مجله علمی-پژوهشی زراعت و اصلاح نباتات
جلد ۱۳، شماره ۳، پاییز ۱۳۹٦، صفحات ۱۳-۱

ISSN NO: 2008-8485

ارزیابی ژنوتیپ‌های مختلف چغندرقند در شرایط آلودگی طبیعی به بیماری رایزومانیا در منطقه میاندوآب

Evaluation of Different Genotypes of Sugar Beet to Rhizomania Diseases in Miandoab Conditions

پیمان مخلص[۱]، تورج میر محمودی*[۲] و کیوان فتوحی[۳]

تاریخ دریافت: ۱۳۹٦/۰۲/۲۰ تاریخ پذیرش: ۱۳۹٦/۰۵/۱۰

چکیده

به‌منظور ارزیابی خصوصیات کمی و کیفی ژنوتیپ‌های مختلف چغندرقند در شرایط آلوده به بیماری رایزومانیا منطقه میاندوآب، تعداد ۱٦ ژنوتیپ چغندرقند در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در شش تکرار در ایستگاه تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی میاندوآب در سال زراعی ۹۵-۱۳۹٤ مورد آزمایش قرار گرفت. ژنوتیپ‌ها در معرض آلودگی طبیعی منطقه قرار داده شدند. در این تحقیق درصد آلودگی، شدت آلودگی، عملکرد ریشه، درصد قند ناخالص، سدیم، پتاسیم و ازت مضره ریشه، درصد قند خالص، عملکرد قند ناخالص، آلکالیته، درصد استحصال، عملکرد خالص و قند ملاس اندازه‌گیری شد. نتایج نشان داد بین ژنوتیپ‌ها ازلحاظ کلیه صفات به‌غیر از درصد قند ناخالص، آلکالیته و درصد قند ملاس اختلاف معنی‌داری وجود داشت. در بین ژنوتیپ‌های مورد مطالعه دو ژنوتیپ شماره 33538 و 33540 به ترتیب با متوسط ۳۹/۲٦ و ۳۹/۱٦ درصد بالاترین درصد آلودگی را به خود اختصاص دادند و به‌عنوان ژنوتیپ‌های حساس شناسایی شدند. کم‌ترین مقدار آلودگی ریشه نیز به ژنوتیپ F-20680 اختصاص داشت. در این مطالعه بین ژنوتیپ شاهد مقاوم F – 20680 و ژنوتیپ‌های 33533 و 33551 از لحاظ درصد آلودگی، عملکرد ریشه، عملکرد قند ناخالص و عملکرد قند خالص اختلاف معنی‌دار دیده نشد، این دو ژنوتیپ برای دیگر برنامه‌های اصلاحی جهت مقاومت به بیماری قابل توصیه هستند. بر اساس نتایج جدول همبستگی عملکرد قند خالص با صفات عملکرد ریشه، درصد قند خالص و عملکرد قند ناخالص همبستگی مثبت و معنی‌دار و با صفات سدیم ریشه و ازت مضره همبستگی منفی و معنی‌داری نشان داد.

کلمات کلیدی: رایزومانیا، شاخص آلودگی، چغندرقند، عملکرد قند خالص

www.iapb.kiau.ac.ir

۱- دانش آموخته کارشناسی ارشد زراعت، دانشگاه آزاد اسلامی واحد مهاباد- جهاد کشاورزی بانه

۲- عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد مهاباد- دانشگاه آزاد اسلامی واحد مهاباد

۳- عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان آذربایجان غربی

*- مکاتبه کننده E- mail: toraj73@yahoo.com

مجله علمی - پژوهشی زراعت و اصلاح نباتات دانشگاه آزاد اسلامی، واحد کرج

مقدمه

چغندرقند (*Beta vulgaris* L.) با قابلیت کشت در اغلب مناطق ایران به‌عنوان مهم‌ترین منبع شکر است که هرسال در حدود یک‌صد هزار هکتار از زمین‌های مرغوب کشور به چغندرقند اختصاص می‌یابد (Mahmoudi *et al*., 2016). از مهم‌ترین چالش‌هایی که زراعت چغندرقند با آن مواجه است آلودگی زمین‌های زراعی و بذور به بیماری‌ها است. استان آذربایجان غربی قطب مهم چغندرکاری در کشور می‌باشد (Fotohi *et al*., 2008). کشاورزان چغندرکار آذربایجان غربی با مشکلات عدیده‌ای برای تولید چغندرقند مواجه هستند؛ تنش‌های خشکی، شوری، تغذیه و مرگ گیاهچه ازجمله آن‌ها می‌باشند (Georgakopoulos *et al*., 2002). یکی از مهم‌ترین عوامل کاهش عملکرد چغندرقند بیماری‌های قارچی و ویروسی است. بیماری رایزومانیا (Rhizomania) یا ریشه گنایی (Root madness) یکی از مهم‌ترین بیماری‌های چغندرقند محسوب می‌شود. عامل بیماری ویروس زردی نکروتیک رگبرگ چغندرقند (beet necrotic yellow vein virus: BNYVV) و ناقل آن شبه قارچ Polymyxa betae Keslein می‌باشد (Tamada and Baba, 1973). هم‌اکنون آستانه خسارت اقتصادی بیماری رایزومانیا در اکثر نواحی چغندرکاری کشور در بسیاری از موارد موجب تخریب و حذف مزارع گردیده است. این بیماری علاوه بر کاهش شدید وزن ریشه موجب کاهش درصد قند نیز می‌شود. به‌طوری‌که عملکرد شکر در هکتار به نصف و یا کمتر از آن کاهش می‌یابد. تاکنون برای مبارزه با بیماری روش‌های زیادی از جمله عملیات زراعی، مبارزه شیمیایی و مقاومت ژنتیکی مورد استفاده قرارگرفته‌اند (Scholten *et al*., Richard-Molard, M. 1985; 1999). در ایران این بیماری در سال ۱۳۷۵ (Izadpanah *et al*., 1996) از استان فارس گزارش شد و بعد از آن در اکثر نقاط چغندرکاری کشور ردیابی شد (Jafarpour and Mahdikhani, 1996). با توجه به این‌که کاربرد برخی از روش‌های زراعی از جمله تاریخ کاشت، روش آبیاری و تناوب زراعی، روش‌های شیمیایی و روش‌های بیولوژیکی در مبارزه با بیماری چندان سودمند نیستند، لذا استفاده از ارقام مقاوم به‌عنوان بهترین و تنها راه مبارزه مؤثر با بیماری توصیه‌شده است (Biancardi *et al*., 2002). به همین دلیل تاکنون تحقیقات وسیعی برای دستیابی به ارقام مقاوم علیه بیماری انجام شده است. اولین منابع ژنتیکی چغندرقند متحمل به بیماری رایزومانیا از منابعی که برای مقاومت به بیماری لکه برگی ناشی از Cercospora beticola Sacc در زمین‌های آلوده به رایزومانیا در ایتالیا کشت‌شده بودند، به دست آمد و اولین رقم دیپلوئید منوژرم هیبرید نسبتاً مقاوم به نام Rizor تهیه شد. با کشت این هیبرید عملکرد چغندرقند در زمین‌های آلوده، به میزان قابل‌توجهی افزایش یافت (Richard-Molard, 1985). از آن جایی که وسعت آلودگی مزارع به رایزومانیا در مناطق چغندرکاری استان‌های فارس، خراسان، اصفهان و آذربایجان غربی رو به افزایش است، برای کنترل این بیماری استفاده از ارقام مقاوم توصیه می‌شود (Fattahi *et al*., 2011). یکی از روش‌های مؤثر در برخورد با بیماری‌ها تولید یا واردکردن ارقام متحمل و مقاوم است و به همین دلیل سالانه بالغ بر ۱۵۰ هزار واحد بذر مقاوم به بیماری‌ها به ارزش ده میلیون یورو وارد کشور می‌شود (Mahmoudi *et al*., 2016). در حال حاضر در ایران روش متداول کنترل بیماری‌های خاکزاد چغندرقند، پوشش بذر با استفاده از قارچ‌کش کربوکسین تیرام است. با این وجود علاوه بر آلودگی‌های زیست محیطی و مشکلات اقتصادی ناشی از کاربرد سموم شیمیایی، مرگ گیاهچه و پوسیدگی ریشه و طوقه چغندرقند به‌طور کامل کنترل نشده و به‌صورت یکی از مشکلات عمده چغندرکاری در ایران مطرح است (Sadeghi *et al*., 2010). در حالی که با استفاده از ارقام مقاوم سلامت و عملکرد چغندرقند در حد بالایی حفظ و آلودگی زیست محیطی نیز به وجود نخواهد آمد (Ebrahimi Kolaee *et al*., 2010). در پژوهشی در سیبری و مونتنگرو، ۲۱ ژنوتیب متحمل به بیماری رایزومانیا در دو مزرعه آلوده و بدون آلوده به رایزومانیا مورد بررسی قرار داده شدند و

www.japb.kiau.ac.ir

اعلام شد در مزرعه آلوده به رایزومانیا، رقم Concento (با ۵۸/۷۸ تن در هکتار) در مقایسه با رقم شاهد (۱۲ تن در هکتار) بیش‌ترین عملکرد ریشه را در مزرعه آلوده به رایزومانیا دارا می‌باشد همچنین رقم Ivona با (۱۵/۳۶ درصد) در مقایسه با رقم شاهد (۱۰/۹۲ درصد) از بیش‌ترین عیار قند برخوردار بوده است. رقم Remos با ۹/۲۰ تن در مقایسه با رقم شاهد (۰/۸۴ تن) بیش‌ترین عملکرد قند قابل استحصال را دارا بود، در حالی که در مزرعه بدون آلوده ازنظر کمی و کیفی تفاوت معنی‌داری بین ارقام مشاهده نشد (Stevan *et al.*, 2006). در بررسی کمی و کیفی برخی از ارقام مقاوم چغندرقند به بیماری رایزومانیا گزارش شد ارقام روزیر، راستا، ناگانو و آنتک به ترتیب از نظر تولید ریشه در هکتار، برترین ارقام مقاوم نسبت به این بیماری بودند. همچنین ارقام ناگانو، روزیر، آنتک و راستا نیز به ترتیب حداکثر تولید شکر سفید در هکتار را داشتند؛ و هیبرید 7112 به‌عنوان رقم شاهد حساس، درمجموع کم‌ترین عملکرد ریشه و شکر را تولید نمود (Salarian *et al.*, 2014). در مطالعه‌ای تحت عنوان تهیه هیبریدهای چغندرقند حامل ژن مقاومت به بیماری رایزومانیا و مقایسه عملکرد و کیفیت آن‌ها گزارش شد هیبریدهای (436*SB36)*26388، (419*SB36)*27645، (231*SB36)*26388، (7112*SB36)*26388، (SB36* 231*)*26388 و (SB36* 419*)*27645 با شاهدهای برتر آزمایش (لاتیتیا و فلورس) در یک گروه دسته‌بندی شدند و با توجه به عملکرد و شدت آلودگی به بیماری گرده‌افشان‌های ۲۶۳۸۸ و ۲۷۶۴۵ برای تهیه هیبرید برتر انتخاب شد (Fattahi *et al.*, 2011). مطالعه‌ای بر روی ۲۰ ژنوتیپ چغندرقند ایرانی و وارداتی در ۱۲ منطقه‌ی ایران نشان داد که کلیه ارقام در سه گروه مقاوم به رایزومانیا (ایزابلا، پارس، تربت، ناگانو، رزیر، موریل، کاناریا، آنتک، رستا و BTS335)، ریزومانیا-ریزوکتونیا) اکباتان، نودورو، بومرنگ، ایریس) و ریزومانیا - نماتد سیستی (آریا، شکوفا، توکان، سانتا، پائولتا و فرناندو) دسته بندی شدند. ارقام وارداتی پائولتا، فرناندو و BTS335 و ارقام ایرانی آریا و شکوفا از نظر عملکرد در رتبه اول تا پنجم قرار گرفتند. هیچ‌کدام از ارقام با مقاومت دوگانه به ریزومانیا-ریزوکتونیا در گروه ارقام برتر قرار نگرفتند (Mahmoudi *et al.*, 2016) ارقام برتر پائولتا، فرناندو، آریا و شکوفا مقاوم به رایزومانیا و نماتد سیستی چغندرقند هستند و به نظر می‌رسد که این دو بیماری در کشور از اهمیت بیشتری برخوردار هستند (Mahmoudi *et al.*, 2016). تحقیق حاضر به‌منظور ارزیابی ارقام مختلف چغندرقند در شرایط آلودگی طبیعی به بیماری رایزومانیا در منطقه میاندوآب انجام شد.

مواد و روش‌ها

به‌منظور ارزیابی ژنوتیپ‌های مختلف چغندرقند در شرایط آلودگی طبیعی به بیماری رایزومانیا آزمایشی در سال زراعی ۹۵-۱۳۹۴ در ایستگاه تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی میاندوآب اجرا شد. ایستگاه مذکور در ۵ کیلومتری شمال غربی شهر در موقعیت جغرافیایی ۴۶ درجه و ۹۰ دقیقه طول شرقی و ۳۶ درجه و ۵۸ دقیقه عرض شمالی و در ارتفاع ۱۳۱۴ متری از سطح دریای آزاد واقع‌شده است. این منطقه از نظر تقسیمات آب و هوایی کشور دارای رژیم دمایی فریک (متوسط دمای سالیانه خاک بین ۸ الی ۱۵ درجه سانتی‌گراد) و رژیم رطوبتی زریک (نیمه‌خشک) و خاک محل آزمایش دارای بافت لومی رسی بود (جدول ۱). مواد آزمایشی شامل ۱۶ ژنوتیپ چغندرقند بود که در قالب طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی با شش تکرار در وجود آلودگی رایزومانیا در زمین مورد آزمایش قرار گرفتند. قبل از اجرای آزمایش عملیات آماده‌سازی زمین شامل شخم، دیسک، تسطیح و کرت‌بندی مزرعه به‌طور یکسان صورت گرفت و کودهای فسفر و پتاس بر اساس نتایج آزمون خاک در زمان تهیه زمین و کود نیتروژن به‌صورت پای بوته و یا به‌صورت استارتر مصرف شد. فاصله هر ردیف ۶۰ سانتی‌متر و فاصله روی ردیف ۱۵ سانتی‌متر در نظر گرفته شد. اندازه هر کرت شامل ۳ خط کاشت به طول ۸ متر بود. عملیات زراعی شامل آبیاری، مبارزه با آفات و بیماری‌ها و کولتیواتورزنی در حد نیاز انجام گرفت. در طول فصل زراعی صفات مختلفی یادداشت‌برداری شد و برداشت در نیمه اول آبان ماه سال ۱۳۹۴

www.iapb.kiau.ac.ir

صورت گرفت. در این بررسی ژنوتیپ‌های مورد مطالعه در معرض آلودگی طبیعی منطقه قرار داده شدند و سپس نسبت به تعیین درصد آلودگی ارقام اقدام گردید. یادداشت‌برداری هر کرت پس از حذف نیم متر از ابتدا و انتهای خط میانی صورت گرفت و تعداد کل بوته، بوته‌های سالم و بوته‌های بیمار شمارش شدند. بر اساس درصد آلودگی ظاهری ریشه و بر اساس الگوی معرفی شده وانگ و همکاران (Wang *et al.*, 1995) نمره‌هایی بین صفر تا هفت به ریشه‌ها اختصاص یافت. نمره صفر بیانگر عدم آلودگی و نمره هفت نشانگر آلودگی بیش از ۸۵ درصد می‌باشد. همچنین سطح مقاومت و حساسیت هر ژنوتیپ بر اساس درصد آلودگی مشخص گردید، به‌طوری که اگر ژنوتیپی درصد آلودگی کمتر از ۳۰ درصد داشت مقاوم و اگر درصد آلودگی بیشتر از ۳۰ درصد بود حساس محسوب گردید. در این تحقیق صفات عملکرد ریشه، درصد قند خالص، درصد قند ناخالص، عملکرد قند خالص، عملکرد قند ناخالص، درصد استحصال و درصد قند ملاس اندازه‌گیری شد.

جهت محاسبات آماری در مرحله نخست آزمون نرمال بودن داده‌ها انجام و پس از اطمینان از نرمال بودن داده‌ها تجزیه واریانس داده‌های کمی بر اساس طرح بلوک‌های کامل تصادفی انجام گرفت و از آزمون چند دامنه‌ای دانکن جهت مقایسه میانگین‌ها استفاده شد. در این مطالعه از نرم‌افزارهای آماری SAS 9.2 و SPSS استفاده شد. لازم به ذکر است که در تحقیق حاضر در مورد صفاتی که به‌صورت درصد یا رتبه‌ای بودند از تبدیل رادیکالی داده‌ها استفاده شد.

نتایج و بحث

بر اساس نتایج جدول تجزیه واریانس داده‌ها در مطالعه حاضر بین ۱۶ ژنوتیپ مورد بررسی از لحاظ صفات نمره زردی، درصد آلودگی، ضریب آلودگی، عملکرد ریشه، درصد قند ناخالص، سدیم ریشه، درصد قند خالص، عملکرد قند ناخالص و درصد استحصال قند در سطح احتمال ۱٪ و از لحاظ صفات پتاسیم ریشه و ازت مضره در سطح احتمال ۵٪ اختلاف معنی‌داری وجود داشت (جدول ۳). وجود اختلاف معنی‌دار بین ژنوتیپ‌ها بیانگر وجود تنوع ژنتیکی مناسب در بین ژنو تیپ‌هاست و بر اساس این تنوع می‌توان در بین ژنوتیپ های مورد بررسی عمل انتخاب انجام داد. فتاحی و همکاران (Fattahi *et al.*, 2011)، فتحی و همکاران (Fathi *et al.*, 2011)، رضایی و همکاران (Rezaei *et al.*, 2014) و غلامی و همکاران (Gholami *et al.*, 2013) در ارزیابی ژنوتیپ‌های مختلف چغندرقند تحت شرایط آلودگی رایزومانیا بین ارقام اختلاف معنی‌داری از لحاظ صفات مورد بررسی مشاهده کردند که همسو با نتایج مطالعه حاضر است.

درصد آلودگی

نتایج مقایسه میانگین ژنوتیپ‌ها از لحاظ درصد آلودگی بوته نشان داد دو ژنوتیپ شماره 33538 و 33540 به ترتیب با متوسط ۳۹/۲۶ و ۳۹/۱۶ درصد بالاترین درصد آلودگی را به خود اختصاص دادند. لازم به ذکر است که بین ژنوتیپ‌های مذکور و ژنوتیپ‌های 33521، 33524، 33525، 33537، 33542، 33552، SBSI – 3 و SBSI – 4 اختلافی از لحاظ آماری دیده نشد.

جدول ۱- خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک محل آزمایش

Table 1. Physical and chemical characteristics of soil testing

بافت Text	شن% sand	لای% Silt	رس Clay %	آهک T.N.V%	پتاسیم قابل جذب PPM	فسفر قابل جذب PPM	ازت N%	کربن آلی O.C%	درصد اشباع Sp%	اسیدیته pH	EC ۱۰^۳ شوری ×
لومی رسی	29	40	31	17.5	295	7.22	0.11	1.11	38	7.79	2.14

www.japb.kiau.ac.ir

جدول ۲- اسامی و مبدأ ژنوتیپ‌ها

Table 2. Names and origins of genotypes

ردیف	شماره	مبدأ ژنوتیپ
1	33521	(7112*SB36)*S1-92298
2	33524	(7112*SB36)*S1-92304
3	33525	(7112*SB36)*S1-92309
4	33526	(7112*SB36)*S1-92311
5	33533	(7112*SB36)*S1-92329
6	33537	(7112*SB36)*S1-92151
7	33538	(7112*SB36)*S1-92153
8	33540	(7112*SB36)*S1-92156
9	33542	(7112*SB36)*S1-92159
10	33551	(7112*SB36)*S1-92176
11	33552	(7112*SB36)*S1-92177
12	33554	(7112*SB36)*S1-92180
13	SBSI - 3	Control
14	F - 20707	Control
15	F - 20680	Control
16	SBSI - 4	Control

کمترین درصد آلودگی بوته در این بررسی به ژنوتیپ شماره F- 20680 اختصاص داشت که هیچ‌گونه آلودگی از خود نشان نداد، هر چند بین ژنوتیپ مذکور و دو ژنوتیپ شماره F-20707 و 33533 اختلاف معنی‌داری دیده نشد (جدول ۴). مطابق نظر بساطی و همکاران (Basati *et al.*, 2004) آلودگی کمتر و بیشتر از ۳۰٪ به‌عنوان معیار تقسیم‌بندی ژنوتیپ‌های مقاوم و حساس در نظر گرفته شود که براین اساس، کلیه ژنوتیپ‌های مورد بررسی به‌جز ژنوتیپ‌های 33521، 33524، 33538 و 33540 جزء ژنوتیپ‌های مقاوم به بیماری بودند (جدول ۵). وجود آلودگی بالا در ارقام بیانگر این است که منطقه مورد آزمایش به بیماری رایزومانیا آلوده است و ارزیابی و کشت ارقام مقاوم به بیماری بسیار ضروری است. بیماری رایزومانیا به‌شدت خصوصیات مورفولوژیکی و فیزیولوژیکی ارقام حساس را تحت تأثیر قرار می‌دهد. این بیماری موجب کاهش سطح سبز و کارایی فتوسنتزی برگ شده علاوه بر این از طریق ایجاد تغییرات مخرب در ریشه ذخیره‌ای و ریشه‌های فرعی سبب کاهش توانایی جذب این اندام و درنهایت موجب کاهش شدید عملکرد ریشه ذخیره‌ای در ارقام حساس می‌شود. رضایی و همکاران (Rezaei *et al.*, 2014) در مطالعه آنالیز رشد چغندرقند در شرایط سالم و آلوده به بیماری رایزومانیا گزارش نمودند، حداقل و حداکثر خسارت ناشی از آلودگی بیماری رایزومانیا به ترتیب به رقم بریجیتا و ارقام جلگه و رسول تعلق داشت.

عملکرد ریشه

مقایسه میانگین ژنوتیپ‌ها از لحاظ عملکرد ریشه نشان داد، اگرچه ژنوتیپ شماره F – 20680 با متوسط ۶۲/۹۱ تن در هکتار بالاترین عملکرد ریشه را به خود اختصاص داد اما بین ژنوتیپ مذکور و ژنوتیپ های شماره 33554، SBSI- 3، 33524، 33526، 33552، 33533، 33551 و 33542 از لحاظ آماری اختلاف معنی‌داری وجود نداشت. کم‌ترین عملکرد ریشه نیز با متوسط ۲۴/۲۹ تن در هکتار به ژنوتیپ شماره 33538 اختصاص داشت، هر چند بین ژنوتیپ مذکور و ژنوتیپ‌های شماره 33540، 33525، 33521، 33537 و SBSI- 4 از لحاظ آماری اختلاف معنی‌داری دیده نشد (جدول ۴). بر اساس نتایج جدول همبستگی بین صفات در تحقیق حاضر عملکرد ریشه با درصد آلودگی همبستگی منفی و معنی‌دار نشان داد (جدول ۶). با توجه به نتایج مطالعه حاضر ژنوتیپ F– 20680 کم‌ترین مقدار آلودگی و بالاترین عملکرد ریشه را به خود اختصاص داد. همچنین ژنوتیپ شماره 33538 بالاترین درصد آلودگی و کم‌ترین عملکرد ریشه را به خود اختصاص داد. به نظر می‌رسد در شرایط آزمایش حاضر، کاهش سطح سبز، کاهش توان فتوسنتزی و کاهش تثبیت دی‌اکسیدکربن گیاه از مهم‌ترین دلایل کاهش شدید عملکرد اقتصادی در شرایط آلوده به بیماری می‌باشند. مشکل دیگر گیاهان آلوده، تغییر در الگوی اختصاص مواد فتوسنتزی است. در شرایط آلوده، تنفس گیاه در بخش ریشه اصلی و ریشه‌های فرعی افزایش یافته و بخشی از مواد فتوسنتزی صرف تولید ویروس و قارچ ناقل رایزومانیا در این ناحیه می‌گردد (Keller *et al.*, 1989)، درنتیجه

www.iapb.kiau.ac.ir

ذخیره و خلوص قند در ریشه کاهش می‌یابد (Pavli *et al.*, 2011). شهبازی و همکاران (Shahbazi *et al.*, 2010) مشاهده کردند، رقم مقاوم به رایزومانیا مطر با متوسط ۵۰/۱۴ تن در هکتار رتبه نخست عملکرد ریشه را به خود اختصاص داد و پس از آن رقم مقاوم خارجی SBSI030 با متوسط ۴۳/۸۵ تن در هکتار قرار داشت. محمدیان و همکاران (Mohammedan *et al.*, 2016) هیبرید SB26 را به دلیل صفات کمی و کیفی مطلوب و هم‌چنین علائم کم آلودگی به بیماری به‌عنوان هیبرید برتر انتخاب کردند. این ژنوتیپ هم‌چنین در شرایط غیرآلوده نیز از نظر صفات کمی و کیفی ذکر شده و هم‌چنین تعدادی از صفات ظاهری موردبررسی در محدوده ژنوتیپ‌های ایده آل قرار داشت.

درصد قند ناخالص

در مطالعه حاضر دو ژنوتیپ 33525 و 33531 به ترتیب با متوسط ۲۱/۸ و ۱۶/۲۶ به ترتیب بیش‌ترین و کم‌ترین درصد قند ناخالص را به خود اختصاص دادند. بین دیگر ژنوتیپ‌های مورد بررسی از نظر درصد قند ناخالص اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد (جدول ۵). شریفی و همکاران (Sharifi *et al.*, 2014) در ارزیابی تأثیر کم‌آبی و آبیاری بهینه بر صفات کمی و کیفی و خسارات رایزومانیا در ارقام مختلف چغندرقند بین هیبریدها از لحاظ صفات درصد قند خالص اختلاف معنی‌داری مشاهده کردند. آن‌ها همچنین گزارش کردند که حداکثر درصد قند ناخالص و قند خالص یا قابل استحصال به ترتیب با متوسط ۱۸/۱۰ و ۱۴/۶۵ درصد مربوط به رقم زرقان می‌باشد.

سدیم

مقایسه میانگین ژنوتیپ‌ها از لحاظ مقدار سدیم ریشه نشان داد در بین ژنوتیپ‌های موردبررسی ژنوتیپ شماره 33551 با متوسط ۰/۸۵ ppm بالاترین مقدار سدیم ریشه را به خود اختصاص داد. کم‌ترین مقدار عنصر مذکور نیز به ژنوتیپ‌های شماره 33525، 33533، 33538 و 33540 به ترتیب با متوسط ۰/۶۱، ۰/۶۴، ۰/۶۶ و ۰/۶۴ ppm اختصاص داشت (جدول ۴). در بررسی حاضر بین مقدار سدیم ریشه و صفت درصد قند ناخالص همبستگی منفی و معنی‌دار دیده شد (جدول ۵).

پتاسیم

بر اساس نتایج تحقیق حاضر در بین ۱۶ ژنوتیپ مورد بررسی ژنوتیپ شماره 33524 با متوسط ۶/۰۳ ppm بالاترین و ژنوتیپ شماره 33521 با متوسط ۵/۰۴ ppm کم‌ترین مقدار پتاسیم ریشه را به خود اختصاص دادند (جدول ۴). لازم به ذکر است که همبستگی مقدار پتاسیم ریشه با صفت درصد قند ناخالص منفی و معنی‌دار بود (جدول ۶). اثرات فیزیولوژیکی بیماری بر چغندرقند شامل کاهش تعرق و تبادل دی‌اکسید کربن، محتوای ازت کمتر و افزایش ناخالصی‌های ریشه (ازت آمینه، سدیم و پتاسیم) می‌باشد (Stevan *et al.*, 2006).

عملکرد قند ناخالص

مقایسه میانگین ۱۶ ژنوتیپ موردبررسی از لحاظ عملکرد قند ناخالص نشان داد، ژنوتیپ F– 20680 با متوسط ۱۲/۴۴ تن در هکتار بالاترین مقدار عملکرد قند ناخالص را به خود اختصاص داد، هرچند بین ژنوتیپ مذکور و ژنوتیپ‌های شماره 33554، SBSI-3، 33524، 33526، 33552، 33533 و 33542 از لحاظ آماری اختلافی دیده نشد. در مطالعه حاضر کم‌ترین عملکرد قند ناخالص به ژنوتیپ شماره 33538 اختصاص داشت، هرچند بین ژنوتیپ مذکور و ژنوتیپ های شماره 33540، 33537، 33521 و 33525 از لحاظ آماری اختلاف معنی‌داری وجود نداشت (جدول ۴). غلامی و همکاران (Gholami *et al.*, 2013) مشاهده کردند واکنش ژنوتیپ‌های مورد مطالعه از نظر تحمل بیماری رایزومانیا بسیار متفاوت می‌باشند و تأثیر منفی بیماری رایزومانیا در کاهش عملکرد کمی و کیفی چغندرقند، کاملاً مشهود است.

درصد استحصال قند

مقایسه میانگین ژنوتیپ‌ها ازلحاظ صفت درصد استحصال قند نشان داد شش ژنوتیپ شماره 33521، 33538، 33542، 33525، 33526 و 33540 به ترتیب با متوسط ۸۸/۱۰، ۸۷/۷۰، ۸۷/۴۴، ۸۷/۲۹ و ۸۷/۲۶ درصد بالاترین درصد استحصال قند را به خود

www.jopb.kiau.ac.ir

اختصاص دادند. لازم به ذکر است که کم‌ترین درصد استحصال قند در مطالعه حاضر به ژنوتیپ شماره 33551 با متوسط ۸۰/۹۸ اختصاص داشت. بعد از ژنوتیپ مذکور ژنوتیپ شماره 33552 در رتبه بعدی قرار داشت (جدول ۴). بر اساس نتایج جدول همبستگی بین صفات در مطالعه حاضر درصد استحصال قند با صفات مقدار پتاسیم ریشه و درصد قند خالص همبستگی مثبت و معنی‌دار و با صفات مقدار سدیم ریشه و ازت مضره همبستگی منفی و معنی‌دار نشان داد (جدول ۵). صرف‌نظر از میزان عملکرد ریشه ذخیره‌ای ارقام حساس در شرایط آلوده، درصد قند و درصد استحصال قند از ریشه این ارقام به‌شدت کاهش می‌دهد (Tamada and Baba, 1973) بطوریکه ممکن است در صنعت قند صرفه اقتصادی برای استفاده از ریشه آن‌ها وجود نداشته باشد (Rezaei *et al.*, 2014).

عملکرد قند خالص

مقایسه میانگین ژنوتیپ‌ها نشان داد ژنوتیپ 20680 با متوسط ۱۰/۸۱ تن در هکتار بالاترین عملکرد قند خالص را به خود اختصاص داد هرچند بین ژنوتیپ مذکور و ژنوتیپ‌های شماره 33554، SBSI - 3، 33524، 20707 - F، 33552، 33533، 33551 و 33542 به ترتیب با متوسط عملکرد قند خالص ۱۰/۳۱، ۹/۹۵، ۹/۹۲، ۹/۷۴، ۹/۴۷، ۹/۳۰، ۸/۸۲ و ۸/۷۵ تن در هکتار اختلاف معنی‌داری وجود نداشت (جدول ۴). کم‌ترین عملکرد قند خالص نیز با متوسط ۴/۳۴ تن در هکتار به ژنوتیپ شماره 33538 اختصاص داشت هر چند بین ژنوتیپ مذکور و ژنوتیپ‌های شماره 33540، 33537، 33525 و 33521 به ترتیب با متوسط ۵/۹۰، ۵/۹۹ و ۶/۳۲ از لحاظ آماری اختلاف معنی‌داری وجود نداشت. چهار ژنوتیپ شماره 33526، 33538، 20680 –F و 4 –SBSI نیز از لحاظ عملکرد قند خالص در یک گروه آماری قرار گرفتند. در این بررسی عملکرد قند خالص، عملکرد ریشه، درصد قند خالص و عملکرد قند ناخالص همبستگی مثبت و معنی‌دار و با صفات سدیم ریشه و ازت مضره همبستگی منفی و معنی‌داری نشان داد. نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که بیماری رایزومانیا به‌شدت خصوصیات مورفولوژیکی و فیزیولوژیکی ارقام حساس را تحت تأثیر قرار داد. این بیماری در دو بخش هوایی و زیرزمینی باعث تغییراتی در فرآیندهای اندام‌های گیاهی می‌شود، در بخش هوایی از طریق کاهش سطح سبز و کارایی فتوسنتزی برگ‌ها اندام‌های تولیدکننده مواد فتوسنتزی گیاه چغندرقند را تضعیف کرد و سبب کاهش تولید در گیاه گردید. در بخش زیرزمینی نیز از طریق ایجاد تغییرات مخرب در ریشه ذخیره‌ای و ریشه‌های فرعی سبب کاهش توانایی جذب این اندام گردید. در نهایت برآیند این تغییرات از طریق کاهش عملکرد ریشه ذخیره‌ای در گیاه نمود پیدا کرد (Rezaei *et al.*, 2014). زمانی که ریشه چغندرقند به رایزومانیا آلوده می‌شود، رشد ریشه‌های بوت‌های آلوده کاهش یافته و ریشه کوچک و کم‌حجم می‌شود. علاوه بر این آوندها به زرد و سپس قهوه‌ای تغییر رنگ داده و درنهایت نکروزه شده و می‌میرند (Keller *et al.*, 1989). این تغییرات سبب کاهش توانایی جذب آب و املاح معدنی توسط ریشه گیاه می‌شود؛ بنابراین ارقام حساس چغندرقند در شرایط آلوده به رایزومانیا در معرض تنش خشکی قرار می‌گیرند. این محدودیت دسترسی به آب، به‌طور غیرمستقیم تبادلات گازی گیاه را تحت تأثیر قرار می‌دهد (Pavli *et al.*, 2011) که خود ممکن است باعث کاهش رشد ریشه و ذخیره قند در آن شود. در این مطالعه ژنوتیپ‌های شماره 33538، 33540، 33537 و 33525 کم‌ترین عملکرد قند خالص را به خود اختصاص داد. از مهم‌ترین اثرات مخرب رایزومانیا کاهش وزن و اندازه ریشه و همچنین کاهش درصد قند ریشه است ازآنجاکه رقم حساس مذکور کم‌ترین عملکرد ریشه و همچنین درصد قند خالص را در مقایسه با دیگر ژنوتیپ‌ها داشت. کسب چنین نتیجه‌ای دور از انتظار نبود. شریفی و همکاران (Sharifi *et al.*, 2014) بین ارقام از لحاظ عملکرد قند خالص اختلاف معنی‌داری مشاهده کرده و اظهار داشتند عملکرد شکر هیبرید 28928 با متوسط ۵/۲۹ تن در هکتار بیش‌تر از سایر ارقام بود. در مطالعه شهبازی و همکاران (Shahbazi *et al.*, 2010) رقم مقاوم به رایزومانیا مطر با متوسط با متوسط ۵۰/۱۴ تن در هکتار رتبه نخست عملکرد ریشه را به خود اختصاص داد و پس از آن رقم

www.iapb.kiau.ac.ir

مقاوم خارجی SBSI030 با متوسط ۴۳/۸۵ تن در هکتار قرار داشت. شهبازی و همکاران (Shahbazi *et al.*, 2010) گزارش کردند عملکرد شکر در رقم مقاوم مطر در شرایط آلودگی رایزومانیا ۸/۴۰ تن در هکتار بود که از شاهد مقاوم ارس (۷/۶۶ تن در هکتار) بهتر و بیش از دو برابر رقم متحمل جام (۳/۶۵ تن در هکتار) بود.

نتیجه‌گیری کلی

در تحقیق حاضر بین ژنوتیپ‌ها از لحاظ کلیه صفات به‌غیر از درصد قند ناخالص، آلکالیته و درصد قند ملاس اختلاف معنی‌داری وجود داشت؛ بنابراین می‌توان اظهار داشت در بین ژرم پلاسم‌های مورد بررسی تنوع کافی برای انتخاب و گزینش ژنوتیپ‌ها از لحاظ مقاومت به رایزومانیا و دیگر خصوصیات کمی و کیفی وجود دارد. در بین ژنوتیپ‌های مورد مطالعه دو ژنوتیپ شماره 33538 و 33540 به ترتیب با متوسط ۳۹/۲۶ و ۳۹/۱۶ درصد بالاترین درصد آلودگی را به خود اختصاص دادند، کم‌ترین مقدار آلودگی ریشه نیز به ژنوتیپ F-20680 اختصاص داشت؛ بنابراین می‌توان اظهار نمود که در منطقه مورد بررسی آلودگی رایزومانیا وجود دارد و جهت مقابله با این بیماری باید تمهیداتی اندیشید که مهم‌ترین آن‌ها استفاده از ارقام مقاوم و ضدعفونی بذر است. در تحقیق حاضر بین رقم شاهد مقاوم F– 20680 و ژنوتیپ‌های33533 و 33551 ازلحاظ درصد آلودگی، عملکرد ریشه، عملکرد قند ناخالص و عملکرد قند خالص اختلاف معنی‌دار دیده نشد؛ بنابراین از این رقم می‌توان برای دیگر برنامه‌های اصلاحی مانند تلاقی و دورگیری برای ایجاد ارقام مقاوم‌تر و هرمی کردن ژن‌های مقاوم به بیماری استفاده کرد.

www.iapb.kiau.ac.ir

جدول ۴ تجزیه واریانس صفات مورد بررسی چغندرقند تحت شرایط آلودگی رایزومانیا

Table 4 Analysis of variance of sugar beet traits under the terms of pollution of rhizomania

منابع تغییر	درجه آزادی	درصد آلودگی	ضریب آلودگی	عملکرد ریشه	درصد قند ناخالص	سدیم ریشه	پتاسیم ریشه	ازت مضره	درصد قند خالص	عملکرد قند نا خالص	درصد استحصال	عملکرد قند خالص
S.O.V	DF	Percent of Infection	Infection coefficient	Root yield	Sugar content	Na	K	NO	White sugar content	Sugar yield	Percent of sugar extraction	White sugar yield
		میانگین مربعات										
تکرارR	5	222.87^{ns}	3.24^{ns}	280.79**	24.88**	2.09**	2.99**	0.27**	42.10**	17.40**	82.35**	19.05**
ژنوتیپG	15	795.5ns	7.73**	765.8**	6.82**	1.02**	0.19*	1.01*	0.84ns	38.37**	17.66**	22.99**
خطاE	75	239.23	1.86	141.53	0.59	0.03	0.10	0.01	0.25	75.5	2.07	4.64
ضریب تغییرات CV		21.53	25.85	21.82	13.92	24.68	6.34	10.92	4.70	25.82	11.66	25.53

ns، * و **، به ترتیب غیر معنی دار و معنی دار در سطح ۵ و ۱ درصد

ns, * and **: no significant and significant at 5% and 1% levels, respectively.

جدول ۴- مقایسه میانگین صفات مورد بررسی Table. 4. Genotypes comparison of mean

شماره ژنوتیپ	درصد آلودگی	ضریب آلودگی	عملکرد ریشه	درصد قند ناخالص	سدیم ریشه	پتاسیم ریشه	ازت مضره	درصد قند خالص	عملکرد قند نا خالص	درصد استحصال	عملکرد قند خالص
G.N	Percent of Infection	Infection coefficient	Root yield	Sugar content	Na	K	NO	White sugar content	Sugar yield	Percent of sugar extraction	White sugar yield
33521	38.66a	3.83abc	35.62def	20.25b	0.65ab	5.24c	0.99	20.25	7.21efg	88.10a	6.35c-f
33524	31.66ab	3.33a-d	57.50ab	19.57b	0.7ab	5.53abc	0.89	19.57	11.35abc	86.98ab	9.92ab
33525	24.16abc	2.83a-e	35.20def	21.8a	0.61b	5.73a	1.03	19.90	7.67d-g	87.44a	6.32def
33526	18.33bcd	2def	55.83ab	19.9b	0.77ab	5.40abc	0.99	19.90	11.13abc	87.29a	9.74ab
33533	13.33cde	1.66ef	54.16ab	19.27b	0.64b	5.63abc	0.89	19.72	10.67abc	86.89ab	9.30ab
33537	29.16abc	3.33a-d	36.87c	19.8b	0.79ab	5.48abc	1	19.80	6.99efg	86.96ab	5.99def
33538	39.16a	4.33a	24.29f	20.16b	0.66ab	5.64abc	1.02	20.26	4.94g	87.70a	4.34f
33540	39.16a	4ab	34.58ef	19.63b	0.64b	5.47abc	0.86	19.63	6.76fg	87.26a	5.90ef
33542	26.66abc	2.83a-e	50abc	20.05b	0.74ab	5.35abc	0.99	20.05	10a-d	87.53a	8.75abc
33551	16.66b-e	2def	53.75ab	16.26c	0.85a	5.60abc	0.93	16.26	8.76c-f	80.98c	8.82ab
33552	25.83abc	2.83a-e	55ab	19.72b	0.76ab	5.57abc	0.99	19.72	10.88abc	84.22b	9.47ab
33554	19.16bcd	2.33c-f	58.59ab	19.75b	0.75ab	5.44abc	1	19.75	11.79ab	87.04ab	10.31ab
SBSI - 3	21.66a-d	2.50b-e	57.91ab	19.71b	0.74ab	5.50abc	0.97	19.71	11.42abc	86.96ab	9.95ab
F - 20707	5.83de	0.83f-g	48.75bcd	19.67b	0.77ab	5.52abc	0.99	19.67	9.61b-e	86.84ab	8.36bcd
F - 20680	0e	0g	62.91a	19.78b	0.76ab	5.43ab	0.99	19.78	12.44a	86.78ab	10.81a
SBSI - 4	22.50a-e	2.83a-e	47.08e	19.5b	0.75ab	5.31bc	1.04	20.80	9.23b-f	87.07ab	8.07b-e

میانگین دارای حروف مشترک فاقد اختلاف معنی دار در سطح ۵٪ آماری هستند.

Mean with the same letters are statistically non-significant at the 5% level

www.iapb.kiau.ac.ir

جدول ۵- همبستگی بین صفات مورد بررسی

Table. 5 Correlations between traits

صفات	درصد آلودگی	عملکرد ریشه	درصد قند ناخالص	سدیم ریشه	پتاسیم	ازت مضره	درصد قند خالص	عملکرد قند ناخالص	آلکالیته	درصد استحصال	عملکرد قند خالص
Characteristics	Percent of Infection	Root yield	Sugar content	Na	K	NO	White sugar content	Sugar yield	Alkaline	Percent of sugar extraction	White sugar yield
درصد آلودگی P.I	1										
عملکرد ریشه R.Y	-0.27**	1									
درصد قند ناخالص S.C	0.10^{ns}	-0.16^{ns}	1								
سدیم ریشه Na	-0.12^{ns}	0.09^{ns}	-0.77**	1							
پتاسیم K	-0.13^{ns}	0.11^{ns}	0.60**	0.77**	1						
ازت مضره NO	-0.07^{ns}	-0.04^{ns}	0.41**	0.73**	0.52**	1					
درصد قند خالص WSC	-0.10^{ns}	-0.10^{ns}	0.83**	-0.95**	0.78**	-0.63**	1				
عملکرد قند ناخالص SY	-0.14^{ns}	0.96**	0.10ns	-0.11ns	-0.05ns	-0.16ns	0.12^{ns}	1			
آلکالیته ALC	-0.01^{ns}	0.17^{ns}	-0.17^{ns}	-0.02ns	0.31**	-0.61**	-0.09^{ns}	0.12^{ns}	1		
درصد استحصال PSE	0.12^{ns}	0.10^{ns}	0.79**	-0.96**	0.88**	-0.65**	0.98**	0.10^{ns}	-0.13^{ns}	1	
عملکرد قند خالص WSY	-0.12^{ns}	0.95**	0.09^{ns}	-0.20*	-0.13ns	-0.24*	0.20*	0.98**	0.13^{ns}	0.19^{ns}	1
قند ملاس MO	-0.13^{ns}	0.11^{ns}	-0.70**	0.92**	0.95**	0.67**	-0.91**	-0.08ns	0.14^{ns}	-0.97**	0.17^{ns}

ns، * و ** به ترتیب غیر معنی داری ومعنی دار در سطح ۵٪ و ۱٪ آماری

ns, * and **: no significant and significant at 5% and 1% levels, respectively.

www.iapb.kiau.ac.ir

References

فهرست منابع

Basati, J., M. Misbah., Gh. Karim Zadh., and S. Y. Sadeghian. 2005. Genetic analysis of resistance to powdery mildew in sugar. Sugar magazine. 21(2): 122-105.

Biancardi, E., R. T. Lewellen., M. DeBiaggi., A. W. Erichsen., and P. Stevanato. 2002. The origin of rhizomania resistance in sugar beet. Euphytica, 127: 383-397.

Ebrahimi Kolaee H., S. B. Mahmoudi., M. Hasani. 2010. Evaluation of resistance of beet breeding lines to Rhizoctonia root and crown rot. Journal of Sugar Beet, 26(1) 31-42. (in Persian).

Fathi, M. R., S. A. Vahedi., M. Bazrafshan., H. Shahbazi., and C. E. Abdollahyan Noghabi. 2012. Preparation of hybrids of sugar beet rhizomania disease resistance gene and comparison of performance and quality. Seed and Plant Journal, 29(4): 777-789.

Fattahi, Z., A. Behjatnia., R. Afsharifar., H. A. Hamze Zarghan., and A. Izadpanah. 2011. Resistance of different varieties of sugar beet plants with severe complications in Iranian isolate virus from cloned infectious virus, plant disease, 48(1): 121-111.

Fotohi. K., A. Pedram., A. Khorshid., and M. Khalili. 2008. Qualitative and quantitative comparison modified sugar beet tolerant varieties to salinity. Sugar Beet Seed Improvement Institute. http://www.civilica.com/Paper-NABATAT10-NABATAT10_294.html.

Georgakopoulos, D. G., P. Fiddaman., C. Leifert., N. E. Malathrakis. 2002. Biological control of cucumber and sugar beet damping-off caused by Pythium ultimum with bacterial and fungal antagonists. Journal of Applied Microbiology, 92: 1078-1086.

Gholami, J., D. Ghanbarian., A. Maleki., and M. Turki Harchegani. 2013. Evaluation of energy efficiency and economic analysis of farms producing sugar beets in the city Miandoab West Azerbaijan province. Journal of Sugar Beet, 31(1): 122-109.

Izadpanah, K., P. Hashemi., R. Kamran., M. Pakniat., A.ahandpor., and M. Masoumi. 1996. Rhizomania in Fars. Iranian Journal of Plant Pathology, 32: 200-206. (in Persian).

Jafarpour, B., and A. Mahdikhani. 1996. Introduction to Plant Nematology. Ferdowsi University of Mashad Publications, Mashhad, Iran (in Persian).

Keller, P., U. Luttge., X. C. Wang., and G. Buttner. 1989. Influence of rhizomania disease on gas exchange and water relations of a susceptible and a tolerant sugar beet variety. Physiol. Mol. Plant Pathol. 34:379-392.

Mahmoudi, S. B., S. Sadeghzadeh Hemaiti., A. Rajabi., and M. R. Orazizadeh. 2016. The role of sugar beet diseases in seed trade in Iran. 22nd Iranian plant protection congress, 27-30 Agu.UT.Karaj.Iran. 1429-IPPC22. (In Persian).

Mohammedan, R., S. B. Mahmoud., H. Shahbazi., S. Darabi., and A. Pedram. 2016. Sugar beet yield at different levels of pollution of rhizomania. Crop production plant, 39(2): 27-42.

Pavli O. I., P. Stevanatob., E. Biancardic., and G. N. Skaracis. 2011. Review: Achievements and prospects in breeding for rhizomania resistance in sugar beet. Field Crops Research, 122:165–172.

Rajabi, A., H. Vahidi., M. R. Haj Seyed Hadi., and D. F. Taleghani. 2013. Study on Drought Tolerance and Interrelationships among Some Agronomic and Morpho-Physiological Traits in Sugar Beet Lines. International Journal of Agriculture and Crop Sciences, 5(7): 761-768.

Rezaei, J., M. Bannayan Aval., A. Nezami., M. Mehrvar., and B. Mahmoudi. 2014. Physiological behavior of sugar beet rhizomania in response to viral infection. Journal of Plant Protections (Agricultural Sciences and Technology), 138- 146.

Richard-Molard, M. S. 1985. Rhizomania: a world-wide danger to sugar beet. Span 28: 92-94.

www.iabkiau.ac.ir

Sadeghi. A., A. R. Hasan., H. Askari., D. Naderi Qumi., M. Farsi., E. Karimi., I. Majidi Heravan., M. Omidvari., and P. Abbaszadeh. 2010. Biological control of Rhizoctonia solani damping off of sugar beet with native Streptomyces isolates under greenhouse and field conditions. Journal of Sugar Beet, 25(2).

Salarian, A., P. Pouresmaeil., and M. Tarighaleslami. 2014. A comparison of quantitative and qualitative yield on some resistant cultivars to rhizomania disease of sugar beet (*Beta vulgaris* L.) in to qualification of alloy and unspotted to rhizomania. European Journal of Experimental Biology, 4(1):177-185.

Scholten, O. E., T. S. M. De Bock., R. M. Kleinlankhorst., and W. Lange. 1999. Inheritance of resistance to Beet necrotic yellow vein virus in Beta vulgaris conferred by a second gene for resistance. Theoretical and Applied Genetics 99: 740-746.

Shahbazi, H., Y. Sadeghian., M. Ahmadi., and J. Soltani. 2010. Portability Rayzvmanya resistance gene of landrace varieties with broad genetic structure to sugar beet streak. Journal of Sugar Beet, 26(1) 30-15.

Sharifi, M., A. Dehghanian., and Gh. R. Ashraf Mansoori. 2014. The effect of dehydration and irrigation to optimize the quantitative and qualitative characteristics and damage Ryzvmvnya in different hybrids of sugar beet. Journal of the crop, 4(3): 249-254.

Stevan, D., R. Dragica., and B. Ratko. 2006. Variation in the yield of root, sugar and the quality of sugar beet depending on varietyand soil infestation with rhizomania, Proc. Nat. Sci, Matica Srpska Novi Sad, No. 110, 91-102.

Tamada, T., and T. Baba. 1973. Beet necrotic yellow vein virus from rhizomania-affected sugar beet in Japan. Annals of Phytopathological Society of Japan, 39: 325-332.

Wang, Y., Y. Liu., P. He., L. Chen., O. Lamicarn.. and J. Lu. 1995. Evaluation of foliar resistance to Uncinula necator in Chinese wild vitis species. Vitis. 34: 159-164

Vahidi, H., A. Rajabi., M. R. Seyed Hadi., and D. Fathollah. 2013. Screening of suger beet (*Beta vulgaris* L.) genotype for drought tolerance International Journal of Agriculture and Crop Sciences, 1113-1104.

www.iapb.iau.ac.ir

ISSN NO: 2008-8485

Journal of Agronomy and Plant Breeding
Vol 13. No. 3, 2017

Iranian Journal of Agronomy & Plant Breeding Islamic Azad University, Karaj Branch

Evaluation of Different Genotypes of Sugar Beet to Rhizomania Diseases in Miandoab Conditions

P. Mokhles[1], T. Mir-Mahmoudi[2*], K. Foutouhi[3]

Received date: 10 May 2017 Accepted date: 01 Aug 2017

Abstract

In order to evaluate quantitative and qualitative characteristics of different genotypes of sugar beet to rhizomania disease in Miandoab conditions 16 sugar beet genotype were ovulated in Agriculture research center in Miandoab during the 2014-2015 seasons. Experiment design was randomize bloke with six replications. Genotypes were exposed to natural infection area. In this experiment trait such growth rate, uniformity of roots, yellowing score, infection rates, severity rates, root yield, sugar content, sodium, potassium and amino nitrogen roots, white sugar content, sugar yield, alkaline, coffenetic of sugar extractions, white sugar yield and molasses content were measured. The results showed that between genotypes for all traits except for sugar percentage, alkaline and molasses was a significant difference. Result of means compare revealed genotype number of 33538 and 33540 showed high infection percent compare with other genotypes by average of 39.26 and 39.16 percent, furthermore genotype of F-20680 showed lowest of infection. In this study, there was no significant difference between the resistant genotypes of F-20680 with 33533 and 33551 genotypes in terms of infection rates, root yield, sugar yield and white sugar content. Therefore these two genotypes are recommended for other disease-breeding programs. Finally white sugar yield had positive and significant correlation with root uniform, root yield and white sugar and cougar yield and had negative and significant correlation with Sodium and alpha-amine.

Keyword: Rizomonia, root infection index, sugar, white sugar yield

www.iapb.kiau.ac.ir

1