

بررسی خصوصیات جوانه‌زنی چهار توده یونجه در واکنش به دو گونه از قارچ فوزاریوم
(*F. solani*, *Fusarium oxysporum*) در شرایط آزمایشگاه

محمدعلی علیزاده^۱

چکیده

به منظور مطالعه خصوصیات جوانه‌زنی، یونجه در واکنش به دو گونه قارچ فوزاریوم (*F. solani*, *F. oxysporum*) آزمایشی با استفاده از بذر چهار توده یونجه با منشا خارجی و ایرانی به اجرا درآمد. در این آزمایش، بذر توده‌ها با اسپور دو گونه قارچ (*F. oxysporum* *F. solani*) مورد تنش قرار گرفته و خصوصیات بذری توده‌ها در تنش با قارچ و شاهد مورد مقایسه قرار گرفتند. صفات درصد جوانه‌زنی، سرعت جوانه‌زنی، طول ریشه‌چه و ساقه‌چه، وزن تر و خشک گیاهچه‌ها و همچنین شاخص بنیه در واکنش به دو گونه قارچ، مورد مطالعه قرار گرفتند. نتایج بدست آمده نشان داد که بین توده‌ها و عوامل آلودگی برای صفات درصد جوانه‌زنی، سرعت جوانه‌زنی، طول ریشه‌چه و ساقه‌چه، و شاخص بنیه بذر نسبت به شاهد اختلاف معنی‌داری وجود داشت.

واژه‌های کلیدی: یونجه، *F. solani*، *F. oxysporum* درصد جوانه‌زنی، سرعت جوانه‌زنی، شاخص بنیه.

۱- عضو هیأت علمی مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع، صندوق پستی: ۱۱۶-۱۳۱۸۵، تهران.

مقدمه

یکنواختی در جوانه‌زنی بذر در مزرعه و استقرار گیاهان اهمیت زیادی در ایجاد تراکم مطلوب گیاه و در نتیجه افزایش عملکرد دارد (Ram و Wiesner، ۱۹۸۷). ارزیابی بنیه بذرهای توده‌های یونجه و سایر گونه‌های گیاهی در شرایط آزمایشگاهی، یک پیش‌آگهی از وضعیت رشد و تراکم بوته در نمونه‌های بذری را در شرایط مزرعه مشخص می‌کند. رویش و استقرار یکنواخت بذر در شرایط مزرعه به داشتن اطلاعات از خصوصیات بنیه بذر و نحوه استقرار آن در آزمایشگاه و گلخانه بستگی زیادی داشته و اطلاعات مفیدی را برای پیش‌آگهی به بهره‌برداران در عرصه زراعی و مرتعی می‌دهد. مهمترین شاخصهای آزمون جوانه‌زنی به روش استاندارد^۱، برای تعیین بنیه بذر در معرض عوامل بیماری، درصد جوانه‌زنی و سرعت جوانه‌زنی می‌باشد. بذرهای دارای بنیه بیشتر سریعتر از بذرهای کم بنیه جوانه می‌زنند. به علاوه، سرعت بیشتر جوانه‌زنی در بذر موجب جلوگیری از زوال آنها توسط عوامل بیماریزا می‌شود (Grab، ۱۹۷۶). روشهای متعددی برای ارزیابی یکنواخت سبز شدن بذر (سرعت جوانه‌زنی) توسط (AOSA، ۱۹۷۶) معرفی شده است. در این روشها، می‌توان بذرهای با بنیه قوی را از بذرهای با بنیه ضعیف تحت تاثیر عوامل بیماریزا تفکیک کرد. به علاوه، در روش آزمون خرده آجر^۲ (Hiltner و Jhssen، ۱۹۱۱)، می‌توان توده‌های بذری گیاهان و گیاهچه‌های مولد آنها را در مقابل قارچ فوزاریوم بررسی کرد.

به طور کلی، عواملی مانند نماتدها، حشرات، قارچها، باکتریها و میکوپلازما از جمله موارد محدود کننده در تولید یونجه محسوب می‌شوند. بر اساس مطالعه Hanson (۱۹۸۸) خسارت نماتد یونجه در آمریکا حدود ۵۰۰ میلیون دلار برآورد شده است. یکی از بیماریهای مهم یونجه، بیماری بوته میری است که به وسیله عامل قارچ

1- Standard germination test

2- Brick Grit Test

فوزاریوم و قارچ ورتیسلیوم^۱ ایجاد می‌شود. بیماری بوته میری یونجه توسط قارچ فوزاریوم ابتدا در امریکا مشاهده گردید و بعدها این بیماری به صورت همه‌گیر در آن کشور انتشار یافت (Hanson, ۱۹۸۸). منابع متعددی نشان می‌دهد که ایران منشا پیدایش یونجه بوده و کشت یونجه در اکثر مناطق کشور متداول است (کریمی، ۱۳۷۰). مجموع تولید علوفه یونجه در ایران بالغ بر ۴۰۲۸۹۵۲ تن در سال است (حیدری و دری، ۱۳۸۰). با توجه به ۳۰٪ خسارت توسط آفات و بیماریها (Frasher, ۱۹۸۵) به نظر می‌رسد که حدود ۱۲۰۸۶۸۶ تن از تولید سالانه یونجه کشور کاسته می‌شود.

یکی از روشهای مؤثر در ارزیابی توده‌های یونجه نسبت به عوامل بیماریزا، ارزیابی آنها برای صفات بنیه‌ای و استقرار در هر دو شرایط آزمایشگاهی و گلخانه‌ای می‌باشد. به همین دلیل ارزیابی نمونه‌های بذری موجود در بانک ژن منابع طبیعی گیاهی در مقابل عوامل تنش‌زایی زنده^۲ و غیر زنده^۳ ضروری می‌باشد.

هدف از این تحقیق ارزیابی خصوصیات بنیه‌ای بذر شامل (درصد جوانه‌زنی، سرعت جوانه‌زنی، رشد طولی گیاهچه و شاخص بنیه‌ای) در چهار توده یونجه در واکنش به دوگونه قارچ فوزاریوم (*F. solani*, *F. oxysporum*) بوده است.

مواد و روشها

مواد گیاهی مورد استفاده شامل چهار توده یونجه با منشا ایرانی و خارجی که شامل کدهای ۳۲۸ از ترکیه، ۱۱ (رقم معمولی یونجه) و ۲۱۹ (رقم رنجر) از ایران و ۱۷ از روسیه بودند. پس از انتخاب توده‌ها، فرآیند بذرها شامل خلوص فیزیکی، خلوص ژنتیکی، وزن هزار دانه، تعیین رطوبت و آزمون اولیه جوانه‌زنی در آزمایشگاه تکنولوژی بذر بانک ژن منابع طبیعی انجام شد. در شروع آزمایش، بذرها از نظر خلوص فیزیکی

1- Verticillium

2- Biotic

3- Abiotic

و سلامتی مورد آزمون قرار گرفتند و بذرهای آلوده به آفات و بیماریها از نظر علائم ظاهری از بذرهای سالم جدا شدند. در مرحله بعد، از دو گونه قارچ ازجنس فوزاریوم (*F. solani*، *F. oxysporum*)، برای اعمال تنش استفاده شد. گونه *F. solani* در قبل از توده قره یونجه جدا شده بود. روش کار به این صورت بود که ابتدا دو گونه قارچ در محیط کشت عصاره سیب زمینی آگاردار (PDA) کشت شدند. نمونه‌های کشت شده در محیط کشت انکوباتور با دمای $20 \pm 3^\circ\text{C}$ درجه سانتیگراد و نور ۱۰۰۰ لوکس لامپ فلورسنت قرار گرفتند. بعد از ۱۵ روز، میسیلیوم نمونه‌های قارچی که رشد کافی کرده بودند، از پتری جدا شدند و در ارلن مایرهای استریل حاوی آب مقطر استریل قرار گرفتند. برای جدا کردن اسپورها، نمونه‌ها سانتریفوژ شده و از محیط صافی عبور داده شدند. ارلن مایرهای حاوی اسپور هر یک از دو گونه قارچ به طور جداگانه علامت‌گذاری شدند. در مرحله بعد اسپور هر یک از گونه‌های قارچ توسط هیموسیتومتر در دو سطح مختلف شمارش شدند. سطح یک اسپور *F. solani*، به تعداد $29 \times 10^4/\text{ml}$ و سطح ۲ آن به تعداد $20 \times 10^4/\text{ml}$ شمارش شدند. در قارچ *F. oxysporum* سطح یک اسپور به تعداد $59 \times 10^4/\text{ml}$ و سطح دو آن به تعداد $55 \times 10^4/\text{ml}$ برآورد گردید.

قبل از تیمار بذرها با دو گونه قارچ، نمونه‌های بذر یونجه توسط ماده هیپو کلرور سدیم^۱ به نسبت اختلاط ۱، و آب مقطر ۳ به مدت ۱۵ دقیقه ضدعفونی شدند. بعد از ضدعفونی بذرها، از هر توده به تعداد ۲۵ عدد بذر در سه پتری دیش قرار گرفتند، به نحوی که تعداد بذرهای هر نمونه جهت بررسی برای دو سطح اسپور از دو گونه قارچ و یک سطح شاهد (۵×۷۵) بود. در آزمون جوانه‌زنی به روش استاندارد از کاغذ فیلتر واتمن شماره ۱ به عنوان بستر جوانه‌زنی مورد استفاده قرار گرفت. نمونه‌ها پس از

1- ClONa

کشت، به محیط ژرمیناتور با دمای $20 \pm 3^\circ C$ درجه سانتیگراد و نور ۱۰۰۰ لوکس لامپ فلورسنت منتقل شدند. درصد جوانه‌زنی و سرعت جوانه‌زنی بذرها بعد از ۳، ۶، ۹، ۱۲ و ۱۵ روز، یادداشت برداری گردید. لازم به تذکر است که دوره جوانه‌زنی یونجه طبق دستور اتحادیه بین المللی بذر (ISTA) ۱۰ روز تعیین شد، اما در این تحقیق به منظور رشد کافی گیاهچه‌ها در تنش با دو گونه قارچ، دوره فوق ۱۵ روز محسوب گردید. برای تعیین سرعت جوانه‌زنی از فرمول ارائه شده توسط Kotowski (۱۹۲۶) به شرح زیر استفاده شد:

$$G.S = \frac{\sum n}{\sum n(n * DN)} * 100$$

G.S = سرعت جوانه‌زنی

n = تعداد بذر جوانه زده در روزهای شمارش جوانه‌زنی

Dn = تعداد روزهای شمارش دوره جوانه‌زنی

بعد از رشد گیاهچه‌ها (۱۵ روز)، طول ریشه‌چه و ساقه‌چه به روش Lekh و khairwal (۱۹۹۳)، اندازه‌گیری شد. در این روش ۵ عدد گیاهچه به صورت تصادفی از هر تکرار انتخاب شدند. پس از توزین وزن تر گیاهچه‌ها، بلافاصله آنها در فویل آلومینیوم قرار گرفته و به آن دمای $80^\circ C$ منتقل شدند و بعد از ۲۴ ساعت، برای تعیین وزن خشک دوباره توزین شدند. با در دست داشتن درصد جوانه‌زنی و طول گیاهچه‌ها، شاخص بنیه به روش Abdulbaki و Anderson (۱۹۷۵) برای هر یک از توده‌های یونجه با استفاده از فرمول زیر بر آورد گردید:

VI = شاخص بنیه

MSH = میانگین طولی گیاهچه (ریشه‌چه و گیاهچه)

$$Vi = \frac{\% Gr \times MSH}{100}$$

Gr % = درصد جوانه‌زنی

پس از جمع آوری داده‌ها، برای تجزیه داده‌ها به روش چند متغیره از نرم افزار (Minitab13.311) استفاده شد.

نتایج و بحث

پس از تجزیه واریانس داده‌ها، مقایسه میانگین توده‌ها و سطوح متفاوت اسپور دو گونه قارچ در مقایسه با شاهد، برای صفات درصد جوانه‌زنی، سرعت جوانه‌زنی، طول ریشه و ساقه، وزن تر و خشک گیاهچه‌ها و شاخص بنیه بذر، به روش LSD¹ انجام شد و نتایج در جداول شماره ۱، ۲ و ۳ خلاصه گردید.

- درصد و سرعت جوانه‌زنی: بر اساس نتایج مندرج در جدول شماره ۱، برای صفات درصد جوانه‌زنی و سرعت جوانه‌زنی میان چهار توده یونجه با احتمال ۱٪ تفاوت معنی‌داری مشاهده گردید. به علاوه اثر سطوح اسپور دو گونه قارچ، *F. solani* و *F. oxysporum* در مقایسه با شاهد و اثر متقابل توده با سطوح اسپور دو گونه قارچ با احتمال ۱٪ معنی‌دار شد. مقایسه میانگین توده‌ها و سطوح مختلف اسپور قارچها برای درصد و سرعت جوانه‌زنی به روش LSD انجام شد و نتایج در جدول شماره ۲ و ۳ درج گردید. نتایج بدست آمده حاکی از وجود تفاوت معنی‌دار در توده‌های یونجه بود. توده‌ها با کدهای ۲۱۹ و ۳۲۸ در گروه بیشترین درصد جوانه‌زنی (a) توده ۱۱ در گروه (b) و توده ۱۷ در گروه (c) قرار گرفتند. به رغم قرار گرفتن توده ۱۷ در گروه (c) برای جوانه‌زنی، ولی برای سرعت جوانه‌زنی در گروه (a) قرار گرفت. همچنین توده ۳۲۸ که بر اساس درصد جوانه‌زنی در گروه (a) قرار داشت، اما بر اساس سرعت جوانه‌زنی در گروه (b) قرار گرفت که نشان دهنده واکنش متفاوت توده‌ها برای صفات مذکور می‌باشد. به علاوه، توده شماره ۱۱ که در صفت درصد جوانه‌زنی در گروه (b) قرار

1- Lesat significant difference

داشت، در صفت سرعت جوانه‌زنی در گروه (c) قرار گرفت (جدول شماره ۲). علت موارد فوق را می‌توان این‌طور تفسیر کرد که سرعت جوانه‌زنی یکی از شاخصهای مهم بنیه بذر بوده و معیار خوبی برای یکنواخت سبز شدن بذر در مزرعه می‌باشد (Perry, ۱۹۷۸). ولی درصد جوانه‌زنی، نمایانگر قوه رویانی نمونه‌های بذر در شرایط مطلوب آزمایشگاهی است.

مقایسه میانگین درصد جوانه‌زنی و سرعت جوانه‌زنی در اثر تیمار سطوح ۱ و ۲ اسپور دو گونه قارچ فوزاریوم (*F.solani*, *F.oxysporum*) در مقایسه با شاهد در جدول شماره ۳ آمده است. در اینجا نیز از نظر درصد جوانه‌زنی توده‌ها در مقابل تنش با سطح ۲ اسپور قارچ فوزاریوم (*F.solani*) در مقایسه با شاهد در گروه (c) قرار گرفت، ولی از نظر سرعت جوانه‌زنی در گروه (b) قرار گرفتند، علت این پدیده بالا بودن سرعت جوانه‌زنی بذر توده‌ها در مقابل تنش قارچ بوده، زیرا بذرهای نمونه‌های مذکور در تنش به عوامل بیماریزا از قابلیت یکنواخت سبز شدن بالایی برخوردار بوده است و می‌توانند از خسارات توسط قارچها مصون باشند. مقایسه ارقام یونجه و سطوح مختلف قارچها برای میانگین صفات درصد و سرعت جوانه‌زنی در اشکال شماره ۱ و ۲ قابل بحث و تفسیر می‌باشد. کاهش درصد جوانه‌زنی و سرعت جوانه‌زنی توده‌های شماره‌های ۱۷، ۲۱۹ و ۳۲۸ در سطح ۱ اسپور بیشتر از سطح ۲ اسپور قارچها بوده و علت این موضوع بالا بودن تعداد اسپور قارچها می‌باشد. بر اساس اشکال فوق کاهش درصد و سرعت جوانه‌زنی بذر توده شماره ۱۱ در مقایسه با سایر توده‌ها بیشتر بوده است. علت کاهش درصد و سرعت جوانه‌زنی توده فوق به دلیل نگهداری بذر آن در شرایط نامساعد محیطی بود. بنابراین هرچه بذرها در شرایط نامساعد محیطی از نظر درجه حرارت و رطوبت نسبی قرار گیرند، فعالیت و حملات قارچها روی آنها بیشتر می‌شود. در نتیجه‌گیری مشابهی Alizadeh (۱۹۹۷) در بذر گندم ذخیره شده از شرایط

نامساعد محیطی رطوبت نسبی ۷۵٪^۱ و دمای ۳۶°C در تنش با قارچ (*F. poae*) به این نتیجه رسید که میزان درصد و سرعت جوانه‌زنی نمونه بذر نگهداشته شده از شرایط فوق به مدت دو ماه به میزان زیادی کاهش یافته، به طوری که بعد از ۳ ماه هر دو صفت درصد و سرعت جوانه‌زنی به صفر تنزل کردند.

رشد گیاهچه‌ها و وزن تر و خشک: رشد طولی گیاهچه‌ها (طول ریشه + ساقه) بعد از ۱۵ روز به روش Lekh و khairwal (۱۹۹۳) مورد اندازه‌گیری قرار گرفت. بلافاصله وزن خشک و تر آنها تعیین گردید. بر اساس تجزیه داده‌ها، (جدول شماره ۱)، برای رشد طولی ریشه‌چه بین چهار توده یونجه در سطح احتمال ۵٪ تفاوت معنی‌دار بود، اما از نظر دو سطح مختلف اسپوری در تنش با توده‌ها تفاوت معنی‌دار نبود. میانگین رشد طولی ریشه‌چه و ساقه‌چه و وزنهای خشک و تر گیاهچه‌ها در چهار تیمار در مقایسه با شاهد به روش LSD محاسبه و نتایج در جداول شماره ۲ و ۳ درج گردید. در مقایسه میانگین تیمارها برای رشد طولی گیاهچه‌ها (ریشه‌چه + ساقه‌چه) و وزنهای خشک و تر آنها در مقابل با تنش سطوح ۱ و ۲ اسپور قارچها نتایج متفاوتی بدست آمد، و به همین دلیل تفاوت بین آنها معنی‌دار نبودند. علت متغیر بودن نتایج داده‌ها، ممکن است اثرات متفاوت بعضی از گونه‌های قارچ فوزاریوم و اثرات متقابل آنها با توده‌ها، بر رشد طولی گیاهچه‌ها باشد. همچنین در آزمایشی، توسط (Alizadeh ۱۹۹۷) نتیجه متغیر بودن رشد طولی گیاهچه‌ها و وزنهای خشک و تر آنها، روی نمونه‌های بذر گندم ذخیره شده در شرایط مختلف محیطی در تنش با گونه‌های (*F. poae*, *F. avenaceume*, *F. nivale*) نتایج مشابه گزارش شده است.

شاخص بنیه: همان طوری که در مواد و روشها ذکر گردید، شاخص بنیه بذر، به روش Abdulbaki و Anderson (۱۹۷۵) محاسبه شد. بر اساس تجزیه واریانس داده‌ها،

برای شاخص بنیه بذرها بین اثر توده و اثر تیمار سطوح اسپور قارچها به ترتیب با احتمال ۱٪ و ۵٪ معنی دار بود (جدول شماره ۱). در مقایسه میانگین شاخص بنیه بذر چهار توده به روش LSD (جدول شماره ۲)، توده‌های شماره ۲۱۹ و ۱۷ در گروه (a)، توده شماره ۳۲۸ در گروه (b) و توده شماره ۱۷ در گروه (c) قرار گرفتند. این نتیجه به‌طور کامل و دقیق با نتایج گروه‌بندی سرعت جوانه‌زنی در جدول شماره ۲ تطابق دارد. تفسیر این موضوع را می‌توان این‌طور بیان کرد که شاخص بنیه و سرعت جوانه‌زنی از جنبه‌های مهم بنیه بذر بوده و در ارتباط با هم می‌باشند. در گروه‌بندی میانگین شاخص بنیه بذر در واکنش به سطوح ۱ و ۲ دو گونه (*F. oxysporum*, *F. solani*) در جدول شماره ۳، میانگین شاخص بنیه بذر در تنش به سطح ۲ اسپور قارچها، همراه با شاهد در گروه (a) قرار گرفتند، در صورتی که میانگین شاخص بنیه توده‌ها در تنش با سطح ۱ *F. oxysporum* در گروه (b) و در تنش با سطح اسپوری ۱، *F. solani* در گروه (c) مورد آرایش قرار گرفتند. علت این موضوع به دلیل بالا بودن اسپور سطح یک دو گونه قارچ بوده است. همچنین به دلیل اینکه شاخص بنیه بذر ارتباط نزدیکی با درصد و سرعت جوانه‌زنی دارد، بنابراین نتایج شاخص بنیه شکل شماره ۳ با نتایج درصد و سرعت جوانه‌زنی (اشکال شماره ۱ و ۲) تطابق دارد.

همان طوری که از نتایج قابل استنتاج می‌باشد، دو توده ۲۱۹ (رقم رنجر) از ایران و ۱۷ از روسیه، به دلیل دارا بودن درصد و سرعت جوانه‌زنی و شاخص بنیه زیاد نسبت به دو توده دیگر در تنش با دو گونه قارچ از قدرت رویشی بالاتری برخوردار می‌باشند.

جدول شماره ۱- تحلیل واریانس خصوصیات جوانه‌زنی بذرهاى چهار توده يونجه در مقابل تیمارهای دو گونه از قارچ فوزاریوم در شرایط آزمایشگاهی

منابع تغییرات	درجه آزادی	درصد جوانه‌زنی	سرعت جوانه‌زنی	طول ریشه (میلیمتر)	طول ساقه (میلیمتر)	وزن تر گیاهچه (میلیگرم)	وزن خشک گیاهچه (میلیگرم)	شاخص بنیه
توده	۳	۲۰۳/۳۶**	۲۸۱/۴۰**	۱۴۳۸/۵۱**	۳۵۸/۸۵**	۱۳۳۸/۱۹*	۳/۷۷ ^{ns}	۳/۱۶**
تیمار (قارچ)	۴	۳۲/۱۲*	۳/۴۵*	۸۸/۷۹ ^{ns}	۲۲/۱۲ ^{ns}	۲۹۲/۶۲	۷/۰۱ ^{ns}	۰/۱۱*
توده × قارچ	۱۲	۸/۰۸*	۳/۰۲*	۸۰/۴۵ ^{ns}	۲۸/۱۹ ^{ns}	۸۷۵/۲۰*	۲/۴۱ ^{ns}	۰/۰۵۰ ^{ns}
خطا	۴۰	۳/۶۳	۱/۲۳	۶۳/۲۵	۱۹/۳۶	۴۳۰/۲۰	۴/۲۸	۰/۰۴۱
CV		۱۱/۴۰	۱۱/۲۴	۲۹/۱۵	۲۱/۷۶	۱۹/۳۵	۳۰/۰۳	۲۳/۶۲

***، * و ns اختلاف معنی‌دار را در سطح یک درصد، پنج درصد و عدم اختلاف معنی‌دار را نشان می‌دهد.

جدول شماره ۲- میانگین خصوصیات جوانه‌زنی بذرهاى چهار توده يونجه

شاخص بنیه	وزن خشک گياهچه (میلیگرم)	وزن تر گياهچه (میلیگرم)	طول ساقه (میلیمتر)	طول ریشه (میلیمتر)	سرعت جوانه‌زنی	درصد جوانه‌زنی	کد توده‌ها
a _{۴/۹۴}	C _{۵/۶۷}	b _{۱۰۵/۶۰}	a _{۲۳/۰۵}	a _{۳۱/۵۷}	a _{۱۳/۶۱}	a _{۲۰/۷۳}	۲۱۹
a _{۴/۴۲}	C _{۵/۰۷}	C _{۹۶/۷۳}	a _{۲۲/۹۱}	b _{۳۰/۷۹}	a _{۱۲/۱۹}	C _{۶/۸۷}	۱۷
b _{۳/۷۹}	b _{۶/۵۳}	a _{۱۱۹/۶۷}	a _{۲۲/۰۱}	a _{۳۴/۰۴}	b _{۹/۹۲}	a _{۲۲/۶۰}	۳۲۸
C _{۰/۷۸}	a _{۶/۸۰}	b _{۱۰۶/۸۷}	b _{۱۲/۹۲}	C _{۱۲/۷۴}	C _{۳/۸۰}	b _{۱۶/۶۷}	۱۱
۳/۴۸	۶/۲۶	۱۰۷/۲۱	۲۰/۲۲	۲۷/۲۸	۹/۸۷	۱۶/۷۱	میانگین
۰/۳۹	۰/۹۸	۹/۸۶	۲/۰۹	۳/۷۸	۰/۵۲	۰/۹۰۷	LSD

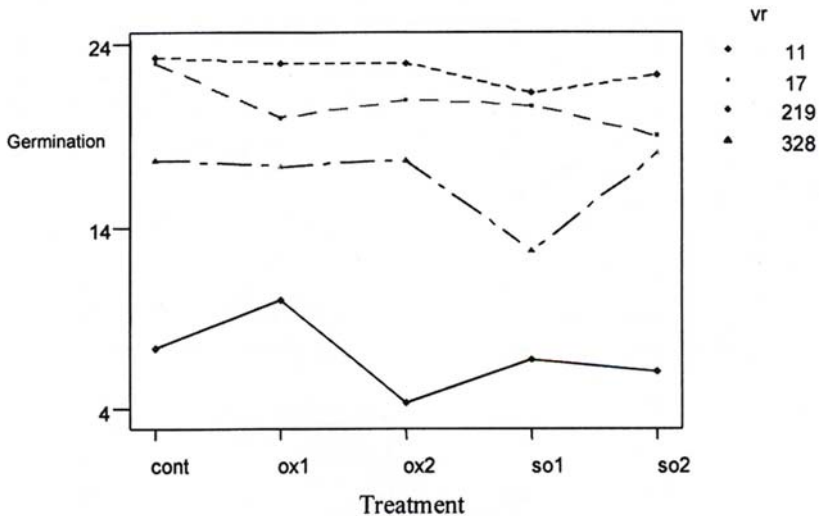
میانگین تیمارهایی که دارای حروف یکستان می‌باشند، از لحاظ آماری با یکدیگر اختلاف معنی‌داری ندارند.

جدول شماره ۳- میانگین خصوصیات جوانه‌زنی بذرهاى چهار توده يونجه در مقابل تیمارهای دو گونه از قارچ فوزاریوم در شرایط آزمایشگاهی

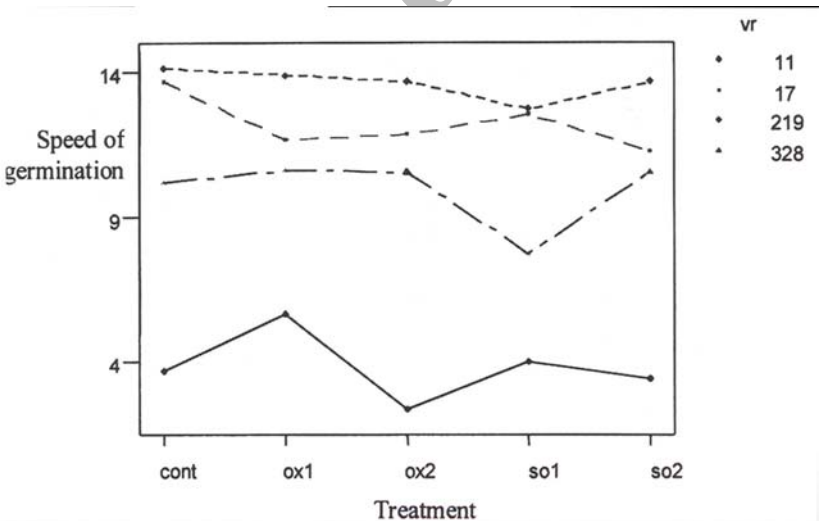
نام تیمار	درصد جوانه‌زنی	سرعت جوانه‌زنی	طول ریشه (میلیمتر)	طول ساقه (میلیمتر)	وزن تر گیاهچه (میلیگرم)	وزن خشک گیاهچه (میلیگرم)	شاخص بنیه
شاهد	a _{17/83}	a _{10/41}	a _{28/77}	a _{22/25}	a _{112/50}	b _{7/08}	3/96 ^a
SO1	b _{16/33}	b _{9/23}	b _{22/54}	b _{18/75}	a _{110/17}	a _{6/75}	C _{2/87}
SO2	C _{15/33}	b _{9/72}	b _{22/48}	b _{20/86}	a _{102/92}	a _{7/33}	a _{3/63}
OX1	a _{17/58}	a _{10/45}	a _{27/51}	b _{19/57}	a _{109/42}	C _{5/58}	b _{3/37}
OX2	b _{16/50}	b _{9/58}	a _{29/14}	b _{19/69}	b _{101/08}	C _{5/58}	a _{3/59}
میانگین	16/71	9/87	27/28	20/22	107/217	6/26	3/48
LSD	1/01	0/59	4/23	2/34	11/033	1/10	0/43

SO1 و SO2 سطوح ۱ و ۲ اسپور گونه قارچ (*Fusarium solani*) بوده و همچنین OX1 و OX2 سطوح ۱ و ۲ اسپور قارچ *Fusarium oxysporum* می‌باشد.

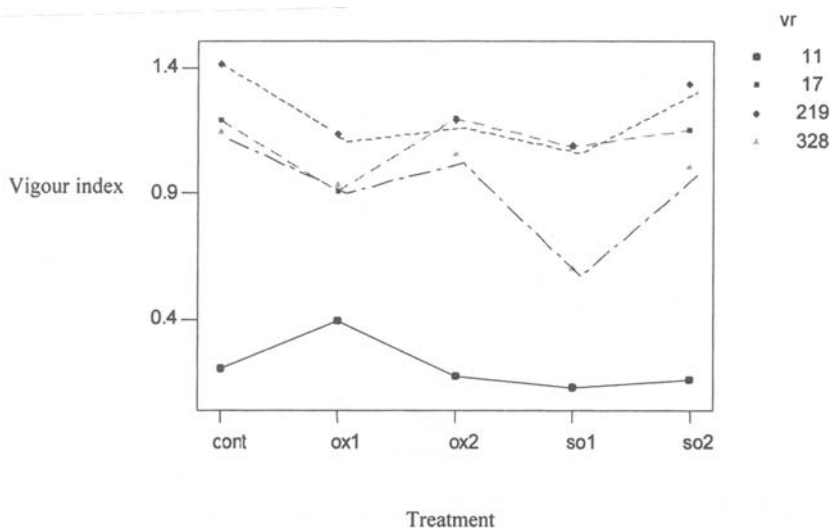
میانگین تیمارهایی که دارای حروف مشابه می‌باشند، در سطح ۵٪ آزمون LSD دارای تفاوت معنی‌دار نمی‌باشند.



شکل شماره ۱- درصد جوانه‌زنی بذره‌های چهار توده یونجه در واکنش به سطوح مختلف آلودگی اسپور دو گونه قارچ فوزاریوم



شکل شماره ۲- سرعت جوانه‌زنی بذره‌های چهار توده یونجه در واکنش به سطوح مختلف آلودگی دو گونه قارچ فوزاریوم



شکل شماره ۳- شاخص بنیه بذرهای چهار توده یونجه در واکنش به سطوح مختلف آلودگی دو گونه قارچ فوزاریوم

تشکر و قدردانی:

از جناب آقای دکتر علی‌اشرف جعفری به خاطر کمک بی دریغ ایشان در مشاوره آماری و ویرایش مقاله سپاسگزاری و تشکر می‌شود.

منابع

- ۱- حیدری، ح. و دری، م.، ۱۳۸۰. نباتات علوفه‌ای (نیامداران)، جلد اول، موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع، ص ۳۰.
- ۲- کریمی، ه.، ۱۳۷۰. زراعت و اصلاح گیاهان علوفه‌ای، چاپ دوم انتشارات دانشگاه تهران، صفحات ۱۱۹ تا ۱۲۰.
- 3- Alizadeh, M.A., 1997. Loss of vigour and disease resistance in wheat seeds stored in the Iranian climates, Ph.D thesis, University of Salford, UK.
- 4- Abdul-baki, A.A. and Anderson, J.D., 1975. Vigour determination in soybean seed by multiple criteria. *Crop Sci.* 13: 630-633.
- 5- Association of Official Seed Analysts, 1976. Seed Vigour Testing Handbook. Contribution. No. 32. AOSA, Idaho, USA.
- 6- Frasher, R.S., 1985. Some basic concepts and definition in resistance studies. Mechanism of resistance to plant disease. 1.
- 7- Grabe, D.F., 1976. Measurement of seed Vigour, *J. Seed. Tech.* 1: 18-32.
- 8- Hanson, C.H., 1988. Alfalfa and alfalfa improvement conference. In university of California: 40.
- 9- Hiltner, L. and Ihssen, G., 1911. Uber das schlechte Auflaufen and die Auswinterung des Getreides Infolge Befalls durch *Fusarium* Landwirtsch, *Jb. Bayern* 1: 20-26, 231-278, 315-362.
- 10- Kotowski, F., 1926. Temperature relation to germination of vegetable seeds. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.* 23: 176-184.
- 11- Lekh, R. and Khairwal, I.S., 1993. Evaluation of pearl millet hybrids and their parents for germinability and field emergence. *Indian J. Plant Physiol.* 2: 125-127.
- 12- Ram, C. and Wiesner, L.E., 1987. Effect of artificial ageing on emergence rate index, stand establishment and grain yield in wheat. *Intern. J. Agri.*, Vol. 5. No 2: 118-121.
- 13- Perry, D.A., 1978. Report of the vigour test committee. 1974-1977. *Seed Sci. Technol.* 6: 151-181.

The studies and evaluation of main characteristics of the seed samples of four alfalfa population in reaction two species *Fusarium*

M. A. Alizadeh¹

Abstract

The main purpose of this experiment was, evaluation of the characteristics of the seed samples for four alfalfa population in reaction with two fungi species of (*Fusarium solani*, *F. oxysporum*). The seeds samples of four alfalfa population with source of Iranian and foreign countries were used for this experiment. The seed samples of alfalfa were exposed with two level spores of *Fusarium solani*, *F. oxysporum*, The inoculated seed samples of each population were considered as treatment, also the non-inoculated of the seed samples of each population were considered as control. The main characteristics of the inoculated seed samples including (percent and speed of germination, length of root and shoot, fresh weight and dry weight, vigour index) were compared with non-inoculated seed samples for each population.

The result showed that there was significant difference between the agents of infection and alfalfa for the characteristics of seed samples comparing with control.

Key words: Alfalfa, *Fusarium solani*, *F. oxysporum*, percent of germination, speed of germination and vigour index.

1 – Research Institute of Forests and Rangelands, P.O.Box: 13185-116, Tehran, Iran.
Email: alizadeh@rifr-ac.ir