اثر تاریخ کاشت و برداشت بر عملکرد کمی و کیفی پنج رقم چغندرقند در زراعت پاییزه در منطقه جیرفت

Evaluation of sowing and harvesting date effects on yield and quality of five sugar beet cultivars in Jiroft region (autumn planting)

سعید صادق‌زاده حمایتی[1]*، محمدحسن شیرزادی[2]، محسن آقایی‌زاده[3]، داریوش فتح‌اله طالقانی[4]، محمدعلی جواهری[5] و علی علی‌عسگری[6]

تاریخ دریافت: ۸۸/۸/۲۷ ؛ تاریخ پذیرش: ۹۱/۴/۷

س. صادق‌زاده حمایتی، م.ح. شیرزادی، م. آقایی‌زاده، د. فتح‌اله طالقانی، م.ع. جواهری و ع. علی‌عسگری. ۱۳۹۱. اثر تاریخ کاشت و برداشت بر عملکرد کمی و کیفی پنج رقم چغندرقند در زراعت پاییزه در منطقه جیرفت. **مجله چغندرقند ۲۸(۱): ۴۲- ۲۵**

چکیده

با عنایت به اهمیت آب به‌عنوان مهم‌ترین عامل محدودکننده کشاورزی کشور، توجه به موضوع افزایش کارآیی مصرف آب محصولات کشاورزی ضرورت می‌یابد. عمده مناطق کشت چغندرقند بهاره با محدودیت شدید آب مواجه هستند و افزایش سطح زیرکشت این گیاه در بیشتر این مناطق با اصل حفظ منابع آب و خاک مغایرت دارد. استفاده از پهنه‌های جدید زراعت چغندرقند پاییزه، این امکان را به‌وجود می‌آورد که سطح زیرکشت این محصول در مناطق گرم و نیمه‌گرم افزایش یابد. به منظور توسعهٔ کشت چغندرقند پاییزه در استان کرمان، این تحقیق در شهرستان جیرفت به‌صورت بلوک‌های نواری دوبار خرد شده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در سال ۸۷-۱۳۸۶ انجام شد. در این تحقیق سه تاریخ‌کاشت پانزدهم شهریور، مهر و آبان در کرت‌های اصلی و پنج رقم رسول، مونوتونا، 9597 (شاهد حساس)، SBSI002 و SBSI003 در کرت فرعی و سه تاریخ برداشت پانزدهم فروردین، اردیبهشت و خرداد در کرت فرعی‌فرعی مورد ارزیابی قرار گرفتند. نتایج این مطالعه حاکی از تأثیر معنی‌دار تاریخ کاشت و برداشت بر عملکرد شکر سفید بود. در این میان، تغییرات تاریخ کاشت مؤثرتر از تاریخ برداشت بود، به نحوی که کاهش طول دوره رشد به مدت دو ماه (ناشی از تأخیر در زمان کاشت) موجب کاهش عملکرد شکر سفید به میزان ۷۲/۵ درصد و افزایش دوره رشد به همین میزان (در نتیجه به تأخیر در زمان برداشت) تنها موجب افزایش عملکرد شکر سفید به مقدار ۵۵/۱ درصد شد. بیشترین عملکرد شکرسفید (۱۳/۷۱ تن در هکتار) از کاشت زودهنگام (پانزدهم شهریور) و برداشت در پانزدهم اردیبهشت سال بعد (دوره رشد ۲۴۰ روزه) از رقم SBSI002 حاصل شد. با توجه به نتایج این تحقیق و شرایط اقلیمی منطقه جیرفت (از مناطق گرم استان کرمان)، به نظر می‌رسد با انجام مطالعات تکمیلی، این منطقه به مناطق کشت پاییزه چغندرقند افزوده شود.

واژه‌های کلیدی: تاریخ برداشت، تاریخ کاشت، جیرفت، چغندرقند، رقم چغندرقند، کشت پاییزه

۱- استادیار موسسه تحقیقات چغندرقند- کرج * - نویسنده مسئول S_S_Hemayati@yahoo.com

۲- استادیار دانشکده کشاورزی- دانشگاه آزاد اسلامی واحد جیرفت

۳- مربی پژوهشی مؤسسه تحقیقات چغندرقند- کرج

۴ - دانشیار موسسه تحقیقات چغندرقند- کرج

۵- مربی پژوهشی بخش تحقیقات جغندرقند، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی کرمان- کرمان

۶- کارشناس ارشد سازمان جهادکشاورزی کرمان

Archive of SID

www.SID.ir

مقدمه

کشت پائیزه چغندرقند در ایران از سال ۱۳۴۲ آغاز شد. مطالعات زیادی روی جنبه‌های مختلف به‌زراعی، به‌نژادی، گیاه‌پزشکی، اقتصادی، کیفیت و سایر خصوصیات زراعت چغندرقند پاییزه در ایران طی سال‌های گذشته انجام شده است (Sharifi et al. 2000). نتایج این تحقیقات مؤید آن است که می‌توان چغندرقند را به‌عنوان محصولی مهم در سیستم تناوبی مناطق مستعد معرفی کرد. مهم‌ترین عاملی که به عنوان شاخصی بارز برای اولویت و برتری کشت پاییزه چغندرقند نسبت به کشت بهاره آن وجود دارد، امکان استفاده بهینه از نزولات آسمانی در طول دوره رشد و در نتیجه، افزایش کارآیی مصرف آب آبیاری در زراعت چغندرقند پاییزه است (Sharifi et al. 2000). این موضوع هنگامی اهمیت بیشتری می‌یابد که می‌دانیم در ایران آب عامل اصلی محدودکننده کشاورزی کشور می‌باشد. به هر صورت، مجموع مطالعات انجام شده نشان می‌دهد که می‌توان سطح زیرکشت چغندرقند پائیزه را به‌ویژه در حوزه‌های رودخانه دز و کرخه توسعه داد (Kashani et al. 1996). علاوه‌بر استان خوزستان که امکان افزایش سطح زیرکشت این گیاه به‌راحتی وجود دارد (Gohari et al. 1993; Kashani et al. 1996; Sharifi et al. 2000) در سایر استان‌ها از ایلام، فارس، کرمان و کرمانشاه نیز می‌توان چغندرقند را به‌صورت پاییزه کشت کرد (Ashraf Mansouri 2000; Basati et al. 2002; Javaheri 2002). حتی با اصلاح و استفاده از ارقام مقاوم‌تر به بولتینگ و مطالعات تکمیلی دیگر، شاید بتوان در آینده کشت پاییزه چغندرقند را در مناطقی از جنوب استان خراسان، استان گلستان و مغان نیز رواج داد (Gohari et al. 1993; Taleghani and Moharamzadeh 2002; Taleghani et al. 2002).

در حال حاضر، کشت پاییزه چغندرقند در کشورهای مختلف دنیا در حال توسعه و یا مطالعه است. حتی تفکر کشت پاییزه چغندرقند در شمال‌غربی اروپا وجود دارد. کشت پاییزه چغندرقند از منافع اقتصادی بیشتری برخوردار است (Jaggard and werker 1999). از طرفی، پدیده نامطلوب بولتینگ در چغندرقند، که عامل محدودکننده در کشت پاییزه این گیاه است، مورد مطالعه گسترده قرار گرفته است و رقم‌های مقاوم به بولت تهیه و حتی اصلاح ارقام مقاوم‌تر نیز امکان‌پذیر شده است (Longden and Thomas 1989; Sadeghian and Sharifi 1999). در بعضی از کشورها ـ نظیر اسپانیا ـ طی سال‌های اخیر توسعه سطح زیرکشت پاییزه چغندرقند با موفقیت انجام شده است. در مطالعاتی که توسط کافکا (Kaffka 1996) در ایالات متحده آمریکا صورت گرفته است، از کشت پاییزه چغندرقند به‌عنوان محصولی مناسب در کشاورزی پایدار یاد شده‌است و احتمال توسعه آن در مناطق مستعد این کشور، مورد تأکید قرار گرفته است.

ازآن‌جایی‌که کشت پاییزه چغندرقند در بسیاری از مناطق با خطر ساقه‌روی و گل‌دهی مواجه

Archive of SID

www.SID.ir

است و این پدیده تحت تأثیر عوامل ژنتیکی، محیطی و فیزیولوژیکی قرار دارد (Sadeghian 1993)، توسعه کشت پاییزه در بعضی مناطق که زمستان طولانی‌تری دارند (جنوب اسپانیا) و مناطق جدیدی از ایران (گرگان و ایلام) که پیش‌بینی می‌شود برای کشت زمستانه چغندرقند مناسب باشند، مستلزم کاشت رقم‌های کاملاً مقاوم به بولتینگ است (Sadeghian 2002). در گذشته، ساقه‌روی بوته‌های چغندرقند طی کشت‌های زودهنگام به عنوان مانع اصلی جهت استفاده از این مزیت نسبی به‌شمار می‌رفت، اما درحال حاضر، با توجه به اصلاح ارقام مقاوم به این پدیده، می‌توان بدون خطر جدی چغندرقند را در مناطق معتدل به صورت زودهنگام کشت کرد (Fortune et al. 1999). ازسوی دیگر، می‌توان از طریق تلفیق دو عامل تاریخ‌کاشت و انتخاب رقم مقـــاوم و حتی تولید بذر در مناطق معتدل تا حدودی مانع از بولتینگ شد (Ranji 1998).

مطالعات زیادی روی جنبه‌های زراعی کشت پاییزه چغندرقند انجام گرفته است. کارتر و تراولر (Carter and Traveller 1981) نشان دادند که تجمع ماده خشک و عملکرد چغندرقند تحت تأثیر تاریخ کاشت، کود نیتروژن و تاریخ برداشت قرار دارد. نتایج جاگارد و ورکر (Jaggard and Werker 1998) نشان دادند سودمندی کشت چغندرقند 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. برخی از پژوهش‌گران نیز گزارش داده‌اند در کشت پاییزه عملکرد ریشه به‌طور قابل ملاحظه‌ای بیشتر از کشت بهاره است (Wood and Scott 1975; Longden and Thomas 1989).

طول دوره رشد همواره به‌عنوان یکی از اصلی‌ترین عوامل تبیین‌کننده تغییرات عملکرد چغندرقند محسوب می‌شود. بررسی‌های انجام شده روی تأثیر عوامل محیطی بر رشد و عملکرد شش رقم چغندرقند در ۶۲ مکان مختلف نشان داده است که تاریخ کاشت بیشترین اثر را روی اثرمتقابل رقم در محیط می‌گذارد (Beckett 1982). بنابراین، تاریخ کاشت را می‌توان یکی از مهم‌ترین عوامل تعیین‌کننده عملکرد و کیفیت چغندرقند دانست (Feller and Fink 2004). البته، افزایش عملکرد ناشی از کاشت زودهنگام در سال‌هایی با شرایط اقلیمی مناسب محسوس‌تر است (Dillon and Schmehl 1971). تاریخ کاشت مناسب چغندرقند در هر منطقه از عواملی مانند گیاه‌زراعی قبلی، شرایط آب و هوایی منطقه، قرارداد منعقده بین کشاورز و کارخانه قند و رقم موردکاشت متأثر می‌شود (Kandil et al. 2004). در کشت پاییزه چغندرقند نیز کشت زودهنگام موجب افزایش عملکرد ریشه شد (Kandil et al. 2004; Leilah et al. 2005).

در ایران، بررسی امکان زراعت پاییزه چغندرقند در مناطق گرم (کرمانشاه، کرمان، مشهد و مغان) مناسب‌ترین زمان کاشت را اوایل شهریور تعیین

Archive of SID

www.SID.ir

و گزارش کرده است که در اکثر مناطق، تأخیر در کاشت سبب کاهش عملکرد و افزایش ناخالصی‌های ریشه می‌شود (Basati et al. 2004). نتایج تحقیق جواهری (2002) در شهرستان ارزوییه از مناطق گرم استان کرمان، نشان داد که رقم DEZ عملکرد شکرسفید و ریشه بیشتری نسبت به رقم BR1 در سطح احتمال پنج درصد دارد و همچنین ناخالصی ریشه و درصد بولتینگ در رقم DEZ به‌نحو معنی‌داری نسبت به رقم BR1 کمتر بود. بهترین تاریخ کاشت، اول شهریور با عملکرد ریشه و شکر سفید به‌ترتیب ۸۵/۰۹ و ۹/۶۴ تن در هکتار و بهترین تاریخ برداشت نیز پانزدهم خرداد با عملکرد شکر سفید ۹/۳۸ تن در هکتار بود.

با در نظر گرفتن شرایط منحصر به‌فرد اقلیمی کشور به نظر می‌رسد که معرفی پهنه‌های جدید تولید چغندرقند پاییزه در ایران ضروری باشد. ازسوی دیگر، به ظرقیت نرسیدن کارخانه‌های قند در برخی از این مناطق می‌تواند از طریق توسعه کشت پاییزه تا حدودی جبران شود. با توجه به این‌که کشت چغندرقند در استان کرمان فقط به صورت بهاره انجام می‌گیرد و سابقه کشت پاییزه در سطح تجارتی در این استان وجود ندارد، لذا به منظور بررسی امکان کشت پاییزه چغندرقند در شهرستان جیرفت، تحقیق حاضر انجام پذیرفت.

مواد و روش‌ها

این تحقیق در مرکز آموزش کشاورزی جیرفت (منطقه علی‌آباد شهرستان عنبرآباد واقع در مختصات ۲۸ درجه و ۳۵ دقیقه عرض شمالی و ۵۷ درجه و ۴۸ دقیقه طول شرقی و ارتفاع ۶۰۱ متر از سطح دریا) در۲۰ کیلومتری شهرستان جیرفت در سال زراعی ۱۳۸۷-۱۳۸۶ اجرا شد. زمین اجرای آزمایش پس از شخم، دیسک و لولر آماده کاشت شد. پس از تسطیح بر اساس نتایج تجزیه برخی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک (جدول ۱) و توصیه بخش تحقیقات خاک و آب کرمان، به مقدار ۲۰۰ کیلوگرم فسفات آمونیوم و ۸۰ کیلوگرم اوره (یک سوم اوره توصیه شده) قبل از کاشت به‌طور یکنواخت در زمین پخش و سپس با دیسک مخلوط شد. کرت‌ها بر اساس تقویم زمانی، با ردیف‌کار دستی و به روش خشکه‌کاری کشت شدند و بلافاصله، آبیاری انجام و تا زمان سبز شدن گیاه، رطوبت در حد ظرفیت نگهداری مزرعه‌ای تنظیم شد. پس از آن، دور آبیاری بسته به رطوبت و بارندگی و نیاز گیاه اعمال شد. در تمام تیمارها در مرحلهٔ دو تا چهار برگی، وجین و تنک اول و یک ماه بعد از آن وجین و تنک دوم به روش دستی صورت گرفت. بعد از انجام عملیات وجین و تنک یک‌سوم باقیمانده کود اوره در زمین پخش و همان روز آبیاری گردید.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۱ نتایج تجزیه برخی صفات فیزیکی و شیمیایی خاک محل اجرای آزمایش، جیرفت ۱۳۸۶

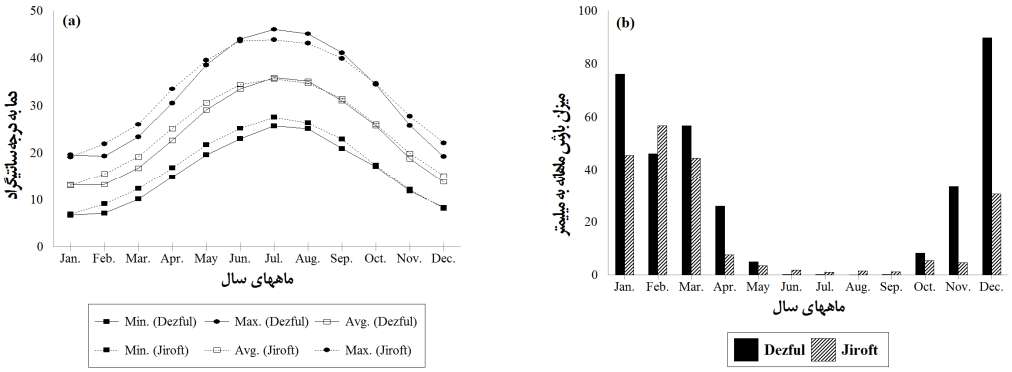
بافت خاک(درصد)			پتاس قابل جذب (ppm)	فسفر قابل جذب (ppm)	مواد خنثی شونده(درصد)	کربن آلی (درصد)	اسیدیته	هدایت الکتریکی (mmohs/cm)	عمق نمونه‌برداری (سانتی‌متر)
رس	سیلت	شن							
۱۵	۱۲	۷۳	۹۸	۸	۰/۲	۱/۷۵	۷/۷	۳/۱۸	۰ – ۳۰
۱۳	۱۴	۷۳	۵۶	۶	۰/۲	۱/۸۴	۷/۸	۳/۵۰	۳۰ – ۶۰

مقایسه شرایط آب و هوایی منطقه با منطقه دزفول (تیپیک مناطق کشت پاییزه چغندرقند) نشان می‌دهد که میانگین حداقل، متوسط و حداکثر دمای روزانه در منطقه جیرفت به‌ترتیب ۱۷/۵، ۲۶/۳ و ۳۳/۰ درجه سانتی‌گراد قابل قیاس با منطقه دزفول (به ترتیب ۱۵/۸، ۲۴/۰ و ۳۲/۲ درجه سانتی‌گراد) و مجموع بارش سالانه در هر دو منطقه جیرفت و دزفول به ترتیب معادل ۱۷۴/۸ و ۲۰۳/۷ میلی‌متر است (شکل ۱). آزمایش به‌صورت بلوک‌های نواری دوبار خرد شده و در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در سال ۱۳۸۶ اجرا شد. در این تحقیق سه تاریخ کاشت پانزدهم شهریور، پانزدهم مهر و پانزدهم آبان در کرت اصلی، پنج رقم رسول (رقم نیمه‌متحمل به ساقه‌روی)، مونتانا (رقم متحمل خارجی)، 9597 (رقم حساس به ساقه‌روی)، SBSI002 و SBSI003 (هیبریدهای امیدبخش متحمل به ساقه‌روی) در کرت‌های فرعی و سه تاریخ برداشت پانزدهم فروردین، پانزدهم اردیبهشت و پانزدهم خرداد ۱۳۸۷ در کرت‌های فرعی فرعی مورد ارزیابی قرار گرفتند. هر کرت شامل شش ردیف کاشت به طول هشت متر و عرض هر ردیف ۵۰ سانتی‌متر تشکیل یافته بود. در زمان برداشت، پس از حذف ریشه‌های ردیف‌های اول و ششم هر کرت و نیم متر از بالا و پایین ردیف‌ها کل ریشه‌های سطحی معادل ۱۴ مترمربع برداشت شد.

یادداشت‌برداری در طول دوره رشد گیاه، شامل شمارش تعداد بوته‌ها، تعداد بوته‌های گمشده و نمرهٔ رشد صورت پذیرفت. برداشت آزمایش طبق تاریخ‌های پیش‌بینی شده انجام شد. پس از برداشت، تعداد ریشه‌های هر کرت شمارش و توزین شد و از ریشه‌های برداشت‌شده خمیر تهیه و جهت تجزیه کیفی به آزمایشگاه مؤسسه تحقیقات چغندرقند در کرج ارسال شدند. براساس اطلاعات حاصل از تجزیه خمیر ریشه‌ها و همچنین اطلاعات مزرعه‌ای تجزیه‌های آماری با استفاده از نرم‌افزار MSTATC انجام شد. مقایسه میانگین‌ها برای صفات مورد بررسی نیز با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن صورت پذیرفت.

Archive of SID

www.SID.ir



شکل ۱ تغییرات میانگین بلندمدت ماهانه (a) حداقل، متوسط و حداکثر دما و (b) میانگین بارش ماهانه مناطق دزفول و جیرفت

نتایج و بحث

عملکرد ریشه

اثرات تاریخ کاشت در سطح احتمال یک درصد بر عملکرد ریشه چغندرقند پاییزه معنی‌دار بود و همراه با تأخیر در کاشت، عملکرد ریشه چغندرقند کاهش یافت (جدول‌های ۲ و ۳). میزان کاهش عملکرد ریشه به نحوی بود که در مقایسه با تاریخ کاشت پانزدهم شهریور (با عملکرد ۷۸/۳۸ تن در هکتار)، سی و شصت روز تأخیر در کاشت موجب شد تا عملکرد محصول به‌ترتیب به ۳۹/۲۱ و ۲۲/۲۳ تن در هکتار کاهش یابد (جدول ۳). به عبارت دیگر، به‌ازای هر روز تأخیر در زمان کاشت از شروع پانزدهم شهریور، تا پانزدهم مهر و پانزدهم آبان به‌ترتیب عملکرد ریشه را معادل ۱۳۰۶ و ۹۳۶ کیلوگرم در هکتار کاهش داد. تاریخ کاشت، توسعه سایه‌انداز گیاهی را از طریق رشد، تعداد، اندازه و سن برگ‌های سبز تحت تأثیر قرار داده و از این طریق، بر میزان تشعشع دریافت شده توسط گیاه طی دوره رشد اثر می‌گذارد (Rinaldi and Vonella 2006). تأخیر در زمان ظهور گیاهچه موجب کاهش میزان ماده خشک اندوخته شده در گیاه می‌شود که این تفاوت، عموماً تا پایان دوره‌رشد حفظ می‌شود (Stibbe and Marlander 2002). در مصر کاشت چغندرقند در ۱۵ اکتبر موجب شد تا وزن تک‌ریشه پس از ۱۲۰ و ۱۵۰روز به‌ترتیب به ۴۶۸ و ۶۰۸ گرم برسد (Kandil et al. 2004). گارسیا و همکاران (Garcia et al. 1986) با مقایسه سه تاریخ کاشت (اکتبر، نوامبر و دسامبر)، دو تراکم بوته (۸۰ و ۱۰۰ هزار بوته در هکتار) و سه رقم در کشت پاییزه در شرایط مدیترانه‌ای نشان دادند که رشد فعال چغندرقند حدود ۱۶۰ روز پس از کاشت (اواخر زمستان) آغاز می‌شود و متعاقب آن حداکثر تجمع ماده خشک (۲۰ تا ۲۵ گرم در مترمربع در روز) و شاخص سطح برگ ۳/۹ تا ۵/۰ به دست می‌آید. مقایسه ده رقم چغندرقند جهت کشت پاییزه در مناطق جنوبی ایتالیا طی دو تاریخ کاشت نیز نشان داد که عملکرد ریشه و قند در تاریخ کاشت ۲۸ اکتبر (هفتم آبان) به‌ترتیب ۶۵/۳۵ و ۱۰/۹۶ تن در هکتار به نحو معنی‌داری بیش از تاریخ

Archive of SID

www.SID.ir

کاشت ۲۷ نوامبر (هفتم آذر) به‌ترتیب ۵۷/۶۹ و ۹/۴۳ تن در هکتار بود (Giordano and D'-Amato 1976).

اثر رقم روی عملکردریشه معنی‌دار نشد و پنج رقم موردآزمایش در یک گروه آماری قرار گرفتند (جدول‌های ۲ و ۳). تاریخ برداشت روی عملکرد ریشه تأثیر معنی‌داری در سطح احتمال پنج درصد گذاشت (جدول ۲). به تعویق انداختن زمان برداشت از پانزدهم فروردین (۳۵/۳۹ تن در هکتار) به پانزدهم اردیبهشت (۵۱/۸۹ تن در هکتار) موجب شد تا به شکل معنی‌داری عملکردریشه به میزان ۱۶/۵ تن در هکتار افزایش یابد، اما به تأخیر افتادن زمان برداشت تا پانزدهم خرداد تأثیر معنی‌داری بر عملکرد به دنبال نداشت (جدول ۳). از جمله دلایل افزایش عملکرد در کشت‌های زودهنگام می‌توان به طولانی شدن دوره رشد اشاره کرد (Olesen et al. 1990). با این استدلال، علاوه‌بر تعجیل در کاشت، تأخیر در برداشت نیز می‌تواند موجب افزایش عملکرد گیاه شود. نشان داده شده است که تأخیر در زمان برداشت به مدت یک ماه اثر مشابه با تعجیل زمان کاشت به مدت ۱۸ روز را داشته است (Lauer 1997). در مطالعه حاضر، اثر یک ماه تأخیر در برداشت (افزایش ۱۶/۵ تن در هکتار) معادل تأثیر ۱۳ روز تعجیل در کاشت شد (جدول ۳). مطالعاتی در سال‌های ۱۹۶۳ تا ۱۹۶۷ نشان داد که میانگین افزایش عملکرد روزانه ریشه طی مهر (کشت بهاره)، حدود ۳۰ کیلوگرم در هکتار در روز و در طول آبان، حدود ۱۰ کیلوگرم در هکتار در روز است (Dony et al. 1981). در تحقیق حاضر، میزان افزایش عملکرد در فاصله زمانی نیمه فروردین ـ نیمه اردیبهشت و نیمه فروردین ـ نیمه خرداد به‌ترتیب معادل ۵۵۰ و ۲۸۶ کیلوگرم در هکتار در روز بود.

جدول ۲ نشان می‌دهد که اثرمتقابل تاریخ کاشت در تاریخ برداشت بر عملکرد ریشه معنی‌دار نیست. به عبارت دیگر، در تمامی سطوح تاریخ کاشت، به تعویق افتادن زمان برداشت تا پانزدهم اردیبهشت موجب افزایش معنی‌دار عملکرد ریشه شد و بنابراین، بیشترین عملکرد ریشه به تاریخ کاشت پانزدهم شهریور و برداشت پانزدهم اردیبهشت (۷۴/۵۳ تن در هکتار) مربوط بود (با طول دوره رشد معادل ۲۷۰ روز). گرچه تأخیر در برداشت می‌تواند موجب افزایش عملکردریشه و قند قابل‌استحصال محتوی ریشه شود (Lauer 1995)، اما اهمیت دوره رشد اضافه شده برای گیاه در نتیجه‌ی کشت زودهنگام در بهار، بیشتر از زمان افزوده شده به طول دوره رشد درنتیجه‌ی برداشت دیرهنگام است (Lauer 1997). به‌هرحال، دست‌یابی به عملکرد پتانسیل گیاه مستلزم کشت در اولین فرصت ممکن و برداشت دیرهنگام محصول است (Cakmakci and Oral 2002).

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۲ میانگین مربعات تجزیه واریانس برخی صفات کمی و کیفی چغندرقند در آزمایش تاریخ کاشت، رقم و تاریخ برداشت، جیرفت ۱۳۸۷

منابع تغییر	درجه آزادی	عملکرد ریشه	عیار قند	عملکرد شکر سفید	قند ملاس	ناخالصی‌های ریشه		
						سدیم	پتاسیم	نیتروژن
تکرار	۲	۶۰۵۷/۷۶ *	۶۰/۶۰ **	۲۲/۸۷ ^{ns}	۳/۴۹ **	۱۴/۴۰ **	۱/۰۸ ^{ns}	۱/۴۷ *
تاریخ کاشت (A)	۲	۳۷۳۱۹/۲۱ **	۳/۲۶ ^{ns}	۴۴۷/۶۰ **	۲/۶۰ **	۱/۴۹ ^{ns}	۱۷/۸۰ **	۲/۴۷ **
اشتباه (Ea)	۴	۲۰۰۲/۲۱	۱۲/۱۰	۱۰/۴۷	۰/۴۹	۱/۵۰	۱/۰۸	۰/۲۲
رقم (B)	۴	۶۵۸/۲۶ ^{ns}	۵/۳۷ ^{ns}	۹/۸۶ ^{ns}	۰/۲۱ ^{ns}	۰/۷۸ ^{ns}	۰/۲۴ ^{ns}	۰/۳۸ ^{ns}
اشتباه (Eb)	۸	۱۰۷۸/۶۴	۰/۶۳	۴/۹۳	۰/۴۷	۲/۳۴	۰/۴۶	۰/۴۳
اثرمتقابل A×B	۸	۱۴۵۳/۷۴ ^{ns}	۶/۵۸ ^{ns}	۱۹/۸۵ *	۰/۷۶ ^{ns}	۲/۵۰ ^{ns}	۲/۲۲ *	۰/۳۸ ^{ns}
اشتباه (Ec)	۱۶	۸۸۴/۸۷	۵/۲۸	۱۰/۰۶	۰/۵۱	۱/۸۰	۱/۳۵	۰/۳۵
تاریخ برداشت (C)	۲	۴۷۴۰/۹۶ *	۱۲/۰۳ ^{ns}	۷۶/۰۵ **	۱/۶۵ *	۲۲/۱۷ **	۱/۶۱ ^{ns}	۰/۴۳ ^{ns}
اثرمتقابل A×C	۴	۳۳۲۳/۷۸ *	۲/۷۸ ^{ns}	۱۵/۴۳ ^{ns}	۰/۶۷ ^{ns}	۰/۸۸ ^{ns}	۲/۶۲ *	۰/۱۴ ^{ns}
اثرمتقابل B×C	۸	۱۰۳۶/۱۴ ^{ns}	۱/۶۳ ^{ns}	۳/۴۹ ^{ns}	۰/۲۳ ^{ns}	۰/۳۹ ^{ns}	۰/۵۰ ^{ns}	۰/۴۳ ^{ns}
اثرمتقابل A×B×C	۱۶	۱۴۷۳/۳۲ ^{ns}	۸/۸۰ ^{ns}	۳/۵۹ ^{ns}	۰/۳۶ ^{ns}	۰/۹۲ ^{ns}	۱/۴۲ ^{ns}	۰/۴۹ ^{ns}
اشتباه (Ed)	۵۹	۱۴۲۸/۰۸	۴/۹۸	۸/۴۵	۰/۴۲	۰/۹۹	۰/۹۲	۰/۳۱
اشتباه کل (E)	۸۷	۱۳۲۲/۴۴	۴/۹۶	۸/۵۲	۰/۴۴	۱/۲۹	۰/۹۶	۰/۳۱

با توجه به غیرمعنی‌دار شدن آزمون F برای اشتباه‌های آزمایشی، از تجمیع اشتباه‌ها استفاده شد.
ns، * و ** به‌ترتیب غیرمعنی‌دار و معنی‌دار در سطح احتمال پنج و یک درصد.

جدول ۳ گروه‌بندی میانگین‌های برخی صفات کمی و کیفی چغندرقند در آزمایش تاریخ کاشت، رقم و تاریخ برداشت، جیرفت ۱۳۸۷

متغیرها	عملکرد ریشه (تن در هکتار)	عیار قند (درصد)	عملکرد شکر سفید (تن در هکتار)	قند ملاس (درصد)	ناخالصی‌های ریشه		
					سدیم	پتاسیم	نیتروژن
					(میلی‌اکی والان در صد گرم خمیر ریشه)		
تاریخ کاشت							
پانزدهم شهریور	۷۸/۳۸ ^{a}	۱۶/۹۰ ^{a}	۱۰/۹۹ ^{a}	۲/۹۰ ^{b}	۱/۹۹ ^{a}	۶/۴۵ ^{b}	۲/۳۶ ^{a}
پانزدهم مهر	۳۹/۲۱ ^{b}	۱۷/۲۸ ^{a}	۵/۶۸ ^{b}	۲/۷۵ ^{b}	۱/۸۵ ^{a}	۶/۵۰ ^{b}	۱/۹۲ ^{b}
پانزدهم آبان	۲۲/۲۳ ^{b}	۱۶/۷۶ ^{a}	۳/۰۲ ^{c}	۳/۲۲ ^{a}	۲/۲۱ ^{a}	۷/۵۶ ^{a}	۲/۰۲ ^{b}
رقم							
رسول	۴۰/۳۶ ^{a}	۱۷/۳۴ ^{a}	۵/۸۲ ^{b}	۲/۹۲ ^{a}	۱/۹۷ ^{a}	۶/۶۲ ^{a}	۲/۰۱ ^{a}
موناتونا	۴۹/۲۹ ^{a}	۱۶/۵۰ ^{a}	۶/۷۱ ^{ab}	۲/۹۴ ^{a}	۱/۹۶ ^{a}	۶/۷۳ ^{a}	۲/۰۰ ^{a}
۹۵۹۷	۵۳/۱۳ ^{a}	۱۶/۹۳ ^{a}	۷/۳۳ ^{a}	۳/۰۸ ^{a}	۲/۰۸ ^{a}	۶/۹۵ ^{a}	۲/۲۶ ^{a}
SBSI002	۴۶/۶۰ ^{a}	۱۶/۶۲ ^{a}	۹/۳۴ ^{ab}	۲/۹۹ ^{a}	۲/۲۶ ^{a}	۶/۸۱ ^{a}	۲/۰۵ ^{a}
SBSI003	۴۳/۶۶ ^{a}	۱۷/۵۲ ^{a}	۶/۴۲ ^{ab}	۲/۸۴ ^{a}	۱/۸۰ ^{a}	۶/۷۸ ^{a}	۲/۱۹ ^{a}
تاریخ برداشت							
پانزدهم فروردین	۳۵/۳۹ ^{b}	۱۶/۴۳ ^{a}	۴/۸۲ ^{b}	۲/۸۲ ^{b}	۱/۵۰ ^{a}	۶/۹۸ ^{a}	۱/۹۹ ^{a}
پانزدهم اردیبهشت	۵۱/۸۹ ^{a}	۱۷/۰۸ ^{a}	۷/۳۷ ^{a}	۲/۸۷ ^{b}	۱/۷۳ ^{b}	۶/۹۱ ^{a}	۲/۱۶ ^{a}
پانزدهم خرداد	۵۲/۵۴ ^{a}	۱۷/۴۵ ^{a}	۷/۵۱ ^{a}	۳/۱۷ ^{a}	۲/۸۲ ^{a}	۶/۶۲ ^{a}	۲/۱۶ ^{a}

در هر ستون، اعدادی که حداقل دارای یک حرف مشترک هستند در سطح احتمال پنج درصد اختلاف معنی‌داری ندارند.

عیار قند

تاریخ کاشت تأثیر معنی‌داری بر عیار قند ریشه نداشت (جدول ۲). بررسی سوابق موجود نیز نشان می‌دهد که با وجود تأثیر منفی تأخیر در کاشت روی طولانی شدن دوره ظهور گیاهچه و از آنجا، کاهش عملکرد ریشه، این موضوع روی مؤلفه‌های

Archive of SID

www.SID.ir

کیفی محصول اثر نداشته است (Stibbe and Marlander 2002). این درحالی است که در مطالعه قاسم و الراوی (Qasim and Al-Rawi 1971) به تأخیر انداختن تاریخ کاشت چغندرقند از مهر به آذر موجب کاهش عملکردریشه از ۶۷/۲ به ۴۸/۴ تن در هکتار و افزایش عیار قند از ۱۰/۹ به ۱۳ درصد شد.

ارقام موردمطالعه در سطح احتمال یک درصد بر عیار قند اثر معنی‌داری داشتند و رقم SBSI003 بیشترین عیار قند (۱۷/۵۳ درصد) را داشت (جدول‌های ۲ و ۳). وجود اختلاف ۵/۸ درصدی در عیارقند رقم‌های موردمطالعه چغندرقند در این بررسی (۱۷/۵۳-۱۶/۵۰ درصد) با مقادیر گزارش شده در حدود شش درصد (۱۸/۵-۱۷/۳درصد) منطبق بود (Lauer 1997).

بررسی تغییرات عیار قند در تاریخ‌های مختلف برداشت، اثر معنی‌دار این عامل زراعی را در سطح احتمال یک درصد روی میزان قند محتوی ریشه نشان داد (جدول ۲). تاریخ برداشت پانزدهم خرداد با متوسط عیار قند ۱۷/۴۵ درصد، بیشتر از تاریخ برداشت اول (۱۶/۴۳ درصد) بود (جدول ۳). انتظار می‌رفت با افزایش دما و بالا رفتن تنفس در تاریخ برداشت سوم، عیار قند کاهش یابد، ولی برخلاف انتظار، درصد قند خالص در پایان فصل رشد افزایش یافت. به‌نظر می‌رسد از آنجایی که در حدود ۷۵ درصد ماده خشک ریشه را ساکارز تشکیل می‌دهد (Tognetti et al. 2003)، دلیل بالاتر بودن درصد قند در برداشت دیرهنگام بالا رفتن درصد ماده خشک ریشه باشد. در یک مطالعه دیگر نیز به‌تأخیر انداختن زمان برداشت، ضمن بهبود کیفیت محصول موجب شد تا میزان افت عیار قند و کیفیت تکنولوژیکی محصول پس از برداشت و در حین نگه‌داری در سیلو در کاشت زودتر و برداشت دیرتر به حداقل کاهش یافت (Malec 1992).

عملکرد شکر سفید

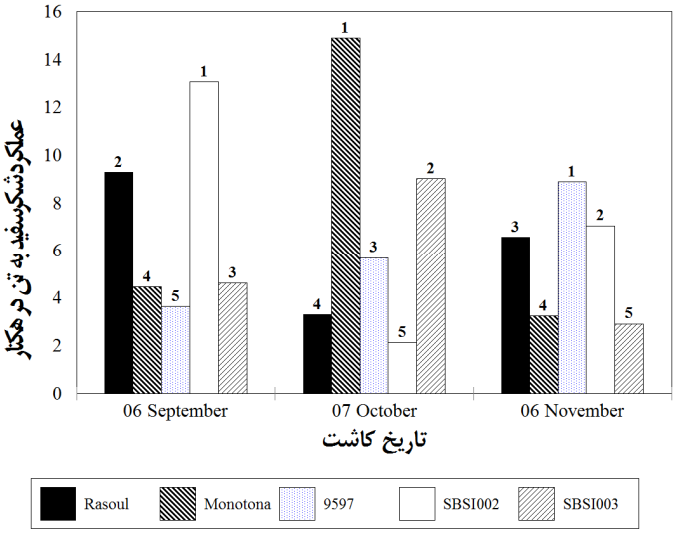
تاریخ کاشت در سطح احتمال یک درصد بر عملکرد شکر سفید تأثیر معنی‌داری داشت (جدول ۲). بیشترین عملکرد شکر سفید (۱۰/۹۹ تن در هکتار) به کاشت چغندرقند در پانزدهم شهریور مربوط بود و به تعویق انداختن زمان کاشت به مدت ۳۰ و ۶۰ روز موجب شد تا به‌ترتیب با ۴۸/۳ و ۷۲/۵ درصد کاهش عملکرد شکر سفید به ۵/۶۸ و ۳/۰۲ تن در هکتار برسد (جدول ۳). 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 (Storer et al. 1973; Biscoe et al. 1979; Fortune et al. 1999). نتایج مطالعات متعدد حاکی از تأثیر معنی‌دار تاریخ کاشت و برداشت چغندرقند روی عملکرد گیاه است، گرچه این تأثیر خطی نیست (Durrant et al. 1993; Jaggard et al. 1995; Freckleton et al, 1999). البته برخی از پژوهش‌گران گزارش کرده‌اند که رابطه عملکرد کمی و کیفی چغندرقند با تـــاریخ کاشت و برداشت خطی است (Lauer 1997). در مطالعه حاضر، تأخیر سی و شصت روز نسبت به تاریخ کاشت پانزدهم شهریور،

Archive of SID

www.SID.ir

عملکرد شکر سفید روزانه به‌ترتیب ۱۷۷ و ۱۳۳ کیلوگرم در هکتار کاهش نشان داده است.

در این آزمایش، اثر رقم بر عملکرد شکر سفید معنی‌دار نشد (جدول۲). اثرمتقابل تاریخ کاشت در رقم نیز تأثیر معنی‌داری بر عملکرد شکر سفید نداشت (جدول ۲). انتظار بر این است رقم‌هایی که در تاریخ کاشت‌های زودهنگام عملکرد شکر بالایی دارند در کشت‌های دیرهنگام نیز قادر به حفظ برتری خود باشند (Rimon et al. 1977). این درحالی است که در مطالعه حاضر، ترتیب برتری رقم‌ها در تاریخ‌های مختلف کاشت تغییر یافت (شکل ۲). در مجموع، 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 (Lauer 1997). در شرایط این آزمایش نیز همراه با به تأخیر افتادن تاریخ کاشت از میزان انحراف استاندارد (به‌ترتیب معادل ۳/۸۲، ۲/۸۹ و ۲/۳۴ تن در هکتار) و واریانس عملکرد شکر سفید (به‌ترتیب معادل ۱۴/۶۲، ۸/۳۴ و ۵/۵۲) بین رقم‌های مختلف کاسته شد و نشان داد که با طولانی شدن دوره رشد (کاشت زودهنگام) اختلاف بین رقم‌های مختلف بیشتر می‌شود. بنابراین، به واسطه دامنه اختلافات موجود بین ژنوتیپ‌های مختلف، توصیه بر این است که از ژنوتیپ‌های دیررس برای کشت زودهنگام و از ژنوتیپ‌های زودرس جهت کشت دیرهنگام یا برداشت زودهنگام استفاده شود (Lauer 1997). در این مطالعه، با وجود آنکه اثر متقابل تاریخ کاشت در رقم معنی‌دار نشد (جدول ۲) اما با توجه به عملکرد متفاوت رقم‌های مختلف در تاریخ‌های متفاوت کاشت، به‌ترتیب رقم‌های SBSI002 و رسول به‌عنوان رقم دیررس، مونوتونا و SBSI003 به‌عنوان رقم میان‌رس و رقم 9597 به‌عنوان رقم زودرس عملکرد شکر سفید بیشتری تولید کردند (شکل ۲).



شکل ۲ رتبه‌بندی ارقام موردآزمایش از لحاظ عملکرد شکر سفید در تاریخ‌های مختلف کاشت

www.SID.ir

اثر تاریخ برداشت بر عملکرد شکر سفید در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار و به تعویق افتادن تاریخ برداشت موجب افزایش معنی‌دار آن شد (جدول ۲). عملکرد شکر سفید در تاریخ برداشت پانزدهم فروردین معادل ۴/۸۲ تن در هکتار بود و به‌ازای هر یک روز تأخیر در برداشت، ۳۳ و ۴۳ کیلوگرم در هکتار به‌ترتیب در برداشت‌های پانزدهم اردیبهشت و پانزدهم خرداد بر عملکرد شکر سفید افزوده شد (جدول ۳).

اثرمتقابل تاریخ کاشت در تاریخ برداشت بر عملکرد شکر سفید معنی‌دار نشد (جدول ۲). این در حالی است که در کشت پاییزه چغندرقند نشان داده شده است که به تأخیر انداختن تاریخ کاشت از اواسط شهریور به اواسط مهر، تأثیری روی عملکرد و محتوی قند ریشه ندارد (Nelson 1978). وی گزارش داد که کشت چغندرقند طی دهه سوم مهر در مقایسه با شهریور در صورت برداشت محصول در ماه‌های تیر و مرداد تأثیری روی عملکرد قند ندارد، اما برداشت در خرداد موجب افت قابل‌توجه عملکرد قند شد.

در کشت پاییزه چغندرقند مطالعات صورت پذیرفته روی اثرمتقابل رقم در تاریخ کاشت در تاریخ برداشت در فلسطین اشغالی نشان داد که عملکرد شکر در تاریخ کاشت‌های ۲۵ سپتامبر (سوم مهر) و ششم اکتبر (۱۴ مهر) بیش از ۱۰ تن در هکتار با ۸۵ درصد بازیافت شکر سفید و در کشت‌های پنجم نوامبر (۱۴ آبان) و ۱۳ دسامبر (۲۲ آذر) کمتر از هفت تن در هکتار با ضریب بازیافت معادل ۶۳ درصد بود (Rimon et al. 1977). در این مطالعه، بیشترین عملکرد شکر سفید (۱۳/۰۴ تن در هکتار) به تاریخ کاشت پانزدهم شهریور رقم SBSI002 و برداشت در پانزدهم اردیبهشت مربوط بود.

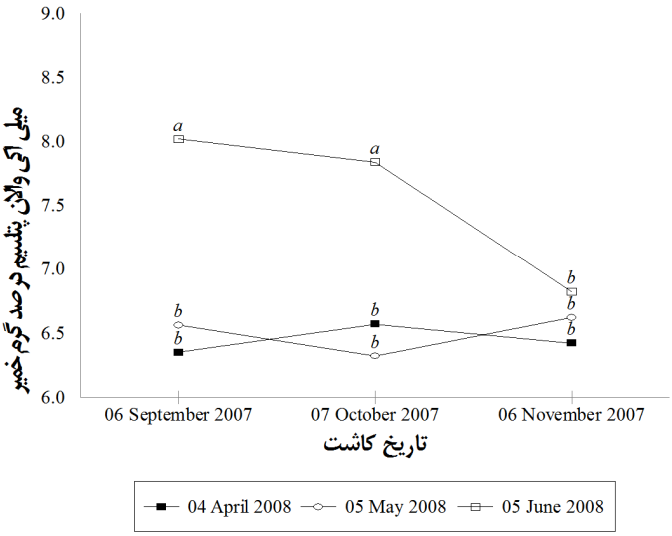
ناخالصی‌های ریشه

تاریخ کاشت در سطح احتمال پنج درصد بر میزان پتاسیم و نیتروژن مضره محتوی ریشه تأثیر معنی‌داری گذاشت اما اثری بر مقدار سدیم و درصد قند ملاس نداشت (جدول ۲). این تأثیر به نحوی بود که به تأخیر افتادن زمان کاشت به‌ترتیب موجب افزایش و کاهش معنی‌دار میزان پتاسیم و نیتروژن مضره ریشه شد (جدول ۳). افزایش میزان پتاسیم در ریشه چغندرقند به‌عنوان تبعات ناشی از تأخیر در کاشت گزارش شده است (Bravo et al. 1989). این موضوع به افزایش مقدار جذب پتاسیم درمقایسه با مصرف درونی این عنصر در کشت‌های دیرهنگام نسبت داده شده است (Falvay and Vukov 1977). در این مطالعه نیز به‌تأخیر افتادن تاریخ کاشت به مدت دو ماه نسبت به پانزدهم شهریور موجب شد معادل ۱/۱۱ میلی‌اکی‌والان در صد گرم خمیر بر میزان پتاسیم ریشه افزوده شود (جدول ۳). تأثیر معنی‌دار تغییر تاریخ کاشت روی میزان نیتروژن مضره توسط سوگوت و آروگلو (Sögüt and Aroglu 2004) نیز گزارش شده است. برخی از پژوهش‌گران (Azizi 1999; Ashraf-Mansouri

Archive of SID

www.SID.ir

(2000 نشان دادند که تأخیر در کاشت با کاهش نیتروژن‌مضره موجود در ریشه چغندرقند همراه است. رقم‌های مورد آزمایش تفاوت معنی‌داری از لحاظ ناخالصی‌های ریشه و درصد قند ملاس نداشتند (جدول ۲). تاریخ برداشت در سطح احتمال یک درصد روی میزان سدیم محتوی ریشه و پنج درصد روی درصد قند ملاس تأثیر معنی‌داری داشت، اما تغییرات زمان برداشت اثر معنی‌داری روی مقدار پتاسیم و نیتروژن ریشه نداشت (جدول ۲). به تعویق افتادن تاریخ برداشت از پانزدهم فروردین به پانزدهم خرداد موجب شد تا میزان سدیم محتوی ریشه به‌ترتیب معادل ۱/۳۲ میلی اکی‌والان در صد گرم خمیر ریشه و درصد قند ملاس ۰/۳۵ درصد افزایش یابد (جدول ۳). اثرمتقابل تاریخ کاشت در تاریخ برداشت روی میزان پتاسیم محتوی ریشه در سطح احتمال پنج درصد معنی‌دار شد (جدول ۲). به‌طوری که میزان پتاسیم ریشه در دو تاریخ کاشت پانزدهم شهریور و آبان همراه با به تأخیر افتادن زمان برداشت افزایش یافت. اما در تاریخ کاشت پانزدهم مهر زمان برداشت پانزدهم فروردین از مقدار پتاسیم بیشتری نسبت به پانزدهم اردیبهشت برخوردار بود (شکل ۳).



شکل ۳ اثرمتقابل تاریخ کاشت در تاریخ برداشت بر مقدار پتاسیم محتوی ریشه چغندرقند

نتیجه‌گیری

با توجه به شرایط آگروکلیمایی منطقه جیرفت به نظر می‌رسد این منطقه از پتانسیل کشت پاییزه چغندرقند بهره‌مند باشد. ازسوی دیگر با توجه به بیشتر بودن نسبی میانگین حداقل دمای ماهانه منطقه جیرفت نسبت به دزفول، میزان حساسیت انتخاب رقم مقاوم به بولت در این منطقه کمتر است. کما این‌که در مطالعه حاضر نیز از بین پنج رقم موردکاشت، هیچ یک از رقم‌ها به ساقه نرفتند. بررسی شرایط دمایی منطقه جیرفت نشان داد که متوسط بیست و یک سالهٔ میانگین حداقل دمای سالانه منطقه جیرفت معادل ۱/۱ ± ۱۷/۵ درجه سانتی‌گراد بود. کمترین و بیشترین حداقل دمای سالانه به‌ترتیب معادل ۱۶/۱

www.SID.ir

(سال ۱۹۹۲) و ۲۰/۹ (سال ۲۰۱۰) درجه سانتی‌گراد و کمترین میانگین حداقل دمای ماهانه (۱/۴ ± ۴/۷ درجه سانتی‌گراد) به ماه ژانویه و بیشترین میانگین حداقل دمای ماهانه (۱/۳ ± ۲۶/۳ درجه سانتی‌گراد) به ماه جولای اختصاص داشت (شکل a۴). در رابطه با میانگین حداکثر دمای سالانه این منطقه نیز میانگین سالانه معادل ۰/۹ ± ۳۳/۰ درجه سانتی‌گراد (شکل 4b) و میانگین دمای سالانه معادل ۱/۴ ± ۲۶/۳ درجه سانتی‌گراد بود (شکل 4c). پنج سال از بیست و یک سال موردمطالعه (۲۴ درصد)، فاقد روزهایی با حداقل دمای روزانه معادل یا کمتر از صفر درجه سانتی‌گراد بود. طی همین دوره، حداقل دمای روزانه (۳/۶- درجه سانتی‌گراد) روز پانزدهم دسامبر سال ۲۰۰۳ (۲۴ آذر ۱۳۸۱) و حداکثر دمای روزانه معادل ۴۹ درجه سانتی‌گراد در روز ۲۶ ژوئن ۲۰۰۶ (پنجم تیر ۱۳۸۵) رخ داده است. در مقام مقایسه با شرایط آب و هوایی منطقه دزفول، هم چنان که در شکل ۴ دیده می‌شود، منطقه دزفول به‌صورت نسبی خنک‌تر از منطقه جیرفت است. مطابق آمار، میانگین حداقل، متوسط و حداکثر دمای سالیانه منطقه دزفول به‌ترتیب معادل ۱۵/۸، ۲۴/۷ و ۳۲/۰ درجه سانتی‌گراد است. از سوی دیگر، حدود ده سال از نوزده سال آماری موردمطالعه (۲۰۰۵-۱۹۸۷) دما به زیر صفر کاهش یافته است.

نتایج این مطالعه حاکی از تأثیر معنی‌دار تاریخ کاشت و برداشت بر عملکرد شکر سفید بود. گرچه تأثیر تغییرات تاریخ کاشت بیش از نوسانات تاریخ برداشت بود، به نحوی که کاهش طول دوره رشد به مدت دو ماه (ناشی از تأخیر در تاریخ کاشت) موجب کاهش عملکرد شکر سفید به میزان ۷۲/۵ درصد و افزایش دوره رشد به همین میزان ـ ناشی از به‌تعویق انداختن تاریخ برداشت ـ تنها موجب افزایش عملکرد شکر سفید به مقدار ۵۵/۸ درصد شد. بیشترین عملکرد شکر سفید (۱۳/۷۱ تن در هکتار) از کاشت زودهنگام (پانزدهم شهریور) و برداشت در پانزدهم اردیبهشت (طول دوره رشد ۲۴۰ روز) رقم SBSI002 حاصل شد.

منابع مورد استفاده:

References:

Ashraf-Mansouri Gh. Effect of sowing date and plant population on root and sugar yield of two sugar beet varieties in Darab region. Fars Agricultural and Natural Resources Research Center. 2000. (in Persian, abstract in English)

Azizi Gh. Effect of sowing date, plant population and harvesting date on sugar beet agronomical and physiological characteristics in Chenaran. M. Sc. Thesis, Sistand and Blochestan University. 1999. 106 pp. (in Persian)

Archive of SID

www.SID.ir

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)

Basati J, Javaheri MA, Biat A, Ghaemi A, Moharammzadeh M. Determination of suitable sowing and harvesting date and evaluation of sugar beet production possibilities in warm region of country. Sugar Beet Seed Institute. Karaj. 2004. (In persian)

Beckett JL. Variety × environment interactions in sugar beet variety trials. J. Agric. Sci., UK. 1982. 98(2):425-435.

Biscoe PV, Jaggard KW, Farley RF, Messem AB. Radiation interception and sugar production. UK, Roth. Exp. St. Rep. for 1978. 1979. Part-1. pp. 64.

Bravo S, Lee GS, Schmehl WR. The effect of planting date, nitrogen fertilizer rate and harvest date on seasonal concentration and total content of six macronutrients in sugar beet. J. of Sugar Beet Res. 1989. 26 (1):34-49.

Cakmakci R, Oral E. Root yield and quality of sugar beet in relation to sowing date, plant population and harvesting date interactions. Turk. J. Agric. Forest. 2002. 26:133-139.

Carter JN, Traveller DJ. Effect of time and amonut of nitrigen uptake on sugar beet growth and yield . Agron . J. 1981. 73: 665-671.

Dillon MA, Schmehl WR. Sugarbeet as influenced by row width, nitrogen fertilization, and planting date. J.A.S.S.B.T. 1971. 16(7): 585-594.

Dony DL, Wyes RE, Theurer JC. The relationship between cell size, yield and sucrose concentration of the sugar beet root. Can. J. Plant Sci. 1981. 61:447-453.

Durrant MJ, Marsh SJ, Jaggard KW. Effects of seed advancement and sowing date on establishment, bolting and yield of sugar beet. J. Agric. Sci. 1993. 121:333-341.

Falvay A, Vukov K. Physics and chemistry of sugar beet in sugar manufacture. Elsevier Scientific Pub. Co. Hungary. 1977.

Feller C, Fink M. Nitrate content, soluble solids content, and yield of table beet as affected by cultivar, sowing date and nitrogen supply. Hort. Sci. 2004. 39(6):1255-1259.

Archive of SID

www.SID.ir

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. No 20, 25p.

Freckleton RP, Watkinson AR, Webb DJ, Thomas TH. Yield of sugar beet in relation to weather and nutrients. Agric. Forest Meteor. 1999. 93:39-51.

Gale D, lee GS, Schmehi WR. Effect of planting date and nitrogen fertilization on soluble carbohydrate concentration in sugar beet. Journal of Sugar Beet Research. 1990. 27: 1-10.

Garcia JE, Lopez Bellido L. Growth and yield of autumn-sown sugar beet: Effects of sowing time, plant density and cultivar. Field Crops Res. 1986. 14:1-14.

Giordano I, D'-Amato A. Comparison trials with autumn-sown sugar beet cultivars in a southern environment. Annali dell'Istituto Sperimentale per le Colture Industriali. 1976. 8(1):93-101.

Gohari J, Sharifi H; Orazizadeh M. Results of a study on the possibility of sugar beet planting in Izeh region. Journal of Sugar Beet, 1993. 9(2): 41-55. (in Persian, abstract in English)

Jaggard KW, Werker AR. An evaluation of potential benefits and costs of autumn – sown sugar beet in NW Europe. IACR- Brooms Barn, Bury St. Edmunds, UK. 1998.

Jaggard KW, Werker AR. An evaluation of the potential benefits and costs of autumn- sown sugar beet in NW Europe. J. Agric. Sci. 1999. 132:91-102.

Jaggard KW, Limb M, Proctor GH. Sugar Beet: A Grower's Guide, The Sugar Beet Research and Education Committee, London. 1995.

Javaheri M. Determination of autumn-sown sugar beet sowing and harvesting date in Orzoieh plain, Kerman. M. Sc. Thesis, Jiroft Islamic Azad University. 2002. (in Persian)

Javaheri M. Effect of sowing and harvesting date on sugar beet quantitative and qualitative yield in Orzoieh region. Kerman Agricultural and Natural Resources Research Center. 2002. (in Persian)

Archive of SID

www.SID.ir

Kaffka S. Sugar beet production and the environment. Annual Report of the California Sugar Beet Grower's Assoc. 1996.

Kandil AA, Badawi MA, El-Moursy SA, Abdou UMA. Effect of planting dates, nitrogen levels and bio-fertilization treatments on 1: growth attributes of sugar beet (*Beta vulgaris* L.). Scientific J. of King Faisal Univ. 2004. 5(2):227-237.

Kashani A, Sedghi H, Kareh F; Farazdagi H. Suitable planting pattern for protein and sugar production in Khozestan. Ahwaz Chamran University. 1996. (in Persian)

Lauer JG. Plant density and nitrogen rate effects on sugar beet yield and quality early in harvest. Agron. J. 1995. 87:586-591.

Lauer JG. Sugar beet performance and interactions with planting date, genotype, and harvest date. Agron. J. 1997. 89 (3):469-475.

Leilah AA, Badawi MA, Said EM, Ghonema MH, Abdou MAE. Effect of planting dates, plant population and nitrogen fertilization on sugar beet productivity under the newly reclaimed sandy soils in Egypt. Sci. J. of King Faisal Univ. 2005. 6(1):95-110.

Longden PC, Thomas TH. Why not autumn sowing sugar beet. British Sugar Beet Review. 1989. 57(3).

Malec J. Influence of sowing and harvesting dates on quality changes during storage. Proc. of the Meet. of the Scient. Comm. Bratislava, Slovakia. 15-17 June 1992.

Mohammadian R. Ahamdi M; Shahbazi H. Sugar beet autumn-sowing in Khorasan province. Khorasan Agricultural and Natural Resources Research Center. 2002. (in Persian)

Nelson JM. Influence of planting date, nitrogen rate, and harvest date on yield and sucrose concentration of fall-planted sugar beet in Central Arizona. A.S.S.B.T.J. 1978. 20(1):25-32.

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

Archive of SID

www.SID.ir

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.

Ranji Z, Sharifi H, Kazemeinkhah K. Effects of seed production environmental conditions on bolting of sugar beet. Journal of Sugar Beet. 2001. 17(1): 57-66. (in Persian, abstract in English)

Rimon D, Dor Z, Feldhay H, Kaganowski I, Ofri P. Variety X planting date X harvest date trials in sugar beet. Special-Publication, Volcani Center. 1977. No.93: 18pp.

Rinaldi M, Vonella AV. The response of autumn and spring sown sugar beet (*Beta vulgaris* L.) to irrgation in Southern Italy: water and radiation use efficiency. Field Crops Res. 2006. 95:103-114.

Sadeghian SY, Sharifi H. Improvement of sugar beet for combined resistance to bolting and cercopora leaf spot. 62th IIRB cong. Sevilla. Spain. 1999.

Sadeghian SY. Bolting in sugar beet, genetics and physiological aspects. The Swedish Univ. Agric. Sci. 1993.

Sadeghian SY. Advantages of winter beet as compared with summer beet. IIRB, Mediterranean Section Meeting. 2002. 24-26 Oct. 2002.

Sharifi H, Sadeghian SY, Hosseinpor M. Autumn-sown sugar beet production: present and future. Sugar Beet Seed Institute. 2000. (in Persian)

Sögüt T, Aroglu H. Plant density and sowing date effects on sugar beet yield and quality. Journal of Agron. 2004. 3(3):215-218.

Stibbe C, Marlander B. Field emergence dynamics significance to intraspecific competition and growth efficiency in sugar beet (*Beta vulgaris* L.). Europ. J. Agron. 2002. 17:161-171.

Storer KR. Schmehl WR, Hecker RJ. Growth analysis studies of sugar beet. Technical Bull., Colorado State Univ. Exp. Station. 1973. No.118, 69pp.

Archive of SID

www.SID.ir

Taleghani D, Moharamzadeh M. Sugar beet autumn-sowing in Moghan plain. Sugar Beet Seed Institute. 2002. (in Persian)

Taleghani D, Ranji Z, Gohari J, Tohidlo Gh. Sugar beet autumn-sowing in Golestan province. Sugar Beet Seed Institute. 2002. (in Persian)

Tognetti R, Palladino M, minnocci A, Delfine S, Alvino A. The response of sugar beet to drip and low-pressure sprinkler irrigation in southern Italy. Agric. Water Manag. 2003. 60:135-155.

Willey LA. Varietal response in sugar beet to times of sowing and harvesting and the duration of the growing season. J. of the National Ins. Agric. Bot. 1975. 8(3): 380-385.

Wood DW, Scott RK. Sowing sugar beet in autumn in England. J. Agric. Sic. Camb. 1975. 84: 97-108.

Archive of SID

www.SID.ir