

غربال ژنوتیپ‌های چغندر قند تحت تنش شوری در گلخانه و مزرعه

Screening sugar beet genotypes under salinity stress in the greenhouse and field conditions

حمیدرضا ابراهیمیان*^۱، ذبیح اله رنجی^۲، مصلح الدین رضایی^۱ و زهرا عباسی^۱
تاریخ دریافت: ۸۵/۸/۱۰؛ تاریخ پذیرش: ۸۷/۸/۲۵

ح.ر. ابراهیمیان، ذ.ا. رنجی، م.ا. رضایی و ز. عباسی. ۱۳۸۷. غربال ژنوتیپ‌های چغندر قند تحت تنش شوری در گلخانه و مزرعه. مجله چغندر قند ۲۴(۱): ۱-۲۱

چکیده

به منظور استفاده بهینه از منابع آب و خاک شور روش‌های مختلفی پیشنهاد شده است. انجام عملیات مناسب به‌زراعی و به‌کارگیری ارقام متحمل به شوری از جمله راه‌کارهای عملی و اجرایی هستند که امروز کاربرد وسیعی دارند. برای تهیه ارقام متحمل به شوری نخستین گام، ارزیابی منابع ژنتیکی در دسترس می‌باشد. به‌همین منظور در این تحقیق از سال ۱۳۷۹ به مدت چهار سال، هر ساله تعداد ۲۰ ژنوتیپ چغندر قند شامل مولتی ژرم دیپلوئید، تتراپلوئید، اوتاپ و منوزرم‌های موجود در مؤسسه تحقیقات چغندر قند و جمعاً تعداد ۸۰ ژنوتیپ چغندر قند در طی ۴ سال تحت شرایط تنش شوری در گلخانه و مزرعه ارزیابی شدند. در شرایط گلخانه مواد ژنتیکی در سه سطح شوری هشت، ۱۶ و ۲۴ دسی زیمنس بر متر (ds/m) به صورت آزمایش اسپلینت پلات در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با دو تکرار بررسی شدند. سپس این در ارقام همان سال در مزرعه ایستگاه تحقیقات شوری رودشت اصفهان در دو طرح بلوک کامل تصادفی جداگانه، هر کدام با چهار تکرار مورد ارزیابی قرار گرفتند. در یک طرح، آبیاری با شوری ۸ ds/m (خاکی با شوری اولیه 1 ± 8) و در طرح دوم آبیاری با شوری ۱۲ ds/m (خاکی با شوری اولیه 1 ± 12) صورت گرفت. هم‌چنین هر سال ژنوتیپ‌های مورد آزمایش در مزرعه‌ای در امیرآباد کرج در شرایط خیلی شور ($EC \geq 14 ds/m$) در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی ارزیابی شدند. در بررسی گلخانه‌ای درصد جوانه‌زنی گیاه پس از چهار تا پنج هفته تعیین و مواد گیاهی از نظر این صفت در شرایط شور گروه‌بندی شدند. از آنجایی که ۲۰ ماده ژنتیکی در یک سال بررسی شده بودند، برای یکسان‌سازی آن‌ها و حذف اثر سال و سایر عوامل محیطی و نهایتاً گروه‌بندی هم‌زمان هر ۸۰ ماده ژنتیکی، صفات عملکرد نسبی ریشه، درصد قند، عملکرد قند و عملکرد قند سفید در محاسبه تحمل به شوری مورد استفاده قرار گرفت. در پایان چهار سال ژنوتیپ‌ها

۱ - مربی پژوهشی بخش تحقیقات چغندر قند مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان * - نویسنده مسئول
ebrahimianhamid@yahoo.com
۲ - استادیار مؤسسه تحقیقات چغندر قند - کرج

بر اساس شاخص تحمل به تنش محیطی STI (Stress Tolerance Index) گروه‌بندی شدند. نتایج آزمایشات گلخانه‌ای نشان داد که در سال ۱۳۸۰ بین سطوح شوری اعمال شده بر ژنوتیپ‌ها، از نظر درصد جوانه‌زنی اختلاف معنی‌دار وجود دارد. هم‌چنین عدم معنی‌دار شدن اختلاف میانگین اثر متقابل شوری و ژنوتیپ بیان‌گر این بود که با افزایش درجه شوری ژنوتیپ‌ها واکنش یکسان نشان دادند و مناسبترین سطح شوری برای ارزیابی در شرایط کنترل شده ۱۶ دسی‌زیمنس بر متر می‌باشد. برطبق نتایج آزمایشات مزرعه‌ای در هر سال ژنوتیپ‌ها از نظر صفات عملکردی، عملکرد شکرناخالص و عملکرد شکرخالص در سطح $EC=8ds/m$ یا $EC=12 ds/m$ و یا هر دو اختلاف معنی‌دار نشان دادند که در شرایط مزرعه مناسبترین سطح شوری برای ارزیابی ژنوتیپ‌ها ۱۲ دسی‌زیمنس بر متر بود. از آن جایی که از نظر درصد قند، ژنوتیپ‌ها فاقد تفاوت معنی‌دار آماری بودند، می‌توان نتیجه گرفت که عملکردی بیش از سایر صفات از شوری تأثیر می‌پذیرد. اما نهایتاً بهترین معیار و ملاک انتخاب ژنوتیپ‌ها برای تحمل به شوری عملکرد شکر خالص می‌باشد. بر اساس شاخص STI مواد ژنتیکی 9671-P.11, 9597-P.1 و OTYPE 231، از نظر درصد جوانه‌زنی و مواد ژنتیکی 9669-P.24, BP KARADJ, 9671-P.10, BP MASHAD و 9597-P.3 از نظر عملکرد شکر سفید به عنوان مواد ژنتیکی متحمل به شوری مشخص شدند که در بین آن‌ها ماده ژنتیکی BP MASHAD با داشتن بالاترین میزان STI (۱/۸۴۸) به عنوان ژنوتیپ برتر شناخته شد که می‌توان از آن در پروژه‌های اصلاحی استفاده کرد.

واژه‌های کلیدی: چغندر قند، ژنوتیپ، شوری، شاخص تحمل

مقدمه

می‌باشد (Shannon and Noble 1990). جوانه‌زنی بذر مهم‌ترین کیفیت بذر است و جوانه‌زنی تحت شرایط آزمایشگاه و استقرار در مزرعه خصوصیات به هم وابسته‌ای هستند که تحت تأثیر ژنتیک، محیط و فراوری بذر قرار می‌گیرند (Sadeghian and Yavari 2004). تنش شوری باعث تاخیر در جوانه‌زنی، کاهش درصد جوانه‌زنی، کاهش سرعت جوانه‌زنی و کاهش رشد گیاهچه و به دنبال آن کاهش عملکرد می‌شود.

شوری خاک و آب آبیاری از عمده‌ترین عوامل محدودکننده رشد گیاهان در اکثر نقاط کشور خصوصاً مناطق خشک و نیمه‌خشک می‌باشد (دادخواه ۱۳۸۵). مدیریت اراضی شور از طریق زهکشی و استفاده از آبیاری پیشرفته اغلب هزینه هنگفتی را طلب می‌نماید، لیکن استفاده از ارقام متحمل به شوری یکی از راه‌های بسیار مؤثر اقتصادی در زراعت اراضی با شوری متوسط

به محلول غذایی اضافه شد تا به سطح ۴۲/۲ dS/m رسید که در این سطح تفاوت‌های ژنتیکی در کلروز برگ به طور آشکار ظاهر شد. در ساقه همه واریته‌ها شوری باعث کاهش k^+ و افزایش Na^+ گردید. وراثت‌پذیری عمومی برای صفات سوختگی برگ، رشد ساقه و ریشه بترتیب ۰/۶۷، ۰/۵ و ۰/۴۱ بود. این محققین گزارش کردند که پیشرفت ژنتیکی تحمل به شوری ارقام (*Zoysia spp.*) با روش‌های مرسوم اصلاحی عملی خواهد بود.

جنیت و همکاران (Jeannette et al. 2002) تحمل به شوری را در طول جوانه‌زنی و رشد اولیه گیاهچه در گونه‌های مختلف لوبیا در پتری‌دیش بررسی کردند. در همه گونه‌ها، تنش شوری باعث تأخیر در جوانه‌زنی شد. در تیمار ۱۸۰ میلی‌متر نمک‌طعام، چندین گونه در طی شش روز به ۵۰ درصد جوانه‌زنی رسید و بنابراین توانستند پتانسیل ژنتیکی بالایی را برای تحمل به شوری در طول جوانه‌زنی نشان دهند.

استفان و همکاران (Steppuhn et al. 2001) با اضافه کردن $CaCl_2 + NaCl$ (به نسبت ۱:۱) به محلول غذایی هیدروپونیک در سه تیمار نزدیک صفر (۱/۲ دسی‌زیمنس بر متر)، متوسط (۱۱/۲ دسی‌زیمنس بر متر) و شدید (۲۴/۹ دسی‌زیمنس بر متر) تحمل به شوری گیاهان کلزا، نخود، لوبیا و گندم دروم را با بررسی صفات از زمان کاشت تا ظهور برگ‌های اولیه، سرعت جوانه‌زنی، ظهور نهایی و بقاء گیاهچه، ارتفاع گیاه، ماده خشک بالای سطح خاک، عملکرد دانه، عملکرد دانه در بوته ارزیابی کردند. گندم

برخی از گیاهان نظیر چغندرقد، پنبه، جو و ... اگرچه نسبت به شوری مقاومت و تحمل بیشتری نسبت به بقیه گیاهان دارند. اما برای هر گیاهی تحمل به شوری در مراحل مختلف رشد متفاوت است. برای مثال چغندرقد در مرحله جوانه‌زنی و استقرار اولیه گیاهچه به شوری حساس و در بقیه مراحل رشد به شوری متحمل است (مییدی و قره یاضی ۱۳۸۱; Flowers 2004; Sing 2002). شرایط جوانه‌زنی نامناسب از قبیل درجه‌حرارت پایین و تنش آبی، اثرات جدی روی نتایج تست ویگور و استقرار گیاه چغندرقد در مزرعه دارد (Van Swaaij et al. 2001).

کویان و همکاران (Qian et al. 2001) دو رقم بلوگراس (*Poa pratensis*) را طی ۱۰ هفته در سیستم کشت محلول در معرض شوری‌های ۵/۲، ۲/۲، ۸/۲، ۱۱/۲ و ۱۴/۲ dS/m قرار داده و مشاهده کردند که با افزایش شوری سوختگی برگ در هر دو رقم افزایش یافت. همچنین دریافتند که در یکی از ارقام به علت رشد بیشتر ریشه، فشار اسمزی بیشتر، نسبت K^+/Na^+ بیشتر و تجمع Cl^- کمتر در ساقه، تحمل به شوری بیشتر است که این صفات می‌تواند به‌عنوان شاخص‌های انتخاب برای تحمل به شوری مفید واقع شوند.

در یک بررسی گلخانه‌ای، کویان و همکاران (Qian et al. 2000) از طریق سیستم کشت هیدروپونیک ۲۹ لاین آزمایشی و ارقام (*Zoysia spp.*) را تحت شرایط استرس شوری قرار دادند. ۱۲۵۰ گرم کلرید سدیم در طول ۲۵ روز به تدریج

شدت کاهش می‌یابد اما عکس‌العمل وارسته‌ها به شوری متفاوت است (Ghoulam and Fares 2001).

عبدل ماولی و زونوی (Abdel-Mawly and

Zanouny 2004) طی دو فصل رشد چهار سطح

شوری را روی چغندر قندهای کاشته شده در داخل

گلدان اعمال کردند و دریافتند که با افزایش غلظت

نمک در آب آبیاری شکر قابل‌استحصال و خلوص

شربت‌خام کاهش می‌یابد. همچنین افزایش غلظت

نمک در محیط ریشه باعث کاهش جذب پتاسیم توسط

گیاه گردید. صادقان و یآوری (2004) نتایج لاین‌های

چغندر قند که در مزرعه برای عملکرد بالا و تحمل به

خشکی غربال شده بودند را در مرحله جوانه‌زنی بذر و

رشد اولیه گیاهچه در سه بستر کاغذ صافی، پرلیت و

محیط آگار، تحت سه تیمار صفر، ۰/۲ و ۰/۳ مول

مانیتول (عامل استرس خشکی) ارزیابی کردند. در

بالاترین غلظت مانیتول سرعت جوانه‌زنی و رشد

گیاهچه به شدت کاهش یافت و بیشترین درصد

جوانه‌زنی نیز در متحمل‌ترین لاین به دست آمد. چنین

نتیجه‌گیری کردند که خصوصیات گیاهچه‌ای به علاوه

دیگر اجزا فیزیولوژیکی درگیر در پروسه جوانه‌زنی بذر

تحت شرایط تنش می‌تواند برای اهداف اصلاحی

مدنظر قرار گیرد.

آزمایشی در پتری دیش (در محیط

انکوباتور) بر روی چهار ژنوتیپ چغندر قند به

نام‌های مادیسون، ۰/۲۱-p-۷۲۳۳، ۰/۲۹-p-۷۲۳۳ و

دوروم در شوری متوسط و شدید نسبت به بقیه گیاهان

ظهور بهتری نشان داد. همچنین تحت شوری شدید

فقط گندم و کلزا عملکردی برابر ۰/۴ و ۲۰/۱ درصد

تولید نسبت به شرایط غیر شور داشتند. رتبه‌بندی

تحمل به شوری براساس همه خصوصیات به ترتیب

زیر بود: کلزا < گندم < نخود = لوبیا.

زنگ و شانون (Zeng and Shannon 2000)

در مطالعه‌ای اثر شوری را روی عملکرد و اجزای

عملکرد برنج در تراکم‌های مختلف بوته بررسی کردند

و نتیجه گرفتند که کاهش عملکرد تحت شرایط شور با

افزایش تراکم بوته بیشتر از حد نرمال جبران نخواهد

شد.

دورانت و همکاران (Durrant et al. 1974)

گزارش کردند اختلافات کوچک در غلظت NaCl

تغییری در تعداد بذور جوانه‌زده چغندر قند ایجاد نمی‌کند،

اما روی جذب آب و رشد گیاهچه تأثیر زیادی دارد.

اینگار و پانديا (Iyengar and Pandya

1977) تحمل به شوری ۲۰ رقم موجود از ژرم‌پلاسم

چغندر قند را مطالعه و نتیجه گرفتند که آبیاری با آب

رقیق شده دریا معادل ۲۲۰۰۰ میلی گرم در لیتر در

شن، محتوای شکر به‌طور ناچیزی در نمونه‌های

متحمل کاهش یافت. در یک بررسی تأثیر تنش شوری

روی جوانه‌زنی چند وارسته چغندر قند مراکشی در محیط

آزمایشگاه با استفاده از مانیتول، پلی‌اتیلن گلیکول

(PEG) و نمک‌ها در پتری دیش مورد مطالعه قرار

گرفت. محققین گزارش کردند که درصد و سرعت

جوانه‌زنی بذور چغندر قند تیمار شده با کلرور سدیم به

رقم تجارتي IC انجام شد (دادخواه ۱۳۸۴). با استفاده از نمک کلرید سدیم و هم‌چنین مخلوط نمک کلرید سدیم + کلرید کلسیم پتانسیل‌های منفی صفر، $-۰/۳۷$ ، $-۰/۵۹$ و $-۰/۸۱$ - مگاپاسکال اعمال گردید. نتایج نشان داد که با کاهش پتانسیل آب واکنش درصد جوانه‌زنی بیشتر از سرعت جوانه‌زنی بود. بیشترین درصد جوانه‌زنی به ژنوتیپ مادیسون و ۷۲۳۳-p.۲۱ و کمترین آن به ژنوتیپ IC مربوط بود.

مصباح و یاوری (۱۳۷۰) ۲۰۰ لاین چغندر قند را در شرایط گلخانه تحت شرایط شور ارزیابی کردند و دریافتند که ارقام دیپلوئید و تتراپلوئید مولتی ژرم در مقایسه با ارقام منوژرم تنوع ژنتیکی بیشتری در ارتباط با تحمل به شوری دارند. در نتیجه ارقام دیپلوئید مولتی ژرم و تتراپلوئیدهای حاصل از آنها را برای گزینش لاین‌های مرغوب و متحمل در نظر گرفتند. محمدیان (۱۳۷۴) در ارزیابی تحمل به شوری هفت لاین چغندر قند از محلول نمک طعام ۱۲ و ۱۶ dS/m استفاده کرد. رنجی (۱۳۷۶) ۲۰ لاین نتاج چغندر قند را در مرحله جوانه‌زنی در دو محیط کشت ارزیابی نمود و دریافت که درصد جوانه‌زنی بذور در محلول هوگلند به‌طور متوسط بیش از محلول MS بود و هم‌چنین درصد جوانه‌زنی در شوری ۲۴ dS/m در لاین‌های ۴، ۳، ۷ در هر دو

محیط بیشتر از سایر لاین‌ها بود. چگینی (۱۳۷۲) براساس پایداری طول ریشه و قطر هیپوکوتیل در چغندر قند، مقاومت آن‌ها را در برابر تنش شوری مطالعه کرد و شش لاین متحمل را گزینش نمود. حبیبی و همکاران (۱۳۷۲) در مطالعه تعداد ۱۶۴ لاین چغندر قند طول ریشه‌چه را معیار مناسبی برای گزینش نتاج متحمل به خشکی پیشنهاد نمودند.

شوری یکی از عوامل محدودکننده تولید چغندر قند در نواحی خشک و نیمه خشک می‌باشد. راه مؤثر برای کاهش اثرات زیان‌آور شوری خاک و آب، توسعه ارقام متحمل به شوری است. برای تهیه ارقام متحمل به شوری نخستین گام، ارزیابی منابع ژنتیکی در دسترس می‌باشد. به همین منظور در این تحقیق لاین‌هایی که تاکنون از نظر تحمل به شوری ارزیابی نشده بودند، در گلخانه از نظر درصد جوانه‌زنی و در مزرعه از نظر سایر صفات در طی چهار سال غربال شدند تا به‌توان در آینده در برنامه اصلاحی از لاین‌های متحمل در جهت تولید ارقام متحمل به شوری استفاده کرد.

مواد و روش‌ها

به منظور تعیین درصد جوانه‌زنی گیاهان در خاک شور از سال ۱۳۷۹ تا ۱۳۸۲ جمعاً ۸۰ لاین

آبیاری شد (بای بوردی ۱۳۷۲) تا شوری عصاره اشباع خاک در تیمارهای ۸ و ۱۲ dS/m به ترتیب برابر با 1 ± 8 و 1 ± 12 dS/m در عمق ۳۰-۰ سانتی‌متر خاک تثبیت گردد. در اوایل اسفندماه زمین آزمایشی شخم و پس از کرت‌بندی و ایجاد فاروها هر ژنوتیپ تحت بررسی در سه خط هشت متری روی پشته‌های با فاصله ردیف ۵۰ سانتی‌متری کشت شد. در طی فصل رشد جهت جلوگیری از تجمع نمک حاصل از تبخیر آب آبیاری ۲۰ درصد سهم آبشویی منظور و به مقدار آب آبیاری اضافه گردید (www.fao.org).

درصد جوانی‌زنی پس از تبدیل لگاریتمی داده‌ها برای هر سال با استفاده از نرم‌افزار SAS جداگانه مورد تجزیه واریانس قرار گرفت. با استفاده از شاخص تحمل به تنش، با فرمول $STI = [Ryp * Rys] / \overline{Ry} p^2$ (حاصل ضرب عملکرد هر ژنوتیپ در شرایط بدون شوری ضربدر عملکرد در شرایط شور نسبت به مربع میانگین عملکرد مواد ژنتیکی در شرایط بدون تنش) گروه‌بندی شدند (Bocaraton and Fernandez 1992). خصوصیات کمی و کیفی مواد ژنتیکی در شرایط شوری کم (۸ دسی‌زیمنس بر متر)، شور (۱۲ دسی‌زیمنس بر متر) و خیلی شور ($14 \leq$ دسی‌زیمنس بر متر) به طور جداگانه با استفاده از نرم افزار SAS تجزیه شد. به دلیل یکسان نبودن ژنوتیپ‌های مورد مطالعه در سال‌های مختلف تجزیه مرکب امکان‌پذیر تشخیص داده نشد. با استفاده از نرم افزار Excel

اصلاحی چغندرقد در محیط کشت با محلول غذایی هوگلند با شوری ۸، ۱۶ و ۲۴ dS/m در گلخانه در دمای 5 ± 20 درجه سانتی‌گراد و ۱۶ ساعت نور در شبانه روز بررسی شدند. از هر لاین ۵۰ عدد بذر در پنج گلدان به قطر ۱۳ و ارتفاع ۲۰ سانتی‌متر در قالب طرح بلوک کامل تصادفی در دو تکرار کاشته شد. این بذور دارای قوه نامیه حداقل ۸۰ درصد برای مولتی‌ژرم و حداقل ۹۰ درصد برای منوژرم بودند و از نظر اندازه یکنواخت شدند. گلدان‌ها با ماسه بادی دارای قطر $0.2/0$ میلی‌متر استریل شده، پر شدند و بذرها نیز با قارچ‌کش ویتاواکس ضد عفونی گشتند. گلدان‌ها در جعبه‌هایی به ابعاد $10 \times 80 \times 100$ سانتی‌متر قرار داده شدند. محلول غذایی هوگلند با ECهای موردنظر که با کلرورسدیم ایجاد شده بود، هر هفته دوبار به ارتفاع سه سانتی‌متر پس از تخلیه محلول قبلی با اضافه کردن به‌طور مساوی به هر گلدان در جعبه‌ها پر شدند (رنجی ۱۳۷۶) تا تغییرات شوری موردنظر به حداقل برسد. در طول اجرای آزمایش درصد جوانه‌زنی یادداشت گردید. بذر این ارقام همان سال در مزرعه در دو طرح بلوک کامل تصادفی جداگانه، هر کدام با چهار تکرار مورد ارزیابی قرار گرفت. در یک طرح، آبیاری با شوری dS/m ۸ (خاکی با شوری اولیه 1 ± 8) و در طرح دوم آبیاری با شوری ۱۲ dS/m (خاکی با شوری اولیه 1 ± 12) انجام گرفت. با توجه به اهداف آزمایش، زمین‌های انتخابی قبل از کشت با کیفیت مناسب در چند نوبت

بر طبق داده‌های بدست آمده سه سطح شوری ۸، ۱۶ و ۲۴ دسی‌زیمنس بر متر (dS/m) فقط در سال ۱۳۸۰ تفاوت معنی‌دار نشان دادند (جدول ۱). مواد ژنتیکی مورد بررسی نیز در سال ۱۳۸۰ در سطح احتمال یک درصد تفاوت معنی‌داری داشتند. این نتایج نشان می‌دهد که لاین‌های مورد آزمایش در سال ۱۳۸۰ از نظر صفت درصد جوانه‌زنی تفاوت‌های ژنتیکی دارند. در حالی که مواد ژنتیکی مورد آزمایش در سال‌های بعد با یکدیگر اختلاف معنی‌دار نشان ندادند که گویای این است که بین ژنوتیپ‌های مورد مطالعه در سال‌های ۱۳۷۹، ۱۳۸۱ و ۱۳۸۲ از این جنبه اختلاف ژنتیکی معنی‌دار وجود ندارد.

شاخص تحمل به تنش برای کلیه مواد ژنتیکی محاسبه گردید. برای گروه‌بندی ارقام براساس این شاخص، میانگین، واریانس و انحراف معیار هر صفت محاسبه و ژنوتیپ‌ها از طریق روابط زیر گروه‌بندی شدند:

اعداد بیشتر از $X + 2.58Sx$ متحمل، اعداد بین $X + 1.96 Sx$ و $X + 2.58Sx$ نیمه متحمل، اعداد بین $X - 2.58Sx$ و $X - 1.96Sx$ نیمه حساس و اعداد کوچکتر از $X - 1.96Sx$ در گروه حساس جای گرفتند. در روابط فوق X و Sx به ترتیب میانگین و انحراف معیار شاخص تحمل به تنش می‌باشند.

نتایج و بحث

ارزیابی مواد ژنتیکی در شرایط گلخانه

جدول ۱ تجزیه واریانس درصد جوانه‌زنی مواد ژنتیکی مورد مطالعه در چغندرقد سال‌های ۸۲-۱۳۷۹

سال ۱۳۸۲		سال ۱۳۸۱		سال ۱۳۸۰		سال ۱۳۷۹		درجه آزادی	منابع تغییرات
F	میانگین مربعات	F	میانگین مربعات	F	میانگین مربعات	F	میانگین مربعات		
۰/۱۸۶۰۸ NS	۰/۷۵۸۸	۳/۳۳۳ NS	۰/۱۴۵۲	۳/۹۳۴ NS	۰/۰۲۰۸	۰/۱۷۷ NS	۰/۱۵۵۹	۱	تکرار
۲/۶۷ NS	۲/۳۵۳۰	۳/۷۹۸ NS	۰/۹۶۳۱	۳۷۴۶/۴۳**	۱۹/۸۵۶۱	۱۳/۹۱ NS	۱۲/۲۵۷۷	۲	شوری
	۰/۸۸۱۵		۰/۲۵۳۶		۰/۰۰۵۳		۰/۸۸۱۳	۲	خطای اصلی (شوری × تکرار)
۰/۲۷۳ NS	۰/۶۰۰۳	۰/۵۹۷ NS	۰/۶۱۲۴	۵۷/۹۳**	۲/۴۸۵۱	۰/۷۲۳۸ NS	۲/۰۹۰۱	۱۹	رقم
۰/۶۵۰۱ NS	۱/۴۲۹۰	۰/۹۶۱ NS	۰/۹۸۵۶	۸۵/۲۱**	۳/۶۵۵۵	۰/۵۴۲۳ NS	۱/۵۶۵۸	۳۸	شوری رقم
	۲/۱۹۸۰		۱/۰۲۵۴		۰/۰۴۲۹		۲/۸۸۷۶	۵۷	خطای فرعی

NS و ** به ترتیب غیرمعنی دار و معنی دار در سطح احتمال یک درصد.

ریشه مواد ژنتیکی بیش از سایر صفات از شوری تأثیر می‌پذیرد. مطالعات زیادی نشان داده‌اند که با افزایش درجه شوری که بالاتر از سطح تحمل گیاه، عملکرد کاهش می‌یابد (Flowers 2004; Shani and Dudley 2001; مییدی و قره‌یاضی ۱۳۸۱). در شوری $EC=8ds/m$ حداکثر عملکرد ریشه و عملکرد قند ناخالص و عملکرد قند سفید به ترتیب به میزان $30/56$ تن در هکتار، $5/42$ تن در هکتار و $4/04$ تن در هکتار به رقم BP MASHAD تعلق داشته که با ارقام 463 BIGERM, BP KARADJ, 9626 تفاوت معنی‌دار آماری نشان نداد (جدول ۲) و این ارقام گروه متحمل را تشکیل دادند. در حالی که با سایر مواد ژنتیکی تفاوت آماری داشتند. در سطح شوری $EC=12 ds/m$ نیز حداکثر عملکرد ریشه و عملکرد قند ناخالص به BP MASHAD تعلق داشت و با 463 BIGERM, BP KARADJ, مواد ژنتیکی 9634, 9637 تفاوت آماری نداشته و با آن‌ها گروه برتر را تشکیل دادند. در شرایط خیلی شور (امیرآباد کرج) نیز با وجود این که بین میانگین صفات عملکرد ریشه، عملکرد قند و عملکرد قند خالص فاصله زیادی مشاهده می‌شود، اما به دلیل تنوع زیاد شوری خاک و در نتیجه بالابودن ضریب تغییرات، تفاوت بین مواد ژنتیکی معنی‌دار نشد.

اختلاف میانگین اثر متقابل ماده ژنتیکی در شوری در سال‌های ۱۳۷۹، ۱۳۸۱ و ۱۳۸۲ از نظر آماری معنی‌دار نشد. معنی‌دار نشدن اختلاف اثرات متقابل بیان‌گر این است که میزان جوانه‌زنی از شوری هشت تا ۲۴ دسی‌زیمنس بر متر در تمامی ژنوتیپ‌های مورد مطالعه کاهش یافته است. یعنی در هر سال مواد ژنتیکی مورد بررسی با افزایش درجه شوری واکنش یکسان نشان دادند. نتیجه با نتایج سایر محققین مشابه است (دادخواه ۱۳۸۵; Ghoulam and Fares 2001; Jeannette et al. 2002). اما صادقین و یآوری (Sadeghian and Yavari 2004) گزارش کردند که اثر متقابل معنی‌داری بین ژنوتیپ و غلظت‌های مختلف مانیتول برای صفت درصد جوانه‌زنی وجود دارد. آن‌ها چنین نتیجه گرفتند که در مراحل اولیه رشد چغندر قند اختلافات ژنتیکی بر روی عکس‌العمل این گیاه در شرایط تنش تأثیر دارد.

ارزیابی مواد ژنتیکی در شرایط مزرعه‌ای

سال ۱۳۷۹

ژنوتیپ‌ها از نظر صفات عملکرد ریشه، عملکرد شکر ناخالص و خالص در سطح احتمال یک درصد در تیمار $EC=8ds/m$ تفاوت معنی‌دار نشان دادند (جدول ۲). از آنجایی که از نظر درصد قند، مواد ژنتیکی فاقد تفاوت آماری بودند، می‌توان نتیجه گرفت که عملکرد

سال ۱۳۸۰

شور (≤ 14 دسی‌زیمنس بر متر) بین ژنوتیپ‌ها از نظر خصوصیات مورد بررسی تفاوت آماری مشاهده نشد. با افزایش شدید شوری ژنوتیپ‌ها عملکرد مشابه داشتند و با یکدیگر اختلاف آماری نشان ندادند، بنابراین، اثر متقابل ژنوتیپ با تنش شوری معنی‌دار نشد. اگر چه به نظر می‌رسد گزینش گیاهان متحمل به شوری از مزارع و یا کرت‌های شور گامی منطقی برای اکثر محققین اصلاح نباتاتی باشد اما مشکل عمده این است که شوری خاک ثابت و یکنواخت نیست. در صورتی که به‌توان شوری خاک را با مقادیر ثابت آب شور حفظ کرد، روش‌های گزینش در مزرعه بهبود پیدا می‌کند.

سال ۱۳۸۱

در سطح شوری کم ($EC=8$ dS/m) حداکثر عملکرد ریشه به میزان $48/26$ تن در هکتار به 9570P51 تعلق داشت که با مواد ژنتیکی 9669P14, OTYPE231, OTYPE7112 و 9571-P.24 تفاوت آماری داشت (جدول ۴). از نظر سایر صفات تفاوت آماری بین مواد ژنتیکی در این محیط مشاهده نشد. در شرایط شور ($EC=12$ dS/m) حداکثر عملکرد ریشه به میزان $44/86$ تن در هکتار به 9572-P.17 تعلق داشت که با مواد ژنتیکی 9571-P.17, OTYPE231, OTYPE7112, 9634 و 9570-P.62 تفاوت آماری داشت ولی با سایر مواد فاقد

ژنوتیپ‌های مورد مطالعه از نظر صفات عملکرد ریشه، عملکرد شکر ناخالص و خالص در سطح احتمال پنج درصد در سطح $EC=8$ dS/m تفاوت معنی‌دار نشان دادند (جدول ۳). از آنجایی که درصد قند مواد ژنتیکی فاقد تفاوت آماری بود، می‌توان نتیجه گرفت که عملکرد ریشه مواد ژنتیکی بیش از سایر صفات از شوری تأثیر می‌پذیرد. در شرایط شوری کم ($EC=8$ dS/m) حداکثر عملکرد ریشه و عملکرد قند ناخالص و عملکرد قند سفید به ترتیب به میزان $49/3$ ، $9/9$ و $8/2$ تن در هکتار به BP KARADJ, MST \times 7233, 9669-P.24 و MST261, 9669-P.26 تفاوت آماری نشان نداد. بنابراین، مواد ژنتیکی فوق گروه متحمل را تشکیل دادند. در شرایط شور ($EC=12$ dS/m) حداکثر عملکرد ریشه به میزان $36/4$ تن در هکتار به 9669-P.24 تعلق داشت که با مواد ژنتیکی 8150-P.6, BP KARADJ, 9585-P.12 تفاوت آماری نداشت (جدول ۳) از نظر عملکرد قند خالص ژنوتیپ 9669-P.24 برتر بود. این ماده ژنتیکی با مواد 8150-P.6, BP KARADJ, 9597P12 و 9597P10 و 9585-P.12 فاقد تفاوت آماری بود. اما با سایر مواد ژنتیکی تفاوت آماری در سطح احتمال پنج درصد نشان داد. در شرایط خیلی

این رقم با مواد OTYPE7112، رقم ORBIS، 9634، 9570-P.22، 9671-P.5، 8150-P.15، 9671-P.14، 9671-P.10، 9570-P.55، 9671-P.11، 8150-P.11 تفاوت آماری نشان نداد. بنابراین از نظر عملکرد ریشه در شرایط شور گروه برتر آزمایش بودند که تحمل خوبی نسبت به شوری از خود نشان دادند. مواد ژنتیکی از نظر میانگین عملکرد شکرناخالص متفاوت بودند. بیشترین میزان شکرناخالص به میزان ۶/۶ تن در هکتار از 9570-P.24 حاصل شد. این ماده ژنتیکی از نظر عملکرد شکر سفید بامواد 9671-P.10، 9634، 8150-P.15، 8150-P.11، 9570-P.55، 9671-P.5 و رقم ORBIS تفاوت آماری در سطح احتمال پنج درصد نشان نداد، اما با سایر مواد دارای تفاوت معنی‌دار بود.

در شرایط خیلی شور (≤ 14 دسی‌زیمنس بر متر) از ORBIS از نظر عملکرد شکرناخالص و شکر سفید به ترتیب با ۵/۳ و ۴/۳۷ تن در هکتار رقم برتر آزمایش بود که با تمامی مواد ژنتیکی در سطح احتمال پنج درصد تفاوت آماری نشان داد.

به طور کلی بر طبق نتایج حاصله در همه سال‌ها، شوری بیشترین تأثیر را بر روی عملکرد ریشه ژنوتیپ‌ها داشت. چنین می‌توان توجیه کرد که تنش اسمزی از جذب آب در خاک توسط ریشه جلوگیری کرده و در نتیجه گیاه مجبور خواهد شد که از انرژی

تفاوت آماری بود (جدول ۴). از نظر عملکرد قند سفید یا خالص مواد ژنتیکی با یکدیگر تفاوت نشان دادند. حداکثر عملکرد قند سفید مربوط به 9597-P.3 به مقدار ۶/۳ تن در هکتار بود. ماده ژنتیکی 9597-P.3 به همراه سایر موادی که با آن‌ها تفاوت آماری نداشت گروه برتر را تشکیل دادند.

سال ۱۳۸۲

در شرایط شوری کم حداکثر عملکرد ریشه به میزان ۵۱/۰ تن در هکتار به 9671-P.10 تعلق داشت ولی با 9572-P.25، 9570-P.24، ORBIS، 9672-P.11 و 9669-P.21 تفاوت آماری نداشت (جدول ۵). این ارقام گروه متحمل را تشکیل دادند. از ماده ژنتیکی 9671-P.10 حداکثر عملکرد قندناخالص به میزان ۱۰/۰۹ تن در هکتار به دست آمد. هم چنین مواد ژنتیکی از نظر عملکرد شکر سفید با یکدیگر تفاوت داشتند. حداکثر عملکرد شکر سفید برای 9671-P.10 به میزان ۸/۵۲ تن در هکتار به دست آمد که با مواد ژنتیکی 9572-P.11، 9671-P.11، 9671-P.14، 9669-P.21 و رقم ORBIS تفاوت آماری نشان نداد. اما با سایر مواد ژنتیکی دارای تفاوت آماری بود.

در شرایط شور حداکثر عملکرد ریشه برای 9570-P.24 به مقدار ۳۷/۱ تن در هکتار به دست آمد.

ماده ژنتیکی، در گروه نیمه حساس ۲۵ ماده ژنتیکی قرار گرفتند و ۳۴ ماده ژنتیکی باقی‌مانده جزء گروه حساس می‌باشند. جدول ۸ گروه‌بندی مواد ژنتیکی را برای صفت درصدند نشان می‌دهد. براساس اطلاعات این جدول سه ماده ژنتیکی 24313-76, 2500-78 و 12051 در گروه متحمل، ۲۲ ماده ژنتیکی در گروه نیمه متحمل و ۳۴ ماده ژنتیکی در گروه نیمه‌حساس و بقیه در گروه حساس قرار گرفتند. در جدول ۹ گروه‌بندی مواد ژنتیکی براساس عملکرد شکر سفید ارائه شده است. برطبق شاخص محاسبه شده ژنوتیپ‌های 25018 و 25019-78, 25383, 25360, 25366 گروه متحمل را تشکیل دادند. ۱۳ ماده ژنتیکی به عنوان نیمه متحمل، ۴۰ ژنوتیپ در گروه حساس و بقیه به عنوان نیمه‌حساس گروه‌بندی شدند. این گروه‌بندی‌ها متخصصین اصلاح نباتات را قادر می‌سازد تا برای پروژه‌های اصلاح ارقام متحمل به شوری از منابع متحمل بهره‌برداری نموده و مدت زمان دوره اصلاحی رسیدن به ارقام متحمل را کاهش دهند.

کربوهیدرات برای ساختن محلول‌های اسمولیت استفاده کند تا پتانسیل اسمزی تنظیم شود. هم‌چنین در شرایط تنش گیاه به منظور کاهش تعرق تعدادی از روزنه‌های خود را بسته نگه می‌دارد که بخشی از کاهش عملکرد در اثر کاهش فتوسنتز از روزنه‌های بسته ناشی می‌شود (Shani and Dudley 2001).

گروه‌بندی ژنوتیپ‌ها براساس شاخص تحمل به شوری (STI)

شاخص STI نشان‌دهنده واکنش مواد ژنتیکی به شرایط شوری می‌باشد. افزایش شاخص STI نشان‌دهنده افزایش مقاومت و تحمل به شوری مواد ژنتیکی می‌باشد. در این مطالعه ژنوتیپ‌ها به چهار دسته حساس، نیمه‌حساس، نسبتاً متحمل و متحمل براساس شاخص STI گروه‌بندی شدند. گروه‌بندی منابع ژنتیکی مورد مطالعه براساس STI نشان می‌دهد (جدول ۶) که مواد ژنتیکی، ORBIS, 26470, 25382, 25369 و OTYP231 در گروه متحمل قرار گرفتند. ۱۸ ماده ژنتیکی در گروه‌های نیمه متحمل و سایر مواد ژنتیکی در گروه نیمه‌حساس و حساس واقع شدند.

تحمل مواد ژنتیکی براساس شاخص STI برای عملکرد ریشه نشان می‌دهد (جدول ۷) که در گروه متحمل هشت ماده ژنتیکی و در گروه نیمه متحمل ۱۱

جدول ۲ نتایج آزمون فیشر و میانگین برخی صفات کمی و کیفی مواد ژنتیکی مورد بررسی در سال ۱۳۷۹

شوری زیاد EC>14ds/m				شوری متوسط EC=12ds/m				شوری کم EC=8ds/m				منابع تغییرات
درصد ریشه	عملکرد شکر خالص (تن در هکتار)	عملکرد شکر (تن در هکتار)	عملکرد ریشه (تن در هکتار)	درصد ریشه	عملکرد شکر خالص (تن در هکتار)	عملکرد شکر (تن در هکتار)	عملکرد ریشه (تن در هکتار)	درصد ریشه	عملکرد شکر خالص (تن در هکتار)	عملکرد شکر (تن در هکتار)	عملکرد ریشه (تن در هکتار)	
۱۷/۹۹	۲/۷۲	۳/۴۵	۱۹/۲۵	۱۹/۸۸	۲/۹۹	۳/۳۴	۱۶/۸۱	۱۷/۹۵	۳/۰۲	۳/۹۸	۲۲/۲۹	میانگین آزمایش
۱۷/۲۵	۲/۸	۳/۷۶	۲۲/۴	۱۹/۰۲	۳/۶۴	۴/۰۳	۲۱/۱۸	۱۷/۳	۳/۸۴	۵/۰۵	۲۹/۱۷	25018-78 BP KARADJ
۱۸/۱۵	۳/۱۷	۴/۰۷	۲۲/۷	۱۹/۵	۴/۳۲	۴/۸۲	۲۴/۶۵	۱۷/۶۵	۴/۰۴	۵/۴۲	۳۰/۵۶	25019-78 BP MASHAD
۱۸/۵۸	۳/۲۹	۴	۲۱/۸	۲۰/۵	۳/۶۱	۴/۰۶	۱۹/۷۹	۱۸/۱	۳/۷۶	۴/۸۹	۲۷/۰۸	25027-78 436 BIGERM
۱۷/۵۲	۴/۶۴	۵/۷	۳۱/۳	۱۶/۹۲	۲/۴۶	۲/۸۹	۱۷/۰۱	۱۷/۳۵	۲/۱۳	۲/۹	۱۶/۷	25007-78 436 MONOGERM
۱۸/۰۲	۴/۲۴	۵/۳۲	۲۹/۲	۲۰/۰۸	۲/۱۶	۲/۳۷	۱۱/۸۱	۱۹/۳	۲/۴	۲/۹۶	۱۵/۲۸	24313-76 7112
۱۸/۴۵	۳/۳۹	۴/۳	۲۳/۶	۲۵	۳/۵۲	۳/۹	۱۵/۲۷	۱۸/۸	۲/۵۹	۳/۲۷	۱۷/۳۶	12049 7832
۱۸/۶	۴/۴۵	۵/۳۶	۲۸/۱	۲۴/۰۸	۳/۴۳	۳/۸۵	۱۵/۹۷	۱۸/۶۷	۳/۰۲	۳/۸۴	۲۰/۸۳	12051 9572
۱۷/۳۳	۲/۶۶	۳/۷۹	۲۳/۵	۲۰/۰۸	۲/۹۹	۳/۲۸	۱۶/۳۲	۱۸/۵۸	۳/۱۸	۴/۱۳	۲۲/۲۲	12053 7852
۱۷/۴۸	۱/۹۶	۲/۷۸	۱۶/۹	۱۹/۵۲	۲/۷۲	۲/۹۸	۱۵/۲۷	۱۷/۳۳	۲/۰۸	۲/۸۸	۱۶/۶۷	12054 8150
۱۸/۲۵	۱/۶۷	۲/۱	۱۱/۵	۱۸/۹۸	۲/۹۴	۳/۲۹	۱۷/۳۶	۱۷/۰۵	۲/۸۳	۳/۹	۲۲/۹۲	24400 9648
۱۷/۴۸	۱/۸۷	۲/۴۹	۱۳/۹	۱۹/۳۵	۲/۴۲	۲/۶۸	۱۳/۸۹	۱۷/۹۵	۲/۹۱	۳/۸	۲۱/۱۸	24399 9621
۱۸/۸	۳/۰۳	۳/۶۷	۱۹/۵	۲۰/۷۵	۳/۴۳	۳/۸۸	۱۸/۷۵	۱۶/۸۵	۲/۹۳	۴/۰۳	۲۳/۹۶	24407 9634
۱۷	۱/۶۳	۲/۳۴	۱۵/۱	۱۹/۴۲	۲/۵۹	۲/۸۴	۱۴/۵۸	۱۸/۹	۲/۹۳	۳/۸	۲۰/۱۴	22917-74 9603
۱۸/۴	۴/۳۴	۵/۲۷	۲۸/۳۵	۱۹/۲۵	۲/۹۱	۳/۲۸	۱۷/۰۱	۱۷/۳۵	۳/۰۷	۴/۲۲	۲۴/۳۱	22927-74 9590
۱۷/۸۳	۱/۵۱	۱/۹۹	۱۱/۲	۲۱/۰۵	۲/۸۱	۳/۰۶	۱۴/۵۹	۱۸/۲	۲/۸	۳/۷۸	۲۰/۸۳	22916-74 9602
۱۸/۰۵	-/۱۸۶	۱/۰۹	۶	۲۰/۲	۲/۶۲	۲/۸۸	۱۴/۲۳	۱۹/۰۵	۳/۲۲	۴/۰۲	۲۱/۱۸	22922-74 9594
۱۷/۵۲	-/۴۹	-/۶۴	۳/۶۸	۱۸/۷۳	۲/۹۸	۳/۳۸	۱۸/۰۶	۱۸/۶۵	۳/۴۳	۴/۴۱	۲۳/۶۱	22926-74 9637
۱۸/۳۳	۲/۰۵	۲/۶۳	۱۴/۳	۱۹/۳۵	۳/۱۱	۳/۴۳	۱۷/۷۱	۱۷/۱۳	۲/۸۷	۳/۸۷	۲۲/۵۷	22928-74 9525
۱۸	۴/۶۱	۵/۴۷	۳۰	۱۹/۴۸	۲/۸	۳/۱۱	۱۵/۹۸	۱۷/۵۸	۲/۶۶	۳/۵۳	۲۰/۱۴	22929-74 9592
۱۸/۶۷	۱/۷۶	۲/۲۴	۱۲	۱۶/۳	۲/۳	۲/۷۴	۱۶/۶۷	۱۷/۱۵	۳/۷۱	۴/۹۸	۲۹/۱۷	22931-74 9626
-/۶۳	-/۷۵	-/۷۱	-/۶۸	۱/۰۹	۱/۰۳	۱/۱۴	۱/۷۹	۱/۵۶	۳/۳۸	۴/۲۱	۵/۱۴	F وارینه
ns	ns	ns	ns	۰/۴۲۸	۰/۴۷۳	۰/۳۹۲	۰/۱۰۸	۰/۱۷۱	۰/۰۰۶	۰/۰۰۲	۰/۰۰	سطح احتمال وارینه
۱/۹۸	۴/۳۷	۵/۳۲	۲۹/۲۴	۷/۵۸	۲/۱۴	۲/۲۶	۸/۵۸	۱/۸۳	۰/۸۷	۱/۰۳	۵/۵۸	LSD 5%
۲/۷۱	۵/۹۸	۷/۲۸	۳۹/۹۷	۱۹/۸۸	۲/۹۹	۳/۳۴	۱۶/۸۱	۲/۴۹	۱/۱۸	۱/۴	۷/۶۳	LSD 1%

جدول ۳ تجزیه واریانس و میانگین برخی صفات کمی و کیفی ژنوتیپ‌های مورد بررسی در سال ۱۳۸۰

شوری زیاد (EC>14ds/m)			شوری متوسط (EC=12ds/m)				شوری کم (EC=8ds/m)			منابع تغییرات		
درصد قند	عملکرد شکر خالص (تن درهکتار)	عملکرد شکر (تن درهکتار)	عملکرد ریشه (تن درهکتار)	درصد قند	عملکرد شکر خالص (تن درهکتار)	عملکرد شکر (تن درهکتار)	عملکرد ریشه (تن درهکتار)	درصد قند	عملکرد شکر خالص (تن درهکتار)		عملکرد شکر (تن درهکتار)	عملکرد ریشه (تن درهکتار)
۱۶/۲۶	۲/۲۶	۲/۹	۱۷/۸۲	۱۷/۷۴	۲/۵۴	۳/۴۱	۱۹/۳۳	۱۹/۰۸	۵/۴۸	۶/۸۷	۳۵/۸۳	میانگین آزمایش
۱۵/۸۸	۲/۱	۲/۶۶	۱۶/۸۳	۱۷/۷۷	۱/۶۶	۲/۱۸	۱۲/۲۹	۱۹/۱۹	۶	۷/۳۸	۳۸/۵۷	25359-78 9669-P.26
۱۵/۵۳	۱/۹۲	۲/۶۵	۱۷/۱۴	۱۷/۱۹	۴/۵۹	۶/۳۳	۳۶/۴۳	۱۹/۰۴	۶/۴۱	۸/۰۲	۴۲/۱۴	25360-78 9669-P.24
۱۵/۷۳	۲/۶۱	۳/۲۴	۲۰/۱۶	۱۷/۲۶	۳/۲	۴/۰۱	۲۳/۲۲	۱۷/۸۳	۵/۱۴	۶/۷۴	۳۷/۶۲	25364-78 9597-P.12
۱۶/۴۳	۲/۰۶	۲/۶۸	۱۶/۳۵	۱۸/۰۸	۳/۰۸	۴/۱۳	۲۲/۸۵	۱۹/۷۵	۵/۶۷	۷/۰۹	۳۵/۹۵	25365-78 9597-P.10
۱۶/۱۷	۱/۹۱	۲/۳۷	۱۴/۶	۱۸/۷۲	۱/۳۷	۱/۷۵	۹/۲۸	۲۰/۰۷	۵/۴	۶/۵۸	۳۲/۸۶	25371-78 9671-P.19
۱۶/۳۷	۳/۰۷	۳/۹۴	۲۴/۱۲	۱۷/۵۷	۲/۸۵	۳/۸۷	۲۱/۷۸	۱۸/۳۵	۵/۴۴	۶/۷۶	۳۶/۴۳	25372-78 9671-P.15
۱۶/۴	۱/۸۹	۲/۳۸	۱۴/۶	۱۷/۸۴	۰/۵۶	۰/۷۶	۴/۲۸	۱۹/۵۳	۴/۶۳	۵/۸۵	۳۰	25374-78 9572-P.2
۱۶/۲	۲/۱۷	۲/۸	۱۷/۳	۱۷/۶۸	۱/۱۶	۱/۶۲	۹/۰۷	۱۹/۸۵	۴/۸۹	۶/۰۶	۳۰/۴۸	25375-78 9572-P.3
۱۶/۲۸	۲/۱۷	۲/۷۴	۱۶/۶۷	۱۷/۹۱	۲/۹۷	۳/۸۶	۲۱/۵۷	۱۹/۷۵	۴/۹۴	۶/۲۲	۳۱/۶۷	25385-78 9570-P.89
۱۵/۹۸	۲/۱	۲/۷۱	۱۷/۱۴	۱۷/۵۲	۲/۷۹	۳/۸	۲۱/۷۹	۱۷/۳۷	۴/۲۲	۵/۴۸	۳۱/۱۹	25386-78 9570-P.82
۱۶/۲۵	۲/۳	۲/۹۵	۱۸/۱	۱۸/۰۳	۲/۴۵	۳/۲۷	۱۸/۵۷	۱۷/۹۲	۵/۲۶	۶/۶۲	۳۵/۷۱	25393-78 9585-P.14
۱۶/۷	۲/۷۴	۳/۵	۲۰/۹۵	۱۶/۹۸	۲/۵۴	۴/۹۴	۳۹/۲۸	۱۶/۶۴	۴/۷۲	۶/۲۱	۳۶/۴۳	25394-78 9585-P.12
۱۶/۴۷	۲/۲۸	۳	۱۸/۲۵	۱۷/۱۶	۳/۰۱	۳/۹۸	۲۳/۲۲	۱۸/۸۱	۴/۴۸	۵/۹۸	۳۱/۶۷	25398-78 8150-P.5
۱۶/۲۳	۲/۵۷	۳/۲۸	۲۰/۳۲	۱۷/۴۴	۳/۰۵	۴/۳۴	۲۵	۱۹/۵۱	۵/۵۲	۶/۹۷	۳۵/۷۲	25399-78 8150-P.6
۱۶/۸۵	۲/۷۸	۳/۴۵	۲۰/۶۳	۱۷/۷۵	۳/۷۷	۵/۰۵	۲۸/۲۲	۲۰/۱	۸/۱۷	۹/۸۷	۴۹/۲۹	25018 BP KARADJ
۱۶/۹	۲/۶۹	۳/۴۲	۲۰/۳۲	۱۸/۷	۱/۷۶	۲/۲۱	۱۱/۷۸	۱۹/۸۲	۵/۶۵	۶/۹۵	۳۵/۲۴	25019 BP MASHAD
۱۵/۵۸	۲	۲/۶۸	۱۷/۴۶	۱۷/۷۶	۲/۱۸	۲/۹۷	۱۶/۷۸	۱۹/۴۸	۴/۵	۵/۵۸	۲۸/۵۷	25012-79 OTYPE 261
۱۶/۴	۲/۱۵	۲/۷۸	۱۶/۶۷	۱۷/۹۵	۲/۳۹	۳/۱۶	۱۷/۵	۱۹/۵۲	۶/۳۴	۷/۸۶	۴۰/۲۴	25475-79 MST 261
۱۶/۳۵	۱/۵۵	۲/۰۳	۱۲/۸۶	۱۷/۸۵	۱/۷۱	۲/۲۳	۱۲/۵۷	۱۸/۸۷	۴/۲۳	۵/۳۳	۲۸/۳۳	25577-79 OTYPE 7112
۱۶/۵۷	۲/۱۱	۲/۶۶	۱۵/۸۷	۱۷/۷	۲/۷۸	۳/۷۳	۲۱/۰۷	۲۰/۳	۸/۰۷	۹/۸۶	۴۸/۵۷	25481-79 MST×7233*
۰/۵۷	۰/۸۹	۰/۸۵	۰/۷۷	۰/۵۸	۲/۶۷	۳/۴۹	۴	۰/۸۲	۲/۰۵	۱/۹	۱/۹۸	F واریته
ns	ns	ns	ns	ns	۰/۰۱۹	۰/۰۰۵	۰/۰۲۲	ns	۰/۰۳۹	۰/۰۴۵	۰/۰۳۶	سطح احتمال واریته
۱/۴۲	۱/۱۳	۱/۴۲	۸/۶۱	۱/۷۴	۱/۷۵	۲/۱۱	۱۱/۵۷	۳/۱۴	۲/۲	۲/۶۱	۱۱/۹۱	LSD 5%
۱/۹۱	۱/۵۱	۱/۹	۱۱/۵۳	۲/۳۸	۲/۳۹	۲/۸۹	۱۵/۸۲	۴/۲۱	۲/۹۵	۳/۵	۱۵/۹۶	LSD 1%

جدول ۴ تجزیه واریانس و میانگین برخی صفات کمی و کیفی مواد ژنتیکی مورد بررسی در سال ۱۳۸۱

منابع تغییرات	شوری کم (EC=8ds/m)			شوری متوسط (EC=12ds/m)			شوری زیاد (EC>14ds/m)				
	عملکرد ریشه (تن درهکتار)	عملکرد شکر (تن درهکتار)	عملکرد شکر خالص (تن درهکتار)	درصد قند	عملکرد ریشه (تن درهکتار)	عملکرد شکر (تن درهکتار)	عملکرد شکر خالص (تن درهکتار)	درصد قند	عملکرد ریشه (تن درهکتار)	عملکرد شکر (تن درهکتار)	عملکرد شکر خالص (تن درهکتار)
	میانگین آزمایش										
	۳۷/۴۱	۶/۸۹	۵/۴۶	۱۸/۴۲	۳۴/۹۸	۶/۳۴	۴/۷۹	۱۸/۱۲	۲۸/۷۸	۴/۶۲	۳/۷۵
25362 9669-P.14	۲۳/۹۴	۴/۴۸	۳/۴۹	۱۸/۶	۴۰/۵۷	۷/۶	۵/۸۵	۱۸/۶۸	۲۸/۱۲	۴/۵۶	۳/۸
25363 9669-P.12	۴۱/۵۳	۷/۵۱	۵/۹	۱۸/۲۴	۳۴/۵۳	۶/۱۵	۴/۶۷	۱۷/۸۲	۳۰/۸۱	۵/۰۶	۴/۱۳
25367 9597-P.7	۴۱/۹	۷/۴۴	۵/۷۳	۱۷/۸۷	۳۷/۸۶	۶/۸	۵/۰۴	۱۸/۰۸	۳۸/۶۱	۶/۷۴	۵/۷۵
25368 9597-P.3	۴۴/۵۲	۸/۲۷	۶/۶۶	۱۸/۴۲	۴۳/۸۵	۸	۶/۳	۱۸/۲۲	۳۳/۳۷	۵/۲۹	۴/۳۶
25369 9597-P.1	۴۰/۰۳	۷/۴۴	۵/۸۴	۱۸/۴۲	۳۴/۵۳	۶/۱۷	۴/۷۲	۱۸/۱۲	۳۸/۴	۶/۳۳	۵/۱۸
25373 9571-P.24	۲۹/۹۳	۵/۶۵	۴/۵۳	۱۸/۹۷	۲۵/۴۸	۴/۵۹	۳/۴۷	۱۷/۹۷	۲۴/۷۵	۴/۰۷	۳/۴۲
25376 9572-P.10	۳۷/۷۸	۷/۱۷	۵/۷۳	۱۹/۱۶	۴۳/۹۵	۷/۹۱	۶/۱۳	۱۸	۲۷/۳۲	۴/۶۱	۳/۷۹
25378 9572-P.17	۳۷/۷۸	۶/۹۶	۵/۳	۱۸/۲۴	۴۴/۸۶	۷/۹۶	۵/۸۵	۱۷/۷۸	۲۹/۴۷	۳/۹۲	۲/۷۱
25387 9570-P.62	۳۸/۵۳	۷/۱	۵/۶۸	۱۸/۴۲	۲۷/۳۸	۵/۰۵	۳/۸۹	۱۸/۳	۱۹/۰۱	۳/۳۵	۲/۸۴
25389 9570-P.51	۴۸/۲۶	۸/۷۵	۶/۹۳	۱۸/۰۵	۳۹/۵۲	۶/۷۳	۴/۹۱	۱۷/۰۸	۲۹/۹۸	۴/۹۴	۴/۱۳
25393 9585-P.14	۳۷/۰۴	۶/۸۲	۵/۴۶	۱۸/۴۲	۳۳/۱۴	۶/۰۷	۴/۶۴	۱۸/۴	۲۲/۸۸	۳/۸۸	۳/۱۷
25395 9585-P.9	۳۷/۷۸	۶/۶۸	۵/۳	۱۷/۶۸	۳۳/۵۷	۶/۲۱	۴/۸۱	۱۸/۴۵	۲۸	۴/۵	۳/۶۳
25400 8150-P.9	۴۰/۷۸	۷/۷۹	۶/۲۲	۱۹/۱۶	۳۸/۸۱	۷/۳۱	۵/۴۸	۱۸/۸۲	۲۹/۵۹	۳/۵	۲/۵۸
25401 8150-P.10	۴۳/۰۲	۷/۵۸	۵/۷۹	۱۷/۵	۳۵/۳۸	۶/۵۶	۴/۹	۱۸/۵۲	۲۷/۱۲	۳/۹۸	۳/۰۷
25405 9585-P.19	۴۰/۰۳	۷/۰۳	۵/۴۶	۱۷/۶۸	۳۱/۱۹	۵/۵۱	۴/۰۱	۱۷/۷۳	۲۸/۷	۴/۸۴	۳/۹۷
25406 9585-P.20	۳۷/۷۸	۷/۲۳	۵/۸۴	۱۸/۹۷	۴۰/۲۸	۷/۵۳	۵/۷۹	۱۸/۶۸	۲۶/۲۱	۴/۲۲	۳/۲۱
24071 9634	۳۸/۱۶	۶/۶۱	۵/۰۸	۱۷/۵	۲۸/۱	۴/۷۳	۳/۳۶	۱۷	۳۷/۷۷	۴/۳۳	۳/۵۱
OTYPE 7112	۲۵/۸۱	۴/۸۲	۳/۸۸	۱۸/۶	۲۲/۸۶	۴/۱۴	۳	۱۸/۱۳	۲۸/۷۸	۴/۲۹	۳/۳۹
OTYPE 231	۳۰/۳	۵/۶۵	۴/۵۹	۱۸/۹۷	۲۶/۴۳	۴/۶۹	۳/۳۹	۱۷/۷۳	۳۷/۴۲	۴/۴	۳/۶۲
ORBIS	۳۴/۰۴	۶/۶۸	۵/۶۸	۱۹/۷۱	۳۷/۳۸	۷/۰۸	۵/۵۹	۱۸/۹۷	۳۴/۳۴	۵/۶۶	۴/۸
F وارپته	۱/۶۶	۱/۳۴	۱/۲۵	۱/۱۶	۲/۳۶	۲/۸	۳/۲۹	۱/۴۷	۱/۰۷	۱/۳۱	۱/۵۸
سطح احتمال وارپته	-/۰۹۱	-/۲۱۵	-/۲۷	-/۳۴۲	-/۰۱۲	-/۰۰۳	-/۰۰۱	-/۱۵۴	-/۴۰۵	-/۲۱۵	-/۰۹۴
LSD 5%	۱۳/۴۷	۲/۰۲	۱/۶۵	۱/۸۹	۱۲/۰۹	۲/۰۹	۱/۵۷	۱/۳۲	۱۲/۹۸	۲/۱۵	۱/۸۳
LSD 1%	۱۷/۹۵	۲/۵۶	۲/۰۴	۲/۲۱	۱۶/۲۱	۲/۸	۲/۱۱	۱/۶۴	۱۷/۲۸	۲/۸۷	۲/۴۴

جدول ۵ تجزیه واریانس و میانگین برخی صفات کمی و کیفی مواد ژنتیکی مورد بررسی در سال ۱۳۸۲

شوری کم (EC=8ds/m)			شوری متوسط (EC=12ds/m)			شوری زیاد (EC>14ds/m)			منابع تغییرات			
درصد قند	عملکرد شکر خالص (تن درهکتار)	عملکرد شکر (تن درهکتار)	عملکرد ریشه (تن درهکتار)	درصد قند	عملکرد شکر خالص (تن درهکتار)	عملکرد شکر (تن درهکتار)	عملکرد ریشه (تن درهکتار)	درصد قند	عملکرد شکر خالص (تن درهکتار)	عملکرد شکر (تن درهکتار)	عملکرد ریشه (تن درهکتار)	
۱۴/۸۲	۲/۳۴	۰/۹۳	۱۹/۷۹	۱۸	۴	۴/۷۹	۲۶/۷۳	۱۸/۸۵	۶/۰۱	۷/۱۹	۳۸/۰۸	میانگین آزمایش
۱۵/۴۵	۲/۶۹	۳/۲۶	۲۰/۹۳	۱۸/۱۵	۳/۴۶	۴/۱۱	۲۲/۵۸	۱۸/۸۸	۶/۶۵	۸/۰۲	۴۲/۶	25361 9669-P.21
۱۵/۱۸	۲/۰۶	۲/۴۹	۱۶/۴۳	۱۹/۰۳	۳/۶۱	۴/۲۶	۲۲/۹۸	۱۸/۹۳	۵/۵۷	۶/۷۴	۳۵/۳۸	25366 9597-P.9
۱۴/۸	۲/۳۴	۳	۲۰	۱۸/۲۲	۳/۷	۴/۴۳	۲۴/۰۹	۱۸/۹۸	۴/۴۶	۵/۲۹	۲۷/۸۲	25370 9597-P.2
۱۴/۶۶	۲/۲۸	۲/۹	۱۹/۸۶	۱۷/۶۲	۴/۱	۵	۲۸/۵۳	۱۹/۷۷	۶/۹۱	۸/۰۷	۴۰/۸۳	25381 9671-P.14
۱۳/۹۶	۲/۸۱	۳/۶۲	۲۶/۴۳	۱۸/۲۵	۳/۷۷	۴/۴۵	۲۴/۳۲	۲۰/۴۵	۷/۰۶	۸/۱۶	۳۹/۸۹	25382 9671-P.11
۱۴/۳۵	۲/۲۸	۲/۹۵	۲۰/۴۳	۱۹/۲	۵/۱۴	۶/۰۲	۳۱/۴۷	۱۹/۹	۸/۵۲	۱۰/۰۹	۵۱/۰۲	25383 9671-P.10
۱۵/۱۵	۲/۳۴	۲/۹	۱۹/۲۹	۱۸/۳۸	۴/۵	۵/۳۲	۲۸/۹۷	۱۹/۴۵	۵/۳	۶/۲۶	۳۲/۱۹	25384 9671-P.5
۱۴/۴۵	۱/۸۸	۲/۴۲	۱۶/۹۳	۱۷/۶۸	۲/۹۱	۳/۴۸	۱۹/۵۲	۱۸/۰۳	۶/۵۲	۸/۰۲	۴۴/۵۴	25377 9572-P.11
۱۴/۷۵	۲/۳۸	۳	۲۰/۳۵	۱۷/۴۵	۳/۳۶	۴/۰۸	۲۳/۶۱	۱۹/۱۵	۶/۲۱	۷/۴۸	۳۹/۱۳	25379 9572-P.24
۱۵/۰۲	۱/۹۶	۲/۴۸	۱۶/۵۷	۱۸/۳۳	۲/۶۵	۳/۱۸	۱۷/۳۴	۱۸/۵۷	۶/۲	۷/۴۳	۴۰/۳۳	25380 9572-P.25
۱۴/۸۴	۲/۲۸	۲/۸۵	۱۹/۲۹	۱۷/۹۸	۴/۵۴	۵/۳۸	۲۹/۹۲	۱۸/۸	۶/۱۳	۷/۲۹	۳۸/۸۶	25388 9570-P.55
۱۵/۳۶	۱/۷	۲/۰۶	۱۳/۳۶	۱۸/۱۷	۳/۳۹	۴/۰۳	۲۲/۱۴	۱۹/۴۲	۵/۳۳	۶/۳	۳۲/۵	25390 9570-P.41
۱۴/۴۵	۲/۹۲	۳/۷	۲۵/۵۷	۱۷/۴۷	۴/۰۲	۴/۸۹	۲۸/۰۶	۱۸/۶۵	۵/۸۶	۶/۹۹	۳۷/۳۷	25391 9570-P.22
۱۳/۹۸	۱/۲۱	۱/۴۲	۱۰/۱۴	۱۷/۸۲	۵/۵۱	۶/۵۹	۳۷/۱	۱۷/۸۸	۶/۲	۷/۶۱	۴۲/۵۹	25392 9570-P.24
۱۴/۸۱	۲/۱۵	۲/۶۹	۱۸/۰۷	۱۸/۶۸	۴/۴۷	۵/۳	۲۸/۶۱	۱۸/۴۵	۵/۷۴	۶/۹۳	۳۷/۴۳	25402 8150-P.11
۱۴/۳۸	۲/۵۳	۳/۲۱	۲۲/۳۵	۱۷/۸	۳/۱۵	۳/۷۹	۲۱/۳۹	۱۸/۲	۴/۵۹	۵/۵۸	۳۰/۶	24704 8150-P.12
۱۵/۱۱	۲/۳۷	۲/۸۳	۱۸/۸۵	۱۷/۴۸	۴/۵	۵/۴۹	۳۱/۴۷	۱۸/۸۳	۵/۴۵	۶/۶۳	۳۵/۰۴	25404 8150-P.15
۱۴/۳۹	۲/۷۲	۳/۴۵	۲۴/۱۴	۱۷/۷۸	۴/۶۴	۵/۵۸	۳۱/۲۷	۱۸/۳۲	۵/۴۷	۶/۶۴	۲۶/۳۷	24071 9634*
۱۵/۲۵	۱/۷۴	۲/۱	۱۳/۷۸	۱۸/۲۳	۴/۰۸	۴/۸۳	۲۶/۲۷	۱۷/۷	۴/۲۹	۵/۱۶	۲۸/۹۸	24670 OTYPE 7112
۱۶/۱۱	۴/۳۷	۵/۳	۳۳/۰۰	۱۶/۲	۴/۵۲	۵/۶	۳۴/۹۲	۱۸/۷	۷/۶۸	۹/۱۴	۴۸/۰۶	ORBIS شاهد
۲/۵۷	۲/۷۴	۲/۵۲	۲/۱۶	-/۵۶	۲/۱۶	۲/۴۳	۲/۸۴	۱/۴۴	۱/۹۷	۲/۰۴	۱/۹۳	F وارپته
-/۲۷۹	-/۱۱۳	-/۰۵۵	-/۰۶۳	ns	-/۰۰۲	-/۰۰۱	-/۰۰۱	-/۱۵	ns	ns	ns	سطح احتمال وارپته
-/۹۳	۱/۰۹	۱/۴	۹/۷۳	۲/۴۶	۱/۴۴	۱/۶۲	۸/۷۸	۱/۶۶	۲/۱۴	۲/۴۶	۱۲/۴۷	LSD 5%
۱/۲۴	۱/۴۵	۱/۸۶	۱۲/۹۴	۳/۲۹	۱/۹۳	۲/۱۷	۱۱/۷۶	۲/۲۲	۲/۸۷	۳/۳	۱۶/۷۱	LSD 1%

جدول ۶ گروه‌بندی ژنوتیپ‌های مورد بررسی از طریق STI از نظر صفت درصد جوانه‌زنی

نیمه حساس		STI	حساس		STI
25364-78	9597-P.12	۱/۳۲۵ ۱/۲۸۸	25371-78	9671-P.19	۰/۴۸۶
22916-74	9602		25387	9570-P.62	۰/۴۶۸
25380	9572-P.25	۱/۲۶۲	25406	9585-P.20	۰/۴۶۱
24399	9621	۱/۱۴۹	25384	9671-P.5	۰/۴۴۹
25394-78	9585-P.12	۱/۱۰۱	25359-78	9669-P.26	۰/۴۴۹
25019-78	BP MASHAD	۱/۰۵۹	25374-78	9572-P.2	۰/۴۴۹
25379	9572-P.24	۱/۰۴۴	12054	8150	۰/۴۰۳
24407	9634	۰/۹۷۳	25385-78	9570-P.89	۰/۳۶۴
25018	BP KARADJ	۰/۹۵۷	24071	9634	۰/۳۵۷
25399-78	8150-P.6	۰/۹۴۸	OTYPE	112	۰/۲۱۳
25386-78	9570-P.82	۰/۹۳۴	25362	9669-P.14	۰/۰۳۷
25404	8150-P.15	۰/۸۹۹	25376	9572-P.10	۰/۰۱۱
25393	9585-P.14	۰/۸۹۶	25368	9597-P.3	.
25375-78	9572-P.3	۰/۸۹۳	25373	9571-P.24	.
25395	9585-P.9	۰/۸۸۳	25366	9597-P.9	.
22917-74	9603	۰/۸۲۹	25370	9597-P.2	.
25398-78	8150-P.5	۰/۷۸۶	25381	9671-P.14	.
25007-78	436 MONOGERM	۰/۷۴۴	25383	9671-P.10	.
12053	7852	۰/۷۱۶	25377	9572-P.11	.
#REF!		۰/۷۱۳	25392	9570-P.24	.
24071	9634- TOLERANCE شاهد	۰/۷۱۳	25402	8150-P.11	.
25405	9585-P.19	۰/۶۹۳	24704	8150-P.12	.
24313-76	7112	۰/۶۶۹	متحمل		
25475-79	MST 261	۰/۶۶۶	25369	9597-P.1	۳/۳۶
25389	9570-P.51	۰/۶۳۶	25382	9671-P.11	۳/۳۰۹
25365-78	9597-P.10	۰/۶۱	ORBIS	شاهد	۳/۲۶۸
22928-74	9525	۰/۵۸۴	ORBIS		۳/۱۴۱
25363	9669-P.12	۰/۵۶۴	OTYPE	231	۲/۷۲۷
25372-78	9671-P.15	۰/۵۶۴			
25018-78	BP KARADJ	۰/۵۳۱			
25401	8150-P.10	۰/۵۲۶			
12049	7832	۰/۵۱۷			
12051	9572	۰/۵۰۸			
25390	9570-P.41	۰/۴۹۷			
نیمه متحمل					
25019	BP MASHAD	۱/۵۳۹	25367	9597-P.7	۲/۲۱۲
22929-74	9592	۱/۴۸۲	25391	9570-P.22	۲/۱۳۸
25577-79	OTYPE 7112	۱/۴۷۳	25360-78	9669-P.24	۲/۰۳
22927-74	9590	۱/۴۲۹	25378	9572-P.17	۲/۰۱۱
25027-78	436 BIGERM	۱/۴۲۸	25481-79	MST* 7233	۱/۸۱۵
25388	9570-P.55	۱/۴۲۵	25400	8150-P.9	۱/۷۶۴
24400	9648	۱/۳۹۴	22926-74	9637	۱/۶۸۴
25393-78	9585-P.14	۱/۳۹۳	22922-74	9594	۱/۶۲۸
			25012-79	OTYPE 261	۱/۶۲۴
			22931-74	9626	۱/۵۶۳

جدول ۷ گروه‌بندی ژنوتیپ‌های چغندرقد براساس شاخص STI از نظر صفت عملکردی‌ریشه

نیمه حساس		STI	حساس		STI
25383	9671-P.10	۱/۵۷۸	25373	9571-P.24	۱/۰۴۸
25392	9570-P.24	۱/۵۷۸	25391	9570-P.22	۱/۰۳۱
25394-78	9585-P.12	۱/۵۷۸	25475-79	MST 261	۱/۰۱۷
24071	9634	۱/۵۷۸	25385-78	9570-P.89	-/۹۸۶
25481-79	MST* 7233	۱/۴۷۸	25386-78	9570-P.82	-/۹۸۱
25387	9570-P.62	۱/۴۵۹	12053	7852	-/۹۶۸
25027-78	436 BIGERM	۱/۴۳۱	25393-78	9585-P.14	-/۹۵۸
25362	9669-P.14	۱/۳۴۸	25382	9671-P.11	-/۹۵۳
22931-74	9626	۱/۲۹۸	25361	9669-P.21	-/۹۴۵
25399-78	8150-P.6	۱/۲۹	25384	9671-P.5	-/۹۱۶
25364-78	9597-P.12	۱/۲۶۱	25379	9572-P.24	-/۹۰۸
24407	9634	۱/۱۹۹	12051	9572	-/۸۸۸
25365-78	9597-P.10	۱/۱۸۶	22929-74	9592	-/۸۵۹
25372-78	9671-P.15	۱/۱۴۶	25377	9572-P.11	-/۸۵۴
25381	9671-P.14	۱/۱۴۵	OTYPE	7112	-/۸۱۲
25388	9570-P.55	۱/۱۴۳	22916-74	9602	-/۸۱۱
22926-74	9637	۱/۱۳۸	22922-74	9594	-/۸۰۵
24071	9634-TOLERANCE	۱/۱۱۸	25366	9597-P.9	-/۷۹۹
OTYPE	231	۱/۱۰۵	24399	9621	-/۷۸۵
22927-74	9590	۱/۱۰۴	22917-74	9603	-/۷۸۴
25404	8150-P.15	۱/۰۸۴	25007-78	436MONOGERM	-/۷۵۷
22928-74	9525	۱/۰۶۷	24670	OTYPE 7112	-/۷۴۸
24400	9648	۱/۰۶۲	12049	7832	-/۷۰۸
25398-78	8150-P.5	۱/۰۶۲	25390	9570-P.41	-/۷۰۷
25402	8150-P.11	۱/۰۵۲	25012-79	OTYPE 261	-/۶۹۲
			25380	9572-P.25	-/۶۸۷
	متحمل		25359-78	9669-P.26	-/۶۸۴
25368	9597-P.3	۲/۶۹۸	12054	8150	-/۶۸
25389	9570-P.51	۲/۶۴۳	25370	9597-P.2	-/۶۵۹
25378	9572-P.17	۲/۳۱۴	24704	8150-P.12	-/۶۴۳
25376	9572-P.10	۲/۲۸۵	25019	BP MASHAD	-/۵۹۹
25360-78	9669-P.24	۲/۲۱۷	25577-79	OTYPE 7112	-/۵۱۴
25400	8150-P.9	۲/۱۸۳	24313-76	712	-/۴۸۲
25367	9597-P.7	۲/۱۸۲	25371-78	9671-P.19	-/۴۸۲
25406	9585-P.20	۲/۱۶۳	25375-78	9572-P.3	-/۴۸۲
			25374-78	9572-P.2	-/۴۸۲
نیمه متحمل		STI	نیمه متحمل		STI
ORBIS		۱/۷۵۹	25401	8150-P.10	۲/۱۰۷
25395	9585-P.9	۱/۷۴۵	25019-78	BP MASHAD	۲/۰۱۱
25405	9585-P.19	۱/۷۳۴	25018	BP KARADJ	۲/۰۰۹
25393	9585-P.14	۱/۷۰۱	25363	9669-P.12	۱/۹۷۷
25018-78	BP KARADJ	۱/۶۴۹	25369	9597-P.1	۱/۹۰۹

جدول ۸ گروه‌بندی ژنوتیپ‌های چغندر قند بر اساس شاخص STI از نظر صفت درصد قند (SC)

نیمه حساس	STI	حساس	STI
22917-74 9603	۱/۱۳۵	24407 9634	۱/۴۵۴
25012-79 OTYPE 261	۱/۱۳۲	25389 9570-P.51	۱/۳۹۱
25475-79 MST 261	۱/۱۳۲	25383 9671-P.10	۱/۳۹۱
25384 9671-P.5	۱/۱۲۶	25381 9671-P.14	۱/۰۳۳
25393 9585-P.14	۱/۱۲۵	25402 8150-P.11	۱/۰۲۷
25395 9585-P.9	۱/۱۲۵	24704 8150-P.12	۱/۰۲۷
24071 9634	۱/۱۲۵	25366 9597-P.9	۱/۰۱۹
OTYPE 7112	۱/۱۲۵	25370 9597-P.2	۱/۰۱۶
24670 OTYPE 7112	۱/۱۲۵	24400 9648	۱/۰۱۶
25019 BP MASHAD	۱/۱۲۵	25388 9570-P.55	۱/۰۱
ORBIS	۱/۱۲۵	25390 9570-P.41	۱/۰۱
25367 9597-P.7	۱/۱۱۷	25404 8150-P.15	۱/۰۰۱
22931-74 9626	۱/۱۱۶	25359-78 9669-P.26	-/۹۹۶
25360-78 9669-P.24	۱/۱۱۶	24071 9634*	-/۹۹۶
25399-78 8150-P.6	۱/۱۱۴	22929-74 9592	-/۹۷
25018 BP KARADJ	۱/۱۱۴	ORBIS شاهد	-/۹۷
25369 9597-P.1	۱/۱۰۹	25379 9572-P.24	-/۹۶
25481-79 MST* 7233	۱/۱۰۳	25380 9572-P.25	-/۹۵۵
25382 9671-P.11	۱/۱		-/۹۵۱
25377 9572-P.11	۱/۱	25392 9570-P.24	-/۹۴
25400 8150-P.9	۱/۰۹۱	25394-78 9585-P.12	-/۹۴
24399 9621	۱/۰۸۱	25398-78 8150-P.5	
22916-74 9602	۱/۰۸	TOLERANCE شاهد	
22926-74 9637	۱/۰۸		
25376 9572-P.10	۱/۰۷۵		
25387 9570-P.62	۱/۰۷۵		
		متحمل	
25363 9669-P.12	۱/۰۷۳	24313-76 712	۱/۴۵۴
25368 9597-P.3	۱/۰۷۳	25007-78 436MONOGERM	۱/۳۹۱
22928-74 9525	۱/۰۵۹	12051 9572	۱/۳۹۱
25393-78 9585-P.14	۱/۰۵۸		
25365-78 9597-P.10	۱/۰۵۵		
25371-78 9671-P.19	۱/۰۵۵		
25372-78 9671-P.15	۱/۰۵۵		
12054 8150	۱/۰۴۶		
25401 8150-P.10	۱/۰۴۵		
25391 9570-P.22	۱/۰۴		
		نیمه متحمل	
12053 7852	۱/۱۵۴	OTYPE 231	۱/۲۳۸
25385-78 9570-P.89	۱/۱۴۹	25361 9669-P.21	۱/۲۳۸
25018-78 BP KARADJ	۱/۱۴۸	25364-78 9597-P.12	۱/۲۳
25019-78 BP MASHAD	۱/۱۴۸	22922-74 9594	۱/۱۹
25027-78 436BIGERM	۱/۱۴۸	22927-74 9590	۱/۱۸۵
		25405 9585-P.19	۱/۱۷۹
25577-79 OTYPE 7112	۱/۱۴۷	25406 9585-P.20	۱/۱۷۹
25373 9571-P.24	۱/۱۴۶	25362 9669-P.14	۱/۱۷۶
25378 9572-P.17	۱/۱۴۶	25374-78 9572-P.2	۱/۱۵۸
25375-78 9572-P.3	۱/۱۴	25386-78 9570-P.82	۱/۱۵۸
		12049 7832	۱/۱۵۴

جدول ۹ گروه بندی ژنوتیپ های چغندر قند بر اساس شاخص STI از نظر صفت عملکرد شکر سفید (WSY)

نیمه حساس		STI	حساس		STI
25382	9671-P.11	۱/۳۰۱	25390	9570-P.41	۰/۷۵۲
25367	9597-P.7	۱/۲۸۴	25393-78	9585-P.14	۰/۷۵۱
12051	9572	۱/۲۱۲	24399	9621	۰/۷۴۵
22926-74	9637	۱/۱۸۲	24670	OTYPE 7112	۰/۷۲۸
25401	8150-P.10	۱/۱۷۹	25370	9597-P.2	۰/۶۸۷
25402	8150-P.11	۱/۱۵۸	25386-78	9570-P.82	۰/۶۸۶
24407	9634	۱/۱۰۷	25380	9572-P.25	۰/۶۸۴
24071	9634*	۱/۱۰۱	24071	9634	۰/۶۴۷
25369	9597-P.1	۱/۰۹۷	24704	8150-P.12	۰/۶۰۲
25363	9669-P.12	۱/۰۸۲	12054	8150	۰/۵۹۹
25404	8150-P.15	۱/۰۷۹	OTYPE	231	۰/۵۹۶
25365-78	9597-P.10	۱/۰۶۸	25373	9571-P.24	۰/۵۹۲
12053	7852	۱/۰۶۴	25019	BP MASHAD	۰/۵۸
25384	9671-P.5	۱/۰۵۶	25012-79	OTYPE 261	۰/۵۷۲
25399-78	8150-P.6	۰/۰۵۴	25007-78	436MONOGERM	۰/۵۵۵
25391	9570-P.22	۱/۰۵۴	24313-76	712	۰/۵۴۹
25394-78	9585-P.12	۱/۰۲	OTYPE	7112	۰/۴۴۶
25395	9585-P.9	۱/۰۱۸	25371-78	9671-P.19	۰/۴۳۱
25393	9585-P.14	۱/۰۰۷	25577-79	OTYPE 7112	۰/۴۲۲
12049	7832	۰/۹۹۲	25359-78	9669-P.26	۰/۳۵
25364-78	9597-P.12	۰/۹۸۱	25375-78	9572-P.3	۰/۳۳۱
25361	9669-P.21	۰/۹۸	25374-78	9572-P.2	۰/۱۵۱
22927-74	9590	۰/۹۷۴	متحمل		
22928-74	9525	۰/۹۷	25019-78	BP MASHAD	۱/۸۴۸
25372-78	9671-P.15	۰/۹۶۹	25383	9671-P.10	۱/۸۲۲
22931-74	9626	۰/۹۶۵	25018	BP KARADJ	۱/۷۹۶
22922-74	9594	۰/۹۵۹	25360-78	9669-P.24	۱/۷۱۵
25475-79	MST 261	۰/۹۵۷	25368	9597-P.3	۱/۶۰۴
24400	9648	۰/۹۴۶	25019-78	BP MASHAD	۱/۸۴۸
25379	9572-P.24	۰/۹۴۵	شاهد * TOLERANCE		
25385-78	9570-P.89	۰/۹۰۴			۱/۸۴۸
25387	9570-P.62	۰/۹۰۳			
25366	9597-P.9	۰/۸۹۳			
25405	9585-P.19	۰/۸۸۳			
22916-74	9602	۰/۸۸۱			
22917-74	9603	۰/۸۶۸			
25377	9572-P.11	۰/۸۵۵			
22929-74	9592	۰/۸۴۵			
25398-78	8150-P.5	۰/۸۳۷			
25362	9669-P.14	۰/۸۳۳			
نیمه متحمل					STI
25389	9570-P.51	۱/۳۰۱	25018-78	BP KARADJ	۱/۴۸
25406	9585-P.20	۱/۲۸۴	ORBIS	شاهد	۱/۴۴۴
ORBIS		۱/۲۱۲	25027-78	436BIGERM	۱/۴۳۷
25378	9572-P.17	۱/۱۸۲	25392	9570-P.24	۱/۴۲۱
25381	9671-P.14	۱/۱۷۹	25400	8150-P.9	۱/۳۸۴
25388	9570-P.55	۱/۱۵۸	25376	9572-P.10	۱/۳۴۶
			25481-79	MST* 7233	۱/۳۰۸

References:**منابع مورد استفاده:**

- بای‌وردی، م. ۱۳۷۲. فیزیک خاک. انتشارات دانشگاه تهران. چاپ چهارم. ۵۸۷ صفحه.
- چگینی، م. ع. ۱۳۷۲. سلکسیون پروژنی‌های مقاوم به شوری براساس طول ریشه‌چه و هیپوکوتیل در مرحله جوانه‌زنی. چکیده مقالات دومین کنگره زراعت و اصلاح نباتات ایران. کرج.
- حبیبی، د. خدابنده، ن. مجیدی هروان، م. گوهری، ج و چگینی، م. ع. ۱۳۷۳. انتخاب پروژنی‌های مقاوم به شوری و خشکی چغندر قند در مرحله اولیه جوانه زنی. خلاصه مقالات سومین کنگره زراعت و اصلاح نباتات ایران. دانشگاه تبریز. ۱۲-۱۷ شهریور صفحه ۳۲۴.
- دادخواه، ع. ۱۳۸۴. تأثیر تنش شوری بر جوانه‌زنی و رشد گیاه‌چه چهار ژنوتیپ چغندر قند (*Beta vulgaris*). مجله پژوهش و سازندگی. شماره ۷۰: ۹۳-۸۸.
- رنجی، ذ. ا. ۱۳۷۶. بررسی فیزیولوژیکی رگه‌های متحمل به شوری در چغندر قند. گزارش نهایی شماره ۷۶/۶۴. ۱۷. صفحه. مؤسسه تحقیقات چغندر قند
- محمدیان، ر. ۱۳۷۴. اثرات فرسودگی بذر در جوانه‌زنی، سبز کردن و استقرار هفت لاین چغندر قند تحت تنش شوری. پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد. دانشکده کشاورزی دانشگاه تبریز.
- مصباح، م ویاوری، ن. ۱۳۷۰. نتایج بررسی میزان تحمل به شوری در لاین‌های مختلف چغندر قند در شرایط گلخانه‌ای. مجله چغندر قند.
- میرمحمدی میبدی، ع. م و قره‌یاضی، ب. ۱۳۸۱. جنبه‌های فیزیولوژیک و به‌نژادی تنش شوری گیاهان. دانشگاه صنعتی اصفهان. ۲۷۴ صفحه.
- Abdel-Mawly SE, Zanouny I (2004) Response of sugarbeet (*Beta vulgaris*, L.) to potassium application and irrigation with saline water. Ass. Univ. Bull. Environ. Res..7 (1) :123-129
- Bocaraton FL, Fernandez GCJ (1992) Effective selection criteria for assessing plant stress tolerance. Proceeding of the International Symposium on Adaptation of Vegetable and Other Food Crops in Temperature and Water Stress. Taiwan, P. 256-270
- Durrant MJ, Draycott AP, Payne PA (1974) Some effects of sodium chloride on germination and seedling growth of sugar beet. Ann. Bot. 38: 1045-1051
- Flowers TJ (2004) Improving crop salt tolerance. Journal of Experimental Botany. 55: 307-319

- Ghoulam C, Fares K (2001) Effect of salinity on seed germination and early seedling growth of sugarbeet (*Beta vulgaris L.*). Seed Sci. and Technol. 29:357-364
- Iyengar ERR, Pandya JB (1977) Performance of sugarbeet varieties under diluted seawater irrigation. Sand Dune Res.24:45-52
- Jeannette S, Bayuelo J, Craig R, Lynch JP (2002) Salinity tolerance of *Phaseolus* species during germination and early seedling growth. Crop. Sci. 42:1584-1594
- Qian YL, Engelke MC, Foster MJV (2000) Salinity effects on Zoysiagrass cultivars and experimental lines. Crop Sci. 40: 488-492
- Qian YL, Wilhelm SL, Marcum KB (2001) Comparative responses of two Kentucky Bluegrass cultivars to salinity stress. Crop Sci. 41:1895-1900
- Sadeghian SY, Yavari N (2004) Effect of water – deficit stress on germination and early seedling growth in sugar beet. Agronomy and Crop Science. 190.134-144
- Shani U, Dudley LM (2001) Field studies of crop response to water and salt stress. Soil Sci. Soc. Am. J. 65:1522-1528
- Shannon MC, Noble CL (1990) Genetic approaches for developing economic salt tolerant crops. P. 161-185. Agricultural salinity assessment and management. American Civil Eng. Man. End Rept. on Eng. Prac. No. 71. Am. Soci. Eng. NewYork
- Steppuhn H, Volkmar KM, Miller M (2001) Comparing canola, field pea, dry bean, durum wheat crops grown in saline media. Crop Sci., 41:1821-1833.
- Singh DP (2002) Breeding for resistance to abiotic stresses. First Ed. International Book Distributing Company, India, 266: pp
- Van Swaaij ACM, Heijbroek W, Basting JL (2001) Testing and improveing seed vigour in sugar beet. Proceedings of the 64th IIRB Congress, 26-27 June, Bruges, pp. 237-246
www.fao.org/DOCREP/003/TO234E/TO234EOO.htm.
- Zeng L, Shannon MC (2000) Effects of salinity on grain yield and yield components of rice at different feeding densities. Agronomy Journal 92:478-423