10.22092/rafhc.2014.100874

نشریه علمی- ترویجی یافته‌های تحقیقاتی در گیاهان زراعی و باغی
جلد ۳، شماره ۳، سال ۱۳۹۳

اثرات تاریخ کاشت، دور آبیاری و رقم بر مدیریت بیماری پوسیدگی ریشه چغندرقند و عملکرد کمی و کیفی آن

حسنعلی شهبازی اسفندن

عضو هیأت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان خراسان رضوی، مشهد

تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۴/۱ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۳/۸/۱۰

چکیده

شهبازی اسفندن ح ع (۱۳۹۳) اثرات تاریخ کاشت، دور آبیاری و رقم بر مدیریت بیماری پوسیدگی ریشه چغندرقند و عملکرد کمی و کیفی آن. **نشریه یافته‌های تحقیقاتی در گیاهان زراعی و باغی ۳ (۳)**: ۲۳۲ - ۲۲۱.

به منظور بررسی اثرات تاریخ کاشت، دور آبیاری و رقم بر مدیریت بیماری پوسیدگی ریشه چغندرقند و عملکرد کمی و کیفی آن، آزمایشی در قالب آزمایش اسپلیت فاکتوریل بر پایه طرح آماری بلوک‌های کامل تصادفی در چهار تکرار در استان خراسان رضوی (تربت جام) طی سال‌های ۱۳۸۸-۱۳۸۷ اجرا شد. در این آزمایش عامل اصلی دور آبیاری در دوسطح: هر هشت روز و هر شش روز و عامل فرعی تاریخ‌های مختلف کاشت در هشت سطح فاکتوریل (چهار زمان کاشت، شامل: ۱۵ اسفند، ۱۵ فروردین، ۱۵ اردیبهشت و ۱۵ خرداد و دو رقم مقاوم دورتی و رقم حساس جلگه) در نظر گرفته شد. در این تحقیق سطوح عامل آبیاری، رقم و تاریخ کاشت اثر معنی‌داری در سطح پنج درصد بر عملکرد ریشه و قند داشتند. با کاهش دور آبیاری طبق تیمارهای اعمال شده، عملکرد ریشه و قند افزایش یافت ولی درصد قند بطور معنی‌داری تحت تأثیر قرار نگرفت. با تأخیر درکاشت عملکرد ریشه و قند کاهش یافت. درصد قند نیز با تأخیر در تاریخ کاشت تا ۱۵ اردیبهشت افزایش یافت. سطح زیر منحنی پیشرفت بیماری (AUDPC) در سال دوم نسبت به سال اول بیشتر بود. تیمارهای آبیاری از نظر AUDPC اختلاف معنی‌داری با یکدیگر نداشتند. ارقام از حیث صفت AUDPC اختلاف زیادی داشتند. رقم دورتی در مقایسه با رقم جلگه مقاوم‌تر بود. کاشت در نیمه اسفند، باعث افزایش شدت گسترش بیماری شد ولی کاشت در دیر هنگام گسترش بیماری را کاهش داد. بر اساس نتایج به‌دست آمده کشت رقم چغندرقند مقاوم برای تاریخ کاشت زود و با کمی تأخیر برای ارقام حساس توصیه می‌شود.

واژه‌های کلیدی: تاریخ کاشت، چغندرقند، سطح زیر منحنی پیشرفت بیماری و مدار آبیاری.

آدرس پست الکترونیکی نگارنده: shahbazy33@yahoo.com

مقدمه

پوسیدگی ریزوکتونیایی ریشه و طوقه چغندر قند از عوامل مهم بیماری‌زا و محدود کننده تولید چغندرقند در کشور می‌باشد و در مراحل مختلف رشد تهدید جدی برای این گیاه به شمار می‌رود. پوسیدگی ریشه و طوقه از بیشتر مناطق چغندرکاری ایران گزارش شده است. خسارت در این بیماری در ایران در بعضی مواقع به حدی است که برخی از زارعین تمایلی به کشت چغندرقند ندارند و یکی از دلایل کاهش سطح زیر کشت آن در برخی نقاط کشور احتمالاً به همین علت است (۱). در سال‌های اخیر این بیماری خسارت زیادی در مناطق چغندر کاری کشور وارد کرده به طوری که نگرانی زیادی در بین تولیدکنندگان ایجاد نموده است.

عامل مهم بیماری‌های پوسیدگی، قارچ‌های رایزوکتونیا و پی‌تیوم (*Rhizoctonia solani* و *Pythium* spp) می‌باشد. در نمونه‌برداری‌هایی که در سال‌های قبل از محل آزمایش با همکاری بخش بررسی آفات انجام شد، قارچ رایزوکتونیا (*Rhizoctonia solani*) به عنوان عامل پوسیدگی ریشه تعیین شده است (۴). مهم‌ترین روش مؤثر در کنترل بیماری پوسیدگی ریشه، فراهم نمودن شرایط مطلوب برای رشد گیاه و جلوگیری از استرس در رشد گیاه می‌باشد (۵).

پوسیدگی ریشه در اثرقارچ رایزوکتونیا باعث خسارت و زیان‌های جدی به چغندر قند در سراسر جهان شده است. تناوب چغندر قند و ذرت، پوسیدگی رایزوکتونیایی ریشه را کاهش می‌دهد (۳). تناوب زراعی، تنظیم آبیاری و استفاده از ارقام مقاوم، در کاهش بیماری نقش عمده‌ای ایفا می‌نمایند. استفاده از روش‌های کنترل شیمیایی موفقیت چندانی در کنترل بیماری نداشته است (۴ و ۶). پوسیدگی ریشه به شدت عملکرد کمی و کیفی ریشه را کاهش می‌دهد (۴، ۶ و ۸). پوسیدگی ریشه ناشی از این بیماری در دهه هفتاد از مهم‌ترین بیماری‌های چغندر قند در آمریکا به حساب آمده و خسارت آن را بالغ بر ۷۰ درصد بر آورد کرده‌اند (۷). در اروپا ریزوکتونیا به صورت یک مشکل جدی نمایان شد و ۱۳ درصد مزارع هلند، هشت درصد مزارع اسپانیا و پنج درصد مزارع فرانسه و یونان و دو درصد مزارع ایتالیا و آلمان را تحت تأثیر قرار داده است. به همین علت برنامه‌های تحقیقاتی وسیعی در زمینه اتیولوژی، اپیدمیولوژی و خصوصیات بیماری‌زایی جدایه‌های مختلف قارچ جهت دستیابی به کنترل و یا جلوگیری از گسترس بیماری در اروپا اجرا شد (۱۰).

مقاومت به بیماری‌ها یکی از مهم‌ترین راه‌های افزایش عملکرد در محصولات زراعی محسوب می‌شود. ارقام مقاوم ارقامی هستند که طی فصل زراعی در صرفه جویی سرمایه و انرژی به کشاورز کمک شایانی می‌کنند. استفاده از این ارقام مؤثرترین و امن‌ترین روش زیست محیطی در مدیریت بیماری گیاهی است. مدیریت بیماری‌های خاکزاد به دلیل پیچیدگی

محیط خاک و عدم کارایی روش‌های متداول کنترل شیمیایی بسیار مشکل است. بنابراین استفاده از لاین‌های مقاوم به همراه رعایت تناوب زراعی و سایر تدابیر زراعی یک مدیریت بسیار مؤثر جهت کنترل بیماری ناشی از رایزوکتونیا را فراهم می‌کند (۲ و ۹). اگر چه به‌نژادگران موفق به ایجاد ارقام مقاوم به بیماری‌های قارچی مختلف شده‌اند اما آنها دائماً با نژادهای جدید بیماری‌زای قارچی مواجه هستند که مشکلات جدیدی را ایجاد می‌نمایند. لذا مقاومت‌های معمولی شکسته شده و این امر استمرار در ارزیابی ژرم پلاسم و تهیه ارقام جدید را ایجاب می‌کند (۳).

رعایت مسایل به‌زراعی نظیر تناوب زراعی، آبیاری و تاریخ کاشت به همراه استفاده از ارقام مقاوم در کنترل این بیماری نقش مهمی می‌تواند داشته باشد. استفاده از مواد شیمیایی برای کنترل کامل پوسیدگی ریشه، طوقه مورد تأیید قرار نگرفته است، ولی اقداماتی در جهت رشد خوب بوته از طریق عملیات زراعی و کود دادن بایستی مورد توجه قرار گیرد. از انباشته کردن خاک در اطراف بوته‌ها در طول دوره زراعی باید خودداری شود (۱۱). تنش‌های رطوبتی، تغذیه‌ای و همچنین حشرات، نماتد و خسارت مکانیکی ورود عامل بیماریزا را به گیاه تسهیل می‌نمایند. بسیاری از مزارع از نظر بافت خاک یکسان نیستند و ممکن است بعضی از مناطق آن سریع‌تر خشک شوند. آبیاری در زمانی که درصد کمی از مزرعه مورد نیازمند آبیاری می‌باشد ممکن است در بخش عمده‌ای از مزرعه آب اضافی جمع شود و بیماری پوسیدگی ریشه توسعه یابد. امکان استفاده از سنسورهای رطوبتی خاک برای مانیتور کردن بخش عمده‌ای از میزان آب آبیاری عملی می‌باشد. مزارع چغندر در زمانی باید آبیاری شوند که پتانسیل ماتریک خاک در منطقه فعال ریشه ۴۰- بار بر سانتی‌متر در خاک شنی و ۶۰- تا ۸۰- بار بر سانتی‌متر در خاک لومی می‌باشد (۱۲). مطالعات نشان می‌دهد که چغندر قند می‌تواند تنش تا حدود ۱۰۰ بار بر سانتی‌متر را تحمل کند و عملکرد بسیار جزیی کاهش پیدا می‌نماید. انجام آبیاری در زمانی که خاک نسبتاً خشک است مفید می‌باشد. خشکی زیاد و رطوبت اضافی در گسترش آلودگی گیاه مؤثر هستند. در بررسی‌های مقدماتی مشاهده شد که میزان پوسیدگی ریشه در مزراعی با کشت زود هنگام بیشتر بود. همچنین در مزارعی که آبیاری بیش از نیاز انجام شد و در مزارعی که آبیاری نامنظم اجرا شده، پوسیدگی ریشه بیشتر دیده شد. مهم‌ترین روش مؤثر در کنترل بیماری پوسیدگی ریشه، فراهم نمودن شرایط مطلوب برای رشد و جلوگیری از استرس در دوره رشد گیاه می‌باشد (۵). در خاک‌های سنگین میزان خسارت بیشتر است و کاهش آبیاری در این خاک‌ها به طور قابل توجهی، باعث کم‌تر شدن بروز بیماری شود (۳).

از طرفی نتایج تحقیقات گذشته نشان می‌دهد که، تأخیر در کشت سبب کاهش عملکرد

می‌شود، لذا به منظور بررسی میزان خسارت و گسترش بیماری پوسیدگی ریشه، آزمایشی در تاریخ‌های مختلف کاشت با مدارهای مختلف آبیاری بر روی دو رقم حساس و مقاوم چغندرقند، در تربت جام اجرا شد.

مواد و روش‌ها

به منظور بررسی عوامل زراعی مؤثر بر کاهش خسارت پوسیدگی ریشه، آزمایشی در کارخانه قند جام، در مزرعه آلوده به بیماری پوسیدگی ریشه اجرا گردید. در این آزمایش سه عامل تاریخ کاشت، آبیاری و رقم در قالب طرح کرت‌های خرد شده، مورد بررسی قرار گرفتند. عامل اصلی مدار آبیاری در دو سطح (مدار آبیاری هشت و ۱۶ روز) و عامل فرعی شامل هشت سطح (فاکتوریل تاریخ کاشت در چهار سطح: ۱۵ اسفند، ۱۵ فروردین، ۱۵ اردیبهشت و ۱۵ خرداد با رقم در دو سطح: رقم مقاوم دورتی و رقم حساس جلگه) بود. بنابراین تیمارهای آزمایش عبارت بودند:

۱- مدار هشت روز – تاریخ کشت ۱۵ اسفند- رقم حساس

۲- مدار هشت روز – تاریخ کشت ۱۵ اسفند- رقم مقاوم

۳- مدار هشت روز – تاریخ کشت ۱۵فروردین- رقم حساس

۴- مدار هشت روز – تاریخ کشت- ۱۵ فروردین- رقم مقاوم

۵- مدار هشت روز – تاریخ کشت ۱۵ اردیبهشت – رقم حساس

۶- مدار هشت روز – تاریخ کشت ۱۵ اردیبهشت – رقم مقاوم

۷- مدار هشت روز – تاریخ کشت ۱۵خرداد – رقم حساس

۸- مدار هشت روز – تاریخ کشت ۱۵خرداد – رقم مقاوم

۹- مدار ۱۶ روز – تاریخ کشت ۱۵ اسفند- رقم حساس

۱۰- مدار ۱۶ روز – تاریخ کشت ۱۵ اسفند- رقم مقاوم

۱۱- مدار ۱۶ روز – تاریخ کشت ۱۵فروردین – رقم حساس

۱۲- مدار ۱۶ روز – تاریخ کشت ۱۵ فروردین – رقم مقاوم

۱۳- مدار ۱۶ روز – تاریخ کشت ۱۵ اردیبهشت – رقم حساس

۱۴- مدار ۱۶ روز – تاریخ کشت ۱۵ اردیبهشت – رقم مقاوم

۱۵- مدار ۱۶ روز – تاریخ کشت ۱۵خرداد- رقم حساس

۱۶- مدار ۱۶ روز – تاریخ کشت ۱۵خرداد- رقم مقاوم

هر کرت شامل چهار خط به طول ۱۰ متر با فاصله بین ردیف ۵۰ سانتی‌متر و فاصله روی ردیف ۲۰ سانتی‌متر بود. تیمارهای آبیاری بعد از تنک و وجین اعمال شد. زمین آزمایش دارای خاک رسی بود و عملیات آماده‌سازی زمین شامل شخم عمیق در پاییز و شخم سطحی در

بهار انجام شد. در طول فصل رشد مراقبت‌های زراعی شامل سمپاشی بر علیه آفات و بیماری‌ها و کنترل علف‌های هرز انجام شد. بطور ماهانه تعداد بوته‌های آلوده درکرت یادداشت‌برداری گردید. همچنین نمونه‌ای جهت تعیین عامل بیماری به آزمایشگاه ارسال شد.

در پایان فصل رشد ریشه‌های سه خط اول برای تعیین تراکم و عملکرد ریشه شمارش و توزین شد و نمونه خمیر ریشه برای اندازه‌گیری درصد قند تهیه شد. به کمک دستگاه بتالایزر درصد قند اندازه‌گیری شد. عملکرد قند نیز از حاصل ضرب عملکرد ریشه با درصد قند محاسبه گردید.

برای اندازه‌گیری اثر پوسیدگی ریشه، شاخص سطح زیر منحنی پیشرفت بیماری (Area Under the Disease Progress Curve =AUDPC) محاسبه گردید. بدین منظور، بعد از سبز شدن و استقرار بوته‌ها هر ماه تعداد بوته‌های سالم و پوسیده تا پایان فصل رشد، شمارش شد. شاخص آلودگی AUDPC که در حقیقت سطح زیر منحنی پیشرفت بیماری است، نشان‌دهنده گسترش شدت بیماری در طول فصل رشد می‌باشد و به صورت زیر محاسبه شد.

$$\text{AUDPC} = \sum_{i=1}^{n-1}[(\text{ti}+1-\text{ti})(\text{yi}+\text{yi}+1)/2]$$

یا به عبارتی

$$\text{AUDPC} = \sum_{i=1}^{n-1}\left(\frac{y_i + y_{i+1}}{2}\right)\left(t_{i+1} - t_i\right)$$

که در آن t زمان برحسب روزهای بین دو مرحله یادداشت‌برداری است و y درصد آلودگی برگی در هر مرحله یادداشت‌برداری است و n تعداد مرحله یادداشت‌برداری می‌باشد.

نتایج و بحث

نتایج حاصل از این پژوهش نشان داد، اثر تاریخ کاشت، رقم و آبیاری صفات عملکرد ریشه، عملکرد قند و درصد قند شاخص پوسیدگی و شدت گسترش بیماری را تحت تأثیر قرار داده و در اکثر اندازه‌گیری‌ها این اختلاف معنی‌دار بود.

بین سال‌های مختلف از نظر تراکم بوته و عملکرد قند اختلاف معنی‌داری وجود داشت (جدول ۱). درسال دوم تراکم بوته حدود ۲۰ درصد بیشتر بود، علت آن مربوط به فاصله کمتر تنک بوته در سال دوم مربوط می‌شود. همچنین عملکرد ریشه در سال دوم بطور معنی‌داری نسبت به سال اول بیشتر بود. عملکرد در سال اول ۳۷/۱ و در سال دوم ۴۲/۳ تن در هکتار بود و اختلاف عملکرد ریشه احتمالاً مربوط به اثر سال و تا حد کمی نیز مربوط به اختلاف تراکم می‌باشد. اختلاف بین دو سال از نظر عملکرد قند نیز معنی‌دار بود و عملکرد قند سال دوم با ۷/۸ تن در هکتار نسبت به سال اول برتری داشت. اختلاف عملکرد قند بالطبع مربوط به اختلاف در عملکرد ریشه بود. از نظر صفت درصد قند بین دو سال اختلاف معنی‌داری وجود نداشت. درصد قند بطور متوسط ۱۵/۶ درصد بود (جدول ۲). اختلاف

جدول ۱- خلاصه تجزیه واریانس مرکب تراکم بوته، عملکرد ریشه، درصد قند و عملکرد قند در تیمارهای مختلف چغندر قند

منابع تغییرات	درجه آزادی	تراکم بوته	عملکرد ریشه	درصد قند	عملکرد قند
سال	۱	۱۳۷۵۷**	۸۴۵**	۰/۲۲^{ns}	۴۱/۵**
تکرار (سال)	۶	۲۰۳۱^{ns}	۷۰^{ns}	۸/۳۲*	۴/۹*
مدار آبیاری	۱	۶۹۸^{ns}	۳۴۹۷**	۰/۲۴^{ns}	۱۲۵**
سال × مدار آبیاری	۱	۱۳۸^{ns}	۵۴۰**	۰/۷۸^{ns}	۱۲/۵*
اشتباه (الف)	۶	۷۵۸/۲	۲۳/۷	۱/۲۸	۱/۴۵
تاریخ کاشت	۳	۳۰۳۰**	۱۱۰۶۹**	۱۱/۹۰**	۳۳۹/۰**
سال × تاریخ کاشت	۳	۲۳۸۱**	۳۵۲**	۹/۵۰**	۱۷/۲**
مدار آبیاری × تاریخ کاشت	۳	۱۱۴۵*	۳۴۸**	۱/۲۰^{ns}	۱۲/۶**
سال × مدارآبیاری × تاریخ کاشت	۳	۶۹^{ns}	۴۳^{ns}	۰/۵۰^{ns}	۲/۶^{ns}
رقم	۱	۵۷۳۷**	۹۴۵۸**	۹/۰۸**	۳۴۵**
سال × رقم	۱	۲۲۳^{ns}	۵۷^{ns}	۰/۰۶^{ns}	۳/۲^{ns}
مدار آبیاری × رقم	۱	۱۹۷^{ns}	۱۵۰**	۴/۶۸*	۹/۸*
سال × مدار آبیاری × رقم	۱	۱۳۴^{ns}	۱۱۹^{ns}	۰/۶۱^{ns}	۱/۹^{ns}
تاریخ کاشت × رقم	۳	۳۳۱^{ns}	۱۱۹۳**	۰/۶۶^{ns}	۳۹/۶**
سال × تاریخ کاشت × رقم	۳	۸۱۲^{ns}	۴۵/۷۴^{ns}	۲/۲۸^{ns}	۱/۳^{ns}
مدار آبیاری × تاریخ کاشت × رقم	۳	۵۱^{ns}	۱۵۹/۷*	۲/۰۹^{ns}	۶/۳*
سال × تاریخ کاشت × مدار آبیاری × رقم	۳	۳۵۶^{ns}	۶۲^{ns}	۱/۲۰^{ns}	۱/۲^{ns}
اشتباه (ب)	۸۴	۴۱۱/۶	۵۳/۰۷	۱/۲۶	۱/۹۴
ضریب تغییرات		۱۸٪/۱	۱۸٪/۳	۶٪/۱	۱۹٪/۳

* و **: به ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال پنج و یک درصد.
ns : غیر معنی‌دار

عملکرد دو سال نشان می‌دهد که آزمایش حداقل باید در دو سال انجام شود. ضمن اینکه اثر سال در تیمارها مشخص شده و از تداخل آن با اثرات تاریخ کاشت، دور آبیاری و رقم جلوگیری می‌شود. بین دو سال از نظر شدت گسترش بیماری (AUDPC) اختلاف زیادی وجود داشت. مقدار سطح زیر منحنی در سال اول برابر ۱۷۷ و درسال دوم برابر ۵۲۸ بود. این مسئله گسترش شدت بیماری در سال دوم را تائید می‌نماید. در سال دوم بیماری زودتر شروع شده و در نهایت گسترش بیشتری نیز پیدا کرد (جدول ۳).

بین تاریخ‌های کاشت از نظر عملکرد ریشه اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال پنج درصد وجود داشت. بالاترین عملکرد ریشه با ۵۸/۴ تن مربوط به کشت در اسفند ماه بود و کمترین

جدول ۲- مقایسه میانگین صفات تراکم بوته، عملکرد ریشه، درصد قند و عملکرد قند در تیمارهای مختلف چغندرقند

	تراکم بوته (تعداد گیاه در هکتار)	عملکرد ریشه (تن در هکتار)	قند (درصد)	عملکرد قند (تن در هکتار)
		سال		
سال اول	۱۰۲۰۰۰b	۳۷/۱b	۱۸/۱a	۶/۶b
سال دوم	۱۲۲۰۰۰a	۴۲/۳a	۱۸/۲a	۷/۸a
		تاریخ کاشت		
۱۵ اسفند	۱۱۲۰۰۰a	۵۸/۴a	۱۷/۵c	۱۰/۳a
۱۵ فروردین	۱۲۱۰۰۰a	۴۹/۵b	۱۸/۳b	۹/۱b
۱۵ اردیبهشت	۱۱۶۰۰۰a	۳۵/۰c	۱۸/۹a	۶/۶c
۱۵ خرداد	۹۸۰۰۰b	۱۵/۹d	۱۷/۹bc	۲/۹d
		مدار آبیاری		
آبیاری با مدار هشت روز	۱۱۴۰۰۰a	۴۴/۹a	۱۸/۲a	۸/۲a
آبیاری با مدار ۱۶ روز	۱۱۰۰۰۰a	۳۴/۵b	۱۸/۱a	۶/۲b
		رقم		
دورتی	۱۱۹۰۰۰a	۴۸/۳a	۸/۹a	۱۸/۴a
جلگه	۱۰۵۰۰۰b	۳۱/۱b	۵/۶b	۱۷/۹b

میانگین‌ها، در هر ستون و برای هر عامل، که دارای حرف مشابه هستند، بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال پنج درصد تفاوت معنی‌داری ندارند.

جدول ۳- محاسبه شاخص پیشرفت بیماری (AUDPC) برای اثرات سال، تاریخ کاشت، مدار آبیاری و رقم در تیمارهای چغندرقند

	روز بعد از کاشت					شاخص پیشرفت بیماری
	۳۵	۶۰	۷۵	۱۵۰	۱۹۵	
			سال			
سال اول	۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۴۷	۶/۶۱	۱۷۷
سال دوم	۰	۲/۲۵	۲/۹۵	۳/۱۳	۷/۲۲	۵۲۸
			تاریخ کاشت			
۱۵ اسفند	۰	۳/۴۷	۴/۳۱	۵/۳۸	۱۷/۹۱	۹۸۹
۱۵ فروردین	۰	۱/۰۳	۱/۰۳	۱/۲۸	۶/۸۱	۲۹۷
۱۵ اردیبهشت	۰	۰/۰۰	۰/۵۶	۰/۵۳	۲/۹۴	۱۲۳
۱۵ خرداد	۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰
			مدار آبیاری			
آبیاری با مدار هشت روز	۰	۱/۳۶	۱/۶۴	۲/۰۲	۶/۲۷	۳۶۳
آبیاری با مدار ۱۶ روز	۰	۰/۸۹	۱/۳۱	۱/۵۸	۷/۵۶	۳۴۲
			رقم			
دورتی	۰	۰/۱۴	۰/۱۹	۰/۵۲	۲/۸۹	۱۰۷
جلگه	۰	۲/۱۱	۲/۷۷	۳/۰۸	۱۰/۹۴	۵۹۸

عملکرد ریشه با ۱۵/۹ تن در هکتار مربوط به کشت خرداد ماه بود. تاریخ کشت‌های حد واسط نیز بطور معنی‌داری در هر ماه نسبت به ماه دیگر اختلاف معنی‌داری داشتند. بطوری که با تأخیر در کاشت عملکرد بطور معنی‌داری در هر ماه کاهش یافت (جدول ۲). عملکرد قند در بین تاریخ‌های کاشت در سطح پنج درصد اختلاف معنی‌داری داشت. بیشترین عملکرد قند با ۱۰/۳ تن در هکتار مربوط به تاریخ کاشت اسفند ماه بود و کمترین آن با ۲/۹ تن در هکتار مربوط به تاریخ کاشت در خرداد ماه بود. عملکرد قند نیز با هر ماه تاخیر در کاشت بطور معنی‌داری کاهش یافت (جدول ۲).

کشت زود هنگام باعث می شود تا گیاه زودتر به حداکثر شاخص سطح برگ برسد، در نتیجه طول دوره حداکثر شاخص برگ افرایش می‌یابد و گیاه مدت بیشتری از شرایط مطلوب اول فصل استفاده می‌نماید، فتوسنتز بیشتری انجام داده و عملکرد ریشه و قند در پایان فصل افزایش می‌یابد. درصد قند نیز در بین تاریخ کاشت‌های مختلف در سطح پنج درصد اختلاف معنی‌داری داشت. بالاترین درصد قند ۱۸/۹ درصد مربوط به تاریخ کاشت اردیبهشت بود. درصد قند در تاریخ کاشت‌های بعد از این تاریخ به علت رشد نیافتن ریشه‌ها و در تاریخ کاشت‌های قبل به علت بزرگی اندازه ریشه‌ها، بطور معنی‌داری کمتر بود (جدول ۲). همچنین اثر متقابل سال × تاریخ کاشت معنی‌دار بود. بیشترین عملکرد قند با ۱۱/۵ تن در هکتار در تاریخ کاشت اسفند در سال دوم بدست آمد.

گسترش شدت بیماری (AUDPC) در بین تاریخ کاشت‌های مختلف کاملاً متفاوت بود. بیشترین مقدار این شاخص با مقدار ۹۸۹ مربوط به تاریخ کاشت ۱۵ اسفند بود. با تأخیر در کاشت گسترش بیماری به شدت کاهش می‌یابد، به‌طوری که در تاریخ کاشت نیمه خرداد شدت بیماری به صفر می‌رسد و این نشان می‌دهد که در مناطقی که آلودگی زیاد است، کشت با تأخیر تا حدی از گسترش بیماری جلوگیری می‌نماید، ولی این مسئله از طرفی باعث کاهش عملکرد ریشه می‌شود. بنابراین می‌توان کاشت را تا حدی به تأخیر انداخت به طوری که عملکرد ریشه کاهش زیادی نیابد (جدول ۳)

بین دو مدار آبیاری از نظر تراکم بوته اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال پنج درصد وجود نداشت ولی از نظر عملکرد ریشه و عملکرد قند اختلاف معنی‌داری وجود داشت. از نظر درصد قند بین تیمارهای آبیاری اختلاف معنی‌داری نبود (جدول ۱). عملکرد ریشه در مدار هشت روز با ۴۴/۹ تن در هکتار به طور معنی‌داری نسبت به عملکرد ریشه در مدار۱۶ روز بیشتر بود. همچنین عملکرد قند در مدار هشت روز با ۸/۲ تن در هکتار نسبت به مدار ۱۶ روز بیشتر و معنی‌دار بود. میانگین درصد قند درآزمایش ۱۸/۱ درصد بود (جدول ۲). عملکرد ریشه با مصرف آب رابطه مستقیم دارد. بنابراین در مدار هشت روز به علت اینکه

بوته‌های چغندرقند در این تیمار، آب بیشتری دریافت کردند بالطبع عملکرد ریشه و قند بیشتری داشتند.

اثر متقابل سال × مدار آبیاری نیز معنی‌دار بود. بیشترین عملکرد قند به میزان ۸/۵ تن مربوط به تیمار مدار آبیاری هشت روز در سال دوم بود. همچنین اثر متقابل تاریخ کاشت × مدار آبیاری از نظر عملکرد قند معنی‌دار بود. بیشترین مقدار آن مربوط به تیمار کشت در اسفند ماه در مدار هشت روز با ۱۱/۹ تن در هکتار بود. همچنین بین تیمارهای اثر متقابل سال × تاریخ کاشت × مدار آبیاری اختلاف معنی‌داری وجود داشت. بیشترین مقدار عملکرد قند با ۱۳ تن در هکتار مربوط به تیمار کشت در اسفند در مدار هشت روز در سال دوم بود.

بین مقدار گسترش بیماری (AUDPC) در دو مدار آبیاری اختلاف چندانی وجود نداشت. هر چند مقدار سطح زیر منحنی در مدار هشت روز برابر ۳۶۳ و اندکی نسبت به سطح زیر منحنی مدار ۱۶ روز با میزان ۳۴۲ بیشتر بود (جدول ۳).

بین ارقام از نظر تراکم بوته اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال پنج درصد مشاهده گردید. بالاترین تراکم بوته با ۱۱۹ هزار بوته مربوط به رقم دورتی و رقم جلگه با ۱۰۵ هزار بوته در هکتار تراکم پایین‌تری داشت. علت آن تا حد زیادی نیز مربوط به از بین رفتن بوته‌ها در اثر پوسیدگی در رقم حساس و تا حدی به خوش سبزی رقم دورتی می‌باشد.

عملکرد ریشه رقم دروتی با ۴۸/۳ تن در هکتار نسبت به رقم جلگه با ۳۱/۱ تن در هکتار، بطور معنی‌داری بیشتر بود. از نظر عملکرد قند رقم دورتی با ۸/۹ نسبت به رقم جلگه با ۵/۶ تن در هکتار بطور معنی‌داری بیشتر بود. از نظر درصد قند بین دو رقم اختلاف معنی‌داری وجود داشت، درصد قند رقم دروتی با ۱۸/۴ تن در هکتار نسبت به رقم جلگه با ۱۷/۹ تن در هکتار ۳/۳ درصد بیشتر بود (جدول ۲). رقم مقاوم نسبت به بیماری از خود مقاومت نشان داد و این مسئله از چند جنبه باعث افزایش عملکرد قند می‌شود. اولاً مقاومت زیاد آن در مقابل بیماری باعث می‌شود تا بوته با شادابی تا پایان فصل به رشد خود ادامه دهد و هر بوته عملکرد بیشتری داشته باشد. ثانیاً تعدادی از بوته‌ها در اثر بیماری در رقم حساس از بین می‌روند، که این مسئله باعث کاهش تعداد بوته می‌شود. ثالثاً بوته‌های رقم حساس که باقی می‌مانند، دچار زردی برگ و پوسیدگی در ریشه می‌شوند. ریشه چنین بوته‌هایی قادر نخواهند بود مقدار زیادی قند را در ریشه ذخیره کنند، در نتیجه درصد قند در این بوته نسبت به بوته‌های رقم مقاوم کمتر خواهد بود. و در نتیجه باعث کاهش عملکرد کمی و کیفی در رقم حساس می‌شود.

اثر متقابل تاریخ کاشت × رقم از نظر عملکرد قند در بین تیمارها اختلاف معنی‌داری نشان داد. بیشترین عملکرد قند با ۱۲/۹ تن در هکتار مربوط به رقم دورتی در تاریخ کاشت

اسفند بود. همچنین اثر متقابل مدار آبیاری × رقم از نظر عملکرد قند در بین تیمارها اختلاف معنی‌داری داشت. بیشترین عملکرد قند با ۱۰/۱ تن در هکتارمربوط به رقم دورتی در مدار هشت روز بود.

تیمارهای حاصل از اثر متقابل سال × تاریخ کاشت × رقم با یکدیگر اختلاف معنی‌داری نداشتند. همچنین تیمارهای اثر متقابل سال× رقم× مدار آبیاری نیز معنی‌دار نبود. اثر متقابل تاریخ کاشت × رقم × مدار آبیاری معنی‌دار بود. بیشترین عملکرد قند با ۱۵/۳ تن در هکتار از رقم دورتی در تاریخ کشت نیمه اسفند و مدار آبیاری هشت روز بدست آمد. در نهایت اثر متقابل سال × تاریخ کاشت × مدار آبیاری × رقم در سطح پنج درصد نیز معنی‌دار نبود.

بین ارقام از نظر گسترش شدت بیماری (AUDPC)، اختلاف زیادی وجود داشت. سطح زیر منحنی در رقم دورتی برابر ۱۰۷ و در رقم جلگه ۵۱۷ بود. این مسئله نشان می‌دهد که رقم جلگه نسبت به بیماری کاملاً حساس و بیماری با شدت بیشتری در داخل این رقم گسترش یافته است. در حالی که در رقم دورتی، گسترش بیماری نسبت به رقم جلگه خیلی کمتر بود. این مسئله مقاومت رقم دورتی را در برابر بیماری پوسیدگی ریشه نشان می‌دهد (جدول ۳).

توصیه ترویجی

پوسیدگی ریشه که از بیماری‌های مهم چغندرقند در مناطق گرم می‌باشد، عوامل زیادی بر گسترش آن نقش دارد. این بیماری در سال‌های مختلف ظهور و بروز متفاوتی دارد و در سال‌های گرم و مرطوب گسترش بیماری بیشتر می‌شود. بنابراین تاریخ کشت نقش مهمی در گسترش این بیماری دارد. کشت زود چغندر قند باعث گسترش زیاد این بیماری می‌شود. تأخیر در کشت ظهور این بیماری را کم می‌نماید، بطوری که در کشت چغندر قند در ۱۵ خرداد ماه هیچگونه علامتی از وجود بیماری مشاهده نشد ولی تأخیر در کاشت از طرفی باعث کاهش شدید عملکرد ریشه و قند نیز می‌شود.

مدار آبیاری نیز تأثیر زیادی، بر میزان ظهور این بیماری ندارد، هر چند که در منابع علمی، اعلام شده که افزایش حجم آب مصرفی باعث افزایش خسارت پوسیدگی ریشه می‌شود. در این آزمایش احتمالاً به علت بالا بودن حجم آب در هر مدار آبیاری (آبیاری سنگین) اثرات تنش آبیاری که موجب کاهش بروز بیماری می‌شود، مشاهده نشد. همچنین رقم در کنترل این بیماری نقش بسیار مهمی دارد. رقم مقاوم به طور معنی‌داری خسارت این بیماری را کاهش می‌دهد. بنابراین در مزارعی که سابقه پوسیدگی ریشه وجود دارد، برای جلوگیری از خسارت این بیماری در مرحله اول باید کشت به موقع با ارقام مقاوم به بیماری انجام شود. چنانچه رقم مقاوم به بیماری در دسترس نیست، تأخیر در کاشت تا حدی می‌تواند از گسترش بیماری

جلـوگیری نمایـد، از طرفـی هـم نبایـد کشـت را عملکرد ریشه کاهش می‌یابد.
خیلی زیاد به تأخیر انداخت زیـرا در آن صـورت

منابع

۱- بهداد ا (۱۳۶۸) آفات گیاهان زراعی ایران. چاپ نشاط اصفهان. ۶۲۹ صفحه

2. **Buttner G, Pfahler B, Marlande B (2004)** Greenhouse and field techniques for testing sugar beet for resistance to *Rhizoctonia* root and crown rot. Plant Breed. 123: 158-166
3. **Cornelissen BJC, Does MP, Melchers LS (1996)** Strategies for molecular resistance breeding (transgenic plants). In: *Rhizoctonia* species: Taxonomy, Molecular Biology, Ecology, Pathology and Disease Control, eds. Sneh B, Jabaji-Hare S, Neate S, and Dijst G. pp. 529-536. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht
4. **Drechsler C (1929)** The beet water mold and several related root parasites. J. Agric. Res. 38 (6): 309-361
5. **Gallian J (2001)** Management of sugar beet root Rots. PNW538. 7 pp
6. **Gaskill J, Mumford DL, Ruppel EG (1970)** Preliminary report on breeding sugarbeet for combined resistance to leaf spot, curly top, and *Rhizoctonia*. J. Am. Soc. Sug. Beet Technol. 16 (3): 207-213
7. **Hecker RJ, Ruppel EG (1977)** *Rhizoctonia* root rot resistance in sugar beet: breeding and related research. J. A. Soc. Sugar Beet Technol. 19: 246-256
8. **Herr LJ (1996)** Sugar beet diseases incited by *Rhizoctonia* species, In: *Rhizoctonia* species: Taxonomy, Molecular Biology, Ecology, Pathology and Disease Control, eds. Sneh B, Jabahi- Hare S, Neate S, and Dijst G. pp. 341350. Kluwer Academic publishers. Dordrecht
9. **Panella LW, Ruppel EG (1996)** Avalibility of grmplasm for resistance againat *Rhizoctonia* spp. In: *Rhizoctonia* species: Taxonomy, Molecular Biology, Ecology, Pathology and Disease Control, eds. Sneb B, Jabaji-Hare S, Neate S, and Dijst G. pp. 515-527. Kluwer Academic publishers. Dordrecht
10. **Rother B (1999)** Situation of *Rhizoctonia* in Europe, International Institute for Sugar Beet Researc Info, 4: 2-6
11. **Ruppel EG, Schneider G, Hecker RY, Hoga Biam GL (1979)** Creating epiphytotics of *Rhizoctonia* root rot and evaluation for resistant to *Rhizoctonia Solani* in sugar beet field crops, plant Dis. Rep. 63: 518-522
12. **Strausbaugh CA, Eujayl IA, Panella LW, Hanson LE (2011)** Virulence, distribution and diversity of *Rhizoctonia solani* from sugar beet in Idaho and Oregon. Can. J. Plant Pathol. 33 (2): 210-226