شناسایی گرده‌افشان تتراپلوییدمتحمل به بیماری لکه‌گرد برگ و ساقه‌روی در چغندرقند

Identification of tetraploid pollinator resistant to leaf spot disease and bolting in sugar beet

محسن آقایی‌زاده[1*] ، سعید واحدی[1]، محمدرضا فتحی[2]، محمدرضا اوراضی‌زاده[1] و بابک بابایی[1]

تاریخ دریافت: ۹۳/۱/۲۴ ؛ تاریخ پذیرش: ۹۳/۶/۳۰

م. آقایی‌زاده، س. واحدی، م.ر. فتحی، م.ر. اوراضی‌زاده و ب. بابایی. ۱۳۹۳. شناسایی گرده‌افشان تتراپلوییدمتحمل به بیماری لکه‌گرد برگ و ساقه‌روی در چغندر قند. **چغندرقند، ۳۰(۲): ۱۲۶- ۱۱۷**

چکیده

به منظور شناسایی گرده‌افشان تتراپلوییدمتحمل به بیماری لکه‌گرد برگ و ساقه‌روی (بولتینگ) با عملکرد و کیفیت مطلوب، تعداد پنج گرده‌افشان تتراپلوییدبا یک رگه مادری نرعقیم بنام SB17 تلاقی شدند. بذر هیبرید جدید از روی پایه مادری برداشت شد. هیبریدهای تولید شده به همراه چهار شاهد حساس و مقاوم مجموعاً نه رقم در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار طی دو سال در شرایط کشت پاییزه در دزفول اجرا و نسبت به بیماری لکه برگی سرکوسپورائی و ساقه‌روی ارزیابی شدند. مقایسه محصولی هیبریدها در کشت بهاره نیز در کرج طی دو سال انجام شد. براساس تجزیه واریانس مرکب دو ساله در دزفول، هیبرید Jot18 * SB17 و B65T * SB17 به ترتیب کمترین شدت آلودگی به بیماری لکه برگی (۳/۱۲ و ۳/۹۳ در مقیاس نه‌گانه) و کمترین میزان ساقه‌روی (۰/۸۷ و۰/۷۵ درصد) را داشتند. براساس عملکرد شکر در آزمایشات دزفول، هیبریدها در سه خوشه دسته‌بندی شدند که دو هیبرید فوق با ارقام مونوتونا و لیلا در یک خوشه قرار گرفتند. در شرایط اقلیمی کرج نیز هیبرید B65T * SB17 دارای بیشترین عملکرد شکر (۷/۱۳ تن در هکتار) بود. به این ترتیب به نظر می‌رسد می‌توان از گرده‌افشان تتراپلوئید B65T در برنامه‌های اصلاحی به منظور تهیه رقم متحمل به بیماری لکه‌گرد برگ و ساقه‌روی مناسب کشت پائیزه بهره برد.

واژه‌های کلیدی: چغندرقند، لکه برگی و ساقه روی

۱- مربی موسسه تحقیقات چغندرقند *- نویسنده مسئول Mohsen_agh@yahoo.com

۲- کارشناس‌ارشد موسسه تحقیقات چغندر قند

Archive of SID

www.SID.ir

مقدمه

بیماری لکه‌برگی سرکسپورائی یکی از بیماری‌های برگی چغندرقند است که تقریباً در تمام مناطق گرم و مرطوب که چغندرکاری رواج دارد، خسارت قابل توجهی از نظر کمی و کیفی به زراعت چغندرقند وارد می‌سازد. این بیماری در خوزستان که کشت چغندرقند در آن به‌صورت پائیزه صورت می‌گیرد همه ساله شیوع دارد (Abbasi 2003). در ایران خسارت اقتصادی این بیماری به مناطق زیر کشت چغندرقند در استان خوزستان و دشت مغان محدود می‌شود (Abdollahian 2002).

پدیده بولتینگ (ساقه‌روی در سال اول) نیز یکی از عوامل محدودکننده در کشت پائیزه چغندرقند در استان خوزستان می‌باشد که عملکرد کمی و کیفی محصول را به ویژه در مزارع زودکاشت تحت تأثیر خود قرار می‌دهد به‌طوری که، در سال‌های با زمستان‌های سرد و طولانی، ارقام مختلف چغندرقند بسته به شرایط آب و هوایی موجود با پدیده بولتینگ مواجه می‌باشند (Sadeghian and Sharifi 1998). این پدیده تأثیر منفی بر عملکرد ریشه و شکر داشته و عملیات برداشت را با مشکل مواجه می‌سازد. به دلیل ساقه‌روی ریشه‌ها خشبی می‌شوند که این مسئله روند استخراج شکر در کارخانه را مختل می‌نماید (Lasa and Sanz 1976).

عامل بیماری لکه‌برگی قارچ *Cercospora beticola* sacc. می‌باشد. از علائم بیماری لکه‌های مدور و محدود شده‌ای است که در زمان رسیدگی اندازه آن‌ها به دو تا پنج میلی‌متر می‌رسد. لکه‌ها خرمائی تا قهوه‌ای روشن با حاشیه قهوه‌ای تیره یا قرمز متمایل به ارغوانی هستند، همچنان که بیماری پیشرفت می‌کند تک لکه‌ها به هم می‌پیوندند و نواحی بزرگی از برگ‌ها قهوه‌ای و نکروز می‌شوند. سرانجام برگ‌های سوخته از بین می‌روند در حالی که روی زمین افتاده و به طوقه چسبیده باقی می‌مانند. برگ‌های جوان در مرکز بوته معمولاً سالم می‌مانند (Draycott 2006).

اسمیت و مارتین (Smith and Martin 1978) در ارزیابی کولتیوار و ژنوتیپ‌های با سطوح مختلف مقاومت به بیماری لکه برگی اظهار داشتند، با افزایش آلودگی اجزاء شیمیایی سدیم، ازت مضره و ازت کل به‌طور یکنواخت افزایش می‌یابد. آنها موارد متعددی از واکنش متفاوت ارقام به آلودگی *C. beticola* برای اجزاء شیمیایی غیرساکارزی علاوه‌بر اجزا عملکرد گزارش نمودند. بر اساس گزارش آنها در میان کولتیوارهای با مقاومت یکسان واکنش متفاوت نسبت به بیماری لکه برگی وجود داشت.

بورلی و همکاران (Borrelli *et al.* 1995) به دنبال مطالعه اثر آلودگی سرکسپورا بر رشد برگ، فیزیولوژی و خصوصیات بیوشیمیائی ریشه در یک رقم چغندرقند اظهار داشت که این بیماری پارامترهای کیفی را تحت تأثیر قرار می‌دهد که عمدتاً افزایش ازت مضره و تا اندازه‌ای پتاسیم از جمله آنها بود.

آزمایش‌های مزرعه‌ای نشان داد که لکه برگی سرکسپورائی بر وزن‌ریشه، عملکردقند و خلوص شربت‌خام تأثیر دارد و منجربه افزایش غلظت ناخالصی‌ها و کاهش عیارقند می‌شود. کاهش وزن ریشه غالباً با شدت بیماری همبستگی داشته و چغندرهائی که غلظت ناخالصی‌های آنها بالاتر بود، قندخالص کمتر و قندملاس بیشتری در فرآیند استحصال شکر تولید کردند (Shane and Teng 1992).

به منظور ارزیابی اثر بیماری بر عملکرد و کیفیت هفت رقم چغندرقند با حساسیت‌های متفاوت نسبت به سرکسپورا بررسی‌هائی انجام شد و نتایج نشان داد که مقدار ازت مضره با

Archive of SID

www.SID.ir

آلودگی سرکسپورا افزایش یافته، مقدار سدیم بسته به واریته متفاوت بود و همچنین مقدار پتاسیم تحت تأثیر قرار نگرفت. آنها اظهار نمودند که بین شاخص آلودگی برگ و پلوئیدی ارقام همبستگی وجود ندارد (Yoshimura *et al.* 1992).

اغلب پژوهشگران برای ارزیابی مقاومت به سرکوسپورا به اپیدمی‌های طبیعی بیماری متکی بوده‌اند (Dumitras 1979). در ایران ارزیابی مقاومت به سرکوسپورا در یک منطقه مطلوب بیماری (ایستگاه تحقیقات قراخیل در قائم‌شهر) نتایج خوبی به همراه داشت (Abbasi *et al.* 2002). صادقیان و شریفی(Sadeghian and Sharifi 1999) تعدادی از لاین‌های منوژرم چغندرقند را بـه منظور انتخاب توأم مقاومت به ساقه‌روی و سرکوسپورا در دزفول ارزیابـی کردند. به استناد نتایج ارزیابی آنها تعدادی از لاین‌ها سطح تحمل خوبی به هر دو صفت داشتند.

اوراضی‌زاده(Orazizadeh 2001) به ارزیابی شش جفت رگه نرعقیم و اتایپ منوژرم و سینگل‌کراس‌های حاصل از آنها از نظر مقاومت به بیماری لکه گرد برگ چغندرقند و میزان ساقه‌روی اقدام نمود. نتایج حاصل از این تحقیق حاکی از آن بود که رگه اتایپ منوژرم ۷۶۱۷ از نظر تحمل به بیماری لکه گرد برگ چغندرقند از وضعیت مطلوبی برخوردار بوده و سینگل‌کراس‌های حاصل از آن در مقایسه با سایر سینگل‌کراس‌ها برتری نشان دادند.

هدف از تحقیق حاضر بررسی عملکرد کمی و کیفی و سطح تحمل هیبریدهای تریپلوئید تهیه شده نسبت به ساقه‌روی و بیماری لکه گرد برگ به منظور شناسائی و تعیین والد گرده‌افشان متحمل می‌باشد. از گرده‌افشان‌های منتخب در برنامه‌های اصلاحی تکمیلی به منظور بهبود مقاومت به بیماری و هم‌چنین ارتقاء مقاومت به ساقه‌روی استفاده خواهد شد. سپس از تلاقی نتاج جدید با پایه‌های مادری هیبریدهای مناسب کشت در منطقه خوزستان به دست خواهد آمد.

مواد و روش‌ها

مواد آزمایشی شامل پنج هیبرید تریپلوئید، به همراه چهار رقم داخلی و خارجی به عنوان شاهد بود. هیبریدها از تلاقی پنج والد گرده‌افشان تتراپلوئید در تلاقی با پایه نرعقیم SB17 به دست آمده بودند. ترکیبات حاصل شامل هیبریدهای SB17*B65T، SB17*ET5، SB17*JIT13، SB17*JOT18 و SB17 *19669، ارقام شاهد شامل رقم رسول به عنوان شاهد داخلی متحمل به بولتینگ و سرکوسپورا، رقم مونوتونا به عنوان شاهد خارجی مقاوم به بولتینگ ، رقم پرشیا به عنوان شاهد خارجی مقاوم به بولتینگ و سرکوسپورا و رقم لیلا به عنوان شاهد خارجی حساس به بولتینگ و مقاوم به سرکوسپورا بودند. صفات مورد ارزیابی شامل تعداد کل بوته، تعداد بوته‌های به ساقه رفته، شدت آلودگی به بیماری لکه برگی، عملکردریشه و صفات کیفی ریشه بودند. ژنوتیپ‌ها در دزفول تحت شرایط آلودگی طبیعی قرار گرفته و ارزیابی ارقام از نظر مقاومت به سرکوسپورا با استفاده از معیار رتبه‌بندی استاندارد یک تا نه صورت گرفت (Rossi 1999; Abbasi 2002).

هر کرت شامل سه خـط کشـت بـه طـول هشـت متـر و فاصله خطوط ۵۰ سانتی‌متر به مساحت ۱۲ مترمربـع بـود. کاشـت آزمایش بهاره درمنطقه کرج و پاییزه درمنطقه دزفـول انجـام شـد. آبیاری و عملیات زراعی مطابق عرف منطقه انجام گردیـد. صـفات شـدت آلـودگی بـه بیمـاری لکـه برگـی سرکوسـپورائی و درصـد ساقه‌روی که در شرایط کشـت پـائیزه بـروز مـی‌کننـد در منطقـه دزفول اندازه‌گیری شدند. در طول دوره رشد یادداشت‌برداری‌هـای

Archive of SID

www.SID.ir

ضروری از قبیل نمره رشد، تاریخ ظهور و تعداد ساقه‌های گل‌دهنده و زمان ظهور علائم بیماری لکه برگی صورت گرفت. درموقع برداشت با حذف ۰/۵ متراز بالا و پایین هر کرت تمامی ریشه‌های هرکرت و هم‌چنین تعداد بوته‌های به ساقه رفته شمارش و توزین گردید. علاوه‌براندازه‌گیری عملکردریشه، نمونه خمیر هر کرت برای تعیین صفات کیفی و تجزیه‌های شیمیایی به آزمایشگاه تکنولوژی قند ارسال شد. داده‌های به‌دست آمده از مزرعه و هم‌چنین نتایج به‌دست آمده از تجزیه‌های آزمایشگاهی با استفاده از نرم‌افزارهای SAS و SPSS تجزیه واریانس شده و مقایسه میانگین‌ها براساس آزمون LSD صورت گرفت. تجزیه واریانس داده‌ها با فرض تصادفی بودن عامل سال و ثابت بودن سایر عوامل انجام شد و آزمون F براساس محاسبه امید ریاضی میانگین مربعات صورت گرفت. در انتها تیمارهای آزمایشی براساس صفات کمی و کیفی و تجزیه خوشه‌ای گروه‌بندی شدند.

نتایج و بحث

با توجه به این که این پژوهش در طی دو سال و در دو منطقه اجرا گردیده بود، لذا پس از تجزیه جداگانه آزمایش‌ها و به منظور تجزیه مرکب داده‌ها اقدام به بررسی یکنواختی واریانس‌ها از طریق آزمون بارتلت گردید که نتیجه این آزمون نشان داد واریانس خطاهای آزمایشی برای اغلب صفات مربوط به عملکرد کمی و کیفی یکنواخت بوده بنابراین تجزیه مرکب آزمایشات بلامانع بود.

نتایج تجزیه واریانس مرکب آزمایش ارزیابی هیبریدها طی سال‌های ۱۳۸۶ و ۱۳۸۷ در منطقه دزفول حاکی از عدم وجود اختلاف معنی‌دار اثر سال برای صفات عملکردریشه، درصدقند، عملکرد شکرسفید و ساقه‌روی بود که نشان می داد ارقام و هیبریدهای مورد بررسی مستقل از سال ارزیابی و براساس پتانسیل ژنتیکی خود عمل کرده و از روندی مشابه در هر دو سال برخوردار بوده‌اند. به استثناء میزان ساقه‌روی، اثر متقابل سال در تیمار برای هیچ یک از صفات فوق‌الذکر معنی‌دار نگردید که با توجه به تأثیرپذیری زیاد ساقه‌روی از شرایط محیطی نتیجه به‌دست آمده دور از انتظار نیست. به دلیل عدم وجود اختلاف معنی‌دار شدن اثر متقابل سال در تیمار برای صفات عملکردریشه، درصدقند و عملکرد شکرسفید، از واریانس خطای آزمایش تجمیع شده برای بررسی اثر تیمارها استفاده شد که بر این اساس اثر تیمار به جز در مورد درصدقند برای سایر صفات معنی‌دار گردید (جدول ۱).

در این آزمایش از رقم خارجی مونوتونا (تیمار شماره ۸) به‌عنوان شاهد مقاوم به ساقه‌روی استفاده شده بود که متوسط عملکردریشه و شکرسفید آن به ترتیب ۷۹/۱۴ و ۱۱/۹۸ تن در هکتار به‌دست آمد. با توجه به نتایج مقایسه میانگین صفات (جدول شماره ۲) در بین تیمارها رقم پرشیا در طی دو سال از نظر میانگین عملکردریشه و عملکرد شکرسفید به ترتیب با ۸۳/۶۷ تن و ۱۳/۷۴ تن در هکتار برترین تیمار بود که اختلاف آن با رقم مونوتونا از نظر عملکردریشه غیرمعنی‌دار ولی از نظر عملکردشکر معنی‌دار شد. هیچ یک از پنج هیبرید مورد مطالعه از نظر این دو صفت با شاهد مقاوم هم گروه نشده و با آن اختلاف معنی‌دار آماری در سطح پنج درصد نشان دادند. در میان هیبریدهای جدید، هیبرید شماره ۱ که از نظر مقاومت به ساقه‌روی نیز وضعیت مطلوبی داشت در مقایسه با سایر هیبریدها در طی دو سال آزمایش از نظرمیانگین عملکردریشه و عملکرد شکرسفید به ترتیب با ۶۹/۴۲ و ۱۰/۵۰ تن در هکتار بالاترین مقدار را به خود اختصاص داده و به عنوان بهترین هیبرید انتخاب گردید. در

Archive of SID

www.SID.ir

مقایسه با شاهد مقاوم به ساقه‌روی داخلی (رقم رسول)، هیبرید شماره ۱ تنها هیبریدی بود که از نظر عملکردریشه و شکر کمترین اختلاف را با آن داشت درحالی که درصد ساقه‌روی آن بسیار پائین‌تر از رقم رسول بود (جدول ۲).

از نظر مقاومت به بیماری، رقم مونوتونا (به‌عنوان شاهد مقاوم به ساقه‌روی) حساس‌ترین تیمار آزمایش بود و بیشترین نمره آلودگی را (۵/۰۹) به خود اختصاص داد. با توجه به این که رقم مذکور پیشینه مقاومت به بیماری ندارد، می‌توان واکنش آن را همانند یک شاهد حساس در نظر گرفت. رقم رسول (متحمل به ساقه‌روی) و هیبرید شماره ۵ نیز نسبت به بیماری مقاوم نبوده و به ترتیب با کسب نمره آلودگی ۴/۵۸ و ۴/۴۶ جزو حساس‌ترین تیمارهای آزمایش بود و با رقم مونوتونا در یک گروه آماری قرار گرفتند. رقم شاهد پرشیا با کسب متوسط نمره آلودگی ۲/۴۶ مقاوم‌ترین تیمار آزمایش بود و اختلاف آن با رقم مونوتونا در سطح یک درصد معنی‌دار شد. سایر هیبریدها از نظر مقاومت به بیماری با رقم مونوتونا اختلاف معنی‌دار آماری داشتند و در میان آنها هیبرید شماره ۴ یعنی ترکیب SB17*Jot18 با کسب نمره ۳/۱۲ متحمل‌ترین هیبرید بود که نمره آلودگی آن از رقم لیلا (شاهد متحمل خارجی) کمتر و بسیار نزدیک به رقم پرشیا بود (جدول ۲).

جدول ۱ میانگین مربعات تجزیه واریانس مرکب دو سال آزمایش برای نه رقم و هیبرید چغندرقند در آزمایش دزفول طی سال‌های ۱۳۸۷-۱۳۸۶

منبع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات			
		عملکردریشه	عیار قند	عملکرد شکرسفید	ساقه‌روی
سال	۱	۲۷۹/۱۰۹ ns	۲۶/۰۴۰ ns	۱۴/۲۳۱ ns	۱۷۸۰/۰۵۶ ns
تکرار درون سال	۶	۱۲۷/۵۸۷	۱۰/۳۵۵	۴/۶۳۱	۱۱۷/۵۰۰
تیمار	۸	۴۹۱/۴۷۳ **	۳/۰۸۶ ns	۲۴/۰۹۱ **	۳۴۷۸/۹۰۹ **
تیمار * سال	۸	۲۶/۴۱۶ ns	۱/۷۲۳ ns	۱/۰۴۳ ns	۲۹۷/۴۳۰ **
اشتباه	۴۸	۲۵/۱۱۸	۰/۹۷۹	۰/۸۱۸	۲۸/۱۵۶
اشتباه تجمیع شده	۵۶	۵۱/۵۳۴	۲/۷۰۲	۱/۸۶۱	

ns ، * و ** ، به‌ترتیب غیرمعنی‌دار و معنی‌دار در سطح احتمال پنج و یک درصد

جدول ۲ گروه‌بندی و مقایسه میانگین نه رقم و هیبرید چغندرقند در آزمایش دزفول طی سال‌های ۱۳۸۷- ۱۳۸۶

ردیف	اسامی	عملکرد ریشه (تن در هکتار)	عیار قند(درصد)	عملکرد شکرسفید (تن در هکتار)	ساقه‌روی(درصد)	سرکوسپورا
شاهد	Monotuna	۷۹/۱۴	۱۷/۳۷	۱۱/۹۸	۰/۰۰	۵/۰۹
۱	SB17 * B65T	۶۹/۴۲ **	۱۷/۳۹ ns	۱۰/۵۰ *	۰/۷۵ ns	۳/۹۳ *
۲	SB17 * ET5	۶۸/۸۷ **	۱۶/۶۰ ns	۹/۵۵ **	۶/۳۷ ns	۳/۸۱ **
۳	SB17 * JIT13	۶۶/۶۸ **	۱۷/۲۶ ns	۹/۹۴ **	۱/۷۵ ns	۳/۷۱ **
۴	SB17 * JoT18	۶۵/۰۰ **	۱۷/۰۲ ns	۹/۳۹ **	۰/۸۷ ns	۳/۱۲ **
۵	SB17 * 19669	۵۷/۳۵ **	۱۶/۱۳ ns	۷/۷۶ **	۱۹/۰۰ ns	۴/۴۶ ns
۶	Persia	۸۳/۶۷ ns	۱۸/۱۸ ns	۱۳/۷۴ *	۱۸/۷۵ ns	۲/۴۶ **
۷	Leila	۷۲/۵۶ ns	۱۷/۹۳ ns	۱۱/۵۷ ns	۶۵/۶۲ **	۳/۲۵ **
۸	Rasoul	۷۴/۸۱ ns	۱۷/۳۷ ns	۱۱/۱۶ ns	۱۰/۱۲ ns	۴/۵۸ ns
	LSD 5%	۷/۱۷۹	۱/۶۴۴	۱/۳۶۴	۱۹/۸۸۵	۰/۹۱۳
	LSD 1%	۹/۵۶۶	۲/۱۹۰	۱/۸۱۸	۲۸/۹۳۴	۱/۲۳۷

ns ، * و ** ، به‌ترتیب غیرمعنی‌دار و معنی‌دار در سطح احتمال پنج و یک درصد

Archive of SID

www.SID.ir

درخصوص صفت ساقه‌روی واکنش هیبریدها متفاوت بود. براساس نتایج، رقم لیلا (رقم مقاوم به بیماری اما حساس به ساقه‌روی) با ۶۵/۶۲ درصد بوته به ساقه رفته حساس‌ترین تیمار آزمایش بود و به تنهائی در یک گروه آماری مستقل قرار گرفت. در این شرایط رقم مونوتونا (شاهد مقاوم به ساقه‌روی) و رقم رسول (شاهد متحمل ایرانی) به ترتیب صفر و ۱۰/۱۲ درصد ساقه‌روی داشتند. در میان هیبریدهای آزمایشی چهار هیبرید شماره ۱، ۲، ۳ و ۴ به ترتیب با ۰/۷۵، ۶/۳۷، ۱/۷۵ و ۰/۸۷ درصد ساقه‌روی جزو هیبریدهای مقاوم بودند هرچند که از نظر آماری به استثناء رقم لیلا، هیبریدها و ارقام اختلافی با رقم مقاوم مونوتونا نداشتند (جدول ۲).

نتایج تجزیه واریانس مرکب دو ساله ارزیابی در منطقه کرج (جدول شماره ۳) حاکی از وجود اختلاف معنی‌دار بین تیمارهای آزمایش از نظرصفات عملکردریشه و خلوص شربت خام در سطح پنج درصد و عملکرد شکرسفید در سطح یک درصد بود، درحالی که از نظر درصدقند اختلاف معنی‌داری بین تیمارها وجود نداشت. اثر سال نیز برای صفات عملکردریشه و خلوص شربت خام معنی‌دار بوده ولی برای درصدقند و مقدار شکر قابل استحصال معنی‌دار شد. اثر متقابل سال در تیمار برای هیچ یک از صفات مورد بحث معنی‌دار نشد لذا واریانس آن با واریانس اشتباه ادغام شده و برای بررسی اثر تیمار به‌کار گرفته شد (جدول ۳).

براساس نتایج حاصل از مقایسه میانگین صفات (جدول ۴)، در آزمایشات منطقه کرج متوسط عملکردریشه و عملکرد شکرسفید رقم مونوتونا به ترتیب ۵۹/۰۰ و ۷/۲۲ تن در هکتار به‌دست آمد. در همین شرایط رقم خارجی لیلا طی دو سال با متوسط ۷۱/۵۶ تن عملکردریشه و ۹/۸۰ تن شکر در هکتار برترین تیمار آزمایش بود و با شاهد مقاوم اختلاف معنی‌دار نشان داد. سایر ژنوتیپ‌های مورد مطالعه بدون اختلاف معنی‌دار با شاهد مقاوم هم گروه شدند. در میان پنج هیبرید مورد مطالعه هیبرید شماره یک در شرایط غیرآلوده کرج نیز برتری خود را حفظ نمود و با ۶۲/۴۴ تن عملکردریشه و ۷/۱۳ تن شکر در هکتار به‌عنوان بهترین هیبرید شناخته شد. این هیبرید بیش از ۱۰ تن اختلاف عملکردریشه با دو هیبرید شماره ۳ و ۴ داشت و عملکردشکر آن نیز حدود یک تن بیشتر بود. در مجموع در هر دو منطقه آزمایشی هیبریدهای برتر در قیاس با رقم متحمل داخلی (رسول) از نظر عملکردریشه و شکر برتری معنی‌داری نشان ندادند و تنها مزیت آنها نسبت به این رقم مقاومت بیشتر نسبت به بیماری لکه برگی و درصد ساقه‌روی بود.

بر اساس تجزیه خوشه‌ای بر مبنای میانگین برخی صفات (عملکردریشه، عملکردشکر، عملکرد شکرسفید، عیارقند و راندمان استحصال) در منطقه کرج (Mohammadi 2006) هیبریدهای این آزمایش با توجه به محاسبه ضریب فاصله اقلیدسی در سه خوشه دسته‌بندی شدند (شکل ۱).

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۳ میانگین مربعات تجزیه واریانس مرکب دو سال آزمایش برای نه رقم و هیبرید چغندرقند در کرج طی سال‌های ۱۳۸۷-۱۳۸۶

منبع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات			
		عملکرد ریشه	عیار قند	عملکرد شکرسفید	درجه خلوص
سال	۱	۲۲۲۹/۶۷ **	۱۲/۰۵ ns	۰/۵۰ ns	۱۳۲/۷۴ *
تکرار درون سال	۶	۱۰۷/۴۴	۳۵/۰۴	۱/۷۰	۸/۴۳
تیمار	۸	۳۱۷/۳۶ *	۹/۲۵ ns	۱۰/۰۳ **	۳۲/۸۵ *
تیمار × سال	۸	۶۸/۳۵ ns	۱۶/۲۵ ns	۱/۵۲ ns	۵/۴۳ ns
اشتباه	۴۸	۵۳/۷۹	۱۷/۰۴	۰/۸۹	۶/۶۴
اشتباه تجمیع شده	۵۶	۱۲۲/۱۴	۳۳/۲۹	۲/۴۱	۱۲/۰۷

ns ، * و ** به‌ترتیب غیرمعنی‌دار و معنی‌دار در سطح احتمال پنج و یک درصد

جدول ٤ گروه‌بندی و مقایسه میانگین نه رقم و هیبرید چغندرقند در کرج طی سال‌های ۱۳۸۷- ۱۳۸۶

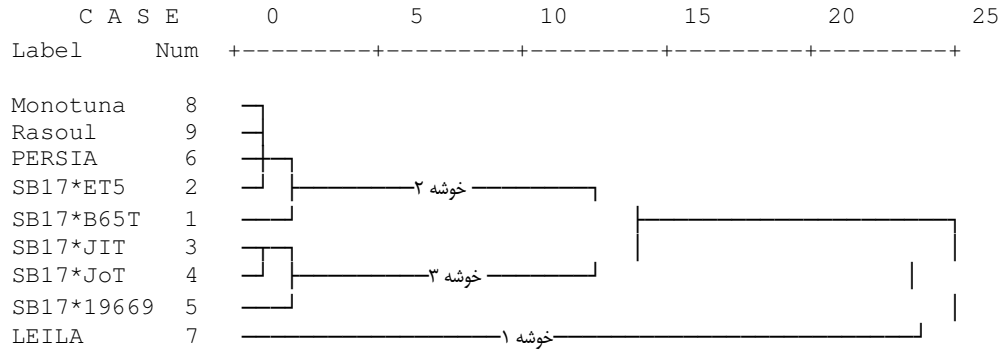
ردیف	اسامی	عملکردریشه (تن در هکتار)	عیار قند (درصد)	عملکرد شکرسفید (تن در هکتار)	خلوص شربت خام
شاهد	Monotuna	۵۹/۰۰	۱۷/۸۰	۷/۲۲	۸۰/۲۱
۱	SB17 * B65T	۶۲/۴۴ ns	۱۶/۱۴ ns	۷/۱۳ ns	۷۸/۳۳ ns
۲	SB17 * ET5	۵۹/۰۹ ns	۱۸/۷۶ ns	۶/۶۶ ns	۷۸/۵۰ ns
۳	SB17 * JIT13	۵۱/۹۴ ns	۱۷/۴۴ ns	۶/۱۸ ns	۷۸/۹۰ ns
۴	SB17 * JoT18	۴۹/۹۴ ns	۱۶/۱۴ ns	۶/۰۸ ns	۸۰/۷۵ ns
۵	SB17 * 19669	۵۵/۱۴ ns	۱۶/۰۱ ns	۶/۴۹ ns	۷۹/۵۴ ns
۶	Persia	۵۹/۹۷ ns	۱۷/۹۶ ns	۷/۳۴ ns	۸۱/۷۲ ns
۷	Leila	۷۱/۵۶ *	۱۵/۴۸ ns	۹/۸۰ **	۸۴/۷۲ *
۸	Rasoul	۵۹/۷۵ ns	۱۷/۰۶ ns	۷/۶۰ ns	۸۱/۶۰ ns
	LSD 5%	۱۱/۰۵۲	۵/۷۷۰	۱/۵۵۲	۳/۴۷۴
	LSD 1%	۱۴/۷۲۶	۷/۶۸۸	۲/۰۶۹	۴/۶۲۹

ns ، * و ** ، به‌ترتیب غیرمعنی‌دار و معنی‌دار در سطح احتمال پنج و یک درصد

با توجه به نتایج، تیمار شماره ۷ (شاهد خارجی لیلا) از نظر صفات مذکور به تنهایی در یک خوشه قرار گرفته و از وضعیت مطلوبی برخوردار بود. این رقم بهترین تیمار آزمایش طی دو سال ارزیابی در شرایط کرج شناخته شد. خوشه نزدیک به این رقم (خوشه ۲) شامل تیمارهای شماره ۸، ۹، ۶، ۲ و ۱ آزمایش بود. با در نظر گرفتن کلیه صفات مهم عملکردی دو هیبرید شماره ۱ و ۲ توانستند با سه شاهد دیگر آزمایش در این خوشه قرار گیرند. هیبریدهای شماره۳، ۴ و ۵ نیز با یکدیگر در شاخه سوم قرار گرفتند که با توجه به خلاصه نتایج آزمایشات که در جدول ۴ ارائه شده است این هیبریدها از نقطه نظر صفات کیفی در مقایسه با دیگر هیبریدها از وضعیت مطلوبی برخوردار نبودند.

Archive of SID

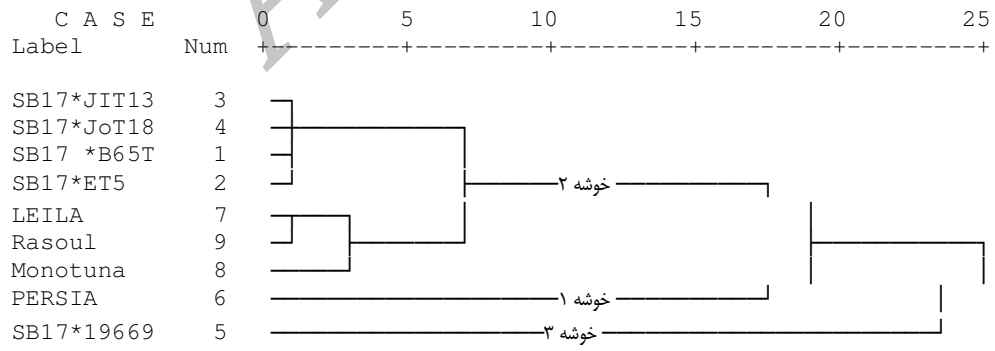
www.SID.ir



شکل ۱ تجزیه خوشه‌ای برمبنای صفات عملکردی و کیفی هیبریدها در منطقه کرج طی سال‌های ۱۳۸۷-۱۳۸۶

دسته‌بندی هیبریدها بر اساس تجزیه خوشه‌ای چند متغیره با استفاده از داده‌های به‌دست آمده از آزمایشات منطقه دزفول طی سال‌های ۸۷-۱۳۸۶ نیز آنها را در سه خوشه دسته‌بندی نمود (شکل ۲). رقم پرشیا که مقاوم به بیماری بوده و از تحمل نسبی به ساقه‌روی برخوردار است با توجه به صفات موردنظر توانست به تنهائی در یک خوشه جداگانه قرار گیرد. در تجزیه مرکب داده‌های حاصل از ارزیابی هیبریدها در منطقه آلوده دزفول (جدول ۱) این رقم برترین تیمار آزمایش و از صفات عملکردی و کیفی مطلوبی برخوردار بود. درمقابل، هیبرید شماره ۵ (SB17 * 19669) به تنهائی به‌عنوان ضعیف‌ترین هیبرید در خوشه سوم قرار گرفت. چهار هیبرید دیگر آزمایش و سه شاهد داخلی و خارجی یعنی تیمارهای شماره ۷، ۸، ۹، ۳، ۴، ۱ و ۲ که از نظر صفات عملکردی و کیفیت عکس‌العمل نزدیک به هم داشتند همگی در یک خوشه در کنار یکدیگر قرار گرفتند.

بیماری لکه برگی سرکسپورائی در مناطق جنوبی و نیز دشت مغان در شمال غرب کشور و در برخی شیوع داشته سال‌ها خسارت قابل توجهی از نظر کمی و کیفی به زراعت چغندرقند وارد می‌سازد (Arjmand 1994)، سمپاشی مزارع لطمات زیست محیطی به همراه داشته و مقرون به صرفه نیست لذا استفاده از ارقام مقاوم جهت کنترل این بیماری تنها راهکار مطمئن و قابل توصیه به‌شمار می‌رود. به همین دلیل اصلاح و تهیه هیبریدهای متحمل به بیماری و ارزیابی آنها تحت شرایط منطقه الزامی است.



شکل ۲ تجزیه خوشه‌ای برمبنای صفات عملکردی و کیفی هیبریدها در منطقه دزفول طی سال‌های ۱۳۸۷-۱۳۸۶

Archive of SID

www.SID.ir

نتایج ارزیابی هیبریدهای به‌دست آمده طی دو سال متوالی در منطقه هدف حاکی از پتانسیل خوب آنها از نظر تحمل به بیماری و مقاومت به ساقه‌روی است، اما به نژادی صفات کمی و کیفی مهم نظیر عملکردریشه و درصدقند هنوز باید دنبال شود. پایه‌های گرده‌افشان هیبریدهای برتر دو منطقه آزمایشی می‌بایست وارد چرخه‌های اصلاحی جدید شده و از نظر عملکردریشه و درصدقند ارتقاء یابند. سپس با استفاده از نسل‌های جدید اصلاحی نسبت به تهیه هیبریدهای مقاوم‌تر و پرمحصول اقدام شود. هر چند که در شرایط فعلی نیز برخی از هیبریدها در مقام مقایسه با واریته‌های مقاوم خارجی از شرایط مطلوبی برخوردار بودند. بر اساس تجزیه واریانس مرکب دو ساله در دزفول هیبریدهای SB17*Jot18 و SB17*B65T به ترتیب کمترین شدت آلودگی به بیماری لکه گرد (۳/۱۲ و ۳/۹۳) و کمترین میزان ساقه‌روی (۰/۸۷ و ۷۵/. درصد) را در مقایسه با شاهدهای حساس این صفات نشان دادند. براساس عملکردشکر در آزمایشات دزفول، هیبریدها در سه خوشه دسته‌بندی شدند که این دو هیبرید با ارقام شاهد مونوتونا، لیلا و رسول هم گروه شدند. در شرایط کرج نیز هیبرید SB17*B65T دارای بیشترین عملکردشکر (۷/۱۳تن در هکتار) در میان پنج هیبرید مورد بررسی بود. بنابرین جمع‌بندی نتایج حاکی از آن است که هیبرید SB17*B65T از نظر کیفیت و مقاومت، نسبت به سایر هیبریدهای داخلی دارای برتری بوده و از پایداری نسبی مطلوبی برخوردار می‌باشد. به این ترتیب ادامه عملیات اصلاحی برای افزایش کمی و کیفی عملکرد در گرده‌افشان B65T قابل توصیه است.

منابع مورد استفاده:

References:

Abbasi S, Mesbah M, Mahmoudi SB. Improvement of resistance evaluation of sugar beet varieties for Cercospora leaf spot disease in the field. Journal of sugar beet. 2002. 18(1):81-92. (in Persian)

Abbasi S. Study on some histopatologic and biochemical aspects of resistance to Cercospora leaf spot disease in sugar beet. Phd, thesis. 2003. Tarbit Moddares University. Pp 113. (in Persian)

Abdollahian M, ShekholeslamiR, Mansouri B, Babaee B. Assessment of quality and quantity of sugar beet and sugar losses in Iran during last 15 years. Proceeding of 7th Iranian Crop Science Congress. 2002. P. 224. (in Persian)

Arjmand MN, Katal B, Alimoradi I. Preliminary report of resistance to leaf spot disease in sugar beet. Proceeding of 3th Iranian Crop Science Congress. 1994. Tabriz University publishes. P. 247. (in Persian)

Borrelli C, Biancardi E, Biondani D, Grassi D. Leaf growth and development of productive and qualitative parameters of sugarbeet affected by Cercospora. Sementi Elelte. 1995. 36(1): 25-29.

Draycott AP. Sugar Beet. Blackwell publishing. CO. UK Ltd. 2006. Section 3.

Archive of SID

www.SID.ir

Dumitras L. The variability and pathogenicity of Cercospora beticola Sacc. Revue Roumaine de Biologie, Biologie Vegetale. 1979. 24: 175-181.

Lasa JM, Sanz JM. Bolting variability in sugar beet. 1976. Experimental station of Aula Dei. Zaragoza.

Mohammadi SA. Analysis of molecular data in terms of genetic variation. In: Proceedings of *9th Agronomy and plant breeding congress*. 2006. Tehran University. 27-29 Aug. 96-117. (In Persian).

Orazizadeh M. Genetic analysis of resistance to bolting and leaf spot disease in sugar beet. Ms, Thesis. 2001. Karaj Azad University. (in Persian)

Rossi V, Battilani P, Chiusa G, Languasco L, Racca P. Components of rate-reducing resistance to Cercospora leaf spot in sugar beet: incubation length, infection efficiency, lesion size. Journal of Plant Pathology. 1999. 81: 25-35

Sadeghian SY, Sharifi H. Genetic diversity of resistance to leaf spot in sugar beet germplasm. Proceeding of 5th Iranian Crop Science Congress. 1998. P. 160. (in Persian)

Sadeghian SY, Sharifi H. Improvement of sugar beet for combined resistance to bolting and Cercospora leaf spot. In Proceedings of the 62nd Institute International de Recherches Betteravieres Congress, 1994. Seville, Spain, pp.61-67.

Shane WW, Teng PS. Impact of Cercospora leaf spot on root weight, Sugar yield and purity of Beta Vulgaris. Plant Disease. 1992. 76: 8, 812 – 820

Smith GA, Martin SS. Differential response of sugar beet cultivars to Cercospora leaf spot disease. Crop Science. 1978. 18: 38-42.

Yoshimura Y, Abe H, Ohtsuchi K. Varietal different in the susceptibility Cercospora leaf spot and its effect on yield and quality of sugar beet. Proce. Japanese Soc. Sugar beet Technol. 1992. 34: 112-116.

Archive of SID

www.SID.ir