

تاثیر رقم و تاریخ برداشت بر خصوصیات کمی و کیفی کشت پاییزه چغندر قند در شهرستان کاشمر

سعید سبزواری^۱، حمیدرضا خزاعی^۲، علیرضا قائمی^۳، احمد نادری^۴ و مسعود احمدی^۵

چکیده

به منظور بررسی اثرات رقم و تاریخ برداشت بر خصوصیات کمی و کیفی چغندر قند پاییزه، آزمایشی در سال زراعی ۱۳۸۹ - ۱۳۸۸ در ایستگاه تحقیقات شهرستان کاشمر انجام شد. اجرای این طرح بصورت کرت های یکبار خرد شده در قالب بلوک های کامل تصادفی با چهار تکرار صورت گرفت. کرت های اصلی آزمایش شامل چهار رقم (7112 ، SBSI002 ، GIADA و RIZOFORT) و کرت های فرعی شامل سه تاریخ برداشت (اول اردیبهشت ، بیستم اردیبهشت و دهم خرداد) بودند. خصوصیات مورد بررسی شامل عملکرد ریشه، ساقه روی (بولت)، درصد قند ناخالص ، درصد قند خالص، عملکرد قند ناخالص و عملکرد قند خالص برای هر یک از تاریخ های برداشت اندازه گیری گردید. نتایج نشان داد که بین ارقام چغندر قند از نظر صفات عملکرد ریشه ، ساقه روی ، درصد قند ناخالص و درصد قند خالص تفاوت بسیار معنی داری وجود دارد و رقم GIADA با بیشترین عملکرد ریشه به میزان ۴۹/۱۷ تن در هکتار و کمترین میزان ساقه روی مناسب ترین رقم برای منطقه می باشد. همچنین تاریخ برداشت اثر معنی داری بر کلیه صفات مورد بررسی داشت . اثرات متقابل رقم و تاریخ برداشت در مورد صفت های عملکرد ریشه، ساقه روی، درصد قند خالص، درصد قند ناخالص، عملکرد قند خالص و عملکرد قند ناخالص نیز معنی دار گردید. آخرین تاریخ برداشت (دهم خرداد) به دلیل حصول بالاترین عملکرد ریشه ، بیشترین درصد قند ناخالص، درصد قند خالص و بیشترین عملکرد قند ناخالص و عملکرد قند خالص، مناسب ترین زمان برداشت چغندر قند پاییزه در منطقه کاشمر می باشد.

واژه های کلیدی: چغندر قند پاییزه، درصد قند خالص، ساقه روی، عملکرد قند خالص

تاریخ دریافت: ۸۹/۸/۱۱ تاریخ پذیرش: ۹۰/۵/۸

۱. دانشگاه آزاد اسلامی، واحد نیشابور، دانشجوی کارشناسی ارشد زراعت، نیشابور، ایران (نویسنده مسئول)

E- mail: tolidatgiahy@ Yahoo.com

۲. دانشگاه آزاد اسلامی، واحد نیشابور، دانشجوی کارشناسی ارشد زراعت، نیشابور، ایران

۳. عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان رضوی

۴. کارشناس زراعت سازمان جهاد کشاورزی خراسان رضوی

۵. عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان رضوی

مقدمه و بررسی منابع

از حدود اوایل قرن بیستم به علت احتیاج روزافزون بشر به قند و شکر، سطح زیر کشت چغندر قند در نقاط مختلف دنیا به سرعت افزایش یافت. از چغندر قند غیر از تولید استخراج قند موجود در ریشه آن که محصول اصلی و درجه اول این گیاه می باشد، دو محصول فرعی ملاس و تفاله نیز بدست می آید که به عنوان علوفه دام و استخراج الکل کاربرد دارند. برگ های آن علاوه بر بالا بردن ماده آلی خاک، به صورت تازه و یا سیلو شده جهت تغذیه و تامین علوفه حیوانات به مصرف می رسد. چغندر قند یکی از اجزای اصلی در تناوب های زراعی است. مقدار محصول آن به طور متوسط، هر هکتار ۳۰ تن ریشه و ۴ تا ۵ تن قند است (Khodabandeh, 1987). بیش از ۴٪ از سطح زیر کشت محصولات زراعی آبی و بیش از ۱۴٪ از تولید محصولات زراعی آبی در استان خراسان رضوی به چغندر قند اختصاص داشته و همچنین حدود ۳۰٪ از سطح زیر کشت و تولید چغندر قند کشور و ۸ کارخانه از ۳۲ کارخانه قند در این استان که از شرایط اقلیمی خشک و نیمه خشک برخوردار است، قرار دارد. با توجه به خشکسالی های چند ساله اخیر، مسئله کمبود آب از اهمیت ویژه ای برخوردار گردیده و آبیاری محصولات بهاره نظیر چغندر قند به یک بحران تبدیل شده است. بر

اساس نیاز کشور به محصول استراتژیک شکر از یک طرف و

محدود بودن توسعه سطح زیر کشت محصولات بهاره به علت کمبود شدید آب و خشکسالی و الگوی کشت محصولات زراعی از طرف دیگر، امکان توسعه سطح زیر کشت چغندر قند بهاره وجود نداشته و کشت پاییزه چغندر قند، به دلیل امتیاز در شرایط رشدی گیاه و استفاده از آب در طی فصول بارندگی (پاییز، زمستان و اوایل بهار) و کاهش قابل ملاحظه در مصرف آب، به عنوان راهکاری جهت رسیدن به این اهداف در استان خراسان رضوی پیشنهاد گردیده است. نوع کشت مرسوم چغندر قند در کشور و استان خراسان رضوی، کشت بهاره می باشد. کشت پاییزه تاکنون تنها در استان خوزستان، به دلیل شرایط خاص اقلیمی انجام شده است. تداخل تاریخ کاشت چغندر قند بهاره با آبیاری های آخر غلات (که در دانه بندی غلات اهمیت ویژه دارد)، در اکثر مناطق استان باعث شده است که کشت چغندر قند تا پایان آبیاری غلات به تاخیر بیفتد و کاهش شدید عملکرد را برای این محصول به همراه داشته باشد (Ahmadi, 2009). چغندر قند در اسپانیا به صورت هردو الگوی کاشت و برداشت (بهاره و پاییزه) مورد استفاده قرار می گیرد. در مناطق معتدله، عملیات کاشت در بهار و برداشت در پاییز صورت می گیرد. در مناطق گرمسیری، چغندر قند در پاییز کاشت و در آخر بهار یا اوایل تابستان برداشت می گردد.

پاییزه به دلیل شرایط آب و هوایی ویژه فصلی، نیاز به سم پاشی جهت مبارزه با آفات و بیماری ها کاهش می یابد. یکی از مهم ترین مشکلات کشت و توسعه چغندر قند در بسیاری از مناطق دنیا و ایران وجود بیماری رایزومانیا است که در کشت پاییزه مشاهده نمی شود (Ahmadi, 2009).

وجود بیش از حد ساقه های گل دهنده موجب پائین آمدن درصد قند، عملکرد ریشه و خلوص شربت خام می شود (Sadeghian, 1998). در مزارعی که محتوای نیتروژن بیشتری داشتند و یا به مقدار بیشتری مصرف شده است در مقایسه با مزارعی که نیتروژن کمتری دارند درصد ساقه روی (بولت) زیادتر می باشد (Games, 1976). ارقامی که در کشت پاییزه چغندر قند مورد استفاده قرار می گیرند، می بایست از ویژگی مقاومت به بولت یا ساقه روی برخوردار باشند. آنچه تاکنون موجب عدم توسعه کشت چغندر قند پاییزه در استان خراسان گردیده، عدم وجود ارقام مقاوم به بولت بوده است. در کشت پاییزه چغندر قند به دلیل اهمیت مسئله ساقه روی و حساسیت اکثریت ارقام به این پدیده از یک طرف و تاثیر متفاوت میزان (درصد) ساقه روی بر کمیت و کیفیت ارقام چغندر قند و از طرف دیگر، بررسی و تعیین ارقام مقاوم به بولت و مناسب جهت کاشت در پاییز از حساسیت ویژه ای برخوردار می باشد. همچنین با توجه به مواجه شدن زمان برداشت چغندر قند در کشت پاییزه با شروع

کیفیت ریشه از نظر صنعتی و فرآوری در چغندر قند بهاره بیشتر از پاییزه است (Gordo, 2004). مزایای کشت پاییزه نسبت به کشت بهاره در جنوب ایتالیا، زمانی آشکارتر شد که افزایش ۴۰٪ در عملکرد ساکارز مشاهده گردید (Rinaldi, 2004). با کاربرد مقادیر مختلف آب به روش قطره ای در بهار در کشت پاییزه چغندر قند در فلسطین اشغالی (دامنه ۶۰۰ تا ۱۸۰۰ متر مکعب در هکتار)، مشخص گردید که از نظر خصوصیات کیفی چغندر قند بین مقادیر مختلف آب اختلاف معنی داری وجود ندارد و چنانچه رطوبت خاک در عمق توسعه ریشه در اثر بارندگی زمستانه در حد ظرفیت نگهداری گردد، برای به دست آوردن ۱۰ تن شکر در هکتار نیازی به انجام آبیاری در بهار نمی باشد و برای دستیابی به عملکرد ۱۱ تا ۱۴ تن شکر در هکتار فقط دو یا سه آبیاری در بهار کافی است و آبیاری های بیشتر عملکرد شکر را بطور معنی داری افزایش نخواهد داد. در این تحقیق کارایی مصرف آب آبیاری برای شکر با کاربرد ۱۸۰۰ و ۱۵۰۰ متر مکعب آب در هکتار به ترتیب ۰/۹ و ۲/۴ کیلوگرم بر متر مکعب گزارش شده است و با افزایش مصرف آب، عملکرد ریشه و اندام هوایی افزایش و درصد ماده خشک ریشه و نسبت ریشه به اندام هوایی کاهش پیدا کرد (Rimon et al., 1976). در آزمایشی در ارتباط با کشت پاییزه چغندر قند، با کاربرد ۷۰۰ میلی متر آب در طول فصل رشد، حداکثر عملکرد شکر به دست آمد (Cavaza, 1976). در کشت

بلوک های کامل تصادفی با چهار تکرار اجرا شد. ارقام چغندر قند در چهار سطح (رقم شاهد حساس 7112، ارقام متحمل و مقاوم GIADA.SBSI002، RIZOFORT) در براساس اعلام شرکت های تولید کننده (در کرت های اصلی و تاریخ های برداشت در سه سطح (اول اردیبهشت، بیستم اردیبهشت و دهم خرداد) در کرت های فرعی قرار گرفتند. بر اساس نتایج آزمون خاک محل طرح، بافت خاک لوم شنی و اسیدیته آن قلیایی ضعیف بود. شوری خاک کم، مقدار عناصر غذایی نیتروژن و فسفر خیلی کم و مقدار پتاسیم موجود خاک کم و همچنین مقدار مواد آلی موجود در خاک خیلی کم و میزان آهک موجود در خاک نیز متوسط بود.

مراحل تهیه و آماده سازی زمین شامل ساب سویلر، شخم، دیسک، لولر در شهریورماه ۱۳۸۸ قبل از کاشت انجام گرفت، کودهای شیمیایی مورد نیاز بر اساس توصیه کودی به میزان ۲۲۵ کیلوگرم کود فسفات (سوپرفسفات تریپل) و ۲۵۰ کیلوگرم کود پتاسه (سولفات پتاسیم) و ۴۰۰ کیلوگرم اوره (۵۰ کیلوگرم قبل از کشت، سرک اول کود اوره به میزان ۱۵۰ کیلوگرم در نیمه اول آبان و سرک دوم به میزان ۱۲۵ کیلوگرم در نیمه دوم آذرماه و سرک سوم به میزان ۷۵ کیلوگرم در اول اسفند ماه در تیمارها اعمال گردید. فاصله بین ردیف ها ۵۰ سانتی متر و فواصل روی ردیف ۲۵ سانتی متر بوده و تراکمی حدود ۸۰۰۰۰ بوته در هکتار در

فصل تابستان و گرما و اثرات شدید و مخرب گرما بر کیفیت، استحصال چغندر قند و فرآوری آن، تعیین زمان برداشت از اهمیت خاصی برخوردار است (Ahmadi, 2009).

هدف از اجرای این آزمایش تعیین مناسب ترین رقم و مناسب ترین زمان برداشت در کشت پاییزه چغندر قند در منطقه کاشمر به منظور توسعه کشت پاییزه و پایداری تولید چغندر قند در استان خراسان می باشد.

مواد و روش ها

این آزمایش در سال زراعی ۱۳۸۹-۱۳۸۸ در مزرعه تحقیقاتی ایستگاه تحقیقات کشاورزی کاشمر به اجرا درآمد. شهرستان کاشمر با مساحت تقریبی ۷۱۰۰ کیلومتر مربع بین عرض جغرافیایی ۳۵ درجه و ۱۵ دقیقه شمالی و طول جغرافیایی ۵۷ درجه و ۵۸ دقیقه شرقی قرار دارد. ارتفاع این ناحیه از سطح دریاها ۹۸۵ متر است. به طور کلی آب و هوای منطقه بری و خشک (۲۴۰ روز خشک) بوده و دارای زمستان های معتدل و تابستان های گرم و خشک می باشد. براساس یک دوره آماری سی ساله، میانگین حداکثر درجه حرارت روزانه در تیرماه برابر ۳۷/۴ درجه و حداقل آن در دی ماه برابر ۰/۷- درجه سلسیوس گزارش گردیده است. میانگین بارندگی سالیانه در منطقه ۱۹۳ میلی متر بوده که عمدتاً طی ماه های آبان تا اردیبهشت ریزش می کند. این طرح به صورت کرت های یکبار خرد شده در قالب

شد. قند ملاس با فرمول برانشویک محاسبه گردید (Abdollahian, 2005):

$$Ms = 0.12 (k + Na) + 0.24 N + 0.48$$

که در آن MS درصد قند ملاس و Na = سدیم، K = پتاسیم و N = نیتروژن آمینه برحسب اکی والان در صد گرم خمیر چغندر قند می باشد. عملکرد قند ناخالص از حاصل ضرب عملکرد ریشه در درصد قند ناخالص و عملکرد قند خالص از حاصل ضرب عملکرد ریشه در درصد قند خالص و درصد قند خالص از کسر کردن درصد قند ملاس از درصد قند ناخالص بدست آمد. تجزیه های آماری و مقایسه میانگین به کمک نرم افزار SAS انجام گردید.

نتایج و بحث

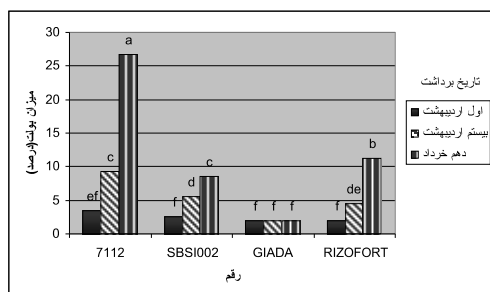
عملکرد ریشه

نتایج جدول تجزیه واریانس نشان داد که تفاوت بین ارقام و تاریخ های برداشت برای صفت عملکرد ریشه معنی دار بود ($P \leq 1\%$) (جدول ۱). اثر متقابل نیز برای عملکرد ریشه بین دو عامل معنی دار بود ($P \leq 1\%$) (جدول ۱). بیشترین عملکرد ریشه (۷۲/۷۵ تن در هکتار) مربوط به رقم GIADA در زمان برداشت دهم خرداد بود، کمترین عملکرد مربوط به رقم SBSI002 در تاریخ برداشت اول اردیبهشت معادل ۱۸/۲۵ تن در هکتار بود (شکل ۱).

زمان برداشت بدست آمد. پس از پیاده کردن نقشه آزمایش، در تاریخ ۱۳۸۸/۷/۱۵ عملیات کاشت انجام گرفت و بلافاصله اولین آبیاری صورت گرفت. جوانه زنی و سبزشدن بوته ها از تاریخ ۱۳۸۸/۸/۵ الی ۱۳۸۸/۸/۱۵ تکمیل گردید. عملیات وجین و تنک اول و دوم در مرحله چهار و هشت برگی انجام گرفت. دو نوبت کولتیواتور بین ردیف ها زده شد. آبیاری دوم یک هفته بعد صورت گرفت و پس از آن و براساس نیاز گیاه هر ۱۵ تا ۳۰ روز یک بار آبیاری انجام می گرفت. در طول اجرای طرح، یادداشت برداری های مورد نیاز و کلیه عملیات زراعی به موقع و طبق برنامه ریزی انجام گرفت. برداشت و نمونه برداری از کرت ها پس از حذف دو خط کناری و یک متر از طرفین خطوط، به طول ۶ متر از دو خط میانی و در سه نوبت، در زمان های برداشت (اول اردیبهشت، بیستم اردیبهشت و دهم خردادماه) صورت گرفت. صفات مورد بررسی شامل: عملکرد ریشه، درصد بولتینگ، درصد قند ناخالص، درصد قند خالص، عملکرد قند ناخالص، و عملکرد قند خالص بود. ریشه های برداشت شده توزین شده و به آزمایشگاه حمل و در آنجا از هر نمونه جهت تجزیه های کیفی خمیر تهیه شده و بلافاصله فریز شد. نمونه های فریز شده در آزمایشگاه بوسیله دستگاه بتالایزر تجزیه کیفی شده و درصد قند ناخالص و ناخالصی های موجود در ریشه (سدیم، پتاسیم و نیتروژن مضره) در آنها تعیین

ساقه روی (بولت)

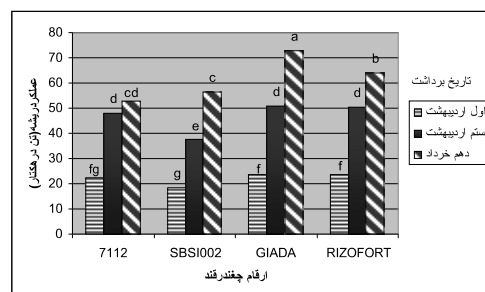
جدول تجزیه واریانس نشان داد که تفاوت بین ارقام در ارتباط با صفت ساقه روی معنی دار بود. همچنین تفاوت میان تاریخ های برداشت در این مورد معنی دار شد ($P \leq 1\%$) (جدول ۱). اثر متقابل هم در مورد این صفت معنی دار شد ($P \leq 1\%$) (جدول ۱). رقم 7112 و تاریخ برداشت دهم خرداد با ۲۶/۷۵٪ ساقه روی بیشترین و رقم GIADA در هر سه زمان برداشت با ۲٪ ساقه روی، کمترین میزان ساقه روی را داشته است (شکل ۲).



شکل ۲: اثر متقابل رقم و تاریخ برداشت بر میزان ساقه روی (درصد)

Figure 2- Interaction of cultivar and harvest date on bolt (percent)

عدم بالا بودن درجه حرارت در فصل زمستان از دلایل پایین بودن میزان بولت در ارقام حساس و متحمل می باشد. با افزایش طول دوره رشد، میزان ساقه روی در کلیه ارقام به جز رقم GIADA افزایش یافته است. علت آن است که این رقم مقاوم به ساقه روی است در صورتی که سه رقم دیگر حساس و متحمل به



شکل ۱: اثر متقابل رقم و تاریخ برداشت بر عملکرد ریشه

Figure 1-The interaction between cultivars and harvest date on root yield .

در تاریخ برداشت اول اردیبهشت وزن ریشه قابل توجه نبود، زیرا گیاه با گرم شدن هوا در اسفند ماه شروع به رشد مجدد نموده و از این زمان تا اول اردیبهشت ماه فاصله زیادی برای رشد گیاه نبوده و در نتیجه افزایش وزن ریشه چندان زیاد نبود. ولی در تاریخ های برداشت بیستم اردیبهشت و خصوصا " تاریخ برداشت دهم خرداد بدلیل داشتن دوره رشد بیشتر، وزن ریشه بطور قابل ملاحظه ای افزایش یافت. پس از نیمه خرداد ماه به دلیل گرم شدن هوا و افزایش تنفس در شب، وزن ریشه نه تنها افزایش نمی یابد بلکه کاهش نیز می یابد (Basati, 2002). نتایج یک آزمایش در مرکز تحقیقات کرمانشاه نشان داد که در کشت پاییزه چغندر قند، تاریخ برداشت ۱۵ اردیبهشت نسبت به تاریخ های برداشت ۱۵ فروردین و ۱۵ خرداد عملکرد بیشتری تولید نمودند (بدلیل شرایط خاص آب و هوایی در سال ۱۳۸۱ در کرمانشاه) و ۱۵ اردیبهشت ماه بهترین تاریخ برداشت در کرمانشاه توصیه گردید (Basati, 2002).

باشند (Ghaemi, 2000). نتایج برخی تحقیقات انجام شده در این زمینه نشان می دهد که روش های انتخاب ژنتیکی که عملکرد ریشه را بالا می برند، باعث کاهش عیار می شوند و روش هایی که باعث افزایش عیار می شوند، عملکرد ریشه را کاهش می دهند. با گرم شدن هوا و افزایش ساقه روی، میزان قند شروع به کاهش می کند که در شرایط طرح، احتمالاً از اواسط خردادماه این شرایط محقق می شود همچنین گیاه برای ساقه روی از قند ذخیره شده استفاده نموده و درصد قند افت می کند (Ghaemi, 2000).

چغندر قند دارای هیچ گونه مکانیسم خودکنترلی جهت افزایش تجمع ساکارز نیست و به همین دلیل به محرک های خارجی و عوامل اقلیمی نظیر نور، دما و طول روز که تا حد زیادی تعیین کننده نوع رشد و میزان قند ذخیره شده در رشد می باشند، وابسته است (Alimoradi et al., 1998). نتایج آزمایش مشخص کرد که مقدار درصد قند در تاریخ برداشت دهم خرداد از سایر زمان های برداشت قبلی بیشتر بوده است، که با نتایج بدست آمده در مرکز تحقیقات کرمان در سال های ۱۳۸۰ و ۱۳۸۱ مطابقت می کند (Basati, 2004).

درصد قند خالص (قند سفید)

در ارتباط با درصد قند خالص، تفاوت بین ارقام مختلف و همچنین بین تاریخ های برداشت، از نظر آماری معنی دار شده است ($P \leq 1\%$) (جدول ۱). اثر متقابل نیز برای این

ساقه روی می باشند. این افزایش ساقه روی در رقم 7112 که حساس به ساقه روی است، بیش از سایر ارقام بوده است.

در آزمایشی در کرمانشاه، بالاترین میزان بوته های به ساقه رفته در تاریخ برداشت آخر ۱۵ خرداد مشاهده گردید (Basati, 2004). در بررسی امکان کشت پاییزه چغندر قند در کرمان این نتیجه بدست آمد که رقم DEZ با تولید ۹/۵ درصد ساقه گل دهنده از رقم BRI با تولید ۱۸/۵ درصد ساقه گل دهنده، برتر بود (Javaheri, 2002).

درصد قند ناخالص (عیار)

نتایج نشان می دهد که برای درصد قند ناخالص، تفاوت بین ارقام و همچنین تفاوت میان تاریخ های برداشت از نظر آماری معنی دار بود ($P \leq 1\%$) (جدول ۱). همچنین اثرات متقابل رقم و تاریخ برداشت در مورد عیار معنی دار شد ($P \leq 5\%$) (جدول ۱). بیشترین عیار متعلق به رقم SBSI002 و تاریخ برداشت دهم خرداد به میزان ۱۶/۹۱٪ است و با سایر تیمارها دارای اختلاف معنی داری می باشد. کمترین میزان ($6/77\%$) مربوط به رقم GIADA و تاریخ برداشت اول اردیبهشت است (جدول ۲). باتوجه به رابطه معکوس بین عملکرد ریشه و درصد قند، این تفاوت در درصد قند ناخالص قابل توجیه است. بدلیل این ارتباط معکوس به طور کلی ارقامی که درصد قند بالایی هستند، از عملکرد ریشه کمتری برخوردار می

نداشتند. کمترین میزان در تیمار رقم SBSI002 و تاریخ برداشت اول اردیبهشت به میزان ۱/۴۸ تن در هکتار مشاهده شد (جدول ۲).

در یک تحقیق به منظور ارزیابی سودمندی کشت پاییزه چغندر قند در جنوب غربی اروپا، نتایج ۱۱ سال آزمایش نشان داد که میانگین عملکرد قند ناخالص در کشت بهاره ۱۰/۸۳ و در کشت پاییزه ۱۳/۶۱ تن در هکتار می باشد که سودمندی کشت پاییزه در مقابل کشت بهاره را نشان می دهد (Wood et al., 1975). عملکرد قند ناخالص، حاصل ضرب عملکرد ریشه در عیار (درصد قند ناخالص) است. در بعضی از تیمارها علیرغم بالا بودن عیار و پایین بودن عملکرد ریشه، عملکرد قند ناخالص نسبتاً پایین است و بالا بودن عیار نتوانسته است کمبود عملکرد ریشه را جبران نماید. تیمارهایی که عملکرد ریشه بالاتری داشتند، عملکرد قند ناخالص بیشتری تولید نمودند. نتایج برخی تحقیقات نشان می دهد که عملکرد قند معمولاً بازتابی از عملکرد ریشه است. این امر نشان دهنده اهمیت عملکرد ریشه در تعیین عملکرد قند ناخالص می باشد (Alimoradi et al., 1998).

عملکرد قند خالص (قند قابل استحصال)

نتایج تجزیه واریانس نشان می دهد که بین ارقام از نظر عملکرد قند خالص تفاوت معنی دار نمی باشد، اما تاریخ برداشت در مورد این صفت معنی دار شد ($P \leq 1\%$) (جدول ۱). همچنین اثر

صفت معنی دار شده است ($P \leq 5\%$) (جدول ۱). بیشترین میزان (۱۳/۷۰ درصد) در رقم SBSI002 و تاریخ برداشت دهم خرداد و کمترین میزان (۴/۵۲ درصد) در رقم GIADA و تاریخ برداشت اول اردیبهشت بدست آمد. (جدول ۲).

نتایج برخی تحقیقات نشان می دهد که با کاهش عیار چغندر قند، درصد قند خالص به نسبت بیشتری کاهش می یابد. در آزمایشی، هنگامی که عیار چغندر قند از ۱۸ درصد به ۱۱/۵ درصد کاهش یافت، درصد قند خالص از ۱۵/۸۵ درصد به ۷ درصد رسید یعنی به ازای ۶/۵ واحد کاهش در عیار، درصد قند خالص بیش از ۸/۸ واحد کاهش یافت (Ghaemi, 2000).

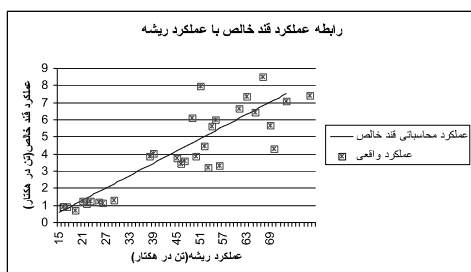
عملکرد قند ناخالص

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که میان ارقام تفاوت معنی داری در صفت عملکرد قند ناخالص وجود ندارد، اما تفاوت بین تاریخ های برداشت و همچنین اثر متقابل برای این صفت معنی دار بود ($P \leq 1\%$) (جدول ۱). بیشترین میزان در تیمار رقم SBSI002 و تاریخ برداشت دهم خرداد به میزان ۹/۴۸ تن در هکتار مشاهده گردید، پس از آن، رقم RIZOFORT و تاریخ برداشت دهم خرداد به میزان ۹/۴۶ تن در هکتار و رقم GIADA و تاریخ برداشت دهم خرداد به میزان ۸/۹۷ تن بالاترین میزان را داشتند که با تیمار اول اختلاف معنی داری

تاخیرانداخت تا بتوان به حداکثر عملکرد قند خالص نایل گردید. در این آزمایش تاخیر در برداشت باعث افزایش عملکرد قند خالص گردیده است نتایج این تحقیق با نتایج بدست آمده در آزمایشی در مرکز تحقیقات کرمانشاه مطابقت دارد (Basati, 2004).

همبستگی بین صفات کمی و کیفی

همبستگی ساده بین عملکرد قند خالص و صفات دیگر نشان می دهد که صفات عملکرد ریشه، قند ناخالص، عملکرد قند ناخالص و درصد قند خالص با عملکرد قند خالص دارای همبستگی معنی دار می باشند ($P \leq 0.1$). (شکل ۳).



شکل ۳: همبستگی عملکرد قند خالص با عملکرد ریشه

Figure3- Correlation white sugar yield with root yield

متقابل برای این صفت معنی دار بود ($P \leq 5\%$) (جدول ۱). بیشترین مقدار مربوط به تیمارهای رقم SBSI002 و زمان برداشت دهم خرداد به میزان ۷/۶۵ تن در هکتار و رقم RIZOFORT و تاریخ برداشت دهم خرداد به میزان ۷/۲۳ تن در هکتار بود که با تیمار رقم GIADA و تاریخ برداشت اول اردیبهشت که کمترین میزان (۱/۰۷ تن در هکتار) را داشت دارای اختلاف معنی دار بودند. (جدول ۲). رتبه دوم را از نظر این صفت تیمار رقم GIADA و تاریخ برداشت دهم خرداد داشتند. در این مورد نیز عملکرد ریشه اهمیت بسیار زیادی داشته و با وجود کمتری بودن درصد قند در بعضی تیمارها، عملکرد بالای ریشه توانسته این کم بودن را جبران کند. همزمان با این مسئله، با افزایش میزان ساقه روی در ارقام غیرمقاوم که در ابتدا درصد قند بیشتری داشتند، بتدریج درصد قند کاهش می یابد. پایین بودن ناخالصی های ریشه و به تبع آن کمتری بودن قند ملاس و بالاتر بودن درصد قند خالص به افزایش عملکرد قند خالص (قند قابل استحصال) منجر می گردد. به نظر می رسد درکشت پاییزه که فصل سرما و رکود شدید رشد ریشه در پیش است، با توجه به دوره طولانی رشد گیاه چغندر قند تا حد امکان بهتر است کاشت را زودتر انجام داد و تا حد ممکن برداشت را به

جدول ۱: میانگین مربعات رقم و تاریخ برداشت برای صفات مورد مطالعه

Table 1- Harvest date and cultivar mean squares for traits

منابع تغییر	درجه آزادی	عملکرد قند	عملکرد	درصد	درصد قند خالص	بولت	عملکرد
s.o.v	d.f	sugar.yield	ugar yield	Sugar content	Sugar content	bolt	Root yield
تکرار Rep	3	1.35	0.96	3.86	5.57	10.41	3.91
رقم Variety	3	1.14 ^{ns}	0.54 ^{ns}	17.25 ^{**}	22.95 ^{**}	263.79 ^{**}	323.02 ^{**}
خطا Err	9	0.49	0.41	0.94	1.27	4.26	21.85
زمان برداشت Harvest date	2	122.04 ^{**}	212.8 ^{**}	200.99 ^{**}	120.96 ^{**}	391.9 ^{**}	6356.27 ^{**}
اثر متقابل A*B	6	0.86 [*]	0.99 ^{**}	2.07 [*]	3.01 [*]	107.42 ^{**}	84.77 ^{**}
خطا Err	24	0.30	0.26	0.77	0.94	1.65	10.78
ضریب تغییرات C.V (درصد)		13.84	9.94	7.98	11.41	19.34	7.57

* و ** و n.s، به ترتیب معنی دار در سطح احتمال آماری ۵٪ و ۱٪ و غیر معنی دار می باشند.

** , * and ns. significantly in the 5%,1% and non significantly respectively

جدول ۲: اثر متقابل رقم و تاریخ برداشت بر صفات مورد نظر

Table 2- Interaction of cultivar and harvest date on traits

تیمار	عملکرد قند خالص (تن در هکتار)	عملکرد قند خالص (تن در هکتار)	درصد قند خالص (قند سفید)	درصد قند ناخالص (عیار قند)
Treatment	Sugar yield	w.sugar.yield	White Sugar content	Sugar content
رقم 7112 * اول اردیبهشت	1.88 d	1.43 d	6.36 d	8.37 ef
بیستم اردیبهشت	5.04 c	4.06 c	8.47 c	10.50 d
دهم خرداد	7.92 b	6.08 b	11.56 b	15.07 b
رقم SBSI002 * اول اردیبهشت	1.48 d	1.09 d	6.05 d	8.16 ef
بیستم اردیبهشت	4.56 c	3.91 c	10.38 b	12.10 c
دهم خرداد	9.48 a	7.65 a	13.70 a	16.91 a
رقم GIADA * اول اردیبهشت	1.59 d	1.07 d	4.52 e	6.77 g
بیستم اردیبهشت	4.75 c	3.60 c	7.16 cd	9.39 de
دهم خرداد	8.97 a	6.13 b	8.38 c	12.32 c
رقم RIZOFORT * اول اردیبهشت	1.78 d	1.41 d	6.02 d	7.61 fg
بیستم اردیبهشت	5.12 c	4.09 c	8.18 c	10.23 d
دهم خرداد	9.46 a	7.23 a	11.30 b	14.79 b

میانگین هایی که برای هر صفت دارای حروف مشترک هستند ، اختلاف معنی داری با یکدیگر ندارند.

Means followed by non-similar letters in each column are significantly different.

جدول ۳: همبستگی عملکرد قند خالص با برخی صفات مورد بررسی

Table 3- Correlation function of pure sugar, with some traits

عملکرد ریشه	درصد قند ناخالص	عملکرد قند ناخالص	درصد قند خالص
0.883**	0.931**	0.985**	0.887**

- ** معنی دار در سطح ۱٪ می باشند.

-** Significantly at 1%

نتیجه کلی

ساقه روی، عملکرد قند ناخالص و سایر صفات، رقم GIADA از سایر ارقام مورد آزمایش بهتر می باشد. همچنین بر اساس نتایج این بررسی، مناسب ترین تاریخ برداشت در شرایط اجرای طرح در منطقه، دهم خرداد می باشد.

نتایج حاصل از آزمایش نشان می دهد که منطقه کاشمر جهت کشت پاییزه چغندر قند مناسب می باشد و با توجه به مجموع صفات کمی و کیفی حائز اهمیت در ارقام مناسب کشت پاییزه چغندر قند یعنی: عملکرد ریشه،

Archive of SID

References

منابع مورد استفاده

- ✓ Abdollahian noghabi, M., R. Shakholslami and B. Babae. 2006. Technological terms and definitions of quantity and quality of sugar beet. *Journal of sugar beet*, 21: 101-104. (In Persian).
- ✓ Ahmadi, M. 2010. Fall planting of sugar beet production for sustained achievement in Khorasan. 31th Annual Conference of Iranian sugar factories. Research Center newsletter, and sugar industries of Iran, 224: 20-24. (In Persian).
- ✓ Alimoradi, A., V. Ghadiri., and R. Shakholslami. 1999. Sugar beet from science to practice. (translate). Publication of Agricultural Sciences. 656 PP. (In Persian).
- ✓ Basati, J. 2003. Investigate the possibility of autumn sowing of sugar beet in warm regions of Kermanshah. *Journal of sugar beet*, 18: 119-130. (In Persian).
- ✓ Basati, J. 2005. The final test report to determine the appropriate time of sowing and autumn harvesting sugar beet in warm areas, Iranian. Published by the Institute of Sugar Beet Research, 57 PP, Pages 5- 20. (In Persian).
- ✓ Cavaza, L. 1976. Experimental data on the irrigation technique for sugar beet in southern Italy. 39th Winter Congress of International Institute for Sugar Beet. Bruxeles February :347-364.
- ✓ Ghaemi, A. 2001. Research project on some physiological parameters affecting the performance and quality of sugar beet. Khorasan Research Center for Agricultural Publishing. 40 PP. pages 30-35. (In Persian).
- ✓ Games. 1997. Bolting of sugar beet. Home Diseases. Holly Sugar Plant Pathology Laboratory. Holly Sugar P. O. Box 60. Tracy, Ca, g5378.
- ✓ Gordo, L. F. 2004. La calidad tecnologica de la remolacha azucarera. AIMCRA, Artes Graficas, alladolid, Spain. *Physiologia Plantarum* 124: 200-207.
- ✓ Javaheri, M. 2003. Investigate the possibility of autumn sowing of sugar beet in the region of Kerman Arzoieh. *Jornal of Pagohesh and sazandegee*, 71: 85- 93. (In Persian).
- ✓ Khodabandeh, N. 1988. Agriculture, industrial plants. Publications Press Center Sepehr, 454 PP. (In Persian).
- ✓ Milford, G.F.J., T.O. Pockock, K.W. and J.Riley . 1985. An analysis of Leaf growth in sugar beet . II. Leaf appearance in field crops. *Annals of Applied Biology* 106: 173-185.
- ✓ Rimon, D., F. Helena., Cohen A. 1976. Effect of spring irrigation on autumn sown sugar beet. 39th winter congress of international institute for sugar beet, Bruxeies February: 387-396.
- ✓ Rinaldi, R. V.V., Alessandro. 2004. The response of autumn and spring sown sygarbeet to irrigation in Southern Italy: Water and radiation use efficiency. *Field Crop Research* 95 (2006) 103-114.
- ✓ Sadeghian, S.S. 1999. Bolt undesirable phenomenon in sugar beet. Publications of Agricultural Education, 40 PP, pages 20-25. (In Persian).
- ✓ Sabzevari, S. 2006. Technical guidelina and recommendations of sugar beet. Published by the Agricultural Jihad Organization of Khorasan, 100 PP, pages 7-10. (In Persian).
- ✓ Terry, N. 1970. Developmental Physiology of Sugar Beet .*Journal of Experimental Botany* 21: 477-496.
- ✓ Wood, DW, Scott RK, 1975. Sowing sugarbeet in autumn in England. *Journal of Agricultur science, Cambridge* 84 97-108.