

## بررسی امکان کشت پاییزه چغندر قند در جنوب استان خراسان رضوی

### Investigating the feasibility of growing autumn-sown sugar beet in southern part of Khorasan Razavi Province

مسعود احمدی<sup>۱\*</sup>، داریوش طالقانی<sup>۲</sup> و حسنعلی شهبازی<sup>۳</sup>

تاریخ دریافت: ۹۵/۰۳/۱۰؛ تاریخ پذیرش: ۹۶/۰۵/۱۰

م. احمدی، د. طالقانی و ح.ع. شهبازی. ۱۳۹۶. بررسی امکان کشت پاییزه چغندر قند در جنوب استان خراسان رضوی. چغندر قند، ۳۳(۱): ۳۳-۴۶.

DOI: 10.22092/jsb.2017.103535.1109

#### چکیده

کشت پاییزه چغندر قند به عنوان راهکاری مناسب جهت تولید این محصول در مناطق خشک و نیمه خشک کشور مورد توجه است. به منظور بررسی امکان کشت پاییزه چغندر قند در جنوب استان خراسان رضوی و تعیین بهترین تاریخ کاشت، برداشت و رقم، این تحقیق به مدت دو سال زراعی ۱۳۸۶-۱۳۸۷ و ۱۳۸۸-۱۳۸۷ در شهرستان بردسکن انجام شد. آزمایش در قالب طرح اسپلیت پلات فاکتوریل اجرا گردید. تاریخ کاشت به عنوان عامل اصلی در دو سطح (اول و ۲۰ مهر) و فاکتوریل سطوح رقم (هفت رقم) و تاریخ برداشت (۱۵ اردیبهشت، اول خرداد و ۱۵ خرداد) به عنوان عامل فرعی در نظر گرفته شد. نتایج تجزیه واریانس برای صفات مورد بررسی نشان داد که تاریخ کاشت و رقم اثر معنی داری بر صفات عملکرد ریشه، عملکرد قند سفید، درصد ساقه روی، عملکرد قند ناخالص، درجه خلوص و قند ملاس داشت. تاریخ برداشت نیز روی سایر صفات اندازه گیری شد به جز ضریب استحصال، اثر معنی داری بر جای گذاشت. اثر متقابل تاریخ کاشت × تاریخ برداشت به جز صفات عملکرد ریشه و درصد ساقه روی، بر دیگر صفات معنی دار بود. اثر متقابل تاریخ کاشت × رقم برای کلیه صفات و اثر متقابل رقم در تاریخ برداشت نیز در مورد کلیه صفات به جز ضریب استحصال معنی دار شد. بیشترین عملکرد قند سفید (۵/۱۷ تن در هکتار) را رقم گیادا تولید کرد. با توجه به نتایج به دست آمده، بیشترین عملکرد قند سفید با استفاده از ارقام مقاوم به ساقه روی در تاریخ کاشت اول مهر و تاریخ برداشت ۱۵ خرداد (۶/۶۸ تن در هکتار) به دست آمد. در این تیمارها میانگین درصد ساقه روی در ارقام مقاوم ۲/۶۵ درصد و در ارقام حساس ۷۱/۲۴ درصد بود.

واژه‌های کلیدی: تاریخ کاشت، تاریخ برداشت، چغندر قند، رقم، کشت پاییزه

۱- استادیار بخش تحقیقات چغندر قند، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی خراسان رضوی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، مشهد، ایران.

\*نویسنده مسئول ahmadi50\_Masoud@yahoo.com

۲- دانشیار مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه بذر چغندر قند، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران.

۳- مربی مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی خراسان رضوی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، مشهد، ایران.

## مقدمه

در کشور ایران، آب عامل اصلی محدودکننده تولید محصولات کشاورزی است. در برخی از مناطق استان خراسان کم‌آبی و تداخل تاریخ کاشت چغندر قند با آبیاری‌های آخر فصل غلات باعث شده است که کشت این گیاه در بسیاری از مزارع تا پس از آخرین آبیاری مزارع غلات به تأخیر و در نتیجه عملکرد ریشه تا ۲۰ تن در هکتار کاهش داشته باشد. همچنین روش کشت انتظار در مناطق سردسیر استان خراسان در راستای مقابله با کمبود آب در دوره زمانی تداخل آبیاری چغندر قند با غلات ارائه شد. نتایج حاصل از این آزمایش نشان داد که اختلاف آماری معنی‌داری برای صفات مختلف کمی و کیفی چغندر قند در این نوع کشت و کشت زود هنگام وجود نداشته است (Bayat 2000). در این شرایط کشت پاییزه چغندر قند به دلیل امتیاز در رشد گیاه و استفاده از بارندگی‌های پاییز و زمستان و اجتناب از آبیاری در هوای بسیار خشک تابستان یکی از راهکارهای افزایش تولید چغندر قند می‌باشد (Ahmadi et al. 2007).

توسعه کشت پاییزه چغندر قند و تأمین بخشی از چغندر مورد نیاز کارخانه‌های قند در مناطقی که با محدودیت منابع آبی مواجه هستند در پایداری تولید چغندر قند در آن مناطق اهمیت زیادی می‌تواند داشته باشد. کشت پاییزه چغندر قند در ایران از سال ۱۳۴۲ در منطقه دزفول آغاز شد (Alimoradi 2002). مطالعات زیادی روی جنبه‌های مختلف به‌زراعی، به‌نژادی، گیاه‌پزشکی، اقتصادی، کیفیت و سایر خصوصیات زراعت چغندر قند پاییزه طی سال‌های گذشته انجام شده است. نتایج این تحقیقات مؤید آن است که می‌توان چغندر قند پاییزه را به عنوان محصولی مهم در سیستم تناوبی مناطق مستعد معرفی کرد (Taleghani 2003). مهم‌ترین عاملی که می‌توان آن را به عنوان شاخصی بارز برای اولویت و برتری کشت پاییزه

چغندر قند نسبت به کشت بهاره معرفی کرد، استفاده بهینه از نزولات آسمانی در طول دوره رشد و کارآئی بالای مصرف آب در زراعت چغندر قند پاییزه می‌باشد.

اشرف منصوری و همکاران (Ashraf-Mansoori et al. 2013) برای تعیین مناسب‌ترین زمان کاشت و برداشت چغندر قند پاییزه در حوضه چغندر کاری پاییزه استان فارس (فسا) گزارش کردند که تاریخ کاشت پنجم مهر و برداشت ۳۰ خرداد با استفاده از ارقام مقاوم به ساقه‌روی بهترین تیمار در این منطقه بوده است. شریفی (Sharifi 1989) گزارش کرد که تاریخ کشت زودتر در منطقه دزفول در کشت پاییزه باعث افزایش عملکرد ریشه و درصد قند می‌شود. در صورت تأخیر در برداشت عملکرد ریشه افزایش یافته ولی درصد قند ثابت بوده و در برداشت خیلی دیر کاهش می‌یابد. نتایج جاگارد و ورکر (Jaggard and Werker 1998) نشان داد که سودمندی کشت چغندر قند در کشت بهاره ۲۶ درصد بیشتر از کشت پاییزه است. اما وجود بیماری‌های مختلف مانند بیماری‌های ویروسی، سفیدک و نماتد موجب از بین رفتن این سودمندی می‌شود. وود واسکات (Wood and Scott 1975) نشان دادند که در کشت پاییزه عملکرد ریشه بطور قابل ملاحظه‌ای بیشتر از کشت بهاره است.

دسپو و اسفیکاس (Despo and Sficas 1978) در بررسی چهار تاریخ کاشت ۸ دسامبر (اواخر آذر)، ۱۳ ژانویه (اواخر دی)، ۹ فوریه (اواخر بهمن) و ۱۴ مارس (اواخر اسفند) به این نتیجه رسیدند که تاریخ‌های کشت ژانویه باعث افزایش وزن ریشه شده است. در بررسی‌های انجام یافته به منظور امکان توسعه کشت پاییزه چغندر قند در استان کرمانشاه بساطی و همکاران (Basati et al. 2002) اظهار داشتند که در تاریخ کاشت اول شهریور و برداشت ۱۵ اردیبهشت عملکرد ریشه بیش از سایر تیمارها بود. با تأخیر در برداشت علی‌رغم

زمانی آشکارتر شد که ۴۰ درصد افزایش در عملکرد ساکارز مشاهده شد. در کارایی مصرف آب نسبت به ماده خشک تفاوتی مشاهده نگردید و به طور میانگین برای هر دو نوع کشت مقدار ۲/۸۳ گرم ماده خشک به ازای یک کیلوگرم آب مصرفی گزارش شد. گزارش شده است که در کشت پاییزه نسبت به کشت بهار حدود ۴۰ درصد در مصرف آب صرفه جویی می‌شود (Wood and Scott 1975). سینجی و کریستا (Sinji and Christa 2008) گزارش کردند که تاریخ‌های مختلف کاشت باعث اختلاف زیادی در عملکرد ریشه چغندر قند می‌شود. ضریب افزایش وزن خشک ریشه هنگامی که تاریخ کاشت در ماه‌های آوریل (فروردین) تا جولای (تیر) با فواصل یک ماهه در نظر گرفته شد، در هر تاریخ کاشت نسبت به تاریخ کاشت قبل به ترتیب ۲/۸، ۱/۸ و ۱/۴ برابر بود. کاکماکی و اورال (Cakmakci and Oral 2002) گزارش کردند که با تأخیر در جوانه‌زنی چغندر قند به مدت ۴۳ روز از اول ماه می، حدود ۱۰/۹ درصد عملکرد شکر کاهش می‌یابد.

هوفمن و کلاگ سورین (Hoffman and Kluge- Severin 2011) گزارش کردند که سبز شدن بذور در کشت پاییزه نسبت به بهار سریعتر است که علت آن دمای پایین در زمان کشت بهار می‌باشد. علیرغم دوره رشد طولانی در کشت پاییزه حلقه‌های کامبیومی بیشتری در ریشه نسبت به کشت بهار تشکیل نمی‌شود. این محققین اظهار داشتند که تخمین عملکرد با استفاده از مدل برای ارقام مقاوم به ساقه‌روی نیز امکان‌پذیر بوده و مزایای رشد گیاه و تولید عملکرد در کشت زود بهار و دوره‌های رشد طولانی‌تر باید مورد بررسی بیشتری قرار گیرد. جواهری و همکاران (Javaheri et al. 2004; 2006) در آزمایش‌هایی که در دشت ارزوئیه کرمان به منظور توسعه کشت پاییزه انجام گرفت بیان داشتند که اثر تاریخ

عدم اختلاف معنی‌دار تیمارها درصد قند افزایش یافت. تاریخ کاشت اول شهریور با ۷۱/۵ درصد بیشترین میزان ساقه‌روی را داشت. تاریخ کاشت تأثیر معنی‌داری روی درصد قند نداشت.

احمدی و همکاران (Ahmadi et al. 2004) در بررسی پتانسیل ارقام تجارتي چغندر قند برای کشت پاییزه در استان خراسان گزارش کردند که بین ارقام اختلاف بسیار معنی‌داری برای عملکرد ریشه، قند سفید و درصد ساقه‌روی وجود داشت. تاریخ کاشت در این آزمایش ۱۰ مهر و تاریخ برداشت هفتم خرداد بود. براساس نتایج تحقیقات ده ساله کشت پاییزه در استان‌های خراسان کشت پاییزه چغندر قند در مناطق با اقلیم مناسب و با استفاده از ارقام مقاوم به ساقه‌روی و رعایت تاریخ کاشت (اواسط شهریور تا اوایل مهر) و تاریخ برداشت (اواخر اردیبهشت تا اواسط خرداد) با موفقیت امکان‌پذیر است.

هوفمن و کلاگ سورین (Hoffman and Kluge- Severin 2010) گزارش کردند که در کشت پاییزه چغندر قند به دلیل جذب بیشتر نور، افزایش عملکرد حاصل می‌شود که از نظر تئوریک در مقایسه با کشت بهار حدود ۲۶ درصد بیشتر است. در مقایسه با کشت بهار بسته شدن کانوبی سه تا چهار هفته زودتر بود. آنها نتیجه گرفتند که در کشت پاییزه ظرفیت مقصد و تغییر در ترکیبات ریشه ذخیره‌ای عوامل محدودکننده عملکرد هستند.

نتایج تحقیقات انجام شده در جنوب ایتالیا نشان داد که کارایی مصرف آب در تولید ساکارز در کشت پاییزه (۱/۰۸ گرم در کیلوگرم) بیشتر از کشت بهار (۰/۸۴ گرم در کیلوگرم) بود (Rinaldi and Vanella 2006). در کشت پاییزه چغندر قند در مجموع نسبت به کشت بهار ۲۶ درصد در مصرف آب صرفه‌جویی گردید. مزایای کشت پاییزه نسبت به کشت بهار

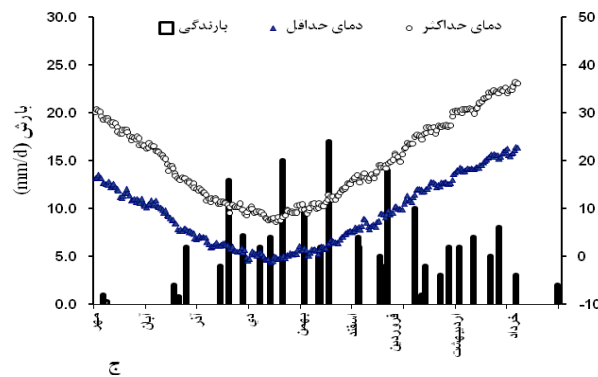
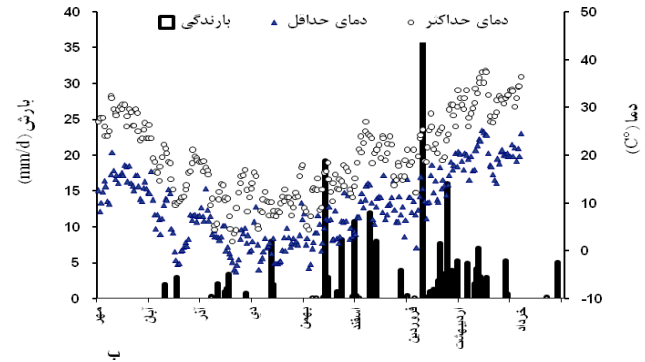
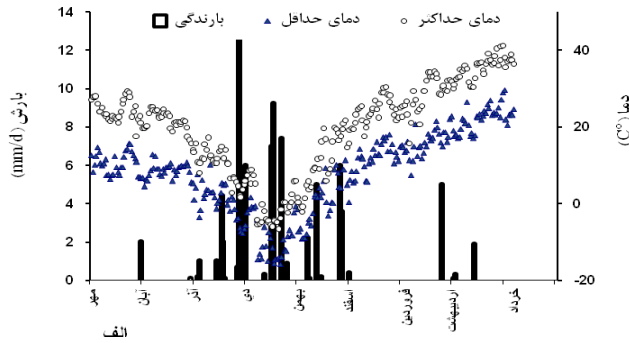
سانتی‌گراد از مهر تا آذر بود. درجه حرارت بالا و عدم بارندگی در زمان برداشت از پارامترهای تأثیرگذار در کشت پاییزه چغندرقد است (Gorgich 2001).

در کشت پاییزه چغندرقد به دلیل اهمیت مسئله ساقه‌روی و حساسیت اکثر ارقام به این پدیده و از سوی دیگر تأثیر متفاوت میزان ساقه‌روی بر کمیت و کیفیت ارقام چغندرقد، بررسی و تعیین ارقام مناسب و مقاوم به ساقه‌روی جهت کاشت در پاییز اهمیت دارد. هم‌چنین باتوجه به زمان برداشت چغندرقد در کشت پاییزه و شروع فصل تابستان و اثرات گرما بر کیفیت چغندرقد، استحصال و فرآوری آن، تعیین زمان برداشت از اهمیت خاصی برخوردار است. به دلیل شرایط آب و هوایی و کاهش خسارت آفات به سمپاشی کمتری نیاز بوده و در نتیجه هزینه‌های تولید کاهش می‌یابد. یکی از مهم‌ترین مشکلات کشت و توسعه چغندرقد بهاره در بسیاری از مناطق دنیا و از جمله ایران، وجود بیماری رایزومانیاست که در کشت پاییزه مشاهده نشده است (Ahmadi 2009). در این بررسی اثرات تاریخ کاشت، رقم و تاریخ برداشت بر صفات مهم کمی و کیفی چغندرقد در کشت پاییزه مورد بررسی قرار گرفت.

### مواد و روش‌ها

به منظور بررسی امکان کشت پاییزه چغندرقد در استان خراسان رضوی، این تحقیق طی دو سال زراعی (۱۳۸۷-۱۳۸۶) و (۱۳۸۸-۱۳۸۷) در شهرستان بردسکن واقع در جنوب این استان با مشخصات هواشناسی ارائه شده در شکل شماره ۱ انجام شد.

کاشت بر عملکرد ریشه معنی‌دار بود. عملکرد ریشه در تاریخ کاشت دوم (۲۰ شهریور) ۱۷/۵ درصد نسبت به تاریخ کاشت اول (اول شهریور) کاهش پیدا کرده و عملکرد ریشه در تاریخ کاشت سوم (۱۰ مهرماه) نیز ۳۷/۹ درصد کمتر از تاریخ کاشت اول بوده است. بهترین تاریخ برداشت ۱۵ خرداد با عملکرد شکر سفید ۹/۳۶ تن در هکتار اعلام شد. در تاریخ کاشت اول که دوره رشد گیاه کامل شده است بعد از ۲۴۵ روز سرعت رشد گیاه (Crop Growth Rate) منفی می‌شود که به علت ریزش برگ‌های مسن، غیرفعال شدن برگ‌های قدیمی و درجه حرارت بالای خرداد ماه است که نشان می‌دهد وزن خشک کل چغندرقد کاهش یافته و زمان برداشت فرارسیده است. انتظار می‌رفت که با افزایش گرما و بالا رفتن تنفس در تاریخ برداشت سوم (۱۵ خرداد) عیارقد کاهش یابد. ولی برخلاف انتظار درصد قند خالص در پایان فصل رشد افزایش یافت. به اعتقاد برخی محققین در اکثر کشت‌های بهاره شاخص سطح برگ به بالاتر از ۴ نمی‌رسد (Abdollahian Noghbi 1992)، در حالی که در کشت پاییزه در تاریخ کاشت اول (دهم شهریور) این شاخص به ۶ نیز رسید. چغندرقد دارای هیچ گونه مکانیسم خودکنترلی جهت افزایش تجمع ساکارز نیست و به همین دلیل به محرک‌های خارجی و عوامل اقلیمی از جمله نور، دما و طول روز وابسته است (Cooke and Scott 1993). درجه حرارت محیط در زمان برداشت چغندرقد بهاره و پاییزه کاملاً متفاوت است. در آزمایشی در سال ۱۳۸۰ حداکثر درجه حرارت در زمان برداشت در کشت پاییزه ۳۷-۳۴ درجه سانتی‌گراد در تیرماه تا شهریور و حداقل درجه حرارت ۱۹-۱۷ درجه سانتی‌گراد و در کشت بهاره به ترتیب ۲۵-۱۶ درجه و ۱۷-۷ درجه



شکل ۱ مقادیر دمای حداکثر، حداقل و بارندگی روزانه در ایستگاه هواشناسی شهرستان بردسکن (الف) سال زراعی ۱۳۸۶-۱۳۸۷ (ب) سال زراعی ۱۳۸۷-۱۳۸۸ (ج) دوره آماری ۱۰ ساله

گرفته شد. در طول دوره رشد عملیات زراعی مناسب بر اساس توصیه‌های فنی انجام شد. هر کرت آزمایشی شامل چهار خط کاشت به طول ۱۰ متر بود که در زمان برداشت پس از حذف یک متر از بالا و پایین کرت‌ها، نسبت به برداشت ریشه‌های دو خط وسط هر کرت اقدام گردید و پس از سرزنی ریشه‌های برداشت شده و توزین آنها نمونه‌های هر کرت برای تهیه خمیر به آزمایشگاه تکنولوژی قند مؤسسه تحقیقات چغندر قند حمل شدند. سپس نمونه‌های خمیر در شرایط منجمد برای تجزیه کیفی به آزمایشگاه شرکت تحقیقات و خدمات زراعی چغندر قند خراسان ارسال شدند. داده‌های مزرعه‌ای و آزمایشگاهی حاصل از این تحقیق برای صفات مرتبط با کمیت و کیفیت محصول با استفاده از نرم‌افزارهای Excel و MSTATc مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت.

قبل از کشت آزمایش در هر سال، زمین مورد نظر در شهریور ماه آماده‌سازی شده و پس از مشخص شدن کرت‌ها عملیات کشت انجام گرفت. آزمایش به صورت اسپلیت پلات فاکتوریل بر پایه طرح بلوک‌های کامل تصادفی اجرا گردید. در این آزمایش تاریخ کاشت به عنوان عامل اصلی در دو سطح (اول و ۲۰ مهر) و فاکتوریل سطوح رقم (هفت رقم شامل PP8، سوپرپالما (Suprima)، پالما (Palma)، گیادا (Giada)، جلگه، شریف و SBSI002) و سطوح تاریخ برداشت (۱۵ اردیبهشت، اول خرداد و ۱۵ خرداد)، به عنوان عامل فرعی در نظر گرفته شد. در هر تاریخ کاشت، بلافاصله دو بار آبیاری به فاصله پنج روز برای سبز شدن مناسب بذور و استقرار مناسب بوته‌ها انجام شد. عملیات تنک در مرحله چهار تا شش برگی حقیقی توسط کارگر انجام گرفت. فاصله ردیف‌های کاشت ۶۰ سانتی‌متر و فاصله بوته‌ها روی ردیف ۱۷-۱۵ سانتی‌متر در نظر

## نتایج و بحث

بالاترین مقدار عملکرد ریشه و عملکرد قند سفید به ترتیب با ۴۲/۱۴ و ۴/۸۴ تن در هکتار در تاریخ کاشت اول مهر ماه به دست آمد. در حالی که این مقادیر در تاریخ کاشت ۲۰ مهر ماه به ترتیب ۳۳/۲۸ و ۴/۰۶ تن در هکتار بود (جدول ۲). میانگین درصد ساقه‌روی در تاریخ کاشت اول و دوم به ترتیب ۳۶/۹۷ و ۱۷/۴۲ درصد بود. میانگین درصد قند ناخالص، ضریب استحصال و درصد قند ملاس در تاریخ کاشت اول مهر به ترتیب ۱۴/۷۰، ۷۲/۱۶ و ۳/۱۲ درصد و برای تاریخ کاشت ۲۰ مهر به ترتیب ۱۵/۶۱، ۸۰/۹۳ و ۲/۷۲ درصد بود (جدول ۲).

نتایج تجزیه واریانس دو ساله آزمایش نشان داد که تأثیر سال بر کمیت و کیفیت محصول چغندر قند بسیار معنی‌دار بود ( $P \leq 0.01$ ) (جدول ۱). عامل تاریخ کاشت اثرات بسیار معنی‌داری ( $P \leq 0.01$ ) بر عملکرد ریشه، درصد ساقه‌روی، درصد قند ناخالص، ضریب استحصال و قند ملاس نشان داد. همچنین تأثیر تاریخ کاشت بر عملکرد قند سفید معنی‌دار ( $P \leq 0.01$ ) بود. تاریخ برداشت نیز اثرات بسیار معنی‌داری بر صفات فوق به جز ضریب استحصال داشت. اثر رقم روی کلیه صفات مورد اندازه‌گیری معنی‌دار بود ( $P \leq 0.01$ ) (جدول ۱).

جدول ۱ تجزیه واریانس مرکب اثر تاریخ کاشت، تاریخ برداشت و رقم روی صفات مورد بررسی در چغندر قند سال‌های ۱۳۸۶ تا ۱۳۸۸

منبع تغییرات	درجه آزادی	عملکرد ریشه (تن در هکتار)	عملکرد قند سفید (تن در هکتار)	در صد ساقه‌روی	درصد قند	ضریب استحصال (درصد)	قند ملاس (درصد)
سال	۱	۱۴۲۲۹/۲۵**	۷۴/۷۹**	۳۱۴۲۳/۰۰**	۳۴۸۲/۳۷**	۱۲۰۵۱/۳۳**	۷/۸۵*
تکرار (سال)	۴	۸۸/۸۰	۳/۶۶	۶۳/۵۶	۲/۴۸	۶۳/۹۳	۰/۱۵
تاریخ کاشت	۱	۴۹۵۰/۰۸**	۱/۸۷	۲۴۰۹۲/۴۴**	۱۸۴/۲۲**	۳۴۲۴/۲۰**	۱۰/۲۵**
سال * تاریخ کاشت	۱	۱۵۷/۳۴	۸/۳۵*	۱۱۲۳/۱۱*	۰/۱۳	۳۹۷/۰۱*	۰/۰۴
خطا (a)	۴	۳۷/۴۵	۱/۱۵	۳۹/۶۵	۲/۲۶	۳۷/۸۴	۰/۴۱
تاریخ برداشت	۲	۹۵۶۴/۱۰**	۱۸۲/۲۹**	۶۱۲۷/۰۱**	۲۵۷/۸۰**	۰/۸۸	۸/۰۶**
سال * تاریخ برداشت	۲	۱۹۶۵/۷۵**	۲/۰۶*	۱۴۵۷/۲۳**	۱۷/۷۲**	۷/۵۱	۰/۸۱**
تاریخ کاشت * تاریخ برداشت	۲	۶۳/۶۵	۳/۳۳*	۴/۱۰	۸/۷۲**	۲۱۲/۱۹**	۲/۰۶**
سال * تاریخ کاشت * تاریخ برداشت	۲	۱۳/۱۹	۳/۳۵*	۹۹۵/۱۲**	۱۱/۰۳**	۲۹۹/۷۰**	۲/۰۵**
رقم	۶	۲۵۲۲/۸۶**	۳۶/۵۲**	۱۷۵۵۷/۱۸**	۱۹/۹۳**	۳۰۰/۴۷**	۱/۳۶**
سال * رقم	۶	۷۴۳/۶۱**	۴/۱۱**	۳۱۹۱/۸۵**	۱۰/۱۷**	۲۵۴/۵۰**	۱/۵۱**
تاریخ کاشت * رقم	۶	۲۸۵/۷۶**	۴/۴۰**	۱۷۹۴/۰۹**	۷/۹۶**	۸۲/۳۶**	۰/۴۷**
سال * تاریخ کاشت * رقم	۶	۹۰/۷۱*	۲/۰۱*	۵۹۹/۸۹**	۱۰/۹۳**	۸۱/۲۸**	۰/۵۶**
تاریخ برداشت * رقم	۱۲	۱۹۲/۵۶**	۲/۹۱**	۵۶۹/۸۹**	۲/۷۰*	۶/۹۷	۰/۳۲*
سال * تاریخ برداشت * رقم	۱۲	۱۵۴/۴۹**	۱/۳۳*	۱۷۳/۴۳**	۲/۱۴*	۱۷/۸۶	۰/۲۵*
تاریخ کاشت * تاریخ برداشت * رقم	۱۲	۷۲/۶۳*	۱/۳۱*	۲۸۷/۰۷**	۵/۱۸**	۵۵/۸۴**	۰/۴۱**
سال * تاریخ کاشت * تاریخ برداشت * رقم	۱۲	۹۸/۵۷**	۱/۳۹*	۲۰۲/۲۵**	۲/۱۶*	۳۸/۸۹*	۰/۴۴**
خطا (b)	۱۶۰	۳۸/۰۳	۰/۶۷	۳۰/۸۷	۱/۱۴	۱۹/۶۳	۰/۱۳
ضریب تغییرات		۱۶/۲۵	۱۹/۶۸	۲۰/۴۱	۷/۳۳	۵/۶۹	۱۲/۳۲

\*، \*\* به ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال پنج و یک درصد

نشان می‌دهد. در کشت پاییزه چغندر قند شرایط آب و هوایی و طول روز به گونه‌ای است که به تدریج هوا خنک‌تر و طول روز نیز کاهش می‌یابد. در نتیجه با تأخیر در کاشت، رشد اولیه با شرایط نامناسب‌تری مواجه شده و از طرف دیگر به دلیل کاهش دوره رشد تا حادث شدن سرمای زمستانه و توقف رشد،

نتایج بیانگر آن است که با تأخیر در تاریخ کاشت، صفات عملکرد ریشه، عملکرد قند سفید، درصد ساقه‌روی و درصد قند ملاس کاهش ولی درصد قند ناخالص و ضریب استحصال افزایش یافت که با نتایج شریفی (1989)، دسپو و اسفیکاس (1978) و بساطی و همکاران (2002) مطابقت

می‌یابد اما به دلیل بزرگ شدن ریشه‌ها و رابطه منفی بین عملکرد ریشه و درصد قندناخالص این صفت به همراه ضریب استحصال کاهش می‌یابد. بساطی و همکاران (2002) در بررسی تاریخ‌های کاشت شهریور و مهر گزارش کردند که عملکرد ریشه و درصد ساقه‌روی در تاریخ کاشت شهریور ماه بیشتر از تاریخ‌های کاشت بعدی بود اما تاریخ کاشت تأثیر معنی‌داری بر درصد قند نداشت.

بوت‌ها از نظر رشدی نسبت به تاریخ کشت زودتر در مرحله کم‌رشدتری قرار دارد. این موضوع باعث می‌شود که پس از بر طرف شدن سرما و شروع رشد مجدد، زود کاشت‌ها به دلیل مرحله رشدی عملکرد ریشه و عملکرد قندسفید بالاتری تولیدکنند. اما به دلیل همین موضوع القاً گلدهی نیز در تاریخ‌های کاشت زودتر با شدت و کمیت بیشتری انجام شده و در نتیجه درصد ساقه‌روی در تاریخ‌های کاشت زودتر، افزایش

**جدول ۲** میانگین صفات مورد بررسی در تاریخ‌های مختلف کاشت پاییزه چغندر قند سال‌های ۱۳۸۶ تا ۱۳۸۸

تاریخ کاشت	عملکرد ریشه (تن در هکتار)	عملکرد قندسفید (تن در هکتار)	در صد ساقه‌روی	درصد قند	ضریب استحصال (درصد)	قند ملاس (درصد)
اول مهر	۴۲/۱۴	۴/۸۴	۳۶/۹۷	۱۴/۷۰	۷۶/۷۲	۳/۱۲
بیست مهر	۳۳/۲۸	۴/۰۶	۱۷/۴۲	۱۵/۶۱	۸۰/۹۳	۲/۷۲

خرداد تعلق داشت. با تأخیر در برداشت درصد ساقه‌روی از ۱۷/۳۷ درصد در ۱۵ اردیبهشت به ۳۲/۶۳ درصد در ۱۵ خرداد افزایش یافت. از داده‌های فوق می‌توان چنین استنباط کرد که با افزایش طول دوره رشد و بالا رفتن عملکرد ریشه فرصت بیشتری برای قندسازی و ظهور ساقه‌های گلدهنده در اختیار گیاه قرار می‌گیرد.

مقایسه میانگین صفات مورد بررسی برای تاریخ‌های برداشت نشان داد که با تأخیر در برداشت کلیه صفات به استثنای ضریب استحصال قند افزایش پیدا می‌کند (جدول ۳). بیشترین عملکرد ریشه (۴۴/۵۲ تن در هکتار) مربوط به تاریخ برداشت ۱۵ خرداد بود که با تاریخ برداشت اول خرداد با ۴۳/۱۹ تن در هکتار در یک گروه قرارداداشتند. هم‌چنین بیشترین عملکرد قندسفید (۵/۱۷ تن در هکتار) به تاریخ برداشت ۱۵

**جدول ۳** میانگین صفات مورد بررسی در تاریخ‌های مختلف برداشت کشت پاییزه چغندر قند سال‌های ۱۳۸۶ تا ۱۳۸۸

تاریخ برداشت	عملکرد ریشه (تن در هکتار)	عملکرد قندسفید (تن در هکتار)	در صد ساقه‌روی	درصد قند	ضریب استحصال (درصد)	قند ملاس (درصد)
۱۵ اردیبهشت	۴۱/۲۵ b	۲/۴۶ c	۱۷/۳۷ b	۱۲/۵۶ c	۷۷/۷۷ a	۲/۵۷ b
اول خرداد	۴۳/۱۹ a	۴/۸۲ b	۳۱/۶۴ a	۱۵/۲۴ b	۷۷/۹۴ a	۳/۰۳ a
۱۵ خرداد	۴۴/۵۲ a	۵/۱۷ a	۳۲/۶۳ a	۱۵/۸۶ a	۷۷/۷۶ a	۳/۱۷ a

در هر ستون میانگین‌های برخوردار از حروف غیر مشترک دارای اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال پنج درصد هستند.

برای صفات عملکرد ریشه و درصد ساقه‌روی معنی‌دار نبود. بیشترین عملکرد ریشه با ۴۷/۹۵ تن در هکتار مربوط به تاریخ کاشت اول مهر و تاریخ برداشت ۱۵ خرداد و کمترین عملکرد ریشه مربوط به تاریخ کاشت ۲۰ مهر و تاریخ برداشت ۱۵ اردیبهشت بوده است. این روند برای عملکرد قندسفید نیز وجود

میانگین اثر متقابل تاریخ کاشت و برداشت برای صفات مرتبط با کمیت و کیفیت محصول در کشت پاییزه چغندر قند در جدول ۴ آورده شده است. نتایج تجزیه واریانس مربوط به این اثر (جدول ۱) برای صفات عملکرد قندسفید، درصد قند ناخالص، ضریب استحصال و درصد قندملاس معنی‌دار ولی

برداشت دوم (۱۵ اردیبهشت) عملکرد ریشه بیش از سایر تیمارها بود. با تأخیر در برداشت علی‌رغم عدم اختلاف معنی‌دار بین تیمارها، میزان درصد قند افزایش یافت عملکرد ریشه و درصد قند در تاریخ‌های کاشت اول و ۲۰ شهریور بهتر از تاریخ‌های کاشت دیرتر بود، هم‌چنین با تأخیر در برداشت، میزان عملکرد ریشه و درصد قند افزایش نشان داد.

میانگین صفات مورد بررسی در ارقام نشان داد که رقم گیادا با تولید بیشترین عملکرد ریشه در تاریخ‌های مختلف کاشت و برداشت (۵۱/۱۶ تن در هکتار) و کمترین درصد ساقه‌روی (۱/۰۳ درصد) می‌تواند به عنوان رقم مناسب برای کشت پاییزه در منطقه بردسکن مدنظر باشد (جدول ۵). احمدی و همکاران (۲۰۰۹) در بررسی پتانسیل ارقام تجارتي چغندر قند برای کشت زمستانه در استان خراسان گزارش کردند که بین ارقام اختلاف بسیار معنی‌دار برای عملکرد ریشه، قند سفید و درصد ساقه‌روی وجود دارد.

دارد. با افزایش طول دوره رشد از مرحله کاشت تا برداشت درصد ساقه‌روی نیز افزایش نشان می‌دهد و روندی مشابه با دو صفت فوق دارد. بیشترین درصد ساقه‌روی با ۴۲/۶۲ درصد مربوط به تاریخ کاشت اول مهر و تاریخ برداشت ۱۵ خرداد و کمترین آن با ۷/۵۷ درصد مربوط به تاریخ کاشت ۲۰ مهر و تاریخ برداشت ۱۵ اردیبهشت بوده است. بر این اساس برای تولید عملکرد ریشه و قند بیشتر در هکتار بایستی تاریخ کاشت زودتر و زمان برداشت دیرتر که موجب افزایش طول دوره رشد گیاه می‌شود مدنظر قرار گیرد. شریفی و همکاران (۱۹۸۹) طی آزمایشاتی در منطقه دزفول بر روی تاریخ‌های مختلف کاشت و برداشت نشان دادند که تاریخ کاشت زودتر باعث افزایش عملکرد ریشه و درصد قند می‌گردد و هر چه برداشت با تأخیر انجام شود، عملکرد ریشه افزایش می‌یابد. بساطی (۲۰۰۲) اظهار داشت که تاریخ کاشت اول شهریور بیشترین میزان ساقه‌روی و کاشت دهم مهرماه کمترین ساقه‌روی را نشان داد. در اثر متقابل دو عامل، برای تاریخ کاشت اول (۱ شهریور) و

جدول ۴ میانگین صفات مورد بررسی در تاریخ‌های مختلف کاشت و برداشت چغندر قند پاییزه سال‌های ۱۳۸۶ تا ۱۳۸۸

تاریخ کاشت	تاریخ برداشت	عملکرد ریشه (تن در هکتار)	عملکرد قند سفید (تن در هکتار)	در صد ساقه‌روی	درصد قند	ضریب استحصال (درصد)	قند ملاس (درصد)
اول مهر	۱۵ اردیبهشت	۳۰/۳۶ c	۲/۷۸ c	۲۷/۱۷ b	۱۲ E	۷۶/۵۱ c	۲/۶۰ cd
اول خرداد	اول خرداد	۴۸/۱۱ a	۴/۸۱ b	۴۱/۱۹ a	۱۴/۰۴ c	۷۳/۸۸ d	۳/۲۹ a
۱۵ خرداد	۱۵ خرداد	۴۷/۹۵ a	۵/۱۲ ab	۴۲/۶۲ a	۱۵/۰۵ b	۷۳/۷۸ d	۳/۴۹ a
۲۰ مهر	۱۵ اردیبهشت	۲۰/۴۶ d	۲/۱۵ d	۷/۵۷ d	۱۳/۱۲ d	۷۹/۰۴ b	۲/۵۵ d
اول خرداد	اول خرداد	۳۸/۲۷ b	۴/۸۳ b	۲۲/۱۰ c	۱۶/۴۴ a	۸۲/۰۰ a	۲/۷۷ bc
۱۵ خرداد	۱۵ خرداد	۴۱/۱۰ b	۵/۲۲ a	۲۲/۶۴ c	۱۶/۶۷ a	۸۱/۷۳ a	۲/۸۵ b

در هر ستون میانگین‌های برخوردار از حروف غیر مشترک دارای اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال پنج درصد هستند

و کم‌ترین درصد قند ناخالص مربوط به رقم پالما و رقم PP8 به ترتیب با ۱۵/۲۷ درصد و ۱۳/۰۵ درصد بود. با توجه به داده‌های جداول شماره ۴ و ۵ می‌توان نتیجه گرفت که با استفاده از ارقام مناسب در منطقه جنوب خراسان رضوی و مناطق هم اقلیم، کشت پاییزه چغندر قند به عنوان یک زراعت جدید برای تولید چغندر قند امکان‌پذیر است.

کمترین عملکرد ریشه با ۲۴/۳۵ تن در هکتار مربوط به رقم PP8 بوده که دارای بیشترین درصد ساقه‌روی (۵۹/۱۱ درصد) و قند ملاس (۳/۲۷ درصد) می‌باشد. از نظر عملکرد قند سفید ارقام گیادا، سوپریمما و پالما به ترتیب با ۵/۱۷، ۴/۹۸ و ۴/۷۱ تن در هکتار بیشترین تولید را داشته‌اند که در بین این ارقام دو رقم سوپریمما و گیادا درصد ساقه‌روی حدود یک درصد داشته اما رقم پالما دارای ۴۱/۰۶ درصد ساقه‌روی بود. بالاترین



جدول ۵. میانگین صفات مورد بررسی در ارقام مختلف چغندر قند در کشت پاییزه سال‌های ۱۳۸۶ تا ۱۳۸۸

رقم	عملکرد ریشه (تن در هکتار)	عملکرد قند سفید (تن در هکتار)	در صد ساقه‌روی	درصد قند	ضریب استحصال (درصد)	قند ملاس (درصد)
PP8	۲۴/۳۵ e	۲/۱۸ c	۵۹/۱۱ a	۱۳/۰۵ d	۷۲/۱۵ c	۳/۲۷ a
سوپریم	۴۳/۸۶ b	۴/۹۸ a	۱/۶۴ e	۱۴/۹۶ abc	۷۹/۸۱ a	۲/۷۴ c
پالما	۳۸/۰۷ c	۴/۷۱ a	۴۱/۰۶ b	۱۵/۲۷ a	۸۱/۱۵ a	۲/۷۱ c
گیادا	۵۱/۱۶ a	۵/۱۷ a	۱/۰۳ e	۱۴/۲۷ c	۷۶/۴۸ b	۳/۰۷ ab
جلگه	۳۶/۲۷ cd	۴/۱۹ b	۴۲/۸۱ b	۱۵/۰۷ ab	۷۸/۲۷ ab	۲/۸۵ bc
SBSI002	۳۷/۱۰ c	۴/۱۱ b	۱۵/۷۸ d	۱۴/۴۹ bc	۷۸/۵۹ ab	۲/۹۱ bc
شریف	۳۳/۱۵ d	۳/۷۲ b	۲۹/۰۸ c	۱۴/۷۷ abc	۷۸/۳۲ ab	۲/۹۰ bc

در هر ستون میانگین‌های برخوردار از حروف غیر مشترک دارای اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال پنج درصد هستند

کمترین درصد ساقه‌روی در تاریخ کاشت اول مهر مربوط به ارقام سوپریم و گیادا به ترتیب با ۲/۴۴ و ۱/۱۱ درصد بوده و در تاریخ کاشت دوم این دو رقم به همراه SBSI002 (۴/۱۱ درصد) کمترین درصد ساقه‌روی را داشته‌اند. بالاترین درصد قند ناخالص در تاریخ کشت ۲۰ مهر در ارقام جلگه، شریف، SBSI002، پالما و سوپریم به دست آمد. با توجه به جدول همبستگی این صفات (جدول ۹) و رابطه منفی اما ضعیف بین درصد قند ناخالص و عملکرد ریشه ( $r = -0.24$ ) در شرایطی که درصد قند افزایش داشته باشد عملکرد ریشه تا حدودی کاهش می‌یابد.

میانگین ترکیب متقابل رقم × تاریخ کاشت و هم‌چنین رقم × تاریخ برداشت در جداول شماره ۶ و ۷ آورده شده است. بالاترین عملکرد ریشه توسط رقم گیادا با ۵۷/۳۱ در هکتار در تاریخ کشت اول مهر به دست آمد (جدول ۶). اگر چه اثر متقابل رقم در تاریخ کاشت برای کلیه صفات معنی‌دار شد (جدول ۱) اما عدم معنی‌دار بودن اثر متقابل تاریخ کاشت × تاریخ برداشت برای صفات عملکرد ریشه و درصد ساقه‌روی حاکی از آن است که در کشت‌های زودتر و برداشت دیرتر این دو صفت افزایش خواهند داشت. بیشترین عملکرد قند سفید را ارقام سوپریم در تاریخ کاشت اول و گیادا در تاریخ کاشت اول و دوم تولید کرد.

جدول ۶. میانگین مربوط به اثر متقابل رقم × تاریخ کاشت برای صفات مورد بررسی در کشت پاییزه چغندر قند سال‌های ۱۳۸۶ تا ۱۳۸۸

تاریخ کاشت	رقم	عملکرد ریشه (تن در هکتار)	عملکرد قند سفید (تن در هکتار)	در صد ساقه‌روی	درصد قند	ضریب استحصال (درصد)	قند ملاس (درصد)
اول مهر	PP8	۲۵/۱۸ ij	۱/۸۹ g	۷۷/۲۲ a	۱۲/۰۹ f	۶۸/۴۴ d	a
	سوپریم	۴۹/۶۳ b	۵/۵۷ a	۲/۴۴ g	۱۴/۶۵ bcd	۷۹/۳۱ ab	cde
	پالما	۳۹/۷۶ cde	۴/۷۸ bcd	۵۷/۷۲ b	۱۵/۰۶ b	۷۹/۴۶ ab	bcde
	گیادا	۵۷/۳۱ a	۵/۳۳ ab	۱/۱۱ g	۱۳/۵۷ e	۷۳/۷۰ c	a
	جلگه	۴۲/۳۸ cd	۴/۱۰ def	۵۴/۵۶ b	۱۳/۸۶ de	۷۳/۸۳ c	abc
	SBSI002	۴۵/۳۶ bc	۴/۵۷ bcd	۲۷/۴۴ de	۱۳/۳۵ e	۷۴/۳۹ c	a
	شریف	۳۵/۳۶ efg	۳/۴۱ f	۳۸/۴۴ c	۱۳/۳۱ e	۷۳/۹۳ c	abc
۲۰ مهر	PP8	۲۳/۵۳ j	۲/۴۷ g	۴۱ c	۱۴/۰۲ cde	۷۵/۸۵ bc	ab
	سوپریم	۳۸/۰۸ de	۴/۳۹ cde	۰/۸۳ g	۱۵/۲۷ ab	۸۰/۳۲ a	de
	پالما	۳۶/۳۸ ef	۴/۶۳ bcd	۲۴/۳۹ ef	۱۵/۴۷ ab	۸۲/۸۳ a	de
	گیادا	۴۵/۰۱ bc	۵ abc	۰/۹۴ g	۱۴/۹۷ bc	۷۹/۲۷ ab	bcd
	جلگه	۳۰/۱۷ ghi	۴/۲۷ cde	۳۱/۰۶ d	۱۶/۲۸ a	۸۲/۷۱ a	de
	SBSI002	۲۸/۸۳ hij	۳/۶۵ ef	۴/۱۱ g	۱۵/۶۳ ab	۸۲/۸۰ a	e
	شریف	۳۰/۹۳ fgh	۴/۰۴ def	۱۹/۷۲ f	۱۶/۲۳ a	۸۲/۷۰ a	de

در هر ستون میانگین‌های برخوردار از حروف غیر مشترک دارای اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال پنج درصد هستند

در هکتار و سپس رقم سوپریمبا با تولید ۵۷/۶۲ تن در هکتار در تاریخ کشت ۱۵ خرداد بوده است. میانگین عملکرد قند سفید نشان می‌دهد که ارقام سوپریمبا، پالما و گیادا با بیشترین عملکرد در تاریخ برداشت سوم و رقم گیادا در تاریخ برداشت دوم به عنوان بهترین ارقام در کشت پاییزه در منطقه‌ی جنوب خراسان رضوی می‌توانند استفاده شوند.

اثر متقابل رقم  $\times$  تاریخ برداشت برای کلیه صفات به جز ضریب استحصال قند معنی‌دار گردید (جدول ۱). به طور کلی با افزایش طول دوره برداشت در کلیه صفات روند افزایشی دیده می‌شود (جدول ۳ و ۷). بیشترین عملکرد ریشه با ۶۲/۱۸ تن در هکتار مربوط به رقم گیادا و تاریخ برداشت ۱۵ خرداد بود و پس از آن این رقم در تاریخ برداشت اول خرداد با ۶۱/۱۵ تن

جدول ۷. میانگین مربوط به اثر متقابل رقم  $\times$  تاریخ برداشت برای صفات مورد بررسی در کشت پاییزه چغندر قند (۸۸-۱۳۸۶)

تاریخ برداشت	رقم	عملکرد ریشه (تن در هکتار)	عملکرد قند سفید (تن در هکتار)	درصد ساقه‌روی	درصد قند	ضریب استحصال (درصد)	قند ملاس (درصد)
۱۵ اردیبهشت	PP8	۱۸/۷۷	۱/۵۹	b	۵۲	c	ab
	سوپریمبا	۲۵/۸۳	۲/۸۲	fg	۰/۵۰	ab	h
	پالما	۲۵/۹۶	۲/۶۹	e	۱۷/۵۰	ab	fgh
	گیادا	۳۵/۴۴	۳/۱۵	g	۰	b	fgh
	جلگه	۲۵/۷۷	۲/۵۶	d	۲۸/۷۵	ab	h
	SBSI002	۲۴/۵۸	۲/۳۷	f	۷	ab	gh
	شریف	۲۱/۵۲	۲/۰۵	e	۱۵/۸۳	ab	fgh
	PP8	۲۶/۶۳	۲/۲۴	a	۶۱/۸۳	c	abc
اول خرداد	سوپریمبا	۴۸/۱۳	۵/۵۱	fg	۱/۹۲	ab	def
	پالما	۴۳	۵/۵۳	bcd	۵۲/۰۸	a	efg
	گیادا	۶۱/۱۵	۶/۱۶	ab	۱/۳۳	b	ab
	جلگه	۴۰/۹۶	۴/۸۵	de	۴۹/۲۵	ab	bcde
	SBSI002	۴۳/۹۲	۵/۰۳	cde	۱۹/۶۷	ab	abcde
	شریف	۳۸/۵۶	۴/۴۳	e	۳۵/۴۲	ab	abcd
	PP8	۲۷/۶۷	۲/۷۲	fg	۶۳/۵۰	c	ab
	سوپریمبا	۵۷/۶۲	۶/۶۱	a	۲/۵۰	ab	abcd
۱۵ خرداد	پالما	۴۵/۲۵	۵/۹۰	abc	۵۳/۵۸	a	cde
	گیادا	۶۲/۱۸	۶/۱۹	ab	۱/۷۵	b	a
	جلگه	۴۲/۰۸	۵/۱۴	cde	۵۰/۴۲	ab	abcd
	SBSI002	۴۴/۳۲	۴/۹۴	cde	۲۰/۶۷	ab	abc
	شریف	۳۹/۳۵	۴/۶۹	de	۳۶	ab	abcd
	PP8	۲۷/۶۷	۲/۷۲	fg	۶۳/۵۰	c	ab
	سوپریمبا	۵۷/۶۲	۶/۶۱	a	۲/۵۰	ab	abcd
	پالما	۴۵/۲۵	۵/۹۰	abc	۵۳/۵۸	a	cde

در هر ستون میانگین‌های برخوردار از حروف غیر مشترک دارای اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد هستند

دوره برداشت و ارقام مقاوم به ساقه‌روی می‌توان عملکرد بالاتری را به دست آورد.

نتایج جدول تجزیه واریانس (جدول ۱) نشان می‌دهد که اثر متقابل سه‌گانه رقم  $\times$  تاریخ کاشت  $\times$  تاریخ برداشت برای کلیه صفات معنی‌دار است. میانگین این اثر برای صفات مورد بررسی در جدول ۸ آورده شده است. بیشترین عملکرد ریشه با ۶۶/۶۷ و ۶۳/۷۵ تن در هکتار مربوط به تاریخ کاشت

مقادیر درصد ساقه‌روی در ارقام مقاوم به ساقه‌روی در تاریخ‌های مختلف برداشت علی‌رغم کم بودن مقدار ساقه‌روی، تغییر قابل توجهی را نشان نداد. در حالی که در ارقام حساس به ساقه‌روی با افزایش دوره برداشت این صفت نیز افزایش یافت. کلیه ارقام بجز PP8 در تاریخ برداشت سوم بالاترین درصد قند ناخالص را تولید نمودند. نتایج نشان داد که با افزایش طول

از ارقام مقاوم به ساقه‌رویی و با کیفیت ریشه بالا که در اواسط خرداد ماه برداشت شوند عملکرد قابل قبولی را تولید خواهد کرد. بالاترین عملکرد قند سفید با ۶/۸۴ تن در هکتار در تاریخ کشت اول مهر و تاریخ برداشت ۱۵ خرداد با رقم سوپریم و گیادا و همچنین با رقم SBSI002 در تاریخ برداشت اول خرداد به دست آمد. در بهترین تاریخ‌های کاشت و برداشت ارقام سوپریم و گیادا دارای کمترین درصد ساقه‌رویی (به ترتیب ۳/۵ و ۱/۸۳ درصد) و رقم PP8 با ۷۷ درصد بیشترین درصد ساقه‌رویی را داشته است. توسعه کشت پاییزه چغندر قند در جنوب استان خراسان رضوی امکان‌پذیر بوده و به عنوان یک راهکار برای استفاده مؤثر از نزولات جوی و صرفه‌جویی در مصرف آب برای تولید چغندر قند و شکر می‌تواند با استفاده از ارقام مناسب مورد استفاده قرار گیرد.

انجام تحقیقات تکمیلی برای افزایش دانسته‌ها از فعل و انفعالات فیزیولوژیکی گیاه چغندر قند در کشت پاییزه در مناطق جدید برای مدیریت تولید و دستیابی به حداکثر عملکرد قند سفید ضروری است. با توجه به این که هدف از توسعه کشت پاییزه چغندر قند در کشور استفاده از این پتانسیل برای تولید چغندر قند و افزایش کارایی مصرف آب می‌باشد لازم است پروژه‌های تحقیقاتی مرتبط با نیاز آبی این محصول و مدیریت آبیاری برای کنترل رشد رویشی در فصل بهار صورت گیرد. با توجه به پایین بودن درصد قند ناخالص در کشت پاییزه چغندر قند نسبت به کشت بهاره و همچنین افزایش ساقه‌رویی بایستی با اجرای پروژه‌های مشترک بهنژادی و فیزیولوژی گیاهی نسبت به بهبود این صفات اقدام گردد.

در صورت توسعه کشت پاییزه چغندر قند در این منطقه، انجام تحقیقات در خصوص برداشت و نحوه مصرف محصول، مدیریت مزرعه و همچنین آفات و بیماری‌های آن لازم خواهد بود. در شرایط کشت آزمایشی مشکل خاصی از نظر شیوع آفات و بیماری‌ها مشاهده نشد. این موضوع بیانگر کاهش قابل ملاحظه در استفاده از سموم شیمیایی و در نتیجه کاهش

اول مهر و برداشت اول و ۱۵ خرداد با رقم گیادا بوده است. بالاترین عملکرد قند سفید با ۶/۸۴ تن در هکتار در تاریخ کشت اول مهر و تاریخ برداشت ۱۵ خرداد و رقم سوپریم به دست آمد. همین نتیجه نیز با رقم گیادا در این تاریخ‌ها و همچنین دو رقم فوق همراه با رقم SBSI002 در تاریخ برداشت اول خرداد نیز به دست آمد. بالاترین درصد قند ناخالص با ۱۸/۴۵ درصد مربوط به تاریخ کاشت ۲۰ مهر و تاریخ برداشت ۱۵ خرداد در رقم جلگه به دست آمد. رقم شریف نیز در همین تاریخ‌ها و همین دو رقم در تاریخ برداشت اول خرداد نیز بالاترین درصد قند ناخالص را تولید کردند. دامنه درصد قند ناخالص بین ۱۰/۵۷ تا ۱۸/۴۵ درصد به دست آمد. با توجه به نتایج فوق می‌توان کشت پاییزه چغندر قند را با استفاده از ارقام مقاوم به ساقه‌رویی در این منطقه توصیه نمود به طوری که با رعایت بهترین تاریخ‌های کاشت و برداشت عملکردهای قابل توجهی را نیز تولید کرد.

همبستگی بین صفات مورد بررسی در این تحقیق نشان داد که در کشت پاییزه چغندر قند در منطقه جنوب خراسان رضوی عملکرد قند سفید با عملکرد ریشه ( $r=0/60$ ) و درصد قند ( $r=0/54$ ) و ضریب استحصال ( $r=0/40$ ) همبستگی مثبت و معنی‌داری دارد (جدول ۹). همبستگی منفی معنی‌دار بین عملکرد ریشه و درصد قند ( $r=-0/24$ ) حاکی از آن است که در این نوع کشت با توجه به شرایط اقلیمی برای زمان برداشت بایستی بهترین تعادل را مدنظر قرار داد تا منتج به بالاترین تولید عملکرد قند سفید شود. صفت ساقه‌رویی همبستگی با عملکرد ریشه نشان داد اما این همبستگی با عملکرد قند سفید، درصد قند ناخالص و ضریب استحصال منفی و با درصد قند ماس مثبت بود.

نتایج حاصل از این تحقیق نشان داد که کشت پاییزه چغندر قند در جنوب استان خراسان رضوی امکان‌پذیر می‌باشد. برای به دست آوردن حداکثر عملکرد با توجه به عواملی که در این تحقیق مورد بررسی قرار گرفت کشت اول مهر با استفاده

بررسی‌های بیشتری در مدیریت مزرعه جهت افزایش راندمان تولید پیگیری کرد.

هزینه‌های تولید است. بدیهی است در صورت توسعه کشت این محصول، پایش و مراقبت‌های بیشتری در سال‌های اولیه مورد نیاز خواهد بود. در صورت گسترش این سیستم کشت می‌توان

جدول ۸. میانگین صفات مورد بررسی برای اثر متقابل رقم × تاریخ کشت × تاریخ برداشت کشت پاییزه چغندر قند سال‌های ۱۳۸۶ تا ۱۳۸۸

تاریخ کاشت	تاریخ برداشت	رقم	عملکرد ریشه (تن در هکتار)	عملکرد قند سفید (تن در هکتار)	در صد ساقه‌روی	درصد قند	ضریب استحصال (درصد)	قند ملاس (درصد)
اول مهر	۱۵ اردیبهشت	PP8	۲۰/۳۸ qr	۱/۸۰ qrs	۷۴/۸۳ ab	۱۲/۲۰ opqr	۷۴/۹۶ defghi	۲/۸۴ defghijklm
		سوپریما	۳۳/۷۹ Jklm	۲/۶۳ Jklm	۱ m	۱۳/۲۱ lmno	۷۷/۸۱ abcde	۲/۲۳ mn
		پالما	۳۱ klmn	۳/۱۴ lmnop	۲۹/۸۳ hij	۱۲/۸۴ mnop	۷۸/۵۰ abcdefgh	۲/۵۳ Jklmn
		گیادا	۴۱/۵۰ fghi	۲/۵۱ klmn	۰ m	۱۰/۸۸ qr	۷۵/۶۸ bcdefghi	۲/۴۴ Jklmn
		جلگه	۳۰/۹۶ klmn	۲/۸۸ mnopq	۴۵/۱۷ ef	۱۲/۳۴ opqr	۷۶/۸۶ abcdefghi	۲/۵۱ Jklmn
		SBSI002	۲۹/۸۳ lmn	۲/۴۶ nopqrs	۱۱/۶۷ kl	۱۱/۳۳ pqr	۷۳/۱۴ fghij	۲/۹۹ cdefghijkl
		شریف	۲۵/۰۸ nopq	۲/۰۳ qrs	۲۲/۶۷ J	۱۱/۱۳ pqr	۷۴/۶۳ efghi	۲/۶۶ IJklm
اول خرداد		PP8	۲۷/۶۳ mnop	۱/۷۰ rs	۷۹/۸۳ a	۱۰/۵۷ r	۶۴/۵۷ k	۲/۴۷ abcd
		سوپریما	۵۵/۹۶ cd	۶/۲۵ abc	۲/۸۳ klm	۱۴/۶۴ fghijklm	۷۸/۵۷ abcdefgh	۲/۹۰ defghijkl
		پالما	۴۳/۸۳ efg	۵/۵۶ bcdef	۷۰/۱۷ b	۱۵/۹۳ bcdefgh	۸۱/۱۳ abcdef	۲/۷۵ ghijklm
		گیادا	۶۶/۶۷ a	۵/۹۶ abcd	۱/۵۰ m	۱۴/۶۲ fghijklm	۷۲/۶۶ ghij	۲/۶۳ ab
		جلگه	۴۶/۶۳ ef	۴/۴۲ ghijk	۵۸/۱۷ cd	۱۴/۵۰ ghijklm	۷۲/۱۸ hij	۲/۴۲ abcdef
		SBSI002	۵۶/۵۰ cd	۵/۹۷ abcd	۲۵ gh	۱۴/۰۲ IJklmno	۷۵/۲۱ cdefghi	۲/۲۸ abcdefg
		شریف	۳۹/۵۴ fghij	۳/۸۱ IJklm	۴۵/۸۳ ef	۱۴/۰۲ IJklmno	۷۲/۸۵ ghij	۲/۴۶ abcde
۱۵ خرداد		PP8	۲۷/۵۴ mnop	۲/۱۸ opqrs	۸۰/۲۲ a	۱۳/۴۰ klmno	۶۵/۹۹ Jk	۲/۷۶ a
		سوپریما	۵۹/۱۵ bc	۶/۸۴ a	۳/۵۰ klm	۱۶/۱۱ bcdefgh	۷۷/۵۸ abcdefghi	۲/۳۰ abcdefghi
		پالما	۴۴/۴۶ efg	۵/۶۳ bcdef	۳۳/۱۷ ab	۱۶/۴۱ bcdefg	۷۸/۷۶ abcdefgh	۲/۳۱ abcdefgh
		گیادا	۶۳/۷۵ ab	۶/۵۳ ab	۱/۸۳ m	۱۵/۲۲ defghijk	۷۲/۷۶ ghij	۲/۷۱ ab
		جلگه	۴۹/۵۴ de	۵ defgh	۶۰/۳۳ c	۱۴/۷۴ efghijkl	۷۲/۴۶ ghij	۲/۴۱ abcdef
		SBSI002	۴۹/۷۵ de	۵/۲۸ cdefg	۲۵/۶۷ gh	۱۴/۶۹ fghijklm	۷۴/۸۰ defghi	۲/۵۹ abc
		شریف	۴۱/۴۶ fghi	۴/۳۹ ghijk	۴۶/۸۳ ef	۱۴/۷۸ efghijkl	۷۴/۳۳ efghi	۲/۳۴ abcdefgh
		PP8	۱۷/۱۷ r	۱/۲۸ s	۲۴/۱۷ J	۱۱/۲۱ pqr	۶۹/۷۶ IJk	۲/۶۸ ab
۲۰ مهر	۱۵ اردیبهشت	سوپریما	۱۷/۸۸ r	۲/۰۲ qrs	۰ m	۱۳/۶۱ klmno	۷۹/۵۲ abcdefgh	۲/۳۳ klmn
		پالما	۲۰/۹۲ opqr	۲/۲۴ opqrs	۵/۱۷ klm	۱۳/۵۲ klmno	۸۰/۴۱ abcdefg	۲/۴۴ Jklmn
		گیادا	۲۹/۳۸ lmn	۲/۸۰ mnopqr	۰ m	۱۲/۸۲ mnop	۷۷/۳۳ abcdefghi	۲/۶۴ Jklm
		جلگه	۲۰/۵۸ pqr	۲/۲۴ opqrs	۱۲/۳۳ k	۱۲/۵۷ nopq	۷۹/۵۴ abcdefgh	۲/۳۰ lmn
		SBSI002	۱۹/۳۳ qr	۲/۲۸ opqrs	۲/۲۳ lm	۱۳/۲۳ Jklmno	۸۴/۷۷ a	۱/۹۷ n
		شریف	۱۷/۹۶ r	۲/۰۸ pqrs	۹ klm	۱۴/۳۸ hijklmn	۸۱/۹۶ abcde	۲/۴۸ Jklmn
		PP8	۲۵/۶۳ nopq	۲/۷۸ mnopqr	۴۸/۸۳ ef	۱۵/۱۵ efghijk	۷۸/۷۸ abcdefgh	۲/۹۲ defghijkl
	اول خرداد	سوپریما	۴۰/۲۹ fghij	۴/۷۷ efghi	۱ m	۱۶/۱۷ bcdefgh	۸۱/۲۷ abcde	۲/۷۱ hijklm
		پالما	۴۲/۱۷ fgh	۵/۵۰ bcdefg	۳۴ ghi	۱۶/۶۲ bcde	۸۳/۶۲ ab	۲/۷۳ ghijklm
		گیادا	۵۵/۶۳ cd	۶/۳۵ abc	۱/۱۷ m	۱۵/۵۷ cdefghij	۸۰/۳۶ abcdefg	۲/۸۹ defghijkl
		جلگه	۲۵/۲۹ hijkl	۵/۲۸ cdefg	۴۰/۳۳ fg	۱۷/۸۱ ab	۸۴/۵۹ a	۲/۶۴ Jklm
		SBSI002	۳۱/۳۳ klmn	۴/۰۹ hijkl	۴/۳۳ klm	۱۶/۶۴ bcde	۸۲/۰۹ abcde	۲/۷۳ ghijklm
		شریف	۳۷/۵۸ ghijk	۵/۰۴ defgh	۲۵ ij	۱۷/۱۱ abcd	۸۳/۲۲ abc	۲/۷۲ ghijklm
		PP8	۲۷/۷۹ mno	۳/۲۵ lmno	۵۰ de	۱۵/۶۹ cdefghi	۷۹/۰۱ abcdefgh	۲/۹۵ cdefghijkl
	۱۵ خرداد	سوپریما	۵۶/۰۸ cd	۶/۳۸ abc	۱/۵۰ m	۱۶/۰۴ bcdefgh	۸۰/۰۶ abcdefgh	۲/۹۵ cdefghijkl
		پالما	۴۶/۰۴ ef	۶/۱۶ abc	۳۴ ghi	۱۶/۲۶ bcdefgh	۸۴/۴۶ a	۲/۵۰ Jklmn
		گیادا	۵۰/۰۴ de	۵/۸۴ abcde	۱/۶۷ m	۱۶/۵۰ bcdef	۸۰/۱۱ abcdefgh	۲/۰۹ bcdefghij
		جلگه	۳۴/۶۳ IJklm	۵/۲۹ cdefg	۴/۵۰ fg	۱۸/۴۵ a	۸۴/۰۱ a	۲/۸۱ efghijklm
		SBSI002	۳۵/۸۳ hijkl	۴/۵۹ fghij	۵/۶۷ klm	۱۶/۵۲ bcdef	۸۱/۵۵ abcde	۲/۸۳ defghijklm
		شریف	۳۷/۲۵ ghijk	۴/۹۹ defgh	۲۵/۱۷ ij	۱۷/۲۱ abc	۸۲/۹۲ abcd	۲/۷۹ fghijklm

در هر ستون میانگین‌های برخوردار از حروف غیر مشترک دارای اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال پنج درصد هستند

جدول ۹ همبستگی بین صفات مورد بررسی در کشت پاییزه چغندر قند سال‌های ۱۳۸۶ تا ۱۳۸۸

	عملکرد ریشه (تن در هکتار)	عملکرد قند سفید (تن در هکتار)	در صد ساقه‌روی	درصد قند	ضریب استحصال (درصد)
عملکرد قند سفید (تن در هکتار)	۰/۶۰**				
در صد ساقه‌روی	۰/۰۵	-۰/۲۰*			
درصد قند	-۰/۲۴*	۰/۵۴**	-۰/۳۱*		
ضریب استحصال (درصد)	-۰/۳۴*	۰/۴۰**	-۰/۳۴**	۰/۸۰**	
قند ملاس (درصد)	۰/۳۶*	۰/۰۱	۰/۲۴*	-۰/۲۵*	-۰/۶۶**

\*،\*\* به ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال پنج و یک درصد

### تشکر و قدردانی

رضوی، سازمان جهاد کشاورزی خراسان رضوی، کشت و صنعت  
انابد آستان قدس رضوی و کارخانه قند تربت حیدریه انجام شد  
که از حمایت‌های آنان قدردانی می‌شود.

این تحقیق با کمک‌های مؤسسه تحقیقات چغندر قند،  
مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی خراسان

### References:

### منابع مورد استفاده:

- Abdollahian Noghahi M. Study on quantitative on qualitative parameters of sugar beet growth in different sowing date. M Sc thesis. Tarbiat Modarres University, 1992. (in Persian, abstract in English)
- Ahmadi M, Taleghani DF, Maleki M. Study on potential of sugar beet varieties for autumn culture. 26<sup>th</sup> Annual Iranian Sugar Industries Conference, 2004, Mashhad. (in Persian)
- Ahmadi M, Taleghani DF, Shahbazi HA. Study of variety, sowing and harvesting date on yield and quality of autumn sugar beet in Khorasan Razavi Province. 29<sup>th</sup> Annual Iranian Sugar Industries Conference, 2007, Mashhad. (in Persian)
- Ahmadi M. The results of autumn culture for stability in sugar beet production in Khorasan Province. Bolton of Iran Center for Research and Education in Sugar Industry, 2009; 224. (in Persian)
- Alimoradi A. Autumn sugar beet characteristic. 24<sup>th</sup> Annual Iranian Sugar Industries Conference, 2002, Mashhad. (in Persian)
- Ashraf Mansoori GR, Sharifi M, Hamdi F. Study of autumn sowing of sugar beet (*Beta vulgaris* L ) in Fasa area. Journal of Sugar Beet, 2013. 29: 71-84.
- Basati G, Koulivand M, Nematy A, Zareey A. Study of autumn sowing of sugar beet in the tropical areas of kermanshah province. Journal of Sugar Beet. 2002;18(2): 119- 130. (in Persian, abstract in English)
- Bayat A. Study on winter- sowing sugar beet without irrigation until cereal ripping time. Report of Sugar Beet Research Department, Khorasan Agriculture and natural resource Research Center. 2000. (in Persian)

- Cakmakci R, Oral E. Root yield and quality of sugar beet in relation to sowing date, plant population and harvesting date Interactions. University of Manas. 2002. 133-136.
- Cooke DA, Scott RK. The Sugar Beet Crop. 1993. Chapman and Hall Publications.
- Despo P, Sficas AG. Bolting, fresh root yield and soluble solids of sugar beet as affected by sowing date and gibberellins treatment. J. Amer. Soc. Sugar Beet. Tech. 1978. 20: 115 – 126.
- Gorgich P. Effect of density on yield and quality of sugar beet varieties in autumn sowing. 2001. M Sc thesis, Zabol University.
- Hoffmann CM, Kluge-Severin S. Growth analysis of autumn and spring-sown sugar beet. European J. Agron. 2011, 34: 1-9.
- Hoffmann CM, Kluge-Severin S. Light absorption and radiation use efficiency of autumn and spring sown sugar beets. Field Crops Research, 2010. 119: 238-244.
- Jaggard KW, Werker AR. An evaluation of potential benefits and costs of autumn – sown sugar beet in NW Europe. 1998 .IACR- Brooms Barn, Edmunds, UK.
- Javaheri MA, Najafinezhad H, Azad Shahraki F. Study of autumn sowing of sugar beet in Orzouiee area (Kerman province). J. Pazhoohesh and Sazandgi. 2006:19: 85-93. (in Persian with English abstract)
- Javaheri MA, Zinaldini A, Najafi H. Effect of planting date on growth indices of sugar beet in Orzoieh Region (autumn sowing). J. Pazhoohesh and Sazandgi. 2004:62 -58-63. (in Persian with English abstract)
- Rinaldi M, Vanella A V. The response of autumn and spring sown sugar beet (*Beta vulgaris* L.) to irrigation in Southern Italy: Water and radiation use efficiency. Field Crops Res. 2006. 95: 103-114.
- Sharifi H. Research report of sugar beet research department. Dezful Agriculture Research Centre Publishs. 1989. 52 pp., (in Persian).
- Sinji KS, Christa H. Development of leaf area index and light interception of autumn-sown and spring-sown sugar beet. Institute of Sugar Beet Research, Holtenser landstr. 77, d-37079 Gottingen. 2008.
- Taleghani DF. Autumn sowing sugar beet extension in Iran. 25th Annual Iranian Sugar Industries Conference, 2003, Mashad. (in Persian)
- Wood DW, Scott RK. Sowing sugar beet in autumn in England. J. Agric. Sic. Cambridge. 1975. 84: 97-108.