Archive of SID

اثرات آبیاری بارانی و آبیاری جویچه‌ای بر روی بیماری خال سیاه، رشد ثانویه غده و عملکرد پنج رقم سیب‌زمینی در منطقه همدان

حمید زارع ابیانه[۱]، مجید کزازی[۱]، دوستمراد ظفری[۱] و پویا زمانی[۱]

چکیده

به منظور بررسی اثرات روش آبیاری (بارانی و جویچه‌ای) و رقم سیب‌زمینی (آگریا، هرتا، پیکاسو، کاسموس و مارفونا) بر روی بیماری خال سیاه، رشد ثانویه غده و عملکرد سیب‌زمینی آزمایشی در ایستگاه تحقیقات کشاورزی تجرک همدان، به صورت کرت‌های خرد شده در قالب طرح کاملاً تصادفی با سه تکرار اجرا شد. روش آبیاری به‌عنوان فاکتور اصلی و ارقام به عنوان فاکتور فرعی در نظر گرفته شدند. نتایج نشان داد اثر روش آبیاری بر عملکرد غده معنی‌دار نیست، هرچند آبیاری بارانی با مصرف آب کمتر (۷۰۵۴ مترمکعب در هکتار) از میانگین عملکرد بیشتری معادل ۲۴/۸ تن در هکتار برخوردار بود. اثر رقم و اثر متقابل روش آبیاری × رقم بر عملکرد غده سیب‌زمینی معنی‌دار بود. رقم مارفونا بیشترین مقدار عملکرد را در مقایسه با سایر ارقام به خود اختصاص داد. بررسی درصد رشد ثانویه غده و درصد آلودگی قارچی ارقام نشان داد که رقم هرتا با توجه به ویژگی‌های فوق، رقم حساس بوده و رقم مارفونا نسبت به سایر ارقام مقاوم‌تر است. هم‌چنین آبیاری بارانی به طور معنی‌داری نسبت به آبیاری جویچه‌ای در کاهش بیماری خال سیاه عمل کرده است. به نظر می‌رسد در آبیاری بارانی به دلیل عدم پیری زودرس گیاه، مجموع نور دریافتی و راندمان استفاده از نور توسط گیاه افزایش یافته و در نتیجه تولید ماده خشک آن ارتقاء یافته است. به همین دلیل در آبیاری بارانی بوته‌ها با استفاده بیشتر و مطلوب‌تر از آب و مواد غذایی مقاومت بیشتری در مقابل بیماری‌ها و در نتیجه عملکرد بالاتری دارند. در شرایط آب و هوایی معتدل همدان انتظار رشد ثانویه غده به دلیل عدم نوسانات دمایی کمتر است، با این حال، ویژگی‌های رقم بی‌تاثیر بر روی بیماری و رشد ثانویه غده نمی‌باشد. به‌طوری‌که رقم مارفونا با ٪ ۶/۱۷ کمترین درصد رشد ثانویه غده را داشت. نتایج حاکی از آن است که روش آبیاری بارانی تاثیر معنی‌داری در حد ۵۷/۲۳ درصد بر کاهش بیماری خال سیاه داشت. ترکیبی از روش آبیاری (بارانی) و رقم مناسب (مارفونا) نیز بیماری خال سیاه را در حد معنی‌داری کاهش داد. ضمن آن که آبیاری بارانی با مصرف بهینه و کمتر آب، از میزان عملکرد بیشتری در مقابل روش جویچه‌ای برخوردار بود. با توجه به محدودیت منابع آب، هزینه‌های بهره‌برداری و آلودگی محیط زیست، آبیاری بارانی نقش مهمی را می‌تواند ایفا کند.

کلمات کلیدی: آبیاری بارانی، آبیاری جویچه‌ای، بیماری خال سیاه، سیب‌زمینی، همدان

۱. به‌ترتیب استادیاران گروه‌های آبیاری، گیاه‌پزشکی و علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه بوعلی‌سینا، همدان

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

سیب‌زمینی[1] به‌طور معمول به عنوان گیاهی با نیاز آبی بالا شناخته می‌شود، در حالی‌که محصولات دیگری نیز با نیاز آبی مشابه وجود دارند. کینگ و استارک (۱۹۹۷) دلیل این امر را ناشی از حساسیت به تنش آبی، کم عمق بودن ریشه و رشد سیب‌زمینی در خاک‌های با ظرفیت رطوبتی پایین دانسته‌اند. از مشکلات مهم سیب‌زمینی بیماری‌هایی هستند که منجر به بروز علائمی چون ضعف بوته، پژمردگی و در نهایت باعث کاهش عملکرد محصول می‌شود. قسمتی از این علایم به بیماری‌های قارچی خاکزاد بر می‌گردد. پژوهش‌های انجام شده نشان می‌دهند عامل بیماری خال سیاه[2] (*Colletotricham coccodes*) از سلول‌های زنده و منهدم شده میزبان تغذیه می‌کند که نتیجه آن کاهش قابل توجه کمی و کیفی غده سیب‌زمینی است (پرفکت و همکاران، ۱۹۹۹). رحیم‌زاده خویی (۱۳۷۰) استفاده از غده‌های سالم سیب‌زمینی برای کاشت و ضد عفونی آن‌ها را در سالم‌سازی مزرعه لازم دانسته است. انجام عملیات فوق جهت جلوگیری از آلودگی مزرعه به بیماری‌ها، به‌ویژه بیماری‌های قارچی به منظور افزایش عملکرد می‌باشد. نصراصفهانی و مرتضوی‌بک (۱۳۸۳) توجه به روش‌های تلفیقی، به‌ویژه غیرشیمیایی برای حفظ سلامتی انسان و دوری جستن از مسائل و مشکلات زیست محیطی را لازم دانسته‌اند. در همین راستا نامبردگان با توجه به ناچیز دانستن مقاومت ارقام سیب‌زمینی در کنترل بیماری قارچی خال سیاه، مبارزه بیولوژیکی به کمک قارچ‌های آنتاگونیست از طریق آغشته کردن غده‌های بذری و افزودن اسپور عوامل آنتاگونیست به خاک را پیشنهاد دادند. طراح همدانی (۱۳۸۵) طی پژوهشی روی شناسایی گونه‌های جنس *Colletotricham* نشان داد که مناسب‌ترین دما برای رشد این قارچ‌ها $^{\circ c}$۲۸-۲۵ درجه سانتی‌گراد است. ظفری (۱۳۷۰) شرایط خشکی و تنش آبی را از عوامل موثر گسترش و توسعه بیماری خال سیاه معرفی کرده است.

از دیگر عوامل بیماری‌زای سیب‌زمینی می‌توان به بیماری فیزیولوژیک رشد ثانویه[3] غده اشاره کرد. غده ثانویه، جوانه زدن در مزرعه یا انبار بدون وجود گیاهی جدید می‌باشد که کمبود کلسیم در ناحیه فریشه[4] و تغییرات رطوبتی و دمایی از جمله مهم‌ترین عوامل عارضه فوق هستند (هوکر، ۱۹۹۰). اختلالات فیزیولوژیک غده بر کمیت و کیفیت محصول سیب‌زمینی تاثیر گذار است. کینگ و استارک (۱۹۹۷) آبیاری زیاد را سبب کاهش عملکرد و محدودیت نفوذپذیری هوا در خاک می‌دانند که این موضوع سبب شسته شدن نیتروژن و مواد غذایی از محدوده ریشه می‌شود که یکی از نتایج آن افزایش رشد غده ثانویه می‌گردد. هوکر (۱۹۹۰) اظهار داشت که ایجاد غده ثانویه معمولا در دماهای پایین‌تر بعد کاشت یا در زمین‌های سنگلاخی با خاک سطح‌الارض کم‌عمق و فقیر فزونی می‌یابد. ونت‌زل (۲۰۰۶) نیز افزایش رطوبت و کاهش دمای خاک در بدو کاشت را سرآغاز تولید غده ثانویه می‌داند. کینگ و همکاران (۲۰۰۴) تغییرات رطوبتی خاک منطقه ریشه در زمان غده‌زایی را عامل مهم ایجاد رشد ثانویه غده می‌دانند. هم‌چنین گفرات (۲۰۰۴) بالا بودن میانگین دمای منطقه ریشه در مرحله غده‌زایی را عامل رشد ثانویه غده دانسته است.

اونلو و همکاران (۲۰۰۶) حداکثر عملکرد سیب‌زمینی را با سیستم آبیاری بارانی ۴۷/۵۱ تن در هکتار به ازای ۷/۳۷ درصد راندمان مصرف آب گزارش نمودند. وانگ و همکاران (۲۰۰۵) عملکرد سیب‌زمینی را با سیستم آبیاری قطره‌ای مطالعه نمودند. نامبردگان کاهش ۳۱/۵۴ درصدی عملکرد را ناشی از افزایش دور آبیاری از یک روز به هشت روز گزارش کردند. اوندر و همکاران (۲۰۰۵) اختلاف معنی‌داری را در عملکرد محصول سیب‌زمینی در دو سیستم آبیاری قطره‌ای سطحی و سیستم آبیاری زیرسطحی مشاهده نکردند، اما کاهش مقدار آب آبیاری بیش از ۳۳ درصد را نیز به دلیل تاثیر منفی بر مولفه‌های رشد و عملکرد محصول قابل توصیه ندانستند. اخوان و همکاران

1. *Solanum tuberosum l.*
2. Black dot
3. Secondary growth
4. Risosfer

www.SID.ir

Archive of SID

(۱۳۸۴) نشان دادند آب مصرفی در سیستم آبیاری تحت فشار نواری- قطره‌ای[1] نسبت به آبیاری سطحی بدون تاثیر معنی‌دار بر عملکرد محصول سیب‌زمینی ۴۱ درصد کاهش داشته است. مرتضوی‌بک و همکاران (۱۳۸۰) هم‌چنین نشان دادند رقم مارفونا در مقایسه با رقم مورن از عملکرد بالاتری معادل ۳۱/۷۷ تن در هکتار با به‌کار-گیری سیستم آبیاری جویچه‌ای برخوردار بوده است. شریفی و همکاران (۱۳۸۴) ویژگی‌های ریشه و سیستم ریشه‌ای قوی‌تر بعضی از ارقام سیب‌زمینی نظیر رقم مارفونا را در ارائه عملکرد بالاتر موثر دانستند.

زراعت و ازدیاد سیب‌زمینی عموما به طریق غیرجنسی و با استفاده از غده آن صورت می‌پذیرد. بنابراین باید توجه داشت چنان‌چه گیاه مادر مبتلا به امراض قارچی، باکتریایی و ویروسی باشد، غده سیب-زمینی هم آلوده بوده و در نتیجه نسل‌های بعدی هم آلوده می‌شوند. لذا موقع کاشت می‌باید حتماً از غده‌های بذری سالم که توسط موسسات معتبر تکثیر شده‌اند استفاده گردد. هم‌چنین ارقامی انتخاب شوند که مقاوم به انواع ویروس‌ها و سایر مولدهای امراض باشند.

هدف از این پژوهش، بررسی تاثیر روش‌های آبیاری بارانی و جویچه‌ای بر بیماری قارچی خال سیاه، رشد ثانویه غده و در نهایت عملکرد محصول سیب‌زمینی در حومه همدان می‌باشد.

مواد و روش‌ها

به منظور مقایسه اثر گذاری دو روش آبیاری تحت‌فشار بارانی و جویچه‌ای بر روی بیماری خال سیاه، رشد ثانویه غده و عملکرد در پنج رقم سیب‌زمینی آزمایشی در ایستگاه مرکز تحقیقات کشاورزی (تجرک) واقع در شمال همدان انجام گرفت. ارقام مورد کشت آگریا، هرتا، پیکاسو، کاسموس و مارفونا بودند. محل مورد آزمایش در ارتفاع ۱۶۷۹ متری از سطح دریا، طول جغرافیایی ´۴۱ °۴۸ و عرض جغرافیایی ´۱۲ °۳۵، قرار دارد. میانگین بارندگی براساس آمار ده ساله شهرستان همدان ۲۶۵/۹ میلی‌متر گزارش شده است (بی‌نام، ۱۳۸۵).

آزمایش در قالب طرح آماری کاملا تصادفی با سه تکرار پیاده شد. فاکتور اصلی، روش آبیاری و فاکتور فرعی، ارقام مختلف سیب‌زمینی و صفات مورد بررسی شامل: درصد بیماری خال سیاه، درصد رشد ثانویه غده و عملکرد غده سیب‌زمینی بودند. هر تکرار متشکل از دو کرت اصلی با فاصله ۱۰ متر به طول ۲۴ متر و ۶ متر حاشیه بود. بین تکرارها ۳ متر فاصله لحاظ شد. هر کرت اصلی دارای پنج کرت فرعی که در هر کرت فرعی یکی از ارقام کاشته شد. زمین محل آزمایش در سال قبل به-صورت آیش بود. از آن‌جایی که بوته سیب‌زمینی در اوایل دوره رشد به مواد غذایی زیادی نیاز دارد لذا قبل از کاشت و در طول دوره داشت کودپاشی لازم براساس توصیه‌های کودی سازمان مربوطه، اعمال گردید. هم-چنین مقدار ۳۰ تن در هکتار کود حیوانی پوسیده به همراه شخم با خاک مخلوط شد. عملیات کاشت، طبق روش معمول زراعت این گیاه با غده‌های بذری سالم و عاری از ویروس، هر کدام به وزن تقریبی ۱۰±۶۰ گرم در عمق ۱۰- ۵ سانتی‌متری خاک صورت پذیرفت. سیستم آبیاری بارانی از نوع کلاسیک ثابت با فواصل آرایش ۱۵× ۱۲ متر طراحی شد (علیزاده، ۱۳۷۲). آبپاش‌های مورد استفاده نلسون مدل F33v با دبی ۱/۶۷ مترمکعب در ثانیه، فشار کارکرد ۳۰ متر و قطر نازل $\frac{3}{32}\times\frac{12}{64}$ اینچ بودند. سرعت نفوذ آب در خاک ۱۰/۴۲ میلی‌متر در ساعت و سرعت پخش آب ۹/۲۸ میلی‌متر انتخاب شد (علیزاده، ۱۳۷۲). از سه جفت تانسیومتر ۳۰ و۶۰ سانتی‌متر نصب شده در مزرعه برای تشخیص و تعیین زمان آبیاری براساس تخلیه رطوبت سهل‌الوصول خاک استفاده شد. در مرحله رشد رویشی تانسیومترهای ۳۰ سانتی‌متر در محدوده مکش ۳۰- ۲۵ سانتی‌بار و در مرحله رشد زایشی تانسیومترهای ۶۰ سانتی‌متر در محدوده مکش ۴۰- ۳۵ سانتی‌بار به‌کار گرفته شدند. مقدار آب در هر نوبت آبیاری با نصب فلوم WSC[2] تیپ ۴ در ابتدا و انتهای جویچه‌ای و نصب لیتر شمار در ابتدای سیستم بارانی اندازه‌گیری شد.

1. Tape irrigation system

2. Washington State college

www.SID.ir

Archive of SID

به منظور بررسی اثر سیستم‌های آبیاری بر بیماری‌های قارچی خاکزاد ناحیه طوقه، ریشه و غده در ابتدای اجرای طرح بیماری‌های مختلف قارچی[1] مدنظر قرار گرفتند. مشاهدات میدانی اولیه نشان داد حدود ۹۵ درصد از بیماری‌های مهم قارچی مربوط به بیماری خال سیاه است. لذا بیماری خال سیاه جهت ادامه بررسی‌ها مورد توجه قرار گرفت. بدین منظور در بازدیدهای هفتگی درصد بوته‌های آلوده با استفاده از علائم بارز ماکروسکوپی و نمونه‌برداری از ناحیه ریشه و کشت و جداسازی عامل بیماری در آزمایشگاه جهت تشخیص دقیق عامل بیماری استفاده شد. در نهایت درصد بوته-های آلوده برای هر تیمار آبیاری و رقم مشخص و در جداول مربوطه ثبت گردید. جهت بررسی اثر تیمارهای آبیاری بر بیماری فیزیولوژیک رشد ثانویه غده، پس از برداشت محصول از قطعات آزمایشی و انتقال آن به انبار درصد این عارضه تعیین شد. عملکرد محصول نیز پس از برداشت در پایان فصل رشد ارزیابی گردید. میزان عملکرد به روش توزینی و مقدار آب آبیاری تجمعی به عنوان آخرین پارامتر مورد ارزیابی از طریق سنجش‌های مزرعه‌ای در قطعه آزمایشی به‌دست آمد. تجزیه واریانس ساده از داده‌های حاصل برای فاکتورهای عملکرد، درصد آلودگی به بیماری قارچی خال سیاه و رشد ثانویه غده به کمک برنامه آماری SAS و مقایسه میانگین‌ها ($P<0/05$) با آزمون دانکن انجام گرفت.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس و مقایسه میانگین‌ها برای کلیه صفات مورد مطالعه به ترتیب در جدول‌های ۱ و ۲ آورده شده‌اند. به استناد نتایج جدول ۱، اثر سیستم آبیاری بر عملکرد غیرمعنی‌دار ولی اثر رقم و اثر متقابل سیستم آبیاری×رقم بر عملکرد سیب‌زمینی معنی‌دار است. سیستم آبیاری بارانی با میانگین ۲۴/۸ تن در هکتار دارای بیش‌ترین عملکرد بود (جدول‌های ۱ و ۲) هر چند اثر روش آبیاری معنی‌دار نبود. علت افزایش عملکرد در سیستم آبیاری بارانی می‌تواند ناشی از آبیاری یکنواخت و تاثیر مکانیکی ضربات قطرات باران بر آفات جای گرفته در سطوح برگ‌های سیب‌زمینی باشد. از طرفی با توجه به نتایج جدول ۱ اثر سیستم آبیاری بر رشد ثانویه غده معنی‌دار نیست. اما این عارضه تا اندازه-ای در آبیاری جویچه‌ای کمتر بود (جدول ۲). علت این امر را می‌توان به محدودیت نیتروژن در محیط ریشه ناشی از آب‌شویی آن نسبت داد (کلارک، ۱۹۹۹). از طرفی براساس نظر گفرات (۲۰۰۴) بالا بودن میانگین دمای منطقه ریشه ($25^{\circ}C$) در زمان غده‌زایی عامل رشد ثانویه غده بوده و کاهش میانگین دمای منطقه ریشه به $20^{\circ}C$ می‌تواند از رشد ثانویه غده بکاهد. به نظر می‌رسد مصرف آب اضافی در سیستم جویچه‌ای ضمن آب‌شویی نیتروژن منطقه ریشه، کاهش دما و در نهایت کاهش رشد ثانویه غده را هم در پی داشته است. لذا در سیستم آبیاری بارانی استفاده از کود اوره به مقدار لازم و نه برابر با آبیاری جویچه‌ای ضروری است. چنین شرایطی ضمن کاهش رشد ثانویه غده از هزینه‌های تولید نیز می‌کاهد. از طرفی با توجه به نتایج جدول ۱ اثر رقم بر رشد ثانویه غده و اثر سیستم آبیاری بر آلودگی قارچی خال سیاه بسیار معنی‌دار بود. در حالی که اثر سیستم آبیاری بر رشد ثانویه غده، اثر رقم بر آلودگی قارچی خال سیاه و اثر متقابل سیستم آبیاری در رقم بر آلودگی قارچی خال سیاه و رشد ثانویه غده معنی‌دار نبود. هم‌چنین با توجه به جدول ۲ ارقام مارفونا و هرتا به ترتیب بیش‌ترین و کم‌ترین مقدار عملکرد را داشتند و بین سایر ارقام از نظر عملکرد غده تفاوت معنی‌داری وجود نداشت. لازم به ذکر است که مقادیر عملکرد ارقام مختلف در تاریخ برداشت هم‌زمان، برای هر دو سیستم آبیاری به‌دست آمد.

مقایسه میانگین‌ها (جدول ۲) نشان داد که رقم آگریا و هرتا نسبت به سایر ارقام از نظر درصد رشد ثانویه غده و آلودگی به بیماری خال سیاه دارای تفاوت معنی‌داری می-باشند. اما بین سایر ارقام از نظر این دو صفت تفاوت معنی-داری مشاهده نشد. این نتیجه برخلاف گزارش نصراصفهانی و مرتضوی‌بک (۱۳۸۳) است که مقاومت ارقام نسبت به بیماری خال سیاه را کم دانسته‌اند. به نظر می‌رسد ارقام با توجه به ویژگی‌های فیزیولوژیکی و ژنتیکی خود مقاومت‌های متفاوتی در مقابل صفات مختلف از خود نشان می‌دهند (شریفی و همکاران، ۱۳۸۴).

1. For example: Fusarium solani, Fusarium oxysporum, Rhizoctonia solani and Colletorichum coccodes

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۱: خلاصه تجزیه واریانس صفات اندازه‌گیری شده

منابع تغییرات	درجه آزادی	عملکرد			رشد ثانویه غده			آلودگی به بیماری خال سیاه		
		میانگین مربعات	P	F	میانگین مربعات	P	F	میانگین مربعات	P	F
سیستم آبیاری	۱	۱۷/۶۳	۰/۳۶^{ns}	۰/۵۸۱	۱۰/۸	۰/۳۶^{ns}	۰/۷۴	۹۰۷/۵	۲۱۲/۷**	۰/۰۰۰۱
خطای اصلی	۴	۴۹/۰۳	-	-	۸۲/۱۷	-	-	۴/۲۷	-	-
رقم	۴	۲۲۵/۳	۲۷/۷**	<۰/۰۰۰۱	۹۷۸/۲۵	۱۱/۶۲**	<۰/۰۰۰۱	۱۷/۷۵	۲/۰۳^{ns}	۰/۱۴
سیستم آبیاری × رقم	۴	۳۰/۳	۳/۶۷*	۰/۰۲۶۵	۷۸/۳۸	۰/۹۳^{ns}	۰/۴۷	۷/۷۵	۰/۸۹^{ns}	۰/۴۹
خطای فرعی	۱۶	۸/۲۸	-	-	۸۴/۱۷	-	-	۸/۷۳	-	-
ضریب همبستگی	درصد	۰/۹	-	-	۰/۷۷	-	-	۰/۸۸	-	-
ضریب تغییرات	درصد	۱۱/۹۶	-	-	۶۲/۵۵	-	-	۲۱/۳۵	-	-

ns: غیرمعنی‌دار * و ** به ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد.

جدول ۲: میانگین صفات پنج رقم سیب‌زمینی در دو سیستم آبیاری*

تیمارها		عملکرد (تن در هکتار)	رشد ثانویه غده (درصد)	آلودگی به بیماری خال سیاه (درصد)
آبیاری	بارانی	۲۴/۸ a	۱۵/۲۷a	۸/۳۳ a
	جویچه‌ای	۲۲/۲۷ a	۱۴/۰۷a	۱۹/۳۳ b
رقم‌ها	آگریا	۲۳/۸۳ b	۱۵/۰۰b	۱۲/۳۳ b
	هرتا	۱۴/۳۳ c	۳۶/۶۷a	۱۶/۶۷ a
	پیکاسو	۲۴/۰۰ b	۸/۰۰b	۱۳/۱۷ ab
	کاسموس	۲۷/۱۷ b	۷/۵b	۱۴/۱۷ ab
	مارفونا	۳۰/۸۳ a	۶/۱۷b	۱۲/۸۳ ab

* میانگین‌هایی که دارای حروف مشترک هستند، اختلاف معنی‌دار با هم ندارند.

اما روش آبیاری بارانی بر بیماری خال سیاه اثر معنی‌داری داشته به گونه‌ای که سبب کاهش ۵۷/۲۳ درصدی بیماری خال سیاه شده است. پایین‌تر بودن درصد بیماری قارچی خال سیاه در محصول تحت پوشش سیستم آبیاری بارانی نیز می‌تواند به عنوان عامل مثبتی در افزایش عملکرد محصول ارزیابی گردد.

در مجموع می‌توان گفت فراهم شدن شرایط آب و هوایی مناسب در سیستم آبیاری بارانی نسبت به آبیاری جویچه‌ای دوره رشد رویشی محصول سیب‌زمینی طولانی می‌شود. در صورت ایجاد فرصت بیشتر در مرحله رشد زایشی در آبیاری بارانی (برداشت دیرتر) افزایش عملکرد محصول منطقی به نظر می‌رسد. از طرفی در سیستم آبیاری بارانی به دلیل عدم پیری برگ‌ها مجموع نور دریافت شده توسط گیاه و راندمان استفاده از نور برای تولید ماده خشک را افزایش می‌دهد. در مجموع می‌توان چنین نتیجه گرفت که: رقم هرتا با توجه به ویژگی‌های عملکرد، رشد ثانویه غده و آلودگی بیماری خال سیاه رقم ضعیفی است. عملکرد رقم مارفونا در بین سایر ارقام در هر دو سیستم آبیاری بیشتر بود. همچنین درصد آلودگی بیماری خال سیاه و رشد ثانویه غده این رقم نسبت به سایر ارقام حالت متعادل‌تری داشت. رقم مارفونا به لحاظ ویژگی‌های ریشه و بالا بودن نسبت ریشه به اندام هوایی دارای سیستم ریشه‌ای قوی‌تر نسبت به سایر ارقام است. بنابراین احتمالا این امر یکی از دلایل موفقیت بیشتر این رقم میان‌رس از نظر جذب آب و مواد غذایی است. لذا عملکرد آن در هر دو سیستم آبیاری در حد بالایی است این نتایج با گزارش‌های پژوهشگرانی مانند شریفی و همکاران (۱۳۸۴) هم‌خوانی دارد.سیستم آبیاری بارانی در کنترل و کاهش بیماری

www.SID.ir

Archive of SID

قارچی خال سیاه و رشد ثانویه غده نسبت به آبیاری جویچه‌ای موفق‌تر بود. کینگ و استارک (۱۹۹۷) جهت جلوگیری از رشد ثانویه غده سیستم آبیاری مناسب که بطور پیوسته و مرتب و مکرر به صورت یکنواخت آب را در اختیار گیاه قرار دهد پیشنهاد داده‌اند. مقدار آب مصرفی تجمعی در تیمار آبیاری جویچه‌ای معادل ۱۵۹۲۰ مترمکعب در هکتار و در تیمار آبیاری بارانی ۷۸۴۹ مترمکعب در هکتار به دست آمد. به عبارت دیگر در تیمار آبیاری بارانی نسبت به آبیاری جویچه‌ای ۵۰/۷۰ درصد آب کمتری مصرف شده است که به دلیل محدودیت منابع آب در کشور از نکات قابل توجه است و از دیدگاه اقتصادی نیز قابل تامل است. با به‌کارگیری سیستم آبیاری بارانی ضمن صرفه‌جویی در آب مصرفی استفاده از قارچ‌کش‌ها ضرورت کمتری خواهد داشت. این امر سبب کاهش هزینه تولید، وقت کشاورز و موجب عدم آلودگی محیط زیست می‌شود.

نتیجه گیری

این تحقیق در واقع تاکیدی بر لزوم تغییر روش آبیاری و مدیریت آبیاری در کشاورزی می‌باشد. نتایج نشان داد که آبیاری بارانی در کنترل بیماری خال سیاه و رشد غده‌های ثانویه نسبت به آبیاری جویچه‌ای موفق‌تر است. انتخاب ارقام سیب‌زمینی مقاوم به آفات و امراض نقش مثبت آبیاری بارانی را بهتر نشان می‌دهد. از نظر عملکرد تفاوت بین دو روش آبیاری معنی‌دار نبود هر چند مصرف آب در روش آبیاری بارانی به مراتب کمتر از آبیاری جویچه‌ای بود. لذا استفاده از آبیاری بارانی با توجه به محدودیت آب مقرون به صرفه می‌باشد. ضمن آن که از نظر زیست محیطی نیز آبیاری بارانی به واسطه تاثیرگذاری بر کاهش آفات و امراض و مصرف آب کمتر آلودگی کمتری را در پی دارد.

www.SID.ir

Archive of SID

منابع

اخوان. س.، مصطفی‌زاده فرد، ب.، موسوی، س. ف.، قدمی فیروزآبادی، ع. و بهرامی، ب. ۱۳۸۴. تاثیر مقدار و روش آبیاری بر عملکرد، اجزای عملکرد و کیفیت سیب‌زمینی رقم آگریا. مجله پژوهش کشاورزی: آب، خاک و گیاه در کشاورزی. دانشگاه بوعلی‌سینا ۵ (۲): ۴۱-۲۴.

بی‌نام، سالنامه هواشناسی. ۱۳۸۴. سالنامه هواشناسی. سازمان هواشناسی کل کشور.

رحیم‌زاده خویی، ف. ۱۳۷۰. اثر ضد عفونی غده‌های بذری سیب‌زمینی با قارچ‌کش‌ها بر عملکرد، دانش کشاورزی. دانشگاه تبریز. ۲ (۱ و ۲): ۷۴-۶۰.

شریفی، م.، حاج عباسی، م. ع.، کلباسی، م.، و مبلی، م. ۱۳۸۴. ویژگی‌های مرفولوژیکی ریشه و جذب نیتروژن در هشت رقم سیب‌زمینی. مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه صنعتی اصفهان. ۹ (۱): ۱۹۳-۱۸۰.

طراح همدانی، س. ۱۳۸۵. کمک به شناسایی گونه‌های *Colletotrichum* و مقایسه جدایه‌های *Colletotrichum coccodes* عامل بیماری خال سیاه سیب‌زمینی در استان همدان. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه بوعلی‌سینا. ص. ۱۳۳.

ظفری، د. ۱۳۷۰. بررسی آنتاگونیسم قارچ تریکودرما روی قارچ‌های *Phytophthora erythroseptica* و *Colletotrichum coccodes* جدا شده از سیب‌زمینی. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه تهران. ص. ۱۲۰.

علیزاده، ا. ۱۳۷۲. اصول طراحی سیستم‌های آبیاری. انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد.

مرتضوی‌بک، ا.، امین‌پورف ر. و نصراصفهانی، م. ۱۳۸۰. اثر فاصله بوته و اندازه غده بذری بر عملکرد ارقام تجاری سیب‌زمینی. پژوهش کشاورزی. جلد ۳ شماره ۱. ۱۹-۱۲.

نصراصفهانی، م. و مرتضوی‌بک، ا. ۱۳۸۳. نقطه سیاه سیب‌زمینی. مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه صنعتی اصفهان ۳ (۱): ۱۹۳-۱۸۰.

Bivi, M., Mizwyart, F., Toyanina, G. and Stather, G. 1989. The importance of soil water content for the biological control of trips tobacco on cumbers the green house. Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft. 2.1- 2, 28.

Clark, G. E., 1999. Effects of nutrition, planting density, and stem pruning treatments on tuber weight and secondary tuber development in *Sandersonia aurantiaca*. New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science. Vol. 27: 319-324.

Goffart. J. P., 2004. Partly financed by Centre Agricole Pomme de terre, CAP asbl and private partners. Department crop production. pp.15

Hooker, W. J., 1990. Compendium of potato diseases. American Phytological Society. PP. 122.

King, B. A. and Stark, J. C., 1997. Potato Irrigation Management. University of Idaho Cooperative Extension System. Bulletin No. 789. 16 pp.

King, B. A., Stark, J. C. and Love, S. L. 2004. Potato production with limited water supply. University of Idaho Cooperative Extension System. Bulletin No. CIS 1122, 8 pp.

Nakahara, M., Mchuyh, J., Otsuka, C. K. and Funasaki, G. 1986. Integrated control and biological control agents of diamond backmoth, insecticide and other insect pests using an over head sprinkler system. International Workshop, Tainan. 11-15 March. 403-413.

Onder, S., Caliskan, M. E., Onder, D. and Caliskan, S. 2005. Different irrigation methods and water stress effects on potato yield and yield components. Agricultural Water Management 73: 73-86.

Perfect, S. E., Hughes, H. B., O Connell, R. J. and Green, J. R. 1999. Rewiew *Colletotrichum*: A model genus for studies on pathology and fungal-plant interactions. Fungal Genetics and Biology. 24: 186-198.

Unlu, M., Kanber, R., Senyigit, U., Onaran, H. and Diker, K. 2006. Trickle and sprinkler irrigation of potato (*Solanum tuberosum L.*) in the Middle Anatolian Region in Turkey. Agricultural Water Management 79: 43-71.

Wang, F. X., Kang, Y. and Liu, S. P. 2005. Effect of drip irrigation frequency on soil wetting pattern and potato growth in North China Plain. Agricultural Water Management. 79: 248-264.

Wentzel, R. 2006. Netherlands frozen potato products annual. GAIN Report-NL 6038.

---

www.SID.ir

Archive of SID

Effects of Irrigation Methods on Black Dot, Secondary Growth of Tubers and Yield of Potato in Hamedan Region

Zare Abyaneh[1], H., Kazazi[1], M., Zafari[1], D. and Zamani[1], P.

Abstract

In this study, two methods of irrigation and five varieties of potato were used in order to investigate their effects on black dot disease, growth of secondary tuber and yield of potato. Testes were achieved under a split plots design with three replicates in research station of Tajarak in Hamedan. Irrigation systems including sprinkler irrigation and furrow irrigation were main factor and varieties of potato comprising Agria, Herta, Picaso, Kasmoos and Marfona were sub factors. Results showed that irrigation systems did not any ecstatically effect on yield. However, in sprinkler irrigation treatment, despite of less use of water, the yield was more than furrow irrigation. The effects of varieties individually and effects of irrigation systems and varieties simultaneously were significant on yield. Marfona variety produced the highest yield and also its resistance to black dot disease and secondary growth of tubers was further than other varieties. On the other hand, Herta variety was the most sensitive to black dot and secondary growth of tubers. It was concluded that sprinkler irrigation system increased the yield due to inhibition of senescent of plant, reducing sensitivity of plant to pest and increasing the light obtaining by plant. Although moderate climate of Hamedan causes decreasing secondary growth of tuber, but reaction of potato varieties were different in this regard. Marfona variety with 6.17 percent secondary growth of tuber showed the lowest abnormality. Consequently, the results totally showed that application of sprinkler irrigation and use of Marfona variety are able to control black dot disease significantly, meanwhile in sprinkler irrigation, the amount of water usage is lower than furrow irrigation.

Keywords: Sprinkler irrigation, Furrow irrigation, Black dot, Potato, Hamedan

1. Assistant professors of Irrigation. Plant Protection and Animal Science Department, College of Agriculture, Bu-Ali Sina University

---

www.SID.ir