Archive of SID

# شریف، رقم جدید چغندرقند متحمل به ساقه‌روی مناسب مناطق کشت پاییزه

# Sharif, new bolting tolerant sugar beet variety suitable for autumn sowing areas

محمدرضا اوراضی زاده*[۱]، حمید شریفی[۲]، سیدیعقوب صادقیان[۳]، محسن آقایی زاده[۴]، سعید واحدی[۱]، علی حبیب خدایی[۵]، شهرام خدادادی[۵]، فرشید مطلوبی[۵]، مسعود احمدی[۶]، محمدعلی جواهری[۷]، غلامرضا اشرف منصوری[۸]، علیرضا قائمی[۶]، محمدحسین عزیزپور[۹]، مصطفی حسین پور[۲]، مجید محرم زاده[۱۰]، کیوان فتوحی[۱۱]، پرویز مهدیخانی[۱۱]، ابادر رجبی[۱۲]، محمدرضا میرزایی[۱۳]، محمد عبداللهیان نوقابی[۱۲] و سعید صادق زاده حمایتی[۴]

تاریخ دریافت: ۹۳/۱۲/۱۲ ؛ تاریخ پذیرش: ۹۴/۵/۱۰

**م.ر. اوراضی زاده، ح. شریفی، س.ی. صادقیان، م. آقایی‌زاده، س. واحدی، ع. حبیب خدایی، ش. خدادادی، ف. مطلوبی، م. احمدی، م.ع. جواهری، غ.ر. اشرف منصوری، ع.ر. قائمی، م.ح. عزیزپور، م. حسین‌پور، م. محرم‌زاده، ک. فتوحی، پ. مهدیخانی، ا. رجبی، م.ر. میرزایی، م. عبـداللهیان نوقابی و س. صادق‌زاده حمایتی. ۱۳۹٤.** شریف رقم جدید چغندرقند متحمل به ساقه روی مناسب مناطق کشت پاییزه. **چغندرقند، ۳۱(۲): ۱٤۰- ۱۳۱**

## چکیده

**پایین بودن مصرف آب در زراعت چغندرقند پاییزه یکی از استراتژی‌های مهم تولید این محصول به‌ویژه در مناطق خشک (مانند ایران) به‌شمار می‌رود. برای اصلاح، تهیه، انتخاب و معرفی رقم جدید شریف که یک هیبرید تریپلوئید منوژرم متحمل به بولتینگ و مناسب کشت پاییزه خوزستان است، تحقیقات گسترده‌ای از سال ۱۳۷۳ به‌مدت ١٦ سال طی دو مرحله (مرحله اول از سال ۱۳۸۲-۱۳۷۳ و مرحله دوم ۱۳۸۸-۱۳۸۳ ) با استفاده از روش گزینش دوره‌ای نیمه‌فامیلی در داخل توده گرده‌افشان تتراپلوئید و نرعقیم ژنتیکی سیتوپلاسمی در تهیه سینگل‌کراس (پایه مادری) صورت گرفت. پس از انجام ترکیبات متعدد و مقایسه آن‌ها، سینگل‌کراس (474*419) به‌عنوان پایه مادری و گرده‌افشان HM5514 به‌عنوان پایه پدری گزینش و تلاقی داده شدند. در نهایت این تلاقی منجر به تولید رقم هیبرید تریپلوئید منوژرم شریف با ترکیب HM 5514*(474*419) گردید. این هیبرید تریپلوئید در قالب آزمایش‌های مقایسه ارقام طی سال‌های ۸۷-۸۵ در مناطق مستعد کشت پاییزه به‌خصوص دزفول از نظر بررسی مقاومت به ساقه روی (بولتینگ) و دیگر خصوصیات کمی و کیفی چغندرقند مورد ارزیابی قرار گرفت. نتایج این آزمایش‌ها در دزفول نشان داد که میانگین درصد قند، عملکردریشه و عملکرد شکرسفید این هیبرید به ترتیب ۱۷/۳۳ درصد، ۷٤/۵۰ و ۱۱/۵۵ تن‌درهکتار با میانگین درصد بولتینگ ۳/۰۹ درصد بود. با توجه به نتایج به‌دست آمده رقم جدید نسبت به رقم شاهد (رسول) از نظر صفات عملکردریشه، درصدقند و شکر تولیدی به ترتیب پنج، ۲/۸ و ۸/۵ درصد افزایش و از نظر بولتینگ ٦۵ درصد کاهش نشان داده است و می‌تواند جایگزین مناسبی برای رقم رسول باشد. این هیبرید در کمیته نام‌گذاری رقم پس از بررسی‌های لازم به‌عنوان «شریف» نام‌گذاری شد.**

**واژه‌های کلیدی:** چغندرقند، ساقه‌روی، شریف، منوژرم، هیبرید، کشت پاییزه

۱ – مربی پژوهشی مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه بذر چغندرقند، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران *نویسنده مسئول orazireza@yahoo.com;

۲ – استادیار بخش تحقیقات چغندرقند، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی صفی آباد، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، دزفول، ایران

۳ – استاد مؤسسه تحقیقات ثبت و گواهی بذر و نهال، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران

۴ – استادیار مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه بذر چغندرقند، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران

۵ – کارشناس ارشد مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه بذر چغندرقند، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران

۶ – استادیار بخش تحقیقات چغندرقند، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان خراسان رضوی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، مشهد، ایران

۷ – مربی پژوهشی بخش تحقیقات چغندرقند، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان کرمان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرمان، ایران

۸ – مربی پژوهشی بخش تحقیقات چغندرقند، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان فارس، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، شیراز، ایران

۹ – مربی پژوهشی بخش تحقیقات چغندرقند، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی صفی آباد، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، دزفول، ایران

۱۰ – مربی پژوهشی بخش تحقیقات چغندرقند، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان اردبیل، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، اردبیل، ایران

۱۱ – مربی پژوهشی بخش تحقیقات چغندرقند، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان آذربایجان غربی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، ارومیه، ایران

۱۲ – دانشیار مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه بذر چغندرقند، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران

۱۳ – مربی پژوهشی بخش تحقیقات چغندرقند، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان همدان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، همدان، ایران

www.SID.ir

Archive of SID



## مقدمه

آب مهم‌ترین عامل محدودکننده کشاورزی کشور ایران می‌باشد لذا ضرورت دارد به کاهش مصرف آب در این بخش و افزایش کارائی مصرف آب در تولید محصولات کشاورزی توجه ویژه‌ای شود(Kashani *et al.*1996). پایین بودن مصرف آب در زراعت چغندرقند زمستانه یکی از مزیت‌های مهم تولید این محصول بویژه در مناطق خشک (مانند ایران) به‌شمار می‌رود (Sharifi *et al.*1996). در ایران به دلیل تنوع آب و هوایی امکان کشت چغندرقند به شکل بهاره و پاییزه در مناطق مختلف وجود دارد. چغندرقند بهاره در حال حاضر در مناطقی کشت می‌شود که از محدودیت آب رنج می‌برد و بنابراین افزایش سطح زیرکشت این گیاه در مناطق کشت بهاره به استثنای مناطق شمال غرب کشور با اصل بهره‌وری منابع آب و خاک مغایرت دارد. بالا بودن کارآیی مصرف آب کشت پاییزه (۵۸۰-۴۵۰ گرم شکر بر مترمکعب آب) در مقایسه با کشت بهاره (۳۹۰-۳۳۰ گرم شکر بر مترمکعب آب) به‌عنوان شاخصی مهم در توسعه کشت پاییزه چغندرقند مورد توجه می‌باشد. بنابراین یکی از راه‌کارهای اساسی جهت افزایش کارآئی مصرف آب در زراعت چغندرقند، توسعه کشت پاییزه چغندرقند با توجه به شرایط منحصر به فرد اقلیمی کشور است (Taleghani *et al.* 2008). از این رو برای دستیابی به اهداف برنامه‌های توسعه کشور و خوداتکایی در تولید شکر، استفاده از پهنه‌های جدید تولید چغندرقند پاییزه ضرورت دارد، لذا علاوه‌بر استان خوزستان در دیگر مناطق کشور ازجمله استان‌های خراسان، فارس، کرمانشاه، ایلام، کرمان و گلستان افزایش سطح زیرکشت این محصول محتمل است (Javaheri 2002; Mohammadian *et al.* 2002; Basati Basati *et al.* 2008). علاوه‌بر پایین بودن نیاز آبی گیاه در کشت پاییزه، امکان استفاده از بارندگی‌های پاییزی و زمستانی در این مناطق فراهم بوده و می‌توان با استفاده بهینه از این پتانسیل بالقوه، چغندرقند را به‌عنوان محصولی مناسب در تناوب زراعی این مناطق معرفی کرد (Sharifi *et al.* 1996). چغندرقند گیاهی دو ساله است، که در سال اول ریشه و در سال دوم بذر تولید می‌کند. بعضی از بوته‌ها در سال اول به دلیل کاهش دما، ساقه گل‌دهنده تولید می‌کنند که به آن ساقه‌روی یا بولتینگ می‌گویند. این پدیده موجب کاهش عملکردریشه و قند می‌شود. بنابراین، یکی از عوامل مهم در توسعه کشت پاییزه چغندرقند، استفاده از ارقام مقاوم به ساقه‌روی است(Sadeghian 2002). مزیت‌های کشت پاییزه چغندرقند به‌خصوص از نظر کاهش مصرف آب و هزینه‌های تولید موجب شده است که محققین تحقیقات به نژادی چغندرقند، اصلاح و تهیه ارقام پاییزه مقاوم به ساقه‌روی که یکی از محدودیت‌های کشت چغندر پاییزه می‌باشد را در برنامه‌های اصلاحی خود قرار دهند. اصولاً ارقام منوژرم هیبرید چغندرقند از ترکیب والدهای مادری نرعقیم ژنتیکی- سیتوپلاسمی و پایه‌های پدری گرده‌افشان دیپلوئید یا تتراپلوئید به دست می‌آید. روش‌های اصلاح هریک از والدین به‌طور جداگانه صورت می‌گیرد. برای افزایش مقاومت به بولتینگ در ارقام چغندرقند پاییزه ضرورت دارد والدین مقاوم پس از نوترکیبی گزینش شوند. اصلاح والدهای گرده‌افشان و والدهای مادری به‌طور موازی صورت می‌پذیرد و همواره صفت مقاومت به بولتینگ در هر نسل از تکثیر بذر مورد توجه ویژه قرار می‌گیرد. آزمایش‌های مکرر و مکمل در مزرعه و گلخانه باید به صورت همزمان انجام گیرد تا غربال دقیق مواد ژنتیکی و توده‌های در حال تفرق را فراهم سازد. در هر صورت آنچه که مهم است گزینش باید حداقل در شرایطی انجام گیرد که بیش از شش هفته سرما (ترجیحاً ۷

www.SID.ir

Archive of SID



هفته) برای گیاهان۴۰-۳۰ روزه فراهم گردد تا از مقاومت پایدار در والـدین و ارقام هیبرید اطمینان حاصل شود (Taleghani *et al.* 2011).

از اولین کسانی که روش‌های گزینش برای مقاومت به بولتینگ را پیشنهاد کرد بـل در انگلسـتان بـود (Cooke and Scott 1993). در اوائل سال ۱۹۳۹، او اثر درجه حرارت پـایین و نور مداوم را روی گیاهان جوان در تعدادی از ارقام چغندرقنـد مطالعـه کـرد و نشـان داد کـه ژنوتیـپ‌هـای مختلـف از نظـر جوابگـوئی بـه مـدت تیمـار سـرما و نـور موردنیـاز بولتینـگ و گل‌دهی کاملاً متفاوت هستند. او هم‌چنین نشان داد که گیاهان به ساقه نرفته در یک جمعیت چغندرقند که اکثر بوته‌های آن‌ها به ساقه رفته بودند، نتاجی تولید کردند که درجـه مقاومـت بـه بولتینگ خوبی را داشتند (Cooke and Scott 1993). انتخاب توده‌ای و انتخاب دوره‌ای همراه با آزمـایش نتـاج از مـؤثرترین روش‌هـای اصـلاحی بـــرای مقـاومـــت بـــه بولتینـگ اسـت (Garry 1980). سازگاری جمعیت‌های چغندرقنـد بـه شـرایط کشت پاییزه نیاز به چنـدین دوره گـزینش تـوده‌ای همـراه بـا گزینش نتاج و اصلاح رگه دارد. برای افزایش مقاومت این مواد ژنتیکی به بولتینگ، لازم اسـت ایـن ارقـام را در منـاطقی کـه زمستان سردتر و طولانی‌تر از مناطق چغندرکاری معمـول دارد، تحت شرایط گزینش شدید قرار داد. این گـزینش مـی‌توانـد در نواحی شمالی‌تر از نظر عرض جغرافیائی یا مناطقی کـه ارتفـاع بیشتری دارند انجام گیرد. چـون گیاهـان در اواخـر دوره رشـد فیزیولوژیک (گیاهان بالغ) بهتر از گیاهان جوان (در مرحله اوائل رشد) به القاء سرما عکس‌العمل نشان می‌دهند، این گـزینش‌هـا ممکن اسـت بـرای چغنـدرهائی کـه زودتـر از زمـان معمـولی چغندرقند پاییزه کشت شـده انـد، اعمـال شـود (Cooke and Scott 1993).

تعداد زیادی ژن، تمایـل بـه بولتینـگ را در چغندرقنـد کنترل می‌کند هم ژن‌های اصلی و هم ژن‌های فرعی در تنظیم اثر دمای پایین و دوره نور دخالـت دارنـد. پـس از چنـد نسـل انتخاب، می‌توان فراوانی ژن‌های اصلی کنتـرل کننـده صـفت بولتینگ در یک توده چغندرقند را به طور قابل توجهی افـزایش داد (Sadeghian 1995) .

صادقیان و شـریفی (Sadghian and Sharifi1999) تنوع ژنتیکی بسیار زیادی را بین لاین‌هـای چغندرقنـد از نظـر مقاومت به ساقه‌روی پیدا کردند و مشخص نمودند کـه والـدین مادری موردنیاز برای ارقام پاییزه بهتر باید مقـاوم بـه بولتینـگ باشند. در مناطق با زمستان‌هـای سـردتر از خوزسـتان، بایـد از هیبریدهای مقاوم‌تری اسـتفاده گـردد، بـه عبـارت دیگـر نیـاز ورنالیزاسیون را باید هم در والدین و هم در هیبریـدها افـزایش داد.

از آن‌جائی‌که اثرات متقابل ژنتیکی برای مقاومـت و یـا حساسیت به بولتینگ در چغندرقند وجود دارد، ممکن است یک والد بسیار مقاوم و یک والد نسبتاً مقاوم در تهیه ارقام مقاوم به بولتینگ نتیجه بهتری را بـه دهنـد. والـدین بسـیار مقـاوم بـه بولتینگ بذر کمتری نسبت به ارقام معمـولی تولیـد مـی‌کننـد، بنابراین والدین پدری خیلی مقاوم و والـد مـادری حدواسـط در تهیه یک رقم مقاوم ترجیح داده می‌شوند مشـروط بـراین کـه هیبریدهای حاصل از والدین باتمایل به بولتینگ مختلـف قـبلاً در گلخانه و مزرعه در مقایسه با ارقام شاهد حسـاس و مقـاوم مقایسه شوند (Sadeghian *et al.* 1993).

## مواد و روش‌ها

### تهیه رگه‌های نرعقیم (CMS) و اوتایپ (O-TYPE)

برای تهیه والد مادری (نرعقیم ژنتیکی سیتوپلاسمی) از نرعقیم‌های ژنتیکی در داخل یک اتایپ استفاده شـد. در سـال

www.SID.ir

Archive of SID



۱۳۷۳ یک توده در حال تفرق با تلاقی بین گیاهان aa لاین‌های متعدد منوژرم از جمله ۲۳۱، ۷۱۱۲، ۲۶۱ به دست آمد. F1های حاصل از این تلاقی با CMS دوساله و یا یکساله به منظور کنترل حفظ خاصیت اوتایپی تلاقی داده شدند و بوته‌هایی که خاصیت اتایپی داشتند حفظ و بقیه حذف شدند. گیاهان نسل F2 حاصل به‌صورت مولتی‌ژرم و منوژرم بودند، بوته‌های منوژرم برای تهیه لاین‌های منوژرم CMS و بوته‌های مولتی‌ژرم برای تهیه مولتی‌ژرم CMS در برنامه کار اصلاحی قرار گرفت. در سال ۱۳۷۴، لاین‌های S1 و هیبریدهای CMS به دست آمدند. تهیه نسل‌های BC1 الی BC4 این رگه‌ها تا پایان سال ۱۳۷۷ ادامه داشت و در این نسل رگه‌های نرعقیم خالص به دست آمد. ارزیابی S1 (اوتایپ) برای مقاومت به ساقه‌روی در گلخانه و مزرعه (دزفول) انجام شد. لاین‌هائی که در اولین مرحله گزینش دوره‌ای برای مقاومت به ساقه‌روی توسعه یافتند، شامل: ۲۳۱، ۲۶۱، ۴۳۶، ۴۵۲ ، ۲۳۶، ۴۱۹، ۴۷۴، ۷۱۱۲، ۴۲۸، ۷۱۷۳ و ۷۶۱۷ بودند. لاین‌های ۴۱۹، ۴۵۲، ۷۱۱۲ و ۴۳۶ با ساختار ژنتیکی وسیع‌تر برای گزینش در داخل اتایپ و تهیه لاین‌های S1 در آن‌ها مورد استفاده قرار گرفت.

**اصلاح و تهیه سینگل کراس مقاوم به بولتینگ**

از سال۱۳۷۶ اصلاح و تهیه سینگل‌کراس (پایه مادری) با استفاده از تلاقی دی‌آلل ناقص، از بهترین لاین‌های منوژرمی که وضعیت مطلوبی از نظر صفات بذر و مقاومت به بولتینگ داشتند، آغاز شد. سینگل‌کراس‌های به‌دست آمده در هر سال همراه با ارقام شاهد در دزفول ارزیابی و صفات زراعی، مقاومت به بولتینگ در این سینگل‌کراس‌ها و ارقام شاهد مقایسه شدند. سینگل کراس‌های ۲۳۱×۲۶۱، ۲۳۱×۴۳۶، ۴۳۶×۴۱۹، ۲۳۱×۴۷۴، ۷۶۱۷×۷۱۷۳، ۴۳۶×۴۲۸، ۲۳۱×۴۵۲ و ۴۷۴×۴۱۹ در ارزیابی‌های به‌عمل آمده علاوه‌بر ترکیب‌پذیری بالا، مقاومت خوبی نسبت به بولتینگ داشتند. لاین‌های این سینگل کراس‌ها در شرایط طبیعی در منطقه مغان در اول آبان‌ماه کاشته شدند و ریشه‌هایی که به بولت نرفتند به کرج منتقل و پس از زمستان‌گذرانی از آن‌ها بذرگیری به‌عمل آمد. یکی از این سینگل کراس‌ها والد مادری هیبرید موردنظر، ۴۷۴×۴۱۹ بود.

**تهیه گرده‌افشان تتراپلوئید مقام به بولتینگ**

تهیه گرده‌افشان‌های تتراپلوئید مطلوب برای تهیه ارقام هیبرید تریپلوئید چغندرقند از سال ۱۳۷۴ شروع شد. بدین منظور در مرحله اول، توده های گرده افشان تتراپلوئید Jot18، 19669، ET5، Jit13 و در سال‌های بعد دو توده HM5513 و HM5514 از طریق تهیه کلون تکثیر شدند. بدین صورت که ابتدا از توده‌های مذکور سلکسیون بر اساس انتخاب فردی و گزینش ۲۰ درصد از بوته‌هایی که عیارقند بالایی داشتند، شروع شد. بوته‌های انتخابی از هریک از توده‌ها سیلو شدند و پس از اینکه در زمستان ۱۳۷۴ ورنالیزه شدند برای کلون‌گیری در سال ۱۳۷۵ در مزرعه کاشته شدند و در زمان گل‌دهی از نمونه‌ها کلون‌گیری شد. اگرچه تهیه و تکثیر کلون‌های تتراپلوئید خالص، خالی از اشکال نبود ولی تعداد زیادی کلون و والدین اولیه تتراپلوئیدها گزینش و ضمن تهیه بذر بالک از این تتراپلوئیدها، S1 و S2های نیمه‌فامیل یا تمام فامیل نیز از این تتراپلوئیدها به‌دست آمد. بذر تکثیری از سه توده گرده‌افشان JOT 18 ،HM5514 و HM 5513 در شرایط مصنوعی (سردخانه و گلخانه) در کرج و در شرایط طبیعی (مزرعه) در مراکز تحقیقات کشاورزی صفی‌آباد دزفول و مغان به منظور مقاومت به بولتینگ کشت شدند. نتایج حاصل در هر دو شرایط نشان داد که توده HM5514 مقاومت خوبی نسبت به بولتینگ

www.SID.ir

Archive of SID



دارد و به عنوان گرده‌افشان (والد پدری) هیبرید شریف از آن استفاده شد.

**تهیه هیبریدهای تریپلوئید و دیپلوئید**

برای تهیه هیبرید دیپلوئید و تریپلوئید، از توده‌های گرده‌افشان مختلف قندی، محصولی و نرمال استفاده شد و با ارزیابی آنها برای صفات مختلف زراعی، مقاومت به بولتینگ طی سال‌های ۱۳۷۳ لغایت ۱۳۸۵ منتج به شناسائی تعداد زیادی والد گرده‌افشان مقاوم به بولتینگ شد. این گرده‌افشان‌ها با بهترین سینگل کراس‌ها تلاقی داده شدند و هیبریدهای دیپلوئید و تریپلوئید حاصل از نظر عملکرد محصول و مقاومت به بولتینگ در دزفول و سایر مناطق چغندرخیز کشور از جمله مشهد، شیراز، میاندوآب و مغان ارزیابی شدند. از جمله گرده‌افشان‌های مورد استفاده HM5514 بود که در سال ۱۳۸۵ این توده با سینگل‌کراس‌های مختلف از جمله ۴۷۴×۴۱۹ تلاقی داده شد و هیبریدهای تریپلوئید متعددی به‌دست آمد.

**ارزیابی و مقایسه محصولی هیبرید جدید در مزرعه**

هیبرید جدید مقاوم به بولتینگ با ترکیب HM 5514*(474*419) در سال ۱۳۸۶ در یک آزمایش ۱۲ رقمی و در سال ۱۳۸۷ در یک آزمایش ۲۰ رقمی در منطقه دزفول به همراه ارقام خارجی، ارقام شاهد مقاوم خارجی و داخلی و رقم شاهد حساس به ساقه‌روی مورد ارزیابی قرار گرفت. در این دو آزمایش تعداد ۱۰ رقم مشترک شامل شش رقم خارجی، هیبرید جدید، رقم شاهد خارجی مقاوم (monatunna)، رقم شاهد داخلی مقاوم (رسول) و رقم شاهد حساس ۹۵۹۷ در دو سال ۱۳۸۶ و ۱۳۸۷ مورد بررسی قرار گرفت.

## نتایج و بحث

تجزیه واریانس مرکب داده‌ها در دو سال اجرای آزمایش در منطقه دزفول در جدول ۱ و میانگین صفات مهم محصولی در جداول ۲، ۳ و۴ نشان داده شده است. البته از آزمون بارتلت به منظور یکنواختی واریانس خطای آزمایش‌ها انجام شد، لذا تجزیه واریانس مرکب، منطقی و مطمئن بود. در جدول ابتدا نتایج تجزیه واریانس و در ادامه مقایسه میانگین‌های صفات مهم محصولی ارائه شده و مورد بحث قرار گرفته است.

باتوجه به نتایج آزمایش‌های مقایسه ارقام، هیبرید جدید به کمیته معرفی رقم ارائه گردید. کمیته مذکور پس از بررسی‌های مختلف و مقایسه نتایج آن با ارقام موجود به‌عنوان رقم جدید پذیرفته شده و به نام «شریف» نام‌گذاری گردید که در ادامه مقاله به‌نام شریف نامیده می‌شود.

**عملکردریشه**

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اثر ساده سال بر عملکردریشه اختلاف معنی‌داری نداشت (جدول ۱). ولی بین ارقام مورد بررسی اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال یک درصد وجود داشت (جدول۱). بیشترین عملکردریشه به مقدار ۹۷/۷۱ تن در هکتار به رقم خارجی Lucata اختصاص یافت و رقم شاهد حساس ۹۵۹۷ با عملکردریشه ۵۷/۷۸ تن در هکتار کمترین بود (جدول۳). میانگین عملکردریشه شریف، رقم شاهد خارجی موناتونا و رقم شاهد داخلی رسول به ترتیب برابر با ۷۴/۵۰، ۷۰/۶۳ و ۷۰/۷۸ تن در هکتار بود و نشان داد که میانگین عملکرد شریف نسبت به این دو رقم شاهد برتری دارد و حاکی از مزیت هیبرید جدید نسبت به رقم رایج قبلی (رسول) برای کشت پاییزه می‌باشد(جدول ۳). اثر متقابل سال در رقم از نظر عملکردریشه در سطح احتمال پنج درصد معنی‌دار شد و

www.SID.ir

Archive of SID



نشان می‌دهد که ژنوتیپ‌ها در سال‌های مختلف واکنش یکسانی نداشته‌اند (جدول۱). به‌طوری که بیشترین عملکردریشه به مقدار ۹۴/۷۷ تن در هکتار در سال اول متعلق به رقم Lucata بود که با رقم شریف باعملکردریشه ۸۲/۱۸ تن در هکتار بدون اختلاف معنی‌دار در گروه اول قرار گرفتند، رقم شاهد حساس ۹۵۹۷ کمترین عملکردریشه به میزان ۵۸/۵۹ تن در هکتار را به خود اختصاص داد (جدول ۴). عملکردریشه جدید شریف در سال دوم برابر با ۶۶/۸۲ تن در هکتار بود که با ارقام رسول و موناتونا به ترتیب با عملکردریشه ۶۷/۹۹ و ۶۶/۱۴ تن در هکتار بدون اختلاف معنی‌دار در یک گروه آماری قرار گرفتند ولی هر سه رقم با شاهد حساس ۹۵۹۷ با کمترین عملکردریشه به مقدار ۵۶/۹۷ تن در هکتار اختلاف معنی‌دار داشتند (جدول ۴ ).

**درصد قندناخالص**

اثر سال بر درصد قندناخالص معنی‌داری نبود (جدول۱). اثر ساده رقم نیز روی درصد قندناخالص معنی‌دار نشد و ارقام مورد بررسی از این نظر در یک گروه آماری قرار گرفتند (جدول۲). میانگین عیار قند کل ارقام در دوسال برابر با ۱۶/۹۰ درصد بود، دامنه تغییرات عیار قند از ۱۶/۲۶ تا ۱۷/۲۹ درصد در نوسان بود (جدول ۳). درصد قند رقم شریف ۱۷/۲۳ درصد بود. که با ارقام شاهد اختلاف معنی‌داری نداشت به میزان ۰/۵درصد نسبت به ارقام شاهد مقاوم افزایش نشان داد (جدول ۳ ). اثر متقابل سال در رقم برای صفت درصد قند معنی‌دار نشد به عبارت دیگر واکنش ارقام در سال‌های مختلف از نظر درصد قند یکسان بود (جدول۱).

**عملکرد شکر سفید**

اثر سال بر عملکرد شکرسفید معنی‌دار نشد (جدول۱). اثر رقم بر عملکرد شکرسفید در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار شد(جدول۱). بیشترین عملکرد شکر تولیدی به میزان ۱۵/۰۹ تن در هکتار به رقم Lucata اختصاص یافت که با رقم Rasta بدون اختلاف معنی‌دار در گروه برتر قرار گرفتند (جدول ۳). کمترین عملکرد شکرسفید به میزان ۸/۱۹ تن در هکتار به رقم شاهد حساس ۹۵۹۷ تعلق داشت که به تنهائی در آخرین گروه آماری قرار گرفت، شریف ۱۱/۵۵ تن شکر در هکتار تولید نمود که نسبت به رقم شاهد خارجی موناتونا (۱۰/۶۱ تن در هکتار) و رقم شاهد داخلی رسول (۱۰/۵۷ تن در هکتار) با افزایش تولید یک تن شکر در هکتار برتری قابل ملاحظه‌ای را نشان داد (جدول ۳). از آن‌جایی که عملکردشکر حاصلضرب درصد قند در عملکردریشه است بنابراین با توجه به عدم معنی‌دار بودن درصد قند در این ارقام، عملکردریشه ارقام به عنوان پارامتر اصلی در تولید شکر تاثیرگذار بوده و تفاوت معنی‌دار بین ارقام را سبب شده است. اثر متقابل سال در رقم بر عملکرد شکرسفید معنی‌دار شد (جدول ۱). بیشترین عملکرد شکرسفید در سال ۱۳۸۶ به میزان ۱۴/۰۸ تن در هکتار متعلق به رقم خارجی Lucata بود و با رقم شریف با تولید ۱۲/۷۵ تن شکر در هکتار بدون اختلاف آماری در گروه برتر قرار گرفتند، رقم شریف در مقایسه با رقم شاهد رسول (۱۰/۷۳ تن شکر در هکتار ) اختلاف معنی‌دار داشت ولی با رقم شاهد موناتونا (۱۱/۰۴ تن شکر در هکتار) تفاوت معنی‌دار آماری نشان نداد، رقم شاهد حساس با ۸/۳۱ تن عملکرد شکر کمترین مقدار را به خود اختصاص داد (جدول ۴ ). میانگین عملکرد شکرسفید ارقام مورد بررسی در سال دوم (۱۳۸۷) نیز نشان داد که رقم

www.SID.ir

Archive of SID



Lucata (۱۶/۰۹ تن ) بیشترین عملکردشکر را داشته و با رقم شریف (۱۰/۳۵ تن) اختلاف معنی‌دار داشت (جدول ۴ ). رقم شریف در مقایسه با ارقام شاهد رسول و موناتونا به‌ترتیب با عملکرد شکرسفید ۱۰/۴۲ و ۱۰/۱۹ تن در هکتار تفاوت آماری نداشت و در یک گروه قرار گرفتند(جدول ۴ ).

**درصد ضریب استحصال شکر**

بر اساس نتایج تجزیه واریانس، اثر سال بر ضریب استحصال شکر معنی‌دار نبود (جدول۱). بین ارقام مورد بررسی از نظر این صفت اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال پنج درصد مشاهده شد(جدول۱). اثر متقابل سال در رقم نیز بر ضریب استحصال شکر معنی‌دار نشد (جدول۱). به عبارت دیگر شرایط اقلیم سال‌های اجرا تأثیری در تغییرات این صفت نداشته است. براساس جدول مقایسه میانگین‌ها، بیشترین ضریب استحصال شکر به مقدار ۹۱/۹۹ درصد به رقم خارجی HI 0662 تعلق داشت که با رقم شریف با ضریب استحصال ۹۰/۲۹ درصد در یک گروه قرار گرفتند (جدول ۳). از نظر این صفت بین رقم شریف با ارقام شاهد رسول (۸۸/۸۲ درصد) و موناتونا (۸۸/۶۲ درصد) تفاوت آماری مشاهده نشد ولی با رقم شاهد حساس ۹۵۹۷ (۸۶/۹۱ درصد) در سطح احتمال پنج درصد اختلاف معنی‌داری نشان داد(جدول ۳).

**درصد ساقه‌روی (بولتینگ)**

اثر سال بر بروز پدیده بولتینگ در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار شد (جدول۱). به عبارت دیگر شرایط اقلیمی در دو سال در بروز ساقه‌روی در ارقام مورد بررسی متفاوت بوده است. میانگین ساقه‌روی معادل ۶/۱۲ و ۱۰/۸۶ درصد به ترتیب در سال ۸۶ و ۸۷ بود به عبارت دیگر این نتایج نشان می‌دهد که در سال دوم اجرای آزمایش درصد ساقه‌روی افزایش یافته است، و معیار دیگری که این موضوع را به اثبات می‌رساند درصد بولتینگ در شاهد حساس ۹۵۹۷ با مقادیر ۴۰/۷۵ و ۶۳/۷۱ درصد به ترتیب در سال اول و دوم بوده است (جدول ۲). اثر متقابل سال در رقم نیز بر درصد بوته‌های به ساقه رفته در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار شد (جدول۱). بیشترین درصد بوته‌های به ساقه رفته در سال اول (۱۳۸۶) در رقم شاهد حساس (۴۰/۷۵ درصد) مشاهده شد و بعد از آن رقم خارجی Lucata با ۱۲/۲۵ درصد قرار گرفت. رقم شریف در این سال با درصد بوته‌های به ساقه رفته نسبت به رقم شاهد رسول (۶/۷۵ درصد) اختلاف معنی‌دار داشت ولی با رقم شاهد خارجی موناتونا با صفر درصد بوته‌های به ساقه رفته اختلاف معنی‌داری نشان نداد (جدول ۴). در سال دوم (۱۳۸۷) نیز رقم Lucata با ۲۴/۲۷ درصد بولتینگ بعد از رقم شاهد حساس ۹۵۹۷ (۶۳/۷۱ درصد) قرار گرفت. رقم شریف در این سال با ۵/۹۳ درصد بوته‌های به ساقه رفته نسبت به رقم شاهد رسول (۱۰/۹۵ درصد) اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال پنج درصد داشت ولی با رقم شاهد موناتونا (صفر درصد) اختلاف آماری نشان نداد (جدول ۴). بنابراین رقم شریف از نظر درصد بوته به ساقه رفته نسبت به رقم شاهد قبلی منطقه (رسول) برتری قابل ملاحظه‌ای دارد و می‌تواند جایگزین رقم رسول برای کشت پاییزه چغندرقند در منطقه خوزستان شود.

www.SID.ir

Archive of SID



**جدول ۱** میانگین مربعات تجزیه واریانس مرکب برای برخی خصوصیات ارقام چغندرقند در دو سال آزمایش ۱۳۸۶ و ۱۳۸۷

| منابع تغییرات | درجه آزادی | عملکرد ریشه | درصد قند | عملکرد شکر سفید | درجه خلوص | ساقه روی |
|---|---|---|---|---|---|---|
| سال (Y) | ۱ | ۲/۳۶ ns | ۰/۰۱۳ ns | ۱/۴۲ ns | ۷۱/۴۶ ns | ۴۶۷/۲** |
| خطا (E) | ۶ | ۱۴۳/۶۷ | ۲/۵۹ | ۲/۷۴ | ۱۶/۸۳ | ۲۲/۸۵ |
| رقم ( V) | ۹ | ۱۰۴۸/۵** | ۰/۸۹۶ ns | ۳۳/۱** | ۲۳/۹۶* | ۲۱۶۷/۹** |
| سال* رقم (Y*V) | ۹ | ۱۳/۴* | ۰/۳۷۳ ns | ۳/۸۶* | ۴/۷۴ ns | ۱۱۰/۱۵** |
| خطا (E) | ۵۴ | ۵۱/۲۶ | ۱/۲۸ | ۱/۶۵ | ۹/۲۷ | ۲۰/۲۵ |

*، ** وns به ترتیب معنی‌دار در سطح پنج و یک درصد و غیرمعنی‌دار

**جدول ۲** گروه‌بندی صفات مهم محصولی چغندرقند و بوته های به ساقه رفته (بولتینگ) در دو سال آزمایش ۱۳۸۶ و ۱۳۸۷

| | صفات موردانداره‌گیری(۱) | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| سال | عملکرد ریشه (تن در هکتار) | عملکرد شکر سفید (درصد) | درصد قند | درجه خلوص (درصد) | ساقه‌روی (درصد) |
| ۱۳۸۶ | ۷۸/۰۸ a | ۱۱/۷۳ a | ۱۶/۹۰ a | ۸۸/۹۶ a | ۶/۱۲ b |
| ۱۳۸۷ | ۷۷/۷۴ a | ۱۲ a | ۱۶/۹۰ a | ۹۰/۸۵ a | ۱۰/۸۶ a |
| میانگین | ۷۷/۹۱ | ۱۱/۸۶ | ۱۶/۹۰ | ۸۹/۹۰ | ۸/۴۹ |

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

**جدول ۳** مقایسه میانگین رقم شریف و سایر ارقام تجارتی داخلی و خارجی نسبت به ساقه‌روی و صفات مهم محصولی در دو سال ۱۳۸۶ و۱۳۸۷ (دزفول)

| شماره ردیف | | صفات موردانداره‌گیری(۱) | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | عملکرد ریشه | عملکرد شکر سفید | درصد قند | درجه خلوص | ساقه‌روی |
| ۱ | HI 0563 | ۸۰/۸۷ | ۱۲/۷۲ | ۱۷/۲۹ | ۹۰/۸۲ | ۰/۶۶ |
| ۲ | LUCATA | ۹۷/۷۱ | ۱۵/۰۹ | ۱۷/۰۶ | ۹۰/۷۳ | ۱۸/۲۶ |
| ۳ | RASTA | ۹۰/۷۸ | ۱۳/۹۱ | ۱۶/۹۱ | ۹۱/۰۷ | ۰/۰۰ |
| ۴ | GRAZALENA | ۷۲/۱۸ | ۱۰/۳۲ | ۱۶/۲۶ | ۸۷/۹۲ | ۰/۰۰ |
| ۵ | HI 0662 | ۸۵/۶۰ | ۱۳/۴۶ | ۱۷/۰۳ | ۹۱/۹۹ | ۱/۳۲ |
| ۶ | ETNA | ۷۸/۳۰ | ۱۲/۲۴ | ۱۷/۰۳ | ۹۱/۸۶ | ۰/۰۰ |
| ۷ | (شریف )HM 5514*(474*419) | ۷۴/۵۰ | ۱۱/۵۵ | ۱۷/۲۳ | ۹۰/۲۹ | ۳/۱ |
| ۸ | Rasoul (شاهد مقاوم داخلی) | ۷۰/۷۸ | ۱۰/۵۷ | ۱۶/۸۶ | ۸۸/۸۲ | ۸/۸۵ |
| ۹ | Monatunna(شاهد مقاوم خارجی) | ۷۰/۶۳ | ۱۰/۶۱ | ۱۶/۸۳ | ۸۸/۶۲ | ۰/۰۰ |
| ۱۰ | 9597 (شاهد حساس داخلی) | ۵۷/۷۸ | ۸/۱۹ | ۱۶/۳۸ | ۸۶/۹۱ | ۵۲/۲۳ |
| میانگین آزمایش | | ۷۷/۹۱ | ۱۱/۸۷ | ۱۶/۹۰ | ۸۹/۹۰ | ۸/۴۴ |
| ضریب تغییرات(درصد) | | ۹/۱۹ | ۱۰/۸۱ | ۶/۷۱ | ۳/۳۹ | ۵۳/۳۱ |
| حداقل اختلاف معنی‌دار(پنج‌درصد)(۱) | | ۷/۱۸ | ۱/۲۹ | ۱/۱۴ | ۳/۰۵ | ۴/۵۱ |

(۱)در صورتی‌که اختلاف بین میانگین اعداد هر ستون، بیش از LSD پنج درصد باشد، اختلاف در سطح پنج درصد معنی‌دار است.

www.SID.ir

Archive of SID



**جدول٤** مقایسه اثر متقابل سال در رقم برای صفات عملکردریشه، عملکردشکر و درصد بوته‌های به ساقه رفته چغندرقند در دو سال ۸۷-۱۳۸۶ (دزفول)

| شماره ردیف | ارقام | صفات موردانداز‌ه‌گیری[1] | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | عملکردریشه | | عملکردشکر | | بوته‌های به ساقه رفته | |
| | | سال اول | سال دوم | سال اول | سال دوم | سال اول | سال دوم |
| ۱ | HI 0563 | ۷۶/۸۲ | ۸۴/۹۳ | ۱۱/۷۴ | ۱۳/۶۹ | ۰/۲۵ | ۱/۰۷ |
| ۲ | LUCATA | ۹۴/۷۷ | ۱۰۰/۶۵ | ۱۴/۰۸ | ۱۶/۰۹ | ۱۲/۲۵ | ۲۴/۲۷ |
| ۳ | RASTA | ۸۵/۹۳ | ۹۵/۶۳ | ۱۳/۲۸ | ۱۴/۵۳ | ۰/۰۰ | ۰/۰۰ |
| ۴ | GRAZALENA | ۷۲/۸۳ | ۷۱/۵۲ | ۱۰/۵۰ | ۱۰/۱۴ | ۰/۰۰ | ۰/۰۰ |
| ۵ | HI 0662 | ۸۵/۹۵ | ۸۵/۲۵ | ۱۳/۳۲ | ۱۳/۵۹ | ۰/۰۰ | ۲/۶۵ |
| ۶ | ETNA | ۷۵/۱۰ | ۸۱/۵۰ | ۱۱/۵۷ | ۱۲/۹۰ | ۰/۰۰ | ۰/۰۰ |
| ۷ | (شریف )HM 5514*(474*419) | ۸۲/۱۸ | ۶۶/۸۲ | ۱۲/۷۵ | ۱۰/۳۵ | ۰/۲۵ | ۵/۹۳ |
| ۸ | Rasoul (شاهد مقاوم داخلی) | ۷۳/۵۶ | ۶۷/۹۹ | ۱۰/۷۳ | ۱۰/۴۲ | ۶/۷۵ | ۱۰/۹۵ |
| ۹ | Monatunna(شاهد مقاوم خارجی) | ۷۵/۱۱ | ۶۶/۱۴ | ۱۱/۰۴ | ۱۰/۱۹ | ۰/۰۰ | ۰/۰۰ |
| ۱۰ | 9597 (شاهد حساس داخلی) | ۵۸/۵۹ | ۵۶/۹۷ | ۸/۳۱ | ۸/۰۸ | ۴۰/۷۵ | ۶۳/۷۱ |
| ضریب تغییرات(درصد) | | ۱۱/۳۰ | ۷/۲ | ۱۱/۴ | ۸/۰۱ | ۸۵/۸ | ۶۰/۶ |
| حداقل اختلاف معنی‌دار(پنج‌درصد)[1] | | ۱۲/۶۹ | ۸/۱۴ | ۱/۹۲ | ۱/۴ | ۶/۸۲ | ۵/۲۴ |

(۱) در صورتی‌که اختلاف بین میانگین اعداد هر ستون، بیش از LSD پنج درصد باشد، اختلاف در سطح پنج درصد معنی‌دار است.

## منابع مورد استفاده:

## References:


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

Cooke DA, Scott RK. Sugar beet crop: Science in to practice.1993. Chapman and Hall, London.

Garry A, Smith. Sugar beet. In "R.A. Forsberg, A.R. Hallauer, and A.W. Hovin(eds)". Hybridization of Crop Plants. 1980. Madison, Wisconsin, USA. P. 601-616.

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

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

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


www.SID.ir

Archive of SID



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

Sadghian SY, Sharifi H. Improvement of sugar beet for combined resistance to bolting and cercospora leaf spot, Proccedings of the 62th IIRB congress, 7-11 June, 1999. Sevilla, Spain.

Sadeghian SY. The use of annual gene (B) for screening bolting resistant inbred lines in sugar beet. Sugar Beet Scientific and Research Journal.1995. 10(1,2):1-7 (in Persian)

Sadeghian SY, Becker HC, Johansson E. Inheritance of bolting in three sugar beet crosses after different periods of vernalization. Plant Breeding. 1993. 110: 328-333.

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

Taleghani D, Sadeghzadeh S, Mesbah M. Strategic Framework for Sugar Beet Research. Sugar Beet Seed Institute Karaj, Iran. 2011. (in Persian)

Taleghani D, Sheikhy AA, Hemayati SS, Sharifi H, Hosseinpor M, Moharammzadeh M, Javaheri A, Basati J, Ashraf-Mansouri Gh, Ebrahimian H. Introduction of sugar beet autumn– sowing as sustainable production in warm and semi-warm region cropping pattern. 2008. 1st National Cropping pattern Consulting Symposium, 23-24 Dec. 2008,Tehran, Iran.

www.SID.ir