بررسی واکنش لاین‌های امید بخش سیب زمینی به برخی بیماری‌های غده 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* L.) محصول غذایی پراهمیتی است که به دلیل سازگاری با شرایط محیطی متفاوت، پتانسیل باقی‌ماندن برای نسل‌ها را با توجه به افزایش جمعیت جهان داراست. سیب‌زمینی از نظر مقدار تولید، چهارمین محصول جهان پس از گندم، برنج و ذرت می‌باشد. اصولی ترین روش مبارزه با بیماری‌های گیاهی استفاده از ارقام مقاوم است که در این تحقیق روی برخی از بیماری های غده ژنوتیپ‌های سیب زمینی بدان پرداخته شده است. بدین منظور ۴۴ ژنوتیپ امید بخش سیب زمینی در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در ۳ تکرار در ایستگاه تقیقاتی روزوه در فریدن اصفهان در شش شاخص صفر الی ۶ روی بیماری های شوره سیاه، *Rhizoctonia solani*؛ اسکب، *Streptomyces scabies*؛ پوسیدگی نرم، *Erwinia* spp. و خشک *Fusarium* spp. مورد بررسی قرار داده شد. نتایج نشان داد که بیشترین میانگین شدت بیماری شوره سیاه مربوط به لاین های شماره ۲۰ و ۳۸ به ترتیب ۲۳/۰۴ و ۲۱/۷۹ درصد و کمترین مقدار مربوط به لاین‌های ۳، ۵ و ۴۰ با میانگین بین ۳ تا ۴ درصد بود. بیشترین میانگین بروز اسکب در لاین‌های ۲۳ و ۱۹ اتفاق افتاد که به ترتیب ۳۲/۵۸ و ۳۱/۷۹ درصد و کمترین میانگین شدت بیماری بیماری اسکب مربوط به لاین‌های ۱۲ و ۴۰ بود که به ترتیب برابر ۶/۱۲ و ۶/۹۵ بود. بیشترین میانگین شدت بیماری پوسیدگی نرم مربوط به لاین‌های ۳۲ و ۱۸ بوده است که به ترتیب برابر ۲/۱۲ و ۲/۰۴ درصد بودند. وقوع بیماری پوسیدگی خشک کمتر از ۸ درصد بود که میانگین وقوع پوسیدگی خشک مربوط به لاین ۲۲ برابر ۷/۰۸ درصد بود.

کلمات کلیدی: اسکب، پوسیدگی خشک ، پوسیدگی نرم، شوره سیاه

مقدمه

سیب زمینی (*Solanum tuberosum* L.) محصول غذایی پراهمیتی است که به دلیل سازگاری با شرایط محیطی متفاوت، پتانسیل باقی‌ماندن برای نسل‌ها را با توجه به افزایش جمعیت جهان داراست. سیب‌زمینی از نظر مقدار تولید، چهارمین محصول جهان پس از گندم، برنج و ذرت می‌باشد (Anonymous, 1985). این محصول از نظر غذایی در جیره روزانه مردم ایران پس از گندم و برنج از سرانه مصرف بالایی برخوردار است و در ۱۴۰ کشور جهان کشت می‌شود که اکثر آن‌ها در مناطق گرمسیری و نیمه گرمسیری واقع شده است. تولید جهانی سیب‌زمینی ۳۲۷ میلیون تن در سال می‌باشد که در ایران تولید ۴/۲۱ میلیون تن در سال برآورد شده است. سطح زیر کشت سیب زمینی در جهان و ایران به ترتیب ۱۸ میلیون هکتار و ۱۷۳ هزار هکتار می‌باشد. بالاترین سطح زیر کشت در جهان و ایران،مربوط به چین و اردبیل است. یکی از عوامل محدود کننده کشت این محصول در سراسر جهان قارچها می‌باشند یکی از این نوع قارچها، قارچ *Rhizoctonia solani* است که یک بیمارگر خاکزی است که سبب شوره سیاه سیب زمینی می‌گردد (Gush *et al.*, 2019 ; Jaleel *et al.*, 2008). این بیماری کیفیت و کمیت سیب زمینی را کاهش می‌دهد و یکی از مهمترین عوامل محدودکننده‌ی تولید سیب زمینی درایران و جهان می‌باشد (مرادی و همکاران ،۱۳۹۵). پوسیدگی نرم سیب زمینی از بیماری‌های مهم باکتریایی می‌باشد این بیماری یکی از شایع ترین بیماری‌های سیب زمینی در اروپا می‌باشد و هر ساله خسارات سنگینی به سیستم تولید بذر در کشورهای اروپایی وارد می‌سازد. با توجه به این که منبع اولیه تأمین بذر سیب زمینی جهت چرخه تولید بذر در ایران کشورهای اروپایی می‌باشند، احتمال گسترش این بیماری در مناطق مختلف سیب

IrHC2019

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 (*S. scabies*) و گونه استرپتومایسیس ترجیدیسکبیز (*S. turgidiscabies*) ایجاد می‌گردد؛ گونه اسکبیز باکتری به عنوان عاملی مهم و کاملا شناخته شده در ایجاد آسیب های اسکب ثبت گردیده است. بیماری اسکب گستردگی جهانی داشته و تقریبا هر جا که سیب زمینی کشت می‌گردد یافت می‌شود. معمولا اسکب در تمام سطح زیر کشت مزرعه اتفاق نمی افتد ولی نکته مهم در مورد سیب زمینی های مبتلا به اسکب این است که از کیفیت کمتری در بازار برخوردارند. بنابراین، آسیب و علائمی را که بیماری اسکب از نظر ظاهری به غده سیب زمینی وارد می‌کند ، موجب کاهش بازار پسندی آن در صنایع فراوری و مصارف تازه خوری می‌گردد. در منطقه فریدن قسمت عمده کشاورزی مردم بر پایه کشت سیب‌زمینی می‌باشد بنابراین بررسی این بیماری‌ها و کنترل آنها می‌تواند از نظر اقتصادی کمک شایانی به مردم باشد (سهیلی و همکاران، ۱۳۹۵؛ نصراصفهانی و همکاران، ۱۳۸۰، ۱۳۸۲، ۱۳۹۱).

مواد و روش ها

برای بررسی واکنش لاین ها اقدام به کشت ۴۲ لاین و ۲ رقم شاهد آگریا و مارفونا (لاین دیررس و زودرس)، در اول فصل زراعی، در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی، در ۳ تکرار و هر تکرار دارای دو خط ۲ متری با ۲۰ غده با فواصل ۷۵ سانتی متر بین پشته‌ها و ۲۵ سانتی متر بین غده‌ها در ایستگاه تحقیقاتی رزوه فریدن صورت گرفت. سپس، اقدام به جمع آوری غده‌های سیب زمینی در اواخر فصل مصادف با نیمه دوم مهر ماه از هر تکرار به طور جداگانه گردید و 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 می‌باشد.

تعیین شدت بیماری: شدت بیماری براساس دیاگرام‌های 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 می‌شود. 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.

تجزیه و تحلیل آماری

تجزیه ی واریانس برای کلیه ی صفات آلودگی به صورت آزمایش ساده و مرکب در کلیه‌ی مراحل و برای هر دو بیماری و در خصوص هر سه فاکتور درصد آلودگی، شدت بیماری و شاخص بیماری بررسی و انجام گردید. مقایسه‌ی میانگین اثرات ساده و متقابل صفات مورد مطالعه به وسیله ی آزمون چند دامنه‌ی دانکن (DMRT) در سطح احتمال ۵ و یک درصد و تجزیه‌ی خوشه‌ای به روش وارد انجام که همگی با استفاده از نرم افزارSAS وSPSS تجزیه شده است.

نتایج و بحث

میانگین بیماری شوره سیاه در لاین‌های مختلف سیب زمینی مقایسه و نتایج حاصل از آن در جدول ۱ و ۲ ارائه گردیده است. وجود درصد بالای بیماری شوره سیاه در برخی لاین‌ها نشان از مقاومت بسیار کم آنها در برابر این بیماری دارد. بیشترین میانگین بروز شوره سیاه مربوط به لاین های شماره ۲۰ و ۳۸ بود که میانگین درصد شدت آنها به ترتیب برابر ۲۳/۰۴ و ۲۱/۷۹ درصد حاصل گردید. اختلاف میانگین لاین ۲۰ نسبت به سایر لاین‌ها (به استثنای لاین های شماره ۳۸ و ۱۷) معنی‌دار بود (P<۰/۰۵). بین لاین های ۲۰ و ۳۸ که بیشترین میانگین بروز بیماری شوره سیاه را نشان دادند اختلاف معنی‌داری مشاهده نگردید (Muzhinji and Waals *et al.*, 2014a) . میانگین بروز شوره سیاه در لاین ۳۸ نسبت به سایر لاین های مورد بررسی (به استثنای لاین های ۱۷، ۲۴، ۲۹ و ۴۱) اختلاف معنی‌داری نشان داد (P<۰/۰۵). از طرفی لاین‌ها با کمترین میانگین درصد شدت بیماری شوره سیاه که مقاومت خوبی در برابر آن داشتند شامل لاین شماره ۱۱ بود که میانگین درصد شوره سیاه در آن برابر ۱/۴۱ درصد محاسبه گردید. لازم به ذکر است که اختلاف میانگین آن با سایر لاین‌های مورد بررسی (به استثنای لاین های ۱، ۳، ۵ و ۴۰) از نظر آماری معنی‌دار بوده است. لاین های ۳، ۵ و ۴۰ میانگینی بین ۳ تا ۴ درصد شدت بیماری شوره سیاه را نشان دادند که نسبت به بقیه لاین‌های مورد استفاده کمتر بودند اگر چه اختلاف آنها معنی‌دار نبود (Kara *et al.*, 2019; Keijbets, 2008; Mohammadkhani and Heidari, 2008).

نتایج حاصل از مقایسه میانگین درصد شدت بیماری اسکب در لاین های مختلف سیب زمینی نشان دادکه بیشترین میانگین بروز اسکب در لاین‌های ۲۳ و ۱۹ اتفاق افتاد که به ترتیب برابر ۳۲/۵۸ و ۳۱/۷۹ درصد بودند. بین این دو لاین اختلاف معنی دار وجود نداشت. در واقع میانگین بیماری اسکب در لاین ۲۳ با سایر لاین های سیب زمینی مورد بررسی (به استثنای لاین های ۱۴، ۱۵، ۱۸ و ۲۰) اختلاف آماری معنی‌داری نشان داد (P<۰/۰۵) (Tonya *et al.*, 2010; Tsror, 2010). همچنین بین میانگین اسکب در لاین ۱۹ با سایر لاین‌ها نیز اختلاف معنی‌داری دیده شد. در واقع لاین-های ۷، ۹، ۱۴، ۱۵، ۱۸، ۱۹ و ۲۰ بیش از ۲۰ درصد وقوع بیماری اسکب را نشان دادند که لاین‌های با مقاومت کمتر نسبت به اسکب هستند. کمترین میانگین بیماری اسکب مربوط به لاین‌های ۱۲ و ۴۰ بود که به ترتیب برابر ۶/۱۲ و ۶/۹۵ بودند و این لاین‌ها در بین سایر لاین‌های مورد بررسی نسبت به اسکب مقاومت بیشتری نشان دادند. لازم به ذکر است که اختلاف میانگین لاین‌های ۱۲ و ۴۰ با سایر لاین‌های سیب زمینی که کمتر از ۱۵ درصد درصد شدت اسکب را بروز دادند معنی دار نبود (P<۰/۰۵)، از طرفی اختلاف میانگین آنها با لاین‌ها که بیش از ۱۵ درصد شدت بیماری اسکب را بروز دادند معنی دار بوده است (Monakhova and Chernyadev, 2002).

IrHC2019

نتایج حاصل از مقایسه میانگین بیماری پوسیدگی خشک در لاین‌های مختلف سیب زمینی نشان داد که به طور کلی وقوع شدت بیماری پوسیدگی خشک در لاین‌های مورد بررسی کمتر از ۸ درصد بود. در واقع بیشترین میانگین وقوع پوسیدگی خشک مربوط به لاین ۲۲ بود که برابر ۷/۰۸ درصد به دست آمد. اختلاف میانگین پوسیدگی خشک لاین ۲۲ با سایر لاین ها که میانگین پوسیدگی خشک کمتر از ۱/۶۶ درصد داشتند معنی‌دار بود (P<۰/۰۵). کمترین میانگین درصد شدت پوسیدگی خشک به لاین ۴۱ اختصاص داشت که اختلاف آن به استثنای لاین ۲۲، با سایر لاین های مورد بررسی معنی‌دار نبوده است. در واقع در لاین۴۱، میانگین پوسیدگی خشک برابر ۰/۰۸ درصد محاسبه شد که قابل چشم پوشی بود و می‌توان اظهار کرد که این لاین نسبت به پوسیدگی خشک مقاومت داشته است(Nasr Esfahani, Muzhinji *et al.*, 2005; 2014b).

نتایج حاصل از مقایسه میانگین وقوع بیماری پوسیدگی نرم (درصد) در لاین‌های مختلف سیب زمینی مشخص نمود که بیشترین میانگین درصد شدت پوسیدگی نرم مربوط به لاین های ۳۲ و ۱۸ بوده است که به ترتیب برابر ۲/۱۲ و ۲/۰۴ درصد بودند. در واقع تنها برای این لاین‌ها میانگین پوسیدگی نرم بیشتر از ۲ درصد بروز نموده و برای سایر لاین های مورد بررسی کمتر از ۲ درصد بود. بین میانگین این لاین‌ها با سایر لاین‌های مورد بررسی اختلاف آماری معنی‌داری مشاهده نگردید (P>۰/۰۵)(Muzhinji, *et al.*, 2015; Muzhinji, *et al.*, 2016).

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	میانگین مربعات			
		شوره سیاه	اسکب	پوسیدگی خشک	پوسیدگی نرم
تکرار	۲	۴۰/۰۹ns	۱۷/۲۰ns	۲۱۳/۱۹**	۲۰۵/۸۳**
تیمار (لاین)	۴۳	۱۳۹/۱۷**	۲۶۲/۱۳**	۱۱/۵۶ns	۱۳/۵۳ns
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

جدول «۲» همبستگی بین بیماری‌های شوره سیاه، اسکب، پوسیدگی خشک و پوسیدگی نرم سیب زمینی

بیماری	شوره سیاه	اسکب	پوسیدگی خشک	پوسیدگی نرم
شوره سیاه	۱	۰/۴۱۲	۰/۳۴۴	۰/۳۴۲
اسکب	-	۱	۰/۳۶۶	۰/۲۷۵
پوسیدگی خشک	-	-	۱	۰/۵۳۶
پوسیدگی نرم	-	-	-	۱

ارقام تجاری سیب زمینی بسیار مستعد ابتلا به بسیاری از بیماری‌های قارچی و باکتریایی است. گیاهان سیب زمینی تراریخته با بیان بالای ژن‌های ممانعت کننده سرین پروتئاز[۱] متعلق به سیب زمینی موجب ایجاد مقاومت به آفات، باکتری‌ها و قارچ‌ها شده و برخی صفات فیزیولوژیکی (پاسخ به کم آبی، تراکم تریکوم‌ها، شاخه زایی، مرگ سلولی برنامه‌ریزی شده) در آنها بهبود یافت (Turra and Lorito, 2011). بنابراین در مرحله اول و قبل از انجام هر کاری جهت افزایش مقاومت 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،

[۱] - *Serine protease inhibitors*

IrHC2019

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).

منابع

حاتمی گیگلو، ر.، خدایگان، پ. و ساره بقایی راوری. 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.

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

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

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

Anonymous. 2006. National guideline for conduct of tests for distinctness, uniformity and stability in Sweet pepper, Hot pepper, Paprika and Chili. Seed and Plant Certification and Registration Institute, 55 p.

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.

Dempsey D.A. and Klessig D.F. 2012. SOS—Too many signals for systemic acquired resistance? Trends Plant Science, 17: 538- 545

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.

Gush, S., Muzhinji, N., Truter, M and van der Waals, J.E. 2019. First report of *Rhizoctonia solani* AG 2-2IIIB causing elephant hide on potato tubers in South Africa. Plant Disease (in press).

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.

Kara, K., Evrim, S., Arici, E. 2019. Determination of Gamma Rays Efficiency against *Rhizoctonia solani* in Potatoes. Open Chemistry 17: 254–259

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.

IrHC2019

Muzhinji, N., Woodhall, J.W., Truter, M. and Van der Waals, J.E. 2014a. Elephant hide and growth cracking on potato tubers caused by *Rhizoctonia solani* AG 3-PT in South Africa. Plant Disease 98(4): 570.

Muzhinji, N., Woodhall, J.W., Truter, M. and Van der Waals, J.E. 2014b. First report of *Rhizoctonia solani* AG 4HG-III causing potato stem canker in South Africa. Plant Disease 98(6): 853.

Muzhinji, N., Truter, M., Woodhall, J.W. and Van der Waals, J.E. 2015. Anastomosis groups and pathogenicity of *Rhizoctonia solani* and binucleate *Rhizoctonia* from potatoes in South Africa. Plant Disease 99: 1790-1802.

Muzhinji, N., Woodhall, J.W., Truter, M. and van der Waals, J.E. 2016. Population genetic structure of *Rhizoctoni*

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

SAS Institute. 2004. SAS/STAT User's Guide. Version 9.1.3.Cary: SAS Institute Inc.

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.

Tsror L. 2010 Biology, epidemiology and management of Rhizoctonia solani on potato, Journal of Phytoppathol, 158 (10): 649- 658.

Turra D, Lorito M. 2011. Potato type I and II proteinase inhibitors: modulating plant physiology and host resistance. Current Protein & Peptide Science. 12(5): 374-85.

The reaction of promising lines of potato to some diseases of the tuber in Freidan, 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 an important food product that, due to its adaptability to different environmental conditions, has the potential to remain for coming generations with increasing world population. Potato production is the fourth largest crop in the world after wheat, rice and corn. There are several biotic and abiotic factors threatened potato production worldwide. The best method of control against plant diseases is using resistant cultivars, which in this study was concerned on some of the tuber diseases of potato genotypes. For this very purpose, 44 promising genotypes of potato were assessed in the field in a complete randomized block design with three replications at Roseveh research station in Faryadan, Esfahan, Iran in six indexes of zero to six on black scurf, Rhizoctonia solani; scab, *Streptomyces scabies*, soft, *Erwinia* spp. and dry rot, Fusarium spp. The results showed that the highest mean of black scurf disease severity was of lines 20 and 38 varieties was 23.04 and 21.79%, and the lowest ones was of lines 3, 5 and 40 with 3 to 4%, respectively. The highest mean for scab disease incidence occurred on the lies 23 and 19 which was 32.58 and 31.79%, and the lowest mean was in the lines 12 and 40 respectively with 6.6% and 6.95% disease severity respectively. The highest mean of soft rot disease was found in the lines 32 and 18 with 2.12% and 2.4% disease severity respectively. The incidence of the dry rot was less than 8%, with the average rate 7.08% disease severity on the line 22.

Keywords: Black scarf, scab, dry rot, soft rot.

IrHC2019