۸۶۴۸۱۳۲/۹ **	۴/۹ ns	۹۰۳۴۳۰۹ *	۵۴۵۸۵۰ ns	۰/۱۵ ns
خطای۲	۴۲	۱۲۴۶۲۳۴۰۹/۸	۱/۸	۲۸۹۴۷۰۲	۴۰۶۹۸۴۷	۰/۱۲
روش کاشت	۱	۱۲۱۰۱۰۶۲۶۴۶۵ ns	۷/۶ ns	۱۶۴۴۸۵۲۸۸۹ ns	۹۵۳۶۸۳۹۹۹/۴ ns	۲۷/۴ ns
رقم× روش کاشت	۱	۲۳۷۵۸۱۱۲۵۶/۵ ns	۴/۳ ns	۶۵۴۱۸۷۷ ns	۲۵۷۵۹۴۷۷ ns	۰/۹۷ ns
تاریخ کاشت× روش کاشت	۳	۳۵۶۲۷۳۹۴۳/۳ ns	۵/۴ ns	۱۰۳۵۳۵۱۷ ns	۱۰۷۲۶۳۲۷/۴ *	۰/۱۲ ns
تاریخ کاشت×رقم×روش کاشت	۳	۱۴۶۱۴۸۲۴۱/۹ ns	۶/۶ *	۱۲۳۹۳۹۸ ns	۱۸۴۷۵۸۴/۸ ns	۰/۱۳ ns
سال×روش کاشت	۱	۳۱۱۷۳۸۷۲۱۹ *	۵۵/۵ **	۱۰۷۹۶۳۷۲۵ *	۶۵۵۱۹۳۷۸/۹ **	۳/۸ **
سال×رقم×روش کاشت	۱	۷۹۸۴۲۳۸۶۴/۸ ns	۱۰/۱ *	۸۰۴۰۵۲ ns	۱۰۰۸۳۲۱/۲ ns	۰/۲۰ ns
سال×تاریخ کاشت×روش کاشت	۳	۷۳۵۴۷۸۴۴/۷ ns	۱/۶ ns	۶۴۸۶۴۳۹ ns	۱۰۰۸۳۲۱/۲ ns	۰/۰۸ ns
سال×تاریخ کاشت×رقم×روش کاشت	۳	۲۳۶۷۷۱۹۶۹/۷ ns	۰/۳۷ ns	۴۸۵۱۳۵۹ **	۲۷۸۵۹۸۳/۴ *	۰/۰۷ ns
خطای۳	۹۶	۱۲۷۲۲۳۲۱/۹	۰/۷۰	۷۴۵۲۷۲	۸۰۵۱۰۳	۰/۰۳
تاریخ برداشت	۲	۴۱۲۱۵۷۱۲۰۰۲ *	۱۲۱ ns	۱۰۲۶۱۱۹۱۰۲۹ **	۶۷۴۰۸۷۲۳۰ ns	۰/۹۹ ns
رقم×تاریخ برداشت	۲	۲۲۹۰۸۶۸۱/۵ ns	۴/۹ ns	۲۲۲۵۶۲۴ ns	۲۱۸۳۳۹۰ ns	۰/۲۶ ns
تاریخ کاشت×تاریخ برداشت	۶	۱۵۴۷۹۵۵۲۲۹/۹ **	۶ ns	۴۵۸۰۲۰۸ ns	۲۷۴۲۱۱۵۴ **	۰/۲۷ ns
روش کاشت×تاریخ برداشت	۲	۱۷۱۶۵۹۱۲۴/۲ ns	۱/۵ ns	۴۳۹۷۸۲۷ ns	۳۹۴۱۳۶۷ *	۰/۳۵ ns
تاریخ کاشت×رقم×تاریخ برداشت	۶	۴۰۵۵۹۴۷۳/۵ ns	۰/۳۱ ns	۱۰۳۵۴۹۰ ns	۲۳۲۷۵۴۴ ns	۰/۰۵۱ ns
تاریخ کاشت×روش کاشت×تاریخ برداشت	۶	۲۷۱۶۵۴۷۸/۷ ns	۱/۹ ns	۳۸۶۴۱۹۱ ns	۲۷۳۳۱۹۸ *	۰/۰۵ ns
رقم×روش کاشت×تاریخ برداشت	۲	۱۰۱۴۸۰۷۹/۹ ns	۱/۳ ns	۱۲۸۱۲۵۰ ns	۸۸۳۲۳۰ ns	۰/۱۵ ns

تاریخ کاشت×رقم×روش کاشت×تاریخ برداشت	۶	۵۷۸۷۴۶۷۰/۵ ns	۰/۶۰ ns	۵۱۲۶۳۳ ns	۶۷۶۸۱۱ ns	۰/۰۲ ns
سال×تاریخ برداشت	۲	۱۸۴۹۴۰۹۳۹/۸**	۶ ns	۱۲۲۴۴۲۰۴*	۱۵۹۱۸۶۳۷**	۳/۱**
سال×رقم×تاریخ برداشت	۲	۱۱۸۴۷۷۰۸۳ ns	۰/۸۵ ns	۶۸۲۲۷۱ ns	۱۸۲۱۴۱۹ ns	۰/۰۹ ns
سال×تاریخ کاشت×تاریخ برداشت	۶	۱۱۱۰۰۳۸۳/ ۹ ns	۲/۹ ns	۲۲۲۳۳۴۱ *	۱۱۴۷۱۴۲ ns	۰/۲۴ ns
سال×روش کاشت×تاریخ برداشت	۲	۱۸۱۱۸۲۵۴/۹ ns	۲/۱ ns	۲۹۹۶۸۹ ns	۳۴۹۷۷ ns	۰/۲۴ ns
سال×تاریخ کاشت×رقم×تاریخ برداشت	۶	۳۹۲۸۹۶۳۱/۳ ns	۱/۴ ns	۴۲۷۶۴۱ ns	۹۶۱۶۹۷ ns	۰/۰۷ ns
سال×تاریخ کاشت×روش کاشت×تاریخ برداشت	۶	۴۱۳۱۴۶۲۹/۶ ns	۱/۳ ns	۲۶۴۲۶۷۸ ns	۲۲۳۴۷۷۷۱ **	۰/۱۱ ns
سال×رقم×روش کاشت×تاریخ برداشت	۲	۶۴۵۴۶۲۹۹/۲ ns	۰/۰۷ ns	۱۸۵۲۰۹۱ ns	۱۱۷۴۷۶۹ ns	۰/۱۳ ns
سال×تاریخ کاشت×رقم×روش کاشت×تاریخ برداشت	۶	۳۶۲۸۶۵۲۸ ns	۱/۲ ns	۹۳۱۹۴۱ ns	۱۶۱۵۰۲۴ ns	۰/۰۸ ns
خطای ۴	۱۴۴	۵۲۸۸۲۰۶۲/۴	۰/۷۵	۱۹۰۷۱۵۲۱۲	۱۱۹۰۹۲۳	۰/۰۴
ضریب تغییرات		۸/۷۲	۷/۱۳	۱۱/۱۶	۱۴/۵۳	۱۵/۲۷

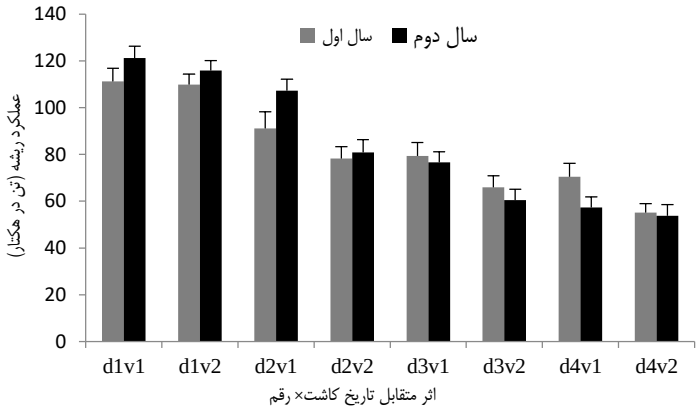
** و * بیانگر اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال یک و پنج درصد و ns بیانگر عدم اختلاف معنی‌دار است.

جدول ۵ مقایسه میانگین اثرات اصلی عوامل آزمایشی بر صفات ارزیابی شده به روش آزمون چند دامنه‌ای دانکن

عامل آزمایشی		عملکرد ریشه (تن در هکتار)	قند ریشه (درصد)	عملکرد شکر (تن در هکتار)	عملکرد شکر سفید (تن در هکتار)	کارائی مصرف آب (کیلوگرم شکر سفید بر متر مکعب آب)
سال	۹۵-۱۳۹۴	۸۲/۶۵ b	۱۱/۵۹b	۹/۷۷ b	۷/۰۳ b	۱/۳۶ a
	۹۶-۱۳۹۵	۸۴/۲۶ a	۱۲/۶۴ a	۱۰/۸۴ a	۷/۹۹ a	۱/۲۹ a
رقم	اسپارتاک	۸۹/۳۰ a	۱۲/۵۹a	۱۱/۳۷ a	۸/۴۷ a	۱/۵۱a
	شریف	۷۷/۵۱a	۱۱/۶۴ a	۹/۲۴ b	۶/۵۵ a	۱/۱۴ a
روش کاشت	بذرکاری	۶۵/۶۵ a	۱۲/۲۶ a	۸/۲۴ a	۵/۹۴ b	۱/۰۶ a
	نشاکاری	۱۰۱/۱۵ a	۱۱/۹۷ b	۱۲/۳۷ a	۹/۰۸ a	۱/۵۹ a
تاریخ کاشت	۱ مهر	۱۱۴/ ۵۱a	۱۲/۴۷ a	۱۴/۴۱ a	۱۰/۷۱a	۱/۶۰ a
	۲۰ مهر	۸۹/۳۸b	۱۲/۳۳ a	۱۱/۲۱ b	۸/۳۲ b	۱/۳۲ a
	۱۰ آبان	۷۰/۵۷ c	۱۱/۷۹ a	۸/۵۱ c	۶/۱۶ c	۱/۲۸ a
	۳۰ آبان	۵۹/۱۵ d	۱۱/۸۷ a	۷/۰۹ d	۴/۸۴ d	۱/۱۰ a
تاریخ برداشت	۵ اردیبهشت	۶۴/۷۳ c	۱۱/۱۳ a	۷/۴۲ c	۵/۲۰ a	۱/۲۳ a
	۲۵ اردیبهشت	۸۴/۹۶ b	۱۲/۱۵ a	۱۰/۴۱ b	۷/۵۱ a	۱/۳۲ a
	۱۵ خرداد	۱۰۰/۵۱a	۱۳/۰۷ a	۱۳/۰۸ a	۹/۸۱a	۱/۴۱ a

درتاریخ‌های مختلف برداشت عملکرد ریشه‌ی به‌دست آمده متفاوت بود به نحوی که با برداشت در اواسط خرداد ماه عملکرد ریشه (معادل ۱۰۰/۵ تن در هکتار)، به مراتب بیشتر از دو تاریخ برداشت دیگر بود. حداقل عملکرد ریشه با برداشت محصول در اوایل اردیبهشت ماه (۶۴/۷ تن در هکتار) به دست آمد. افزایش عملکرد به ازای هر روز تأخیر در برداشت از اوایل اردیبهشت‌ماه تا اواخر خردادماه معادل ۷۸۷ کیلوگرم در هکتار بود. احمدی (Ahmadi 2012) طی تحقیقی دو ساله به بررسی امکان کشت

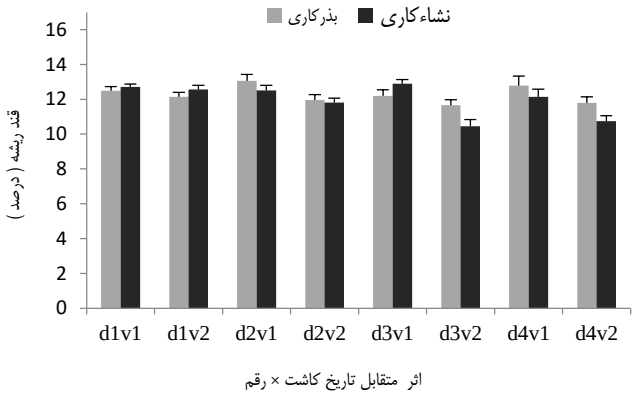
پاییزهٔ چغندرقند در جنوب استان خراسان رضوی (شهرستان بردسکن) پرداخت و گزارش کرد بیشترین عملکرد ریشه، معادل ۴۸ تن در هکتار، مربوط به تاریخ کاشت اول مهر و تاریخ برداشت پانزده خرداد سال بعد است. کارتر و همکاران (Carter *et al*. 1985)در بررسی تأثیر زمان برداشت برمحصول چغندرقند، گزارش نمودند که در برداشت‌های زودهنگام، عملکرد ریشه نسبت به برداشت‌های دیرتر به‌طور معنی‌داری کمتر است. طالقانی و همکاران (Taleghani *et al*. 2011) در آزمایشی در منطقه مغان اعلام کردند بیشترین مقدار عملکرد ریشه (۵۹/۶۸ تن در هکتار) مربوط به زمان کاشت در اواسط مهر و زمان برداشت اوایل تیر بود. تأثیرمستقیم افزایش طول دوره رشد بر عملکرد ریشه چغندرقند در تحقیقات سایرمحققان نیز گزارش شده است (Amiri ؛ Abdollahian-Noghabi 1992 Carter *et al*. 1985 ؛*et al*. 2009).



شکل ۱ تأثیر تاریخ کشت بر عملکرد ریشه ارقام مورد مطالعه در دو سال زراعی (روی هر میانگین خطای معیار آمده است). d1، d2، d3 وd4 به ترتیب تاریخ کاشت اول و ۲۰ مهرماه، ۱۰ و ۳۰ آبان. V1 و v2 به ترتیب رقم اسپارتاک و شریف

درصد قند ریشه

اثر سال بر میزان قند ریشه معنی‌دار شد (جدول ۳). اثرات متقابل سال× رقم و تاریخ کاشت× رقم× روش کاشت و سال× روش کاشت و نیز سال× رقم× روش کاشت معنی‌دار بود (جدول ۴). بالاترین مقدار قند ریشه از رقم اسپارتاک در روش بذرکاری و تاریخ کاشت ۲۰ مهر ماه و ۳۰ آبان ماه (به ترتیب با ۱۳/۰۵ و ۱۲/۷۹ درصد) و در روش نشاکاری از رقم اسپارتاک و تاریخ کاشت اول مهرماه (۱۲/۷۱ درصد) به دست آمد (شکل ۲).



شکل ۲ اثرات متقابل تاریخ کاشت×رقم× روش کاشت بر درصد قند ریشه (روی هر میانگین خطای معیار آمده است). d1، d2، d3 وd4 به ترتیب تاریخ کاشت اول و ۲۰ مهرماه، ۱۰ و ۳۰ آبان. V1 و v2 به ترتیب رقم اسپارتاک و شریف

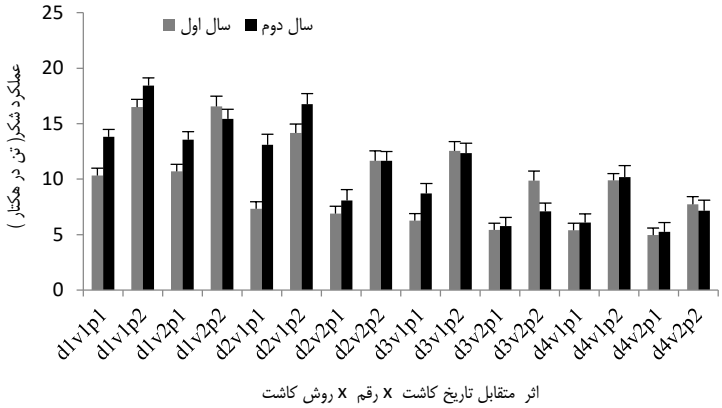
در سال دوم آزمایش نیز رقم اسپارتاک در هر دو روش کاشت بذر و روش کاشت نشایی بالاترین قند ریشه (به ترتیب ۱۳/۸۷ و ۱۳/۳۸ درصد) را داشت. شریفی(Sharifi 1989) گزارش کرد که کشت زودهنگام چغندرقند پاییزه در منطقهٔ دزفول باعث افزایش عملکرد ریشه و درصد قند می‌شود. نصری و همکاران (Nasri *et al*. 2011) گزارش کردن روش کشت

مستقیم با ۱۸/۸ درصد قند در مقابل ۱۷/۳ درصد کشت گلدانی در اولویت قرار گرفته است، اما اگرچه کشت مستقیم از نظر عیار قند وضعیت مناسب‌تری داشت اما تولید بالای ریشه در کشت گلدانی باعث شد که از نظر عملکرد شکر بر روش کشت مستقیم برتری داشته باشد. مطالعه حاضر نشان داد که درتاریخ‌های مختلف برداشت، درصدقند ریشه نیز متفاوت می‌شود، به طوری که در تاریخ برداشت اواسط خردادماه درصد قند ریشه به‌دست آمده (۳۱/۱ درصد) بیشتر از دو تاریخ برداشت دیگر بود. حداقل درصد قند ریشه مربوط به تاریخ برداشت اوایل اردیبهشت‌ماه (۱۱/۱ درصد) بود. تأخیر در برداشت به مدت ۵۴ روز تا اواسط خرداد درصد قند را دو درصد افزایش داد. جواهری و همکاران (Javaheri irehava *et la*. 2006) در بررسی امکان کشت پاییزه چغندرقند در منطقه ارزوئیه گزارش کردند تاریخ‌های کاشت و برداشت بر عملکرد ریشه، عیار و سرعت رشد مؤثر بوده است. تاریخ‌های زودبرداشت و دیربرداشت چغندرقند به ترتیب معادل ۳۱/۴۸ و ۴۱/۳۸ درصد قند تولید کرد (Shafiei *et la te*. 1996). در خوزستان، چغندرقند به شدت به تاریخ برداشت عکس‌العمل نشان می‌دهد، در این منطقه کشت اواسط مهر باعث افزایش عملکرد ریشه و شکر و کشت در اواخر شهریور باعث افزایش درصد قند گردیده درحالی که با افزایش طول دوره رشد و تأخیر در برداشت عملکرد ریشه و درصد قند افزایش پیدا کرد (Zarizadeh and Oveisi 1998; Shafiei 1998).

عملکرد شکر

عملکرد شکر تحت تأثیر رقم و روش کاشت قرار نگرفت اما اثرات اصلی سال، تاریخ کاشت و تاریخ برداشت تأثیر معنی‌داری بر این صفت داشتند (جدول ۴). بیشترین و کم‌ترین عملکرد شکر در تاریخ کاشت‌های اوایل مهرماه (۱۴/۴ تن در هکتار) و اواخر آبان‌ماه (۷/۱ تن در هکتار) به‌دست آمد (جدول ۵). به تعویق انداختن زمان کاشت به مدت ۲۰، ۴۰ و ۶۰ روز از اول مهرماه، عملکرد شکر را به ترتیب ۲۸/۵، ۶۹/۳۳ و ۱۰۳/۲۴ درصد کاهش داد. در این آزمایش با تأخیر در کاشت و در نتیجه کاهش عملکرد ریشه، عملکرد شکر کاهش بیشتری نشان داد. دلایل متعددی برای افزایش عملکرد گیاه در کشت زودهنگام عنوان شده است که ازجمله آنها می‌توان به رابطه خطی موجود بین عملکرد شکر و مقدار تشعشع خورشیدی دریافت شده اشاره کرد (Fortune *et al*.1999; Biscoe *et al*. 1979; Storer *et al*.1973). در مطالعه حاضر تاریخ‌های مختلف برداشت، عملکرد شکر متفاوتی نشان دادند به نحوی که در برداشت اواسط خردادماه عملکرد شکر به دست آمده (۱۳/۱ تن در هکتار) بیشتر از برداشت اواخر اردیبهشت (۱۰/۴ تن در هکتار) و برداشت اوایل اردیبهشت (۷/۴ تن در هکتار) بود. عملکرد شکر با تأخیر در برداشت به مدت ۲۰ و ۴۰ روز نسبت به اوایل اردیبهشت به ترتیب ۴۰/۱ و ۷۶/۲ درصد افزایش یافت. با هر روز تأخیر در برداشت، ۷۵/۶ کیلوگرم شکر در هکتار افزوده شد. اثرات متقابل سال× رقم، سال× تاریخ کاشت× رقم، سال× روش کاشت، سال× تاریخ کاشت× رقم× روش کاشت، سال× تاریخ برداشت و سال× تاریخ کاشت× تاریخ برداشت معنی‌دار بودند (جدول ۴). بیشترین عملکرد شکر (۱۸/۴۲ تن در هکتار) از تاریخ کاشت اول مهرماه، رقم اسپارتاک در سال دوم و به روش نشاکاری به دست آمد (شکل ۳).

تاریخ کشت اول مهرماه، تاریخ برداشت ۱۵ خرداد در سال دوم بالاترین عملکرد شکر (۱۷/۷۲ تن در هکتار) را داشت. بیشترین عملکرد شکر (۱۴/۰۰ تن در هکتار) دررقم اسپارتاک، در سال دوم آزمایش، تاریخ کاشت اول مهرماه و در روش نشاکاری تولید شد. میانگین عملکرد شکر در رقم اسپارتاک (۱۱/۴ تن در هکتار) بیشتر از رقم شریف (۹/۲ تن در هکتار) بود (جدول ۵).



شکل ۳ اثرات متقابل سال، تاریخ کاشت، رقم و روش کاشت بر صفت عملکرد شکر(روی هر میانگین خطای معیار آمده است). d1، d2، d3 به ترتیب تاریخ کاشت اول و ۲۰ مهرماه، ۱۰ و ۳۰ آبان. v1 و v2 به ترتیب رقم اسپارتاک، شریف، p1 و p2 به ترتیب روش کاشت بذرکاری و نشاءکاری

در مطالعه حاضرکشت بذر عملکرد شکر (۸/۲ تن در هکتار) کم‌تری نسبت به روش نشاکاری (۱۲/۴ تن در هکتار) داشت. عملکرد بالای شکر در کشت نشایی چغندرقند به دلیل عملکرد بالایریشه در گزارش‌های محققین مختلف (Gohari *et al*. 1993; West 198) نیز اعلام شده است. بررسی دو ساله تأثیر زمان انتقال نشا بر کمیت و کیفیت محصول چغندرقند در اراضی شور استان آذربایجان شرقی نشان داد که صفات کمی محصول از قبیل عملکرد ریشه و هم چنین عملکرد شکرخالص و ناخالص در واحد سطح به شدت تحت تأثیر نوع کشت قرار گرفته و تفاوت‌های حاصل کاملاً معنی‌دار بود (Kazeminkhah 2005). جوزفیوا و همکاران(Jozefyova *et al*. 2003) با مطالعه چهار ساله اثر تاریخ برداشت روی دو رقم چغندرقند دریافتند که تأخیر یک ماهه در برداشت باعث افزایش ۱۶ درصدی عملکرد ریشه و افزایش ۱۸ درصدی عملکرد شکردر هردو رقم شد. در بررسی تأثیر زمان برداشت بر عملکرد ریشه و خصوصیات کیفی چغندرقند بهاره گزارش شد از برداشت اول (ابتدای شهریور) تا برداشت آخر (اوایل آذر) طول دوره رشد به ترتیب از حدود ۱۳۵ روز به ۲۲۵ روز افزایش یافت (Yousefabadi and Abdollahian-Noghabi 2011).

عملکرد شکر سفید

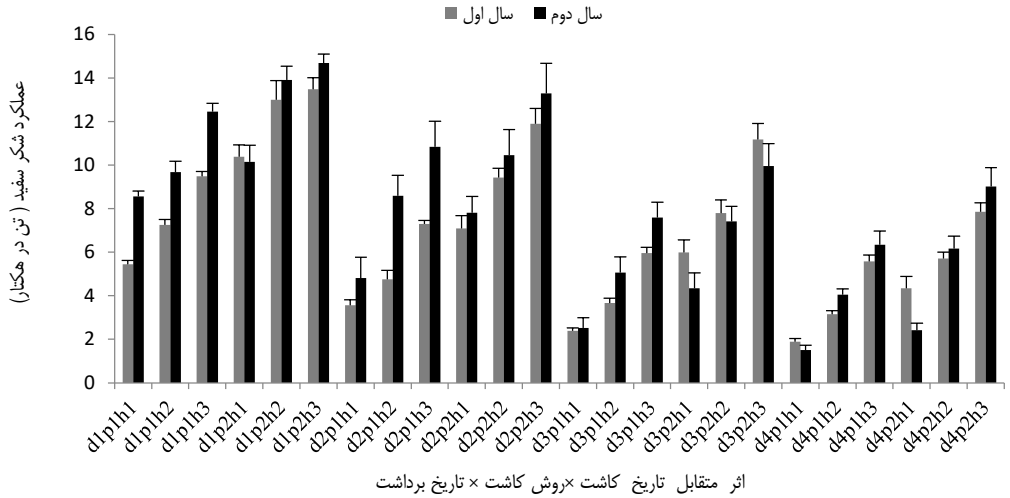
سال و تاریخ کاشت بر عملکرد شکر سفید اثر معنی‌داری در سطح پنج درصد داشتند اما رقم، روش کاشت و تاریخ برداشت بر این صفت تأثیر معنی‌داری نداشتند (جدول ۴). بالاترین عملکرد شکرسفید با اولین تاریخ کاشت در اوایل مهرماه به دست آمد (۱۰/۷ تن در هکتار). با تأخیر در تاریخ کاشت عملکرد شکرسفید به طور معنی‌داری کاهش یافت و از ۱۰/۷ تن در هکتار در تاریخ کاشت اوایل مهرماه به ۴/۹ تن در هکتار در تاریخ کاشت اواخر آبان‌ماه رسید (جدول ۵). عملکرد شکرسفید در تاریخ کاشت‌های ۲۰ مهر، ۱۰ و ۳۰ آبان (به ترتیب با ۸/۳، ۶/۲ و ۴/۸ تن در هکتار) نسبت به تاریخ کاشت اول مهر (۱۰/۷ تن در هکتار) به ترتیب ۲۲، ۴۲ و ۵۵ درصد کاهش نشان داد. به عبارتی با هر روز تأخیر در کاشت نسبت به اول مهر مقدار ۹۸ کیلوگرم شکرسفید در هکتار کاهش عملکرد ایجاد شد. کربلایی و همکاران(Karbalaei *et al*. 2010) در پژوهشی اعلام کردند تأخیر در کاشت سبب کاهش عملکرد ریشه، شکر و شکرسفید شد. صادق‌زاده حمایتی و همکاران (Sadeghzadeh Hemayati *et al*. 2012) گزارش کردند بیشترین عملکرد شکرسفید (۱۰/۹۹ تن در هکتار) به کاشت چغندرقند در پانزدهم شهریور مربوط بود و به تعویق انداختن زمان کاشت به مدت سی و شصت روز موجب شد تا به ترتیب با ۴۸/۳ و ۷۲/۵ درصد کاهش، عملکرد شکرسفید به ۵/۶۸ و ۳/۰۲ تن در هکتار کاهش یابد.

اثرات متقابل تاریخ کاشت× رقم، سال× تاریخ کاشت، سال× رقم، تاریخ کاشت× روش کاشت، سال× روش کاشت، سال×

تاریخ کاشت× رقم× روش کاشت، تاریخ کاشت× تاریخ برداشت، سال× تاریخ برداشت و سال× تاریخ کاشت× روش کاشت× تاریخ برداشت معنی‌دار بودند (جدول ۴). بالاترین عملکرد شکرسفید (۱۳/۴۸ تن در هکتار) مربوط به تاریخ کاشت اول مهرماه، روش کاشت نشاکاری، تاریخ برداشت ۱۵ خرداد و در سال دوم بود (شکل ۴). در این تیمارها رقم اسپارتاک عملکرد شکرسفید بالاتری را داشت (۱۴/۰۰ تن در هکتار). در آزمایش حاضر کاشت نشایی با عملکرد (۹/۱ تن در هکتار) نسبت به روش کاشت بذر (۵/۹ تن در هکتار) ۵۴ درصد افزایش نشان داد. رقم اسپارتاک عملکرد بیشتری (۸/۵ تن در هکتار) نسبت به رقم شریف (۶/۶ تن در هکتار) داشت. این رقم در تمام تاریخ‌های کاشت از عملکرد بالاتری برخوردار بود (جدول ۵). رقم‌هایی که در تاریخ کاشت‌های زودهنگام عملکرد شکر بالایی دارند در کشت‌های دیرهنگام نیز قادر به حفظ برتری خود می‌باشند (Rimon *et al*. 1976). نحوه عملکرد ارقام و کارآیی آنها در استفاده از نهاده‌های زراعی با طولانی شدن دوره رشد (به‌واسطه کاشت زودهنگام یا برداشت دیرهنگام) بیشتر نمایان می‌شود (Lauer1997). بین دو روش کشت بذر و نشاء گلدانی چغندرقند از نظر عملکرد تولیدی شکر اختلاف وجود داشت و کشت گلدانی روش برتر بود (Nasri *et al*. 2011). بالاترین عملکرد شکرسفید در تاریخ برداشت اواسط خرداد (۹/۱ تن در هکتار) و حداقل آن در تاریخ برداشت اوایل اردیبهشت بود (۵/۲ تن در هکتار). مقدار شکرسفید به ازای هر روز تأخیر در برداشت از اوایل اردیبهشت تا اواسط خرداد ۱۰۲ کیلوگرم در هکتار افزایش یافت. تأخیر در برداشت میزان افزایش بیشتری را نسبت به تعجیل در کاشت ایجاد کرد که این افزایش از اوایل اردیبهشت تا اواسط خرداد از روند ثابتی برخوردار بود. با مقایسه روند تغییرات عملکرد ریشه و قندخالص می‌توان بیان کرد که تغییرات عملکرد شکر تا حدود زیادی از عملکرد ریشه تبعیت می‌کند. با افزایش طول دوره رشد از طریق تعجیل در کاشت و تأخیر در برداشت و هم‌چنین روش کشت نشایی، فرصت و توان گیاه برای حداکثر استفاده از انرژی نورانی خورشید و افزایش عملکرد بیشتر می‌شود. چغندرقند برای تولید عملکرد بالا و رسیدن به مرحله رسیدگی تکنولوژیکی به ۱۸۰ تا ۲۲۰ روز نیاز دارد، بنابراین با طولانی شدن دوره رشد، عملکرد شکراز ۵/۱۰ تن در برداشت اول به ۹/۶، ۱۰/۳۶ و ۱۶/۶۰ تن در هکتار به ترتیب در برداشت‌های دوم تا چهارم افزایش یافت (Koulivand 1988).

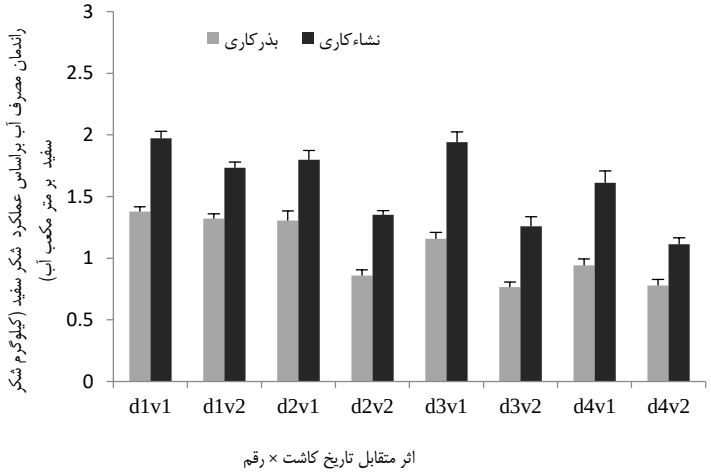
کارائی مصرف آب بر اساس عملکرد شکرسفید

کارائی مصرف آب در تیمارهای مختلف براساس عملکرد شکر سفید محاسبه گردید. اثرات اصلی تیمارهای اعمال شده تأثیر معنی‌داری بر کارائی مصرف آب نداشتند (جدول ۴). اثرات متقابل سال× تاریخ کاشت، سال× روش کاشت و سال× تاریخ برداشت معنی‌دار بودند (جدول ۴). بیشترین راندمان مصرف آب در سال اول آزمایش و در تاریخ کاشت اول مهرماه (۱/۵۳ کیلوگرم بر مترمکعب آب) و در همین سال در روش نشاکاری (۱/۷۴ کیلوگرم شکرسفید بر مترمکعب آب) بود. کارایی مصرف آب مصرفی برای تولید شکرسفید در روش نشاکاری نسبت به روش بذرکاری بالاتر بود (به ترتیب با ۱/۶ و ۱/۱ کیلوگرم شکرسفید بر مترمکعب آب). در سال دوم آزمایش، تاریخ برداشت ۱۵ خرداد بالاترین کارایی مصرف آب (۱/۴۷ کیلوگرم دربر مترمکعب آب) را داشت. نتایج مقایسه میانگین داده‌ها نشان داد که بالاترین کارائی مصرف آب در تاریخ کاشت اوایل آبان‌ماه، رقم اسپارتاک و روش نشاکاری با ۱/۹۴ کیلوگرم شکرسفید بر مترمکعب آب بود. کمترین مقدار این کارایی (۰/۷۸ کیلوگرم شکرسفید بر مترمکعب آب) از تاریخ کاشت اواخر آبان ماه، رقم شریف و روش بذرکاری به دست آمد (شکل ۵).



شکل ۴ اثرات متقابل سال، تاریخ کاشت، روش کاشت وتاریخ برداشت بر عملکرد شکرسفید (روی هر میانگین خطای معیار آمده است). d1، d2، d3 وd4 به ترتیب تاریخ کاشت اول و ۲۰ مهرماه، ۱۰ و ۳۰ آبان. p1 و p2 به ترتیب روش کاشت بذرکاری و نشاءکاری و h1، h2 و h3 به ترتیب تاریخ برداشت ۵ و ۲۵ اردیبهشت و ۱۵ خرداد

تاریخ برداشت اواسط خرداد با ۱/۴ کیلوگرم شکرسفید بر مترمکعب آب از دو تاریخ برداشت دیگر بیشتر بود و حداقل کارائی مصرف آب با ۱/۲ کیلوگرم شکرسفید بر مترمکعب آب مصرفی به تاریخ برداشت اوایل اردیبهشت تعلق داشت. کوهن (Cohen 1976) با بررسی دامنه وسیعی از تاریخ‌های کشت و برداشت چغندرقند پاییزه، میانگین کارایی مصرف آب آبیاری برای تولید شکر را ۱/۸۸کیلوگرم بر مترمکعب گزارش کرد. طی تحقیقی در جنوب ایتالیا بیان شد، کارایی مصرف آب شکر در کشت پاییزه با مقدار ۱/۲۳ در مقایسه با کشت بهاره با مقدار ۰/۸۸کیلوگرم به ازای هر مترمکعب تفاوت معنی‌داری نشان داد (Rinaldi and Vonella 2006). برای کشت پاییزهٔ چغندرقند در آمریکا مقدار کارائی مصرف آب برای شکرسفید را بسته به میزان آب آبیاری مصرفی، بین ۱/۴ تا ۲ کیلوگرم بر مترمکعب گزارش شد (Ehligand LeMert 1979). کارایی مصرف آب برای قند خالص در منطقهٔ مشهد بین ۰/۷۵ تا ۱/۰۳ کیلوگرم بر مترمکعب به دست آمد (Haghayeghi-moghadam *et al*. 2015).



شکل ۵ مقایسه میانگین راندمان مصرف آب بر اساس عملکرد شکرسفید تحت تأثیر اثرات متقابل تاریخ کاشت، رقم و روش کاشت. (روی هر میانگین خطای معیار آمده است). d1، d2، d3 و d4 به ترتیب تاریخ کاشت اول و ۲۰ مهرماه، ۱۰ و ۳۰ آبان. V1 و v2 به ترتیب رقم اسپارتاک و شریف

نتیجه‌گیری

روش کشت نشاء ریشه لخت از نظر عملکرد ریشه، عملکرد شکر و عملکرد شکرسفید و نیز راندمان مصرف آب در این آزمایش

نسبت به روش معمول کاشت بذر روش برتر بود. رقم اسپارتاک نسبت به رقم شریف از نظر صفات کمی بررسی شده برتری داشت. لازم به ذکر است با توجه به عامل محدودکننده بولتینگ (ساقه‌روی) در زارعت پاییزه چغندرقند فقط در سال دوم آزمایش ساقه‌روی ناچیزی (۰/۵ درصد) در تاریخ کاشت اوایل مهرماه در روش بذرکاری و در تاریخ‌های کاشت آبان‌ماه در روش نشاکاری مشاهده شد. شهرستان مهران می‌تواند به عنوان یکی از پهنه‌های تولید چغندر پاییزه استان معرفی شود. به نظر می‌رسد در صورت استفاده از ماشین‌آلات کاشت نشاء ریشه لخت چغندرقند به‌توان ضمن کاهش مصرف آب و بذر، عملکرد اقتصادی قابل توجهی را به‌دست آورد و با توسعه سطح زیرکشت نشایی، در کاهش فشار به منابع آبی منطقه و تولید پایدار مؤثر بود.

سپاسگزاری

بر خود لازم می‌دانم از زحمات خانم‌ها دکتر مریم دلفانی و دکتر ثریا قاسمی و آقایان دکتر مطصفی حسین‌پور و دکتر سعید صادق‌زاده حمایتی و کشاورز زحمتکش و بزرگوار شهرستان مهران جناب آقای شریف خسروی کمال تشکر و سپاسگزاری را داشته باشم.

منابع مورد استفاده:

References:

Abdollahian-Noghabi M, Study of changes of quantity and quality traits of sugar beet under various sowing dates and harvesting times (M.Sc. Thesis). Tarbiat Modarres University. 1992. (in Persian, abstract in English)

Adibifard N, Habibi D, Bazrafshan M, Taleghani, D, Ilkaee MN. Investigating of Cultivating the Autumn Sugar Beet in Fars Province (Zarghan). International Journal of Research Studies in Agricultural Sciences (IJRSAS). 2017, 3:1-9.

Ahmadi M. Assessing the possibility of autumn sugar beet cropping in the south of Khorasan-e Razavi province. Final Report Project of Sugar Beet Seed Institute, 2012. No. 91.41200. Iran. (in Persian)

Alimoradi A. Autumn–sown sugar beet characteristics. In: the proceedings of the 24th Seminar of Iranian Sugar Factories. Mashhad, Iran, 2002. P. 192-198. (in Persian)

Amiri R, Pirnia P, Rajabi A, Ebrahimi M, Aghaeizade M. Determining proper genotype of sugar beet for short growing season. 31st Seminar of Iranian Sugar Beet Factories, 12-13 August. Mashhad, 2009. P.106-112. (in Persian)

Basati J, Koolivand M, Nemati A, Zarei A. Evaluation of autumn-sown sugar beet production possibility in Kermanshah warm regions. Journal of Sugar Beet. 2002. 18(2): 119-130. (in Persian, abstract in English)

Biscoe PV, Jaggard KW, Farley RF, Messem AB. Radiation interception and sugar production. UK, Roth. Exp. St. Rep. 1979, 1:64-68.

Carter JN, Kemper WD, Traeller DJ. Yield and quality as affected by early and late fall and spring harvest of sugar beet. Journal of American Society Sugar Beet Technology. 1985, 23: 8-24.

Cavazza L. Experimental data on the irrigation technique for sugar beet in southern Italy. 39th winter congress of international institute for sugar beet, Bruxeles February, 1976. 347-364.

Cohen A. Sugar beet irrigation in Israel. 39th winter congress of international institute for sugar beet, Bruxeles February, 1976.5:329-338.

Ehlig CF, LeMert RD. Water use and yields of sugar beet over a range from excessive to limited irrigation. Soil Sci. Soc. Am. J. 1979, 43:403-407.

Fortune RA, Burke JI, Kennedy T, O'Sullivan E. Effect of early sowing on the growth, yield and quality of sugar beet. Crops Res. Centre, Oak Park, 1999. 20: 25Pp.

Gohari J, Sharifi H; Orazizadeh M. Results of a study on the possibility of sugar beet planting

inIzeh region. Sugar Beet Journal, 1993. 9(2): 41-55. (In Persian, abstract in English)

Haghayeghi SA, Ahmadi M. Study on water productivity and yield simulation of autumn sown sugar beet in Khorasane Razavi province- Case study: Torbate- jam region, Khorasane Razavi Agriculture Research Center. Iran. (in Farsi), Final Report, 2013.No. 44904.

Haghayeghimoghadam SA, Alizadeh A, Ahmadi M, Banayan M, Ansari H. Effect of different irrigation regime on water use efficiency atumn sugar beet. Journal of Research agriculture engineering, 2015. 3(16): 15-30.

Javaheri MA, Najafinezhad H, Azad Shahraki F. Study of autumn sowing of sugar beet in Orzouiee area (Kerman province). Pajouhesh and Sazandegi, 2006. 71: 85-93. (In Persian).

Jozefyová L, Pulkrábek J, Urban J. The influence of harvest date and crop treatment on the production of two different sugar beet variety types. Plant Soil Environ, 2003. 49(11): 492–498.

Karbalaei S, Mehraban A, Mabasser HR, Bitarafan Z. Sowing date and transplant root size Effects on Transplanted sugar Beet in spring planting. Annuals of biological Research, 2010. 3(7): 3474-4478.

KazeminKhah K. The effects of transplanting time on the quality and quantity of paper pot cultivation of sugar beet in the salin soils of east Azarbaijan province. Journal of Agricultural Science, 2005. 15(1):203-212.

Koulivand M. The sugar beet crop. Press and Cultural department of Shahid Beheshti University Jihad. 1988. pp 246. (in Persian).

Khozaeia M, Kamgar Haghighia AA , Zand Parsaa S , Sepaskhaha AR, Razzaghia F , Yousefabadi VA , Emamd Y. Evaluation of direct seeding and transplanting in sugar beet for water productivity, yield and quality under different irrigation regimes and planting densities. Agricultural Water Management. Volume 238, 1 August 2020, 106230.

LauerJ G. Sugar beet performance and interactions with planting date, genotype, and harvest date. Agron. J, 1997.89(3):469-475.

Mohamadian R. Effect of sowing date and defoliation intensity on root yield and quality of sugar beet (Beta vulgaris L.). Journal of Agricultural Science, 2016. 18(2): 88-103.

Mohammadi H, Ahmadpour M, Ziaee S, Fakheri B, Ramroudi M. Optimal cropping pattern of sugar beet growers with emphasis on price and yield risk: the case of Fasa district, Sugar Beet Journal. 2013; 29(2): 246- 263 (in Persian, abstracts in English).

Nasri R, Kashani A, SadeghianMotaharSY,Habibi D. Quantitative and Qualitative Characteristics of Fall Sugar beet in Direct Cultivation and Paper Pot Transplanting Under Saline Soils of Ahvaz. Journal plant breeding and cultivation, 2011. 4(7):25-40.

Olesen JE, Fenhann J, Larsen H, Mackenzie GA, Rasmussen B. Assessing impact of limatic change on crop production using growth models. Environmental models: emissions and consequences, 1990. 6:139-147.

Orazizadeh MR. Determinationof the most appropriate sowing date of seed of three monogerm cultivars of sugar beet for obtains the best plant density per hectar, 1997.Final report No. 7934.Agricultural research center Safiabad of Dezful. (in Persian).

Qasim ZS, Al-Rawi KM. A study on the effect of planting date on yield, sucrose percentage and purity of twenty-six commercial varieties of sugar beet. Mesopotamia J. Agric, 1971. 7:3-11.

Rimon D, HelenF, Cohen A. Effect of spring irrigation on autumn sown sugar beet. 39th Winter Congress of International Institute for Sugar Beet. Bruxeies, 1976. 23:387-396.

Rinaldi M, Vonella AV. The response of autumn and spring sown sugar beet to irrigation in Southern Italy: Water and radiation use efficiency. J. Field Crops Res, 2006. 95:103-114.

Sadeghzadeh S, Shirzadi MH, Aghayeezadeh M, Taleghani DF, Javaheri MA, Aliasgari A. Evaluation of sowing and harvesting date effects on yield and quality of five sugar beet cultivars in Jiroft region (autumn planting). J. Sugar Beet Res, 2012. 28(1):25-42. (in Farsi)

Sharifi H, Orazizadeh MR, Gohari J. Possible investigation of autumn sugar beet cultivation in Izeh region. Final report of research project in Agricultural Research Center Safiabad ofDezfool.1996. No. 9797. (in Persian)

Sharifi H. Research Report of Sugar Beet Research Department. Publication of Agriculture Research Center of SafiabadeDezful. 1989. 52 Pp. (in Farsi)

Storer KR, Schmeh WR, Hecker RJ. Growth analysis studies of sugar beet. Technical Bull., Colorado State Univ. Exp. Station. 1973. 69pp.

Taleghani D, Sadeghzadeh S, Mesbah M. Strategic Framework for Sugar Beet Research. Sugar Beet Seed InstituteKaraj, Iran. 2011.27-2(3):355-371 (in Persian).

Taleghani D, Mohamadian R, SadeghzadehS. Guidance cultivation, protection and harvesting of autumn sugar beet. Sugar Beet Seed Institute. Karaj, Iran. 2015. Office of the Agricultural extension and Natural Resources. 194 pages. (in Persian)

West K. Sugar beet from transplanting in England. British Sugar beet Reviw, 1984. 50(4):43-49.

Yousefabadi VA, Alebrahim MT, Tuobe A, Zand E, Abdollahiannoghabi M. Effect of seedling transplantation and post-emergence herbicides application on field dodder (*CUSCUTA CAMPESTRIS*) control in sugar beet. Romanian Agricultural Research, NO. 34, 2017 www.incda-fundulea.ro Print ISSN 1222-4227; Online ISSN 2067-5720.

Yousefabadi VA. Effect measure seedling and date transfer in main land of yield root and quality sugar beet in small pieces. Sugar Beet Seed Institute. Karaj, Iran. 2014. N0. 44990. (in Persian).

Yousefabadi VA, Abdollahian noghabi M. Effect nitrogen fertilizer arrangement and date harvest of yield root and quality particulars sugar beet. Journal Iran cultivation science. 2011. 13(3):521-532.

Yousefabadi VA, Hariri Moghadam F, Khairkhah M, Rabani M, Keshavarz K, MostashariM, Froghimanesh F. Seedling cultivation after grain cutting water. Thirty sixth seminar Iranian lumb sugar and sugar factory. Karaj. 2015. (in Persian)