تاثیر تنش آبی بر برخی بیماری‌های غده سیب زمینی در فریدن اصفهان

محمدرضا شیخ دارانی*[۱]، مهدی نصر اصفهانی[۲] ، امیرهوشنگ جلالی [۲]

[۱]* دانشجوی کارشناسی ارشد بیماری‌شناسی گیاهی ،موسسه آموزش عالی غیر انتفاعی مهرگان ، محلات

[۲] بخش تحقیقات گیاه پزشکی و نهال و بذر، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیع استان اصفهان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، اصفهان

*نویسنده مسئول: msheikh32@yahoo.com.com

چکیده

سیب زمینی *Solanum tuberosum* یکی از محصولات مهم کشوری است که در فریدن اصفهان، یکی از چهار قطب‌های مهم تولید سیب زمینی کشور به عنوان کشت غالب رواج دارد. نظر به اهمیت افزایش تولید و خشکسالی و بارندگی‌های کم در سال‌های اخیر و بروز تنش آبی در کشت سیب زمینی، بررسی مقوله تاثیر تنش آبی بر روی غده‌های این محصول ضروری تشخیص داده شد تا بر اساس یافته‌های تحقیق، سیاست‌گزاری‌های لازم انجام شود. به منظور دستیابی به این هدف، ۴۴ ژنوتیپ امید بخش سیب زمینی در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در ۶ تکرار (۳ تکرار با آبیاری معمولی و ۳ تکرار تحت تنش خشکی به میزان ۴۰ درصد) در ایستگاه تقیقاتی روزوه در فریدن اصفهان در شش شاخص صفر الی ۶ مورد بررسی قرار داده شد. نتایج نشان داد که اعمال تنش خشکی به میزان ۴۰ درصد نسبت به آبیاری معمولی سبب شد تا میزان بروز بیماری‌های شوره سیاه، اسکب، پوسیدگی نرم و خشک در سیب زمینی به طور معنی‌داری بر اساس شدت بیماری به ترتیب ۹/۳۸، ۱۲/۴۱، ۴/۰۷ و ۳/۴۳ درصد افزایش یابد.

کلمات کلیدی: اسکب، پوسیدگی خشک ، پوسیدگی نرم، شوره سیاه، خشکی، تنش آبی.

مقدمه

فریدن یکی از قطب‌های مهم کشت و تولید سیب زمینی در کشور به شمار می‌آید، به طوریکه در چند سال اخیر تولیدکنندگان سراسر کشور غده‌های بذری این منطقه را برای کشت مورد توجه قرار داده اند. سیب زمینی در این منطقه به طور معمول در اردیبهشت ماه کشت شده و در مهرماه برداشت می‌گردد. کشاورزان غده‌های سیب زمینی تولید شده را به انبار منتقل نموده و در طول فصل پاییز و زمستان با توجه به قیمت بازار ، به تدریج محصول را جهت مصاف خوراکی، موارد صنعتی و یا بصورت بذر بفروش می‌رسانند. لذا، با توجه به طول دوره نگهداری غده‌ها در انبار معمول زارعین که گاهی تا بیش از ۷ ماه بطول می‌انجامد غده‌ها در معرض بیماری‌های متفاوت انباری قرار می‌گیرند (نصر اصفهانی و مرتضوی بک، ۱۳۸۰).

در مقیاس جهانی، سیب زمینی *Solanum tuberosum* یکی از مواد غذایی با ارزش محسوب شده و از جمله مهم‌ترین محصولاتی است که قسمت عمده‌ای از نیازهای غذایی بشر را تامین می‌کند(فابریو،مارتین و جان، ۲۰۰۱، ص۲۵۵). این محصول دارای مقادیر فراوانی از انرژی و ویتامین‌های C ، B_3 و B_6 بوده و مقدار قابل توجهی از این ماده گیاهی برای تولید طیف گسترده‌ای از مواد مورد نیاز مصرف کنندگان مانند سیب زمینی سرخ شده و چیپس فراوری می‌گردد (کیج بتس، ۲۰۰۸). در طول ۵۰ سال گذشته تولید و مصرف سیب زمینی نسبه به گذشته دارای ثبات و یکنواختی بیش‌تری بوده است و پیش بینی شده است که تقاضا برای مصرف این گیاه تا سال ۲۰۲۰ در مقایسه با گیاهانی مانند برنج، گندم و یا ذرت افزایش یابد. همچنین این محصول در رژیم غذایی مردم کشوهای توسعه یافته دارای جایگاه ثابت تری نسبت به کشورهای توسعه است. در حال حاضر این گیاه در (فائو، پایگاه داده غذاهای حاصل از سیب زمینی، ۲۰۱۰). در حال حاضر این گیاه در بیش از ۱۵۰ کشور و در مساحتی در حدود ۱۸/۶ میلیون هکتار کشت می‌گردد و تولید سالانه این

IrHC2019

محصول به بیش از ۳۲۴ میلیون تن رسیده است. ایران سومین تولید کننده این محصول در آسیا بوده و متوسط میزان عملکرد آن در کشور ۲۷۷۱۲ کیلوگرم در هکتار است (همان).

عوامل محدود کننده کشت این محصول در سراسر جهان و در ایران عوامل متعدد بیماری زا شامل قارچ‌ها، باکتری‌ها، ویروس‌ها، فیتوپلاسماهاف نماتدها و عوامل مختلف فیزیولوژیکی می‌باشند از عوامل قارچی، قارچ *Rhizoctonia solani* است که یک بیمارگر خاکزی است که موجی بیماری شوره سیاه روی غده هایسیب زمینی می‌گردد. این بیماری کیفیت و کمیت سیب زمینی را کاهش می‌دهد و یکی از مهمترین عوامل محدودکننده‌ی تولید سیب زمینی در ایران و جهان می‌باشد (مرادی و امینی و عبدالله زاده،۱۳۹۵). پوسیدگی نرم سیب زمینی از بیماری‌های مهم باکتریایی می‌باشد. این بیماری یکی از شایع ترین بیماری‌های سیب زمینی در اروپا و ایران می‌باشد و هر ساله خسارات قابل توجهی به سیستم تولید غده‌های بذری سیب زمینی وارد می‌سازد .با توجه به این که منبع اولیه تأمین بذر سیب زمینی جهت چرخه تولید بذر در ایران کشورهای اروپایی می‌باشند، گسترش این بیماری نیز در مناطق مختلف سیب زمینی کاری ایران وجود دارد (حاتمی گیگلو، خدایگان و بقایی راوری، ۱۳۹۴). اسکب معمولی توسط چندین گونه باکتری بیماریزا خاکزی استرپتومایسیس مانند گونه استرپتومایسیس اسکبیز (*Streptomyces scabies*) و گونه استرپتومایسیس ترجیدیسکبیز (*S. turgidiscabies*) ایجاد می‌گردد. گونه اسکبیز *S. scabies* باکتری به عنوان عاملی مهم و کاملا شناخته شده در ایجاد آسیب‌های اسکب ثبت گردیده است. بیماری اسکب گستردگی جهانی داشته و تقریبا هر جا که سیب زمینی کشت می‌گردد یافت می‌شود. بیماری بعدی شانکر سیاه است.

رایزوکتونیا *R. solani* یکی از مهم‌ترین بیماری‌های سیب زمینی است که مرگ گیاهچه و تشکیل شانکر روی ریشه و ساقه گیاهان در حال رشد را موجب می‌شود. همچنین بر روی غده‌های سیب زمینی دانه‌های سیاه زنگی را بوجود می‌آورد. این بیماری تعداد گیاه در مزرعه، کیفیت و قیمت محصول را کاهش می‌دهد همچنین بر اندازه ، شکل و ظاهر غذا سیب زمینی اثر می‌گذارد (سهیلی مقدم، کربلایی خیاوری، حسن پناه، ۱۳۹۵).

بیماری پوسیدگی خشک غده و پوسیدگی‌های قطعات بذری در اثر گونه های مختلف فوزاریومی .*Fusarium* spp، شامل *F. oxyspoum F. solani F. sulphurum* مهمترین و خسارت‌زا ترین بیماری‌ها پس از برداشت، انبار و در زمان کاشت می‌باشد نصر اصفهانی و مرتضوی بک، ۱۳۸۰. پوسیدگی نرم شامل پوسیدگی بافت‌های مرطوب می‌باشد که معمولاً محدود به غده‌هاست و عموماً در انبار یا در مدت حمل و نقل ایجاد می‌شود (Nasr Esfahani, 2005).

لذا، با توجه به بارندگی‌های اندک چند سال گذشته و کم آبی و اهمیت کاشت سیب زمینی در کشور لازم است بررسی گردد که آیا تنش آبی بر روی ایجاد و یا افزایش این بیماری‌ها تاثیر دارد یا خیر؟ در این پژوهش به این موضوع روی تاثیر تنش آبی بر برخی بیماری های غده سیب زمینی در فریدن اصفهان پرداخته شده است.

مواد و روش‌ها

کشت ۴۲ لاین و دو رقم شاهد، جمعا ۴۴ ژنوتیپ (۴۲ لاین و ۲ رقم شاهد آگریا و مارفونا (رقم دیررس و زودرس)، در اول فصل زراعی، در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی، در ۶ تکرار (۳ تکرار با آبیاری معمولی و ۳ تکرار تحت تنش خشکی به میزان ۴۰ درصد) و هر تکرار دارای دو خط ۲ متری با ۲۰ غده با فواصل ۷۵ سانتی متر بین پشته‌ها و ۲۵ سانتی‌متر بین غده‌ها در ایستگاه تحقیقاتی رزوه فریدن صورت گرفت.

جمع آوری غده‌های سیب زمینی در اواخر فصل مصادف با نیمه دوم مهر ماه از هر تکرار به طور جداگانه.

بررسی بیماری‌های مربوطه و نمره دهی ۲۰ غده از هر تکرار به طور تصادفی، بر اساس شاخص‌ها و فرمول مربوطه از انجمن ملی گیاه شناسی انگلیس در شش شاخص ۶-۰ آلودگی غدها به عامل بیماری (۰ = عدم بیماری؛ ۱= ۱۰ درصد؛ ۲= ۲۵ درصد ؛ ۳= ۲۵ درصد؛ ۴= ۵۰ درصد؛ ۶= ۷۵ درصد؛ ۶= ۱۰۰ درصد آلودگی غده به عامل بیماری مربوطه.

محاسبات آماری: بدین منظور، ابتدا با استفاده از نرم افزار SAS آزمون نرمال بودن توزیع داده‌ها بررسی شد. سپس، با استفاده از نرم افزارهای معتبر آماری به تجزیه و تحلیل داده ها پرداخته شد (SAS Institute. 2004). بعد از مراحل تهیه زمین شامل عملیات شخم ، دیسک زنی و کودپاشی نسبت به پیاده نمودن تیمارهای آزمایشی اقدام شد. تعداد ۴۲ تیمار در سه تکرار و هر بوته با فاصله ۷۵ سانتی از بوته دیگر کشت شد.

IrHC2019

هر بیماری به طور جداگانه به شرح ذیل انجام شد.

تعیین درصد آلودگی: برای تعیین درصد آلودگی بیماری‌های مذکور در غده‌های ژنوتیپ‌های مورد آزمون، با جمع آوری غده‌ها از هر تکرار تعداد ۲۰ عدد غده یک نواخت از نظر اندازه جدا و با آب معمول شستشو شده تا بیماری روی غده‌ها به وضوح قابل مشاهده گردد و تعداد غده‌های آلوده و سالم به تفکیک شمارش و درج خواهد گردید.

برای تعیین درصد آلودگی، پس از شمارش غده‌ها، تعداد غده‌های سالم و آلوده به تفکیک خواهد گردید. سپس درصد نسبت مجموع غده‌های آلوده به شمار کل نمونه به‌عنوان درصد آلودگی بوته‌ها به بیماری محاسبه شد. بر این پایه درصد آلودگی عبارت بود از:

$$\text{درصد آلودگی} = \frac{\sum_{i=2}^{N} R_i}{N} \times 100$$

$\sum_{i=2}^{N} R_i$ = مجموع شمار بوته‌های آلوده بوده و باید توجه داشت که Ri شمار بوته‌های سالم است که در این رابطه محاسبه نمی‌شود. N = شمار کل نمونه است که در این رابطه ۲۰ = N می باشد.

تعیین شدت بیماری: شدت بیماری براساس دیاگرام های توصیفی انسیتوی ملی گیاه‌شناسی کشاورزی انگلیس موسوم به NIAB (National Institute of Agriculture Botany) درقسمت بیماری‌های سیب زمینی (Anon, 1985) به شرح زیر استفاده خواهد گردید: سالم بودن سطح غده‌های (۰)، آلودگی در سطح پیدایش غده‌ها کم و قابل اندازه‌گیری (۱۰)، پیدایش ۲۵ درصدی آلودگی در سطح غده‌ها (۲۵)، پیدایش ۵۰ درصدی ساقه‌های زیرزمینی (۵۰)، پیدایش ۷۵ درصدی آلودگی در سطح غده‌ها (۷۵)، پوشش کامل آلودگی در سطح غده‌ها (۱۰۰).

همان‌طور که بیان شد، این بررسی‌ها برای هر تکرار به‌طور جداگانه، و برای ۲۰ غده از هر لاین انجام می شود. آنگاه شمار غده‌های آلوده به بیماری در هر ضریب و هر طیف به‌طور جداگانه ضرب و نتایج به‌دست‌آمده با یکدیگر جمع می‌گردد. درصد نسبت این حاصل‌جمع به شمار غده‌های آلوده، مبین شدت آلودگی به بیماری خواهد بود. بر این مبنا شدت آلودگی عبارت است از:

$$\text{شدت آلودگی} = \frac{\sum_{i=2}^{N} R_i . S_i}{N} \times 100$$

$\sum_{i=1}^{N} R_i$ = مجموع شمار غده هاا و Si = طیف بیماری است که در این آزمایش ۱۰۰ و ۷۵ و ۵۰ و ۲۵ و ۱۰ و ۵ و ۰=Si است، Ri= شمار بوته‌های سالم و N= شمار کل نمونه‌ها است.

نتایج و بحث

نتایج حاصل از تجزیه واریانس بیماری‌های شوره سیاه، اسکب، پوسیدگی خشک و پوسیدگی نرم غده سیب زمینی در جدول ۱ ارائه گردیده است.

نتایج حاصل از مقایسه میانگین بروز شوره سیاه در شرایط تنش خشکی به میزان ۴۰ درصد در مقایسه با عدم تنش خشکی نشان داده که اعمال تنش خشکی سبب شد تا میانگین بروز شوره سیاه به طور معنی‌داری افزایش یابد. به گونه‌ای که در حالت شاهد (عدم تنش خشکی) میانگین شوره سیاه برابر ۶/۹۴ درصد بود، اما با اعمال تنش خشکی به ۱۶/۳۲ درصد افزایش یافت که معادل ۹/۳۸درصد افزایش بوده است.

میانگین بروز بیماری اسکب در غده‌های سیب زمینی افزایش یافت که این افزایش از نظر آماری معنی‌دار بوده است. میانگین بیماری اسکب در حالت عدم تنش خشکی و ۴۰ درصد تنش خشکی به ترتیب برابر ۹/۵۲ و ۲۲/۹۳ درصد بودند. میزان افزایش میانگین در حالت تنش خشکی نسبت به حالت عدم تنش خشکی ۱۲/۴۱ درصد محاسبه گردید.

IrHC2019

میانگین بروز بیماری پوسیدگی خشک سیب زمینی در حالت عدم تنش خشکی و تنش خشکی مقایسه و نتایج آن نشان داد که در واقع اعمال تنش سبب شد تا میزان بروز بیماری پوسیدگی خشک از صفر به ۴/۰۷ درصد برسد. در واقع بروز بیماری پوسیدگی خشک به طور معنی‌داری افزایش یافت.

در حالت عدم تنش خشکی بیماری پوسیدگی نرم بروز نکرد، به عبارتی وقوع آن صفر بود. هنگامی که ۴۰ درصد تنش خشکی اعمال گردید بیماری بروز نموده و میانگین آن به ۳/۴۳ درصد رسید که اختلاف معنی‌داری با حالت عدم تنش خشکی داشت ($P<0/05$). اعمال تنش خشکی وقوع بیماری پوسیدگی نرم را با شدت کمتری نسبت به پوسیدگی خشک افزایش داد (۳/۴۳ در مقابل ۴/۰۷ درصد). بنابراین می‌توان ذکر کرد که ارقام سیب زمینی در مقابل پوسیدگی نرم مقاومت بیشتری نسبت به پوسیدگی خشک نشان می دهند.

جدول «۱» نتایج تجزیه واریانس برای بیماری‌های شوره سیاه، اسکب، پوسیدگی خشک و پوسیدگی نرم غده سیب زمینی

منابع تغییرات S.O.V	درجه آزادی	شوره سیاه	اسکب	میانگین مربعات	
				پوسیدگی خشک	پوسیدگی نرم
تکرار	۲	۴۰/۰۹ns	۱۷/۲۰ns	۲۱۳/۱۹**	۲۰۵/۸۳**
تیمار (رقم)	۴۳	۱۳۹/۱۷**	۲۶۲/۱۳**	۱۱/۵۶ns	۱۳/۵۳ns
بلوک (تنش خشکی)	۱	۵۸۰۰/۷۸**	۱۱۸۷۰/۳۹**	۱۰۹۴/۳۴**	۷۷۹/۸۸**
خطا	۲۱۷	۱۶/۱۵	۴۰/۰۵	۱۴/۱۶	۱۲/۱۱
ضریب تغییرات (٪)	-	۳۴/۵۴	۳۹/۰۰	۱۸۴/۸۵	۲۰۲/۵۱
ضریب تبیین مدل	-	۰/۷۷	۰/۷۲	۰/۴۰	۰/۴۰

**، * و ns به ترتیب معنی‌دار در سطح ۱ درصد، معنی‌دار در سطح ۵ درصد و عدم معنی‌داری را نشان می‌دهند.

همانطور که مشاهده می‌شود اثر تکرار برای شوره سیاه و اسکب معنی‌دار نبود. در حالی که برای پوسیدگی خشک و پوسیدگی نرم معنی‌دار مشاهده شد ($P<0/01$). اثر تیمار یا به عبارتی ارقام مورد استفاده جهت کاشت برای بیماری‌های شوره سیاه و اسکب در سطح ۱ درصد معنی‌دار بود. اما، در بیماری‌های پوسیدگی خشک و نرم این اثر معنی‌دار نگردید ($P>0/05$). این در حالی است که تنش خشکی در همه بیماری‌های مورد بررسی، اثر معنی‌داری در سطح ۱ درصد نشان داد. در واقع بیشترین ضریب تغییرات بین بیماری‌ها مربوط به پوسیدگی نرم (۲۰۲/۵۱ درصد) و کمترین ضریب تغییرات برای شوره سیاه (۳۴/۵۴ درصد) بوده است. ضریب تبیین مدل یا به عبارتی درصد تغییرات توجیه شده توسط مدل آماری مورد استفاده برای شوره سیاه و اسکب بیش از ۷۰ درصد، اما برای بیماری‌های پوسیدگی خشک و نرم کمتر از ۵۰ درصد محاسبه گردیده است.

در مرحله اول و قبل از انجام کشت ارقام مختلف سیب زمینی لازم است تا مقاومت نسبی آنها نسبت به انواع بیماری‌ها مورد بررسی قرار گیرد. از طرفی با توجه به اهمیت کشت سیب زمینی در جهان و ایران و اثرات محدود کننده بیماری‌های شوره سیاه، شوره سفید، اسکب، پوسیدگی نرم و خشک، نماتد سیب زمینی در کمیت و کیفیت محصول و نیز معضل کم آبی در کشور، لازم است که در این خصوص بررسی‌هایی انجام گردد. همچنین با توجه به معضل کم آبی، آیا بروز تنش کم آبی چه تاثیری روی بروز بیماری‌های مذکور دارد چرا که واکنش‌های گیاهان نسبت به تنش خشکی در سطوح مختلف از سلول تا تمام گیاه و بسته به شدت و مدت تنش و نیز بر حسب گونه‌ی گیاه و حتی در ژنوتیپ‌های متعلق به یک گونه متفاوت است (Jaleel *et al.*, 2008). لذا در این مطالعه به اهداف فوق الذکر پرداخته شد.

در این تحقیق مشخص شد که با اندازه گیری میزان بروز بیماری‌های شوره سیاه، اسکب، پوسیدگی نرم و خشک روی غده‌های سیب زمینی می توان مقاومت یا حساسیت ارقام را تعیین کرد. لازم به ذکر است که تعیین شاخص بیماری همراه با میزان بروز بیماری می‌تواند ارقام مورد آزمون را به طور شفاف تر و با دقت بیشتری از نظر مقاومت تفکیک کند. در این پژوهش مشخص گردید که اعمال تنش خشکی به میزان ۴۰ درصد سبب می‌شود تا میانگین بروز شوره سیاه به طور معنی‌داری افزایش یابد. به گونه‌ای که در حالت شاهد (عدم تنش خشکی) میانگین شوره سیاه برابر ۶/۹۴ درصد بود اما با اعمال تنش خشکی به ۱۶/۳۲ درصد افزایش یافت که معادل ۹/۳۸ درصد افزایش نشان می‌دهد.

IrHC2019

علاوه بر افزایش بروز بیماری شوره سیاه در نتیجه تنش خشکی، میزان عملکرد سیب زمینی نیز به شدت کاهش می‌یابد. در واقع یکی از عوامل مقاومت گونه‌های گیاهی مانند سیب زمینی به تنش خشکی پرولین است که نقش اصلی را در تنظیم فشار اسمزی بازی می‌کند (Bussis and Heinke, 1998). پرولین در گیاه سیب زمینی می‌تواند به عنوان یک شاخص مقاومت به خشکی به شمار آید. پرولین به دلیل نقش کلیدی در تنظیم اسمزی در شرایط تنش خشکی موجب افزایش مقاومت به خشکی شده و اثرات تخریبی تنش اسمزی ناشی از خشکی را تا حدودی کاهش می‌دهد. همچنین افزایش غلظت محلول‌های سازگار شامل قندهای محلول در سلوهای گیاهی، به عنوان یک مکانیسم موثر در تحمل خشکی معرفی شده است (Mohammadkhani and Heidari, 2008).

نتایج حاصل از مطالعه حاضر همچنین حاکی از آن بود هنگامی که تنش خشکی به میزان ۴۰ درصد اعمال شد میانگین بروز بیماری اسکب در غده‌های سیب زمینی افزایش یافت که این افزایش از نظر آماری معنی‌دار بوده است. میزان افزایش میانگین بیماری در حالت تنش خشکی نسبت به حالت عدم تنش خشکی برابر ۱۲/۴۱ درصد محاسبه گردید. خشک ماندن خاک تنها به مدت سه روز در آغاز غده‌زایی برای ایجاد بیماری کافی است. بقاء باکتری از سالی به سال دیگر متفاوت است و بستگی به شرایط محیطی و بیمارگر دارد. بقاء بیش از ده سال گونه‌های بیماری‌زای استرپتومایسس در خاک و بقایای گیاهی نیز گزارش شده است (Tonya et al., 2010). مرطوب نگه داشتن خاک حدود دو هفته پس از خروج گیاه از خاک و تنظیم اندازه آبیاری مورد نیاز گیاه دوری از غرقاب شدن توسعه بیماری را کند ، می‌کند (Tonya *et al.*, 2010).

در بین بیماری‌های سیب زمینی، بیماری پوسیدگی خشک به عنوان یک بیماری مهم خاکزی و انباری سیب زمینی که در اغلب مناطق کشت این محصول وجود دارد از اهمیت خاصی برخوردار است. از سوی دیگر عدم کارایی قارچ کش‌های رایج علیه گونه‌های عامل بیماری که غالباً منجر به پیدایش نژادهای مقاوم عامل بیماری می‌شوند، باعث شده که استفاده از ارقام مقاوم به عنوان یکی از راه کارهای مناسب جهت پیشگیری از اثر مخرب این بیماری مورد توجه قرار گیرد. در این تحقیق ما نشان دادیم که اعمال تنش به مقدار ۴۰ درصد میزان بروز بیماری پوسیدگی خشک را از صفر به ۴/۰۷ درصد می‌رساند.

در بین بیماری‌های سیب زمینی ناشی از باکتری‌ها، پوسیدگی نرم نقش عمده‌ای در کاهش کمیت و کیفیت محصول دارد و در فصول مرطوب و در مزارعی که به صورت نشتی آبیاری می‌گردند یک مسئله جدی است. باقری و ظفری (۱۳۸۴) ارقام سیب زمینی مقاوم به بیماری ساق سیاه (پوسیدگی نرم) را ارزیابی نمودند. ارقام کندور، دیامانت، آرانکا، مورن، سانته و کوزیما نسبت به بقیه ارقام در آزمون مقدماتی تحمل بیشتری به عامل بیماری نشان دادند.

هنگامی که ۴۰ درصد تنش خشکی اعمال گردید بیماری بروز نموده و میانگین آن به ۳/۴۳ درصد رسید که اختلاف معنی‌داری با حالت عدم تنش خشکی داشت ($P<۰/۰۵$). در واقع تنش خشکی از طریق اثر بر فرآیندهای مختلف فیزیولوژیکی و رشد گیاه مانند فتوسنتز و تنفس سلولی منجر به کاهش جذب یون‌ها، کاهش تولید کربوهیدرات‌ها و اختلال در متابولیسم رشد می‌شود (Farooq *et al.*, 2009). همچنین باعث تخریب و شکسته شدن کلروپلاست‌ها و کاهش میزان کلروفیل شده و مقدار فعالیت آنزیم‌ها را در چرخه کالوین در طی فرآیند فتوسنتز کاهش می‌دهد و در نهایت رشد سبزینه‌ای و عملکرد محصول کاهش می‌یابد (Monakhova and Chernyadev, 2002). کاهش عملکرد محصول، زمینه را برای رشد پوسیدگی نرم فراهم نموده و این مهم با افزایش تنش خشکی شدید می‌گردد. اعمال تنش خشکی در مرحله غده دهی نسبت به دیگر مراحل، عملکرد را به میزان بیشتری پایین می‌آورد و ممکن است بر بازا رپسندی محصول نیز تأثیرگذار باشد که در مورد پوسیدگی نرم بازار پسندی آن با شدت بیشتری کاهش می‌یابد.

همبستگی پیرسون بین میزان وقوع بیماری های شوره سیاه، اسکب، پوسیدگی خشک و پوسیدگی نرم در سیب زمینی محاسبه و نتایج آن نشان داد که. بین میزان وقوع بیماری‌های مذکور همبستگی مثبت وجود داشت. لازم به ذکر است که کلیه مقادیر همبستگی بین بیماری‌ها از نظر آماری معنی‌دار بودند ($P<۰/۰۱$). بیشترین میزان همبستگی بین پوسیدگی خشک و نرم حاصل شد. به عبارتی با افزایش بروز پوسیدگی خشک، به طور همبسته میزان وقوع پوسیدگی نرم نیز افزایش می‌یابد که این میزان همبستگی برای ۵۳ درصد بوده است. همچنین کمترین میزان همبستگی بین اسکب و پوسیدگی نرم دیده شد که معادل ۲۷ درصد بود. بنابراین وقوع بیماری¬های مذکور با هم همبستگی داشته و

IrHC2019

وقوع هر یک موجبات افزایش بروز دیگری را فراهم می‌آورد که پایخ همبسته به میزان همبستگی بین دو بیماری بستگی دارد.

منابع

حاتمی گیگلو، ر.، خدایگان، پ. و ساره بقایی ر. ۱۳۹۴. شناسایی عامل بیماری پوسیدگی نرم و ساق سیاه سیب زمینی در استان اردبیل، فصلنامه حفاظت گیاهان ۲۹.

سهیلی مقدم، ب.، کربلایی خیاوی، ح. و حسن پناه، د.. ۱۳۹۵. بیماری‌های مهم سیب زمینی در اردبیل و مدیریت تلفیقی آنها، جهاد کشاورزی ، اردبیل، محقق اردبیلی.

مرادی، ش.، امینی، ج. و عبدالله زاده، ج. ۱۳۹۵. کنترل زیستی بیماری شوره سیاه سیب زمینی توسط قارچ‌های اندوفیت در شرایط آزمایشگاهی و گلخانه ای، اولین همایش بین المللی و دومین همایش ملی کشاورزی،محیط زیست و امنیت غذایی، جیرفت، دانشگاه جیرفت.

نصر اصفهانی، م. ۱۳۸۲. بررسی ظایعات سیب زمینی در انبارهای فریدن اصفهان.پ. مجله نهال و بذر. ۱۹ (۲) ۲۰۸-۱۹۱.

نصر اصفهانی، م.، شریفی، ر.، نصراللهی، ن. و رمضانی، ش. ۱۳۹۱. حساسیت ارقام سیبزمینی به بیماری پژمردگی فوزاریومی ، فصلنامه گیاهپزشکی. ۴ :۱۱۹-۱۰۷.

نصر اصفهانی، م. و مرتضوی بک، ا.۱۳۸۰. بیماری پوسیدگی خشک غده‌های سیب زمینی و چگونگی مبارزه با آن، سازمان جهاد کشاورزی، چاپ اول.

Bussis, D. and Heineke, D. 1998. Acclimation of potato plants to polyethylene glycol induced water deficit. II. Cantants of subcellular disturbtion of organic solutes. Journal of Exprment Botany, 49, 1361-1370.

Fabrio, C. Martin de Santa Olalla F. and de Juan J.A. 2001. Yeild and size of deficit irrigated potatoes. Agriculture Water Management, 48: 255-266.

FAO. 2010. Food composition database of potato varieties (http://www.fao.org/ infoods/index_en.stm.

Farooq, M., Wahid, A., Kobayashi, N., Fujita, D. and Basra, S.M.A. 2009. Plant drought stress: effects, mechanisms and management. Agronomy for Sustainable Development 29: 185–212.

Jaleel, C. A., Sankar, B., Murali, P. V., Gomathinayagam, M., Lakshmanan, G. M. A. and Panneerselvam, R. (2008). Water deficit stress effects on reactive oxygen metabolism in Catharanthus roseus L. Impact on ajmalicine accumulation. Colloids Surfaces. Biointerfaces, 62: 105-111.

Keijbets M. 2008. Potato processing for the consumer. Developments and future chalenges. Potato Research, 51:271-281.

Mohammadkhani, N. and Heidari, R. 2008. Effects of drought stress on soluble proteins in two maize varieties. Turkish Journal of Biology, 32: 23-30.

Monakhova, O.F. and Chernyadev, I.I. 2002. Protective role of kartolin-4 in wheat plants exposed to soil drought. Applied and Environmental Microbiology 38: 373-380.

Nasr Esfahani, M. 2005. Susceptibility assessment of potato cultivars to Fusarium dry rot species Potato Research, 48: 215-226

Tonya, J., Weichel, A., Nigel, S. and Crump, B. 2010. Soil nutrition and common scab disease of potato in Australia. 19th World Congress of Soil Science, Soil Solutions for a Changing World Brisbane.

IrHC2019

The effect of water stress on some of potato tuber disease in Friedan, Isfahan

[1*]Mohammad Reza Sheikh Darani, [2]Mehdi Nasr Esfahani, [2]Amirhoushang Jalali
1 * Student, Master of Plant Protection Sciences, Non-Profit Institute of Mehregan, Mahallat, Iran
[2] Plant Protection and Seed and Seedling Research Department, Isfahan Agricultural and Natural Recourses Research and Education Center (AREEO), Isfahan, Iran.
[*]*Corresponding Author: msheikh32@yahoo.com.com*

Abstract:
Potato, *Solanum tuberosum* L. is one of the most important crops in the country, Iran out which, Fereidan, Isfahan is one of the four main pool of potato production as the dominant crop. Because of the importance of increasing production and drought and low rainfall in the recent years and the occurrence of water stress in potato cultivation, this study was carried out on the effect of water stress on some of the potato tuber diseases such as black dot, *Rhizoctonia solani*; scab, *Streptomyces scabies*; Fusarium dry rot and soft rots to make the necessary policy for diseases management and future planning programs. In this research, 44 promising potato genotypes were subjected to analyses of the effect of water stress in a randomized complete block design with 6 replications; 3 replications with normal irrigation and 3 replications under water/drought stress of 40 percent at the Rouzveh Research station in Friedan, Isfahan and were investigated on six scoring scales of 0 to 6 accordingly. The results showed that the 40% drought stress treatments showed higher diseases percentage than normal irrigated ones, and the incidence of diseases severity of the black dot *Rhizoctonia solani*; scab *Streptomyces scabies* , Fusarium dry rot and soft rots were significantly increased by 9.38, 12.41, 4.07 and 3. 43 percent respectively.
Keywords: Black scarf, scab, dry rot, soft rot, drought, water stress

IrHC2019