

واکنش گراسهای مرتعی بروموس (*Bromus*) و اگروپایرون (*Agropyron*) به قارچ فوزاریوم (*Fusarium*) برای جوانه‌زنی بذر و رشد گیاهچه در شرایط آزمایشگاه و محیط طبیعی

محمدعلی علی‌زاده^۱ و علی‌اشرف جعفری^۱

۱- مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، تهران، صندوق پستی: ۱۱۶-۱۳۱۸۵، E-mail: Alizadeh@rifr-ac.ir

چکیده

در این آزمایش، درصد جوانه‌زنی و سرعت جوانه‌زنی، طول ریشه‌چه و ساقه‌چه، و شاخص بنیه بذر در ۵ گونه *Agropyron* و ۲ اکوتیپ گونه *Bromus persicus* تحت ۲ غلظت اسپور از گونه‌های *Fusarium graminearum* و *Fusarium avenaceum* مورد ارزیابی قرار گرفتند. غلظتهای اسپوری $114 \times 10^4/ml$ و $57 \times 10^4/ml$ برای *F. graminearum* و $152 \times 10^4/ml$ و $76 \times 10^4/ml$ برای گونه *F. avenaceum* برای آلوده نمودن بذر در نظر گرفته شد. همچنین نمونه‌ای از بذره‌های مورد بررسی در شرایط عاری از آلودگی به عنوان شاهد نیز کشت گردید. میان جنسها، گونه‌های یک جنس و نیز اکوتیپ‌های یک گونه گیاهی برای صفات درصد جوانه‌زنی، سرعت جوانه‌زنی، نسبت طول ریشه‌چه به ساقه‌چه، و شاخص بنیه بذر و نسبت وزن خشک به تر در هر دو شرایط آزمایشگاه و طبیعی اختلاف معنی‌داری وجود داشت. همچنین تیمارهای قارچی در شرایط آزمایشگاهی تأثیر معنی‌داری بر کلیه صفات به‌جز نسبت طول ریشه‌چه به ساقه‌چه داشتند، ولی در شرایط طبیعی تفاوت بین سطوح قارچ‌ها معنی‌داری نبود. اثر پذیری صفات بنیه‌ای بذر هر دو جنس تحت تیمار اسپورهای دو گونه قارچ در شرایط آزمایشگاهی بیشتر بود. شاخص بنیه، سرعت و درصد جوانه‌زنی بذره‌های آلوده در گونه‌های *A. intermedium* و *A. elongatum* از سایر گونه‌ها بیشتر بود. قارچ *F. graminearum* با غلظت $114 \times 10^4/ml$ بیشترین تأثیر را بر کاهش شاخص بنیه بذر، سرعت و درصد جوانه‌زنی بذر داشت.

واژه‌های کلیدی: بروموس، اگروپایرون، *Fusarium graminearum*، *F. avenaceum*، جوانه‌زنی بذر، سرعت جوانه‌زنی و

شاخص بنیه

مقدمه

اکوتیپ‌هایی از گونه‌های مرتعی جنس بروموس و اگروپایرون موجود در بانک ژن منابع طبیعی در واکنش به دو گونه قارچ فوزاریوم *F. avenaceum* و *F. graminearum* مورد بررسی و مقایسه قرار گرفتند.

رویش مزرعه‌ای و استقرار گیاه اهمیت زیادی جهت کسب تراکم مطلوب گیاهی دارد که آن در عملکرد تأثیر زیادی خواهد داشت (Ram & Wiesner, 1988). جوانه‌زنی بذره‌های گیاهان به عنوان عاملی محدود کننده در استقرار گیاهان محسوب می‌گردد. با این وجود، جوانه‌زنی در شرایط آزمایشگاه، به دلیل مناسب بودن

حفظ و ارزیابی ذخایر ژنتیکی در بانک‌های ژن گیاهی از اهداف مهم تلقی می‌گردد. با توجه به موارد مذکور، بررسی و ارزیابی نمونه‌های بذری، نسبت به عوامل بیماریزا یا عوامل تنش‌زایی زنده (Biotic stress) از نظر بنیه‌ای و استقرار در دو شرایط آزمایشگاه و شرایط طبیعی اهمیت زیادی در مدیریت بانک ژن و نگهداری ژرم پلاسما گیاهی دارد. بدین منظور در این تحقیق، ارزیابی خصوصیات بنیه‌ای شامل درصد و سرعت جوانه‌زنی، رشد طولی گیاهچه و شاخص بنیه‌ای بذره‌های

معرفی شده است. در این روشها می‌توان بذرها را با بنیه قوی را از بذرها با بنیه ضعیف تحت تأثیر عوامل بیماریزا تفکیک نمود. یکی از آزمون‌ها، آزمون خرده آجر (Brick Grit Test) به روش Hiltner و Ihssen (۱۹۱۱) است که می‌توان بر اساس آن توده‌ای بذری گیاهان و گیاهچه‌های مولد آنها را در مقابل گونه‌های فوزاریوم بررسی نمود.

مواد و روشها

در این آزمایش، بذر ۵ گونه *Agropyron* و ۲ اکوتیپ *B. persicus* مورد استفاده قرار گرفتند (جدول ۱). آزمون‌های مختلف بذر شامل خلوص فیزیکی، خلوص ژنتیکی، وزن هزار دانه، میزان رطوبت و آزمون اولیه جوانه‌زنی آنها در آزمایشگاه تکنولوژی بذر بانک ژن منابع طبیعی انجام شد. بذرها از نظر خلوص فیزیکی و سلامتی مورد آزمون قرار گرفتند و بذرها آلوده به آفات و بیماریها با توجه به علائم ظاهری از بذرها سالم جدا شدند. از اسپوره‌های دو گونه (*F. graminearum* و *F. avenaceum*)، برای اعمال تنش استفاده شد. *F. graminearum* از گروه بیماریهای غلات بخش مؤسسه تحقیقات تهیه بذر و نهال و *F. avenaceum* از مؤسسه تحقیقات آفات و بیماریها تهیه گردید.

تمامی عوامل مؤثر در امر جوانه‌زنی ارتباطی اندک با رویش گیاهچه‌ها در شرایط مزرعه دارد. کم بودن قدرت رویش بذرها در شرایط مزرعه از شرایط آزمایشگاه به عوامل مکانیکی، شیمیایی و عوامل تنش‌زایی زنده و غیر زنده بستگی داشته که از آنها به عنوان عوامل محیطی می‌توان نام برد.

بیماری‌های بذر زاد، می‌توانند جوانه‌زنی بذرها و استقرار گیاهچه‌های مولد آنها را دچار مشکل سازند. اما نحوه و زمان خسارت آنها به طبیعت و تعادل اکولوژیکی تمامی میکروارگانیسم‌های موجود در داخل و سطح بذرها بستگی دارد. از عوامل مهمی که باید بیشتر در مقابل عوامل بیماریزا در آزمون جوانه‌زنی مورد ارزیابی و بررسی قرار گیرد درصد و سرعت جوانه‌زنی و شاخص بنیه می‌باشند. در میان صفات مذکور، سرعت جوانه‌زنی یکی از جنبه‌های مهم بنیه بذر بوده که می‌تواند به عنوان یکی از عوامل محدود کننده در استقرار گیاهان محسوب شود (Pederson, et al., 1993; Perry, 1978). سرعت بیشتر جوانه‌زنی در بذر موجب جلوگیری از زوال آنها توسط عوامل بیماریزا می‌شود یعنی بذرها و گیاهچه‌های با بنیه قویتر مقاومتر از بذرها کم بنیه در مقابل عوامل بیماریزا می‌باشند (Grabe, 1976).

آزمون‌های متعددی برای ارزیابی یکنواخت سبز شدن بذر (سرعت جوانه‌زنی) توسط (Anonymous, 1988)

جدول ۱- مواد گیاهی مورد استفاده در آزمایش

ردیف	نام جنس	نام علمی	منشا
۱	<i>Agropyron</i>	<i>A. intermedium</i>	آذربایجان شرقی
۲	<i>Agropyron</i>	<i>A. elongatum</i>	آذربایجان شرقی
۳	<i>Agropyron</i>	<i>A. podapera</i>	سیراچال
۴	<i>Agropyron</i>	<i>A. desertorum</i>	همند آبسرد
۵	<i>Agropyron</i>	<i>A. repens</i>	آذربایجان غربی
۶	<i>Bromus</i>	<i>B. persicus</i>	همند آبسرد
۷	<i>Bromus</i>	<i>B. persicus</i>	دیزین

در 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 در

تهیه سوسپانسیون اسپور و آلودگی مصنوعی بذرها ابتدا دوگونه قارچ در محیط کشت عصاره سیب زمینی آگاردار (PDA) کشت شدند. نمونه‌های کشت شده

ارزیابی خصوصیات جوانه‌زنی در آزمایشگاه

قبل از تیمار بذرها با دو گونه قارچ، نمونه‌های بذر اکوتیپ‌ها توسط ماده هیپوکلریت سدیم به نسبت اختلاط ۱ به ۳ در آب مقطر به مدت ۱۵ دقیقه ضدعفونی شدند. بعد از ضدعفونی بذرها، از هر اکوتیپ به تعداد ۲۵ عدد بذر در سه تشتک پتری قرار داده شدند، به نحوی که تعداد بذرها در هر اکوتیپ در هر تیمار ۷۵ عدد و برای دو سطح اسپور دو گونه قارچ و یک سطح شاهد یعنی برای ۵ تیمار به تعداد (۳۷۵=۵×۷۵) عدد بود. در آزمون جوانه‌زنی به روش استاندارد از کاغذ فیلتر واتمن شماره ۱ به عنوان بستر جوانه‌زنی مورد استفاده شد. نمونه‌ها پس از کشت، به داخل ژرمیناتور با دمای $20 \pm 3^{\circ}\text{C}$ 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. برای تعیین سرعت جوانه‌زنی از فرمول ارائه شده توسط (Maguire, 1962) به شرح زیر استفاده شد.

تعداد گیاهچه‌های طبیعی در روز اول شمارش

= سرعت جوانه‌زنی

روز اول

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

که در آن:

Vi = شاخص بنیه

MSH = میانگین طولی گیاهچه (ریشه‌چه + ساقه‌چه)

Gr% = درصد جوانه‌زنی

همان‌طوری که ذکر گردید برای بذرها هر اکوتیپ، موارد تیمار آزمایشی، با ۲ غلظت اسپورهای دو گونه قارچ انجام گرفت و صفاتی نظیر درصد جوانه‌زنی و سرعت جوانه‌زنی، طول ریشه‌چه و ساقه‌چه، وزن تر و خشک گیاهچه‌ها و شاخص بنیه آنها اندازه‌گیری شد.

دو فلاسک، آب مقطر در حد ۲۵۰ میلی‌لیتر + ۱۰ گرم کاه جو آسیا شده با هم مخلوط شده و دو بار در اتوکلاو استریل شدند. میسلیوم نمونه‌های قارچی دو گونه فوق از تشتک پتری برداشته و به طور جداگانه در داخل فلاسکهای حاوی آب مقطر و کاه استریل شده اضافه گردیدند. دو فلاسک علامت‌گذاری شده برای دو گونه قارچ، جهت تولید اسپور به دستگاه شیکر ۱۰۰ دور در دقیقه انتقال یافتند. در مرحله بعد اسپور هر یک از قارچ‌ها توسط هموسیتومتر در دو سطح شمارش شدند. فلاسک اول اسپور قارچ *F. graminearum* که حاوی $114 \times 10^4/ml$ میلی‌لیتر بوده توسط هموسیتومتر به تعداد $57 \times 10^4/ml$ اسپور برآورد گردید. ۲۵ میلی‌لیتر از این ماده توسط آب مقطر دوبار استریل رقیق شد که به سطح ۵۰ میلی‌لیتر رسید و میزان اسپور به نصف تقلیل یافت که اسپور سطح دوم برای گونه قارچ فوق به تعداد $152 \times 10^4/ml$ تعیین گردید. به روش فوق الذکر، سطح اول اسپور در قارچ *F. avenaceum* به تعداد $76 \times 10^4/ml$ برآورد گردید.

تعداد گیاهچه‌های طبیعی در روز آخر

+...+

روز آخر

بعد از رشد گیاهچه‌ها (۱۵ روز)، طول ریشه‌چه و ساقه‌چه به روش Lekh و Kairwal (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 آون دارای دمای 80°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 اکوتیپ‌های گونه‌ها با استفاده از فرمول زیر برآورد گردید:

جنس‌ها نیز برای تمامی صفات به جز نسبت ریشه به ساقه در آزمایشگاه با احتمال ($P \leq 0/01$) معنی‌دار شد. اثر تیمارهای قارچ فوزاریوم روی تمامی صفات به جز صفات نسبت طول ریشه/ساقه در شرایط آزمایشگاه در سطح احتمال ($P \leq 0/01$) معنی‌دار بود (جدول ۲). اثرات متقابل بین فوزاریوم در جنس فقط برای نسبت ریشه به ساقه و نسبت وزن خشک به وزن تر در آزمایشگاه به ترتیب در سطح احتمال ($P \leq 0/05$) و ($P \leq 0/01$) معنی‌دار شدند (جدول ۲). اثرات متقابل بین فوزاریوم در گونه فقط برای صفات سرعت جوانه‌زنی و نسبت وزن خشک به وزن تر در آزمایشگاه به ترتیب در سطح احتمال ($P \leq 0/05$) و ($P \leq 0/01$) معنی‌دار گردید (جدول ۲).

خصوصیات جوانه‌زنی *A. intermedium*

میانگین خصوصیات جوانه‌زنی بذر اکوتیپ‌ها، در جدول ۳ به‌روش دانکن در شرایط آزمایشگاه و شرایط طبیعی مورد مقایسه قرار گرفتند. درصد جوانه‌زنی بذر اکوتیپ بذری *A. intermedium* با منشا آذربایجان شرقی در دو شرایط آزمایشگاه و شرایط طبیعی به ترتیب به میزان ۸۹ و ۸۶ درصد بود که نسبت به سایر اکوتیپ‌ها در گروه a ارزیابی شد، سرعت جوانه‌زنی بذر اکوتیپ فوق در شرایط آزمایشگاه با میزان ۵/۳ در گروه a ارزیابی شد ولی در شرایط طبیعی به ۲/۷ کاهش یافت. میانگین نسبت‌های طول ریشه به ساقه، و وزن خشک به تر بذر اکوتیپ فوق نسبت به سایر اکوتیپ‌های در شرایط آزمایشگاه و شرایط طبیعی که دارای کمترین مقدار بود. شاخص بنیه بذر این اکوتیپ در هر دو شرایط آزمایشگاه و طبیعی نسبت به سایر اکوتیپ‌ها برتر بود در گروه a ارزیابی شد.

صفات جوانه‌زنی و بنیه‌ای بذر اکوتیپ فوق در شرایط آزمایشگاه واکنش متفاوتی در واکنش با سطوح ۱ و ۲ دو گونه قارچ *F. graminearum* و *F. avenaceum* نشان دادند (جدول ۴). نتایج نشان داد که تأثیر قارچ *F. graminearum* ۱ (غلظت بیشتر) بر روی کاهش

بررسی خصوصیات جوانه‌زنی بذر در محیط طبیعی (گلدان) به منظور مقایسه صفات بنیه‌ای بذرهای اکوتیپ‌ها، در شرایط طبیعی ابتدا بذرهای هر یک از اکوتیپ‌ها قبل از آغشته شدن با دو گونه قارچ، توسط ماده هیپوکلریت سدیم به نسبت اختلاط ۱ به ۳ در آب مقطر به مدت ۱۵ دقیقه ضدعفونی شدند. بعد از ضدعفونی بذرها، از هر اکوتیپ به تعداد ۲۵ عدد بذر برای هر تکرار گلدان در نظر گرفته شدند و ۳ تکرار برای آزمایش در نظر گرفته شد. به این ترتیب تعداد بذرهای هر اکوتیپ جهت بررسی برای ۵ تیمار (دو سطح اسپور از دو گونه قارچ و یک سطح شاهد) مانند روش آزمایشگاه (۵×۷۵) بود. بذرهای استریل شده پس از آغشته شدن با اسپور سطح اول و دوم دو گونه قارچ در گلدانهای حاوی خاک استریل کشت گردیدند. بعد از کشت، گلدانها در شرایط طبیعی ۲۰ تا ۳۰ هزار لوکس نور و دمای 25 ± 3 محیط قرار گرفتند. درصد جوانه‌زنی و سرعت جوانه‌زنی بذرها بعد از ۳، ۶، ۹، ۱۲، ۱۵، ۱۸ و ۲۱ روز، یادداشت برداری گردید. تعیین سرعت جوانه‌زنی به روش آزمایشگاه با فرمول ارائه شده محاسبه گردید. بعد از رشد کافی گیاهچه‌ها به مدت ۲۱ روز، طول ریشه‌چه و ساقه‌چه و وزنهای تر و خشک آنها به روش Lekh و Kairwal (۱۹۹۳) اندازه‌گیری شد. قابل ذکر است که طولانی شدن دوره رویشی اکوتیپ‌ها در شرایط طبیعی به دلیل قرار گرفتن بذرها در شرایط تنش خاک بود. پس از جمع‌آوری داده‌ها، برای تجزیه داده‌ها به‌روش کاملاً تصادفی از نرم افزارهای Minitab و SAS استفاده شد.

نتایج

درصد و سرعت جوانه‌زنی، رشد رویشی (نسبت طول ریشه به ساقه)، نسبت وزن خشک/وزن تر و شاخص بنیه بذر به تفکیک در دو شرایط آزمایش مورد تجزیه واریانس آشیانه‌ای (Nested)، قرار گرفتند. تفاوت بین جنس‌ها برای کلیه صفات با احتمال بالا ($P \leq 0/01$) معنی‌دار شد (جدول ۲). تفاوت بین گونه‌ها (اکوتیپ‌ها) در داخل

ارزیابی شد، ولی در شرایط طبیعی به ۴۰ کاهش یافت و در گروه e ارزیابی شد. همان طوری که در جدول ۴ مشخص است شاخص بنیه بذر اکوتیپ نظیر سرعت جوانه زنی که از صفات بنیه ای بذر محسوب می گردند در واکنش با اسپوره های ۲ سطح قارچ *F. graminearum* در مقایسه با شاهد اختلاف معنی دار داشت. بر اساس جدول فوق، درصد جوانه زنی بذر اکوتیپ ها در واکنش با اسپوره های قارچ *F. graminearum* در شرایط آزمایشگاه در مقایسه با کنترل اختلاف معنی داری داشتند.

خصوصیات جوانه زنی *A. elongatum*

صفات جوانه زنی و بنیه ای بذر اکوتیپ *A. elongatum* با منشا آذربایجان شرقی در مقایسه با بذر دیگر اکوتیپ ها در جدول ۲ مقایسه گردید. درصد جوانه زنی بذر اکوتیپ فوق در شرایط آزمایشگاه به میزان ۷۵ درصد، در گروه bc ارزیابی شد، در صورتی که در شرایط طبیعی درصد جوانه زنی آن به میزان ۶۲ درصد نسبت به سایر اکوتیپ ها در گروه b قرار گرفت. سرعت جوانه زنی بذر اکوتیپ فوق در شرایط آزمایشگاه و شرایط طبیعی به ترتیب به میزان ۴/۲ و ۴/۱ در گروه b و a قرار گرفتند. اختلاف کم درصد و سرعت جوانه زنی در شرایط آزمایشگاه و شرایط طبیعی نسبت به سایر اکوتیپ ها از جدول ۴ مشخص است. زیرا اکثر بذر اکوتیپ فوق در شرایط آزمایشگاه در تشک پتری جوانه زده و در شرایط گلدانها هم استقرار یافتند. همچنین بر اساس جدول ۴، درصد و سرعت جوانه زنی بذرهای در تنش بذر اکوتیپ ها در واکنش با اسپوره های سطح ۱ و ۲ دو گونه قارچ *F. graminearum* و *F. avenaceum* در شرایط طبیعی در مقایسه با کنترل اختلاف زیادی باهم نداشته و هم گروه با شاهد ارزیابی شدند. اثر قارچ ها بر نسبت وزن خشک به تر در شرایط طبیعی معنی دار بود و بیشتر نسبت از سطح ۲ قارچ *F. graminearum* بدست آمد. تأثیر سطوح قارچ ها بر

سرعت و درصد جوانه زنی و شاخص بنیه بذر در شرایط آزمایشگاه نسبت به سایر سطوح اسپورها و تیمار شاهد مؤثرتر بود.

در شرایط آزمایشگاه ابتدا بذرهای مایه زده با اسپور سطوح ۱ و ۲ دو گونه قارچ، جوانه زده، ولی بر اثر نفوذ اسپور قارچ روی جنین های جوانه زده موجب کاهش سرعت جوانه زنی و شاخص بنیه آنها در مقایسه شاهد گردید. این پدیده با تولید میسلیوم دو گونه قارچ در مقایسه با شاهد (بدون تولید میسلیوم) در جدول ۴ مشخص است. در شرایط گلخانه، صفات جوانه زنی و بنیه بذر در تیمارهای مایه زده شده تفاوت زیادی با شاهد نداشتند به جز اینکه تعداد بذرهای جوانه زده شاهد بیشتر از بذرهای مایه زده تیمارها به ویژه در واکنش به سطح اسپور ۱ دو گونه قارچ بود (جدول ۴).

خصوصیات جوانه زنی *Bromus persicus* با منشا همدان آبرسد

بر اساس گروه بندی صفات در جدول ۳، میانگین درصد جوانه زنی بذر اکوتیپ *B. persicus* با منشا همدان آبرسد در شرایط آزمایشگاه، به میزان ۸۳ درصد نسبت به سایر اکوتیپ ها در شرایط مطلوب یعنی در گروه ab قرار گرفت. در شرایط گلخانه، درصد جوانه زنی بذر همین اکوتیپ نسبت سایر اکوتیپ ها، با ۲۴ درصد کاهش یافت و در گروه d ارزیابی شد. سرعت جوانه زنی در شرایط آزمایشگاه، به میزان ۴/۶ نسبت به سایر اکوتیپ ها در شرایط مطلوب یعنی در گروه ab قرار گرفت، ولی در شرایط طبیعی با ۱/۱، در گروه d قرار گرفت. این نتایج کاملاً در جدول ۲، مشخص می باشد، سرعت جوانه زنی بذر اکوتیپ فوق در تنش با دو سطح اسپور قارچ *F. graminearum* به ویژه سطح ۱ آنها کمتر از شاهد بود (جدول ۴). شاخص بنیه بذر اکوتیپ نسبت به سایر اکوتیپ ها در شرایط آزمایشگاه به میزان ۹۷ در گروه bc

شرایط طبیعی بذره‌های با بنیه که از حمله قارچ مصونیت داشتند توانستند رشد نمایند که میزان رشد یافته به ویژه در تنش به اسپور سطح ۱ *F. graminearum* از تیمار شاهد کمتر بوده که کاملاً در جدول ۴ مشخص می‌باشد.

خصوصیات جوانه‌زنی *A. desertrum*

درصد جوانه‌زنی بذر اکوتیپ فوق به میزان ۶۹ و ۴۱ درصد به ترتیب در شرایط آزمایشگاه و طبیعی بود. سرعت جوانه‌زنی بذر اکوتیپ فوق در شرایط آزمایشگاه به میزان ۳/۴ نسبت به بذر سایر اکوتیپ‌ها در گروه C ارزیابی شد و مقدار آن در شرایط طبیعی به ۱/۲ کاهش یافت. نسبت‌های طول ریشه به ساقه و وزن خشک به تر در شرایط آزمایشگاه به ترتیب به میزان ۰/۵۶ و ۰/۲۸ و در شرایط طبیعی به ترتیب به میزان ۰/۶۹ و ۰/۱۴ بدست آمد. شاخص بنیه بذر اکوتیپ فوق در شرایط آزمایشگاه و گلخانه، به ترتیب ۸۰ و ۷۰ بود و برای اکثر صفات نسبت به خصوصیات بذر سایر اکوتیپ‌ها در گروه متوسط قرار گرفت.

کاهش صفات بنیه‌ای بذر نظیر سرعت جوانه‌زنی و شاخص بنیه بذر اکوتیپ *A. elongatum* با منشا همدند آبسرد، در شرایط آزمایشگاه و محیط گلخانه در تنش به اسپوره‌های سطح ۱ و ۲ دو گونه *F. graminearum* و *F. avenaceum* در مقایسه با شاهد در شرایط آزمایشگاه و گلخانه در جدول ۴ مشخص می‌باشد. در شرایط گلخانه میزان رویش (سرعت) گیاهچه‌ها در تنش به اسپوره‌های سطح ۱ و ۲ دو گونه قارچ فوزاریوم نسبت به شاهد کمتر بود. به ویژه کاهش میزان رویش (سرعت) گیاهچه‌ها در تنش به اسپوره‌های سطوح ۱ و ۲ گونه *F. graminearum* از *F. avenaceum* بیشتر بود. رشد مسیلیوم به رنگ قهوه‌ای مایل به قرمز سطوح ۱ و ۲ *F. graminearum* در محیط پتری دیش‌ها کاملاً مشخص است. در شرایط آزمایشگاه، به جز درصد جوانه‌زنی و نسبت وزن خشک به

شاخص بنیه بذر اکوتیپ فوق در شرایط آزمایشگاه، معنی‌دار بود و کمترین شاخص بنیه بذر مربوط به تیمار سطح ۲ قارچ *F. graminearum* بود.

خصوصیات جوانه‌زنی *A. podapera*

صفات جوانه‌زنی و بنیه‌ای بذر اکوتیپ *A. podapera* با منشا سیراچال در مقایسه با بذر دیگر اکوتیپ‌ها در جدول ۲ مقایسه گردید. درصد جوانه‌زنی اکوتیپ بذری اکوتیپ فوق در شرایط آزمایشگاه به میزان ۷۳ درصد نسبت به بذر سایر اکوتیپ‌ها در گروه bc قرار گرفت. در صورتی که در شرایط طبیعی به ۶۰ درصد کاهش یافت و در گروه b ارزیابی شد. سرعت جوانه‌زنی بذر اکوتیپ فوق در شرایط آزمایشگاه به میزان ۳/۵ نسبت به بذر سایر اکوتیپ‌ها در گروه C ارزیابی، ولی در شرایط طبیعی به ۲/۵ کاهش یافت و نسبت به بذر سایر اکوتیپ‌ها در گروه C قرار گرفت. نسبت طول ریشه به ساقه در شرایط آزمایشگاه به میزان ۰/۴۴ ولی در شرایط طبیعی گلخانه به ۰/۶۷ افزایش یافت. نسبت وزن خشک به تر در آزمایشگاه و شرایط طبیعی به ترتیب به میزان ۰/۱۷ و ۰/۱۹ بود. شاخص بنیه در شرایط آزمایشگاه به میزان ۱۰۲ نسبت به بذر سایر اکوتیپ‌ها در حد متوسط و در گروه bc قرار گرفت و در شرایط طبیعی ۱۲۸ افزایش یافت.

کاهش صفات بنیه‌ای بذر نظیر سرعت جوانه‌زنی و شاخص بنیه بذر اکوتیپ *A. podapera* با منشا سیراچال در شرایط آزمایشگاه و محیط گلخانه در تنش به اسپوره‌های سطح ۱ و ۲ دو گونه *F. graminearum* و *F. avenaceum* در مقایسه با شاهد در جدول ۴ مشخص می‌باشد. سرعت جوانه‌زنی و میزان قدرت رشد یا همان بنیه گیاهچه‌ها در واکنش به اسپوره‌های سطح ۱ و ۲ قارچ *F. graminearum* و *F. avenaceum* در مقایسه با شاهد کمتر است. رشد مسیلیوم قارچ *F. graminearum* روی بذره‌های جوانه‌زده در جدول ۴ مشخص می‌باشد. در

محیط گلدانها با تنش به اسپورهای سطح ۱ و ۲ دو گونه *F. graminearum* و *F. avenaceum* با شاهد را نشان می‌دهد. صفات بنیه‌ای (سرعت جوانه‌زنی و شاخص بنیه) بذر بعضی از اکوتیپ‌ها با تنش به اسپورهای سطح ۱ و ۲ دو گونه قارچ فوزاریوم به ویژه *F. graminearum* در شرایط آزمایشگاه کمتر از شرایط طبیعی بود و تأثیر قارچ *F. graminearum* با غلظت سطح ۱ موجب کاهش درصد جوانه‌زنی گردید، در حالی که غلظت سطح ۱ قارچ *F. avenaceum* بیشترین تأثیر منفی را بر سرعت جوانه‌زنی داشت. برای شاخص بنیه بذر، سطوح ۱ هر دو گونه *F. graminearum* و *F. avenaceum* کمترین شاخص بنیه بذر را داشتند.

خصوصیات جوانه‌زنی اکوتیپ بذری *Bromus persicus* با منشا دیزین

خصوصیات جوانه‌زنی و بنیه‌ای بذر اکوتیپ *B. persicus* با منشا دیزین با بذر سایر اکوتیپ‌ها در جدول ۳، به روش دانکن مقایسه گردید. درصد جوانه‌زنی بذرهاى اکوتیپ فوق، در شرایط آزمایشگاه و شرایط طبیعی به ترتیب به میزان ۱۱ و ۸ بود که نسبت به بذر سایر اکوتیپ‌ها در گروه e قرار گرفت. سرعت جوانه‌زنی در شرایط آزمایشگاه، به میزان ۰/۴۱ و در شرایط طبیعی به میزان ۰/۲۰ کاهش یافت و در گروه e ارزیابی شد. نسبت طول ریشه به ساقه در شرایط آزمایشگاه ۰/۷۷ بود که نسبت به بذر سایر اکوتیپ‌ها در گروه a قرار گرفت. نسبت وزن خشک/وزن تر در شرایط آزمایشگاه و شرایط طبیعی به ترتیب به میزان ۰/۳۲ و ۰/۲۰ در گروه a و bc ارزیابی شد. شاخص بنیه بذر در شرایط آزمایشگاه و شرایط طبیعی به ترتیب ۸ و ۹ بود که نسبت به سایر اکوتیپ‌ها در گروه e و f قرار گرفت.

جدول ۴ صفات جوانه‌زنی و بنیه‌ای بذر، *B. persicus* را در شرایط آزمایشگاه و محیط گلدانها با تنش به

تر برای سایر صفات اثر تیمارهای قارچی معنی‌دار نبودند (جدول ۴). در شرایط طبیعی بذرهاى با بنیه‌ای که مصون از اسپورهای قارچ شدند، توانستند استقرار یابند. در شرایط آزمایشگاه، ابتدا تعداد بذر اکوتیپ جوانه‌زده، ولی بعدها در اثر نفوذ اسپور قارچ از بین رفته و به علت فوق رشد رویش گیاهچه کم و بنابراین شاخص بنیه هم کاهش پیدا می‌نماید.

خصوصیات جوانه‌زنی اکوتیپ بذری *A. repens*

خصوصیات جوانه‌زنی و بنیه‌ای بذر اکوتیپ *A. repens* با منشا آذربایجان غربی در مقایسه با بذر سایر اکوتیپ‌ها در جدول ۳، به روش دانکن مشخص می‌باشد. درصد جوانه‌زنی اکوتیپ فوق در شرایط آزمایشگاه با میزان ۲۷ درصد نسبت به بذر سایر اکوتیپ‌ها در گروه d قرار گرفت، در صورتی که در شرایط طبیعی با ۶۱ درصد در گروه b ارزیابی شد. سرعت جوانه‌زنی بذر اکوتیپ فوق در شرایط آزمایشگاه به میزان ۰/۸۲ نسبت به بذر سایر اکوتیپ‌ها در گروه d قرار گرفت. در شرایط طبیعی، سرعت جوانه به میزان ۲/۱ در گروه متوسط c قرار گرفت. موارد توضیحی فوق با جدول ۴ و مقایسه میانگین قارچ‌ها در گونه *A. repens* تطابق دارد، یعنی درصد و سرعت جوانه‌زنی در شرایط آزمایشگاه کمتر از شرایط طبیعی است. نسبت‌های طول ریشه/ساقه و وزن خشک/وزن تر در شرایط آزمایشگاه با میزان‌های ۰/۲۲ و ۰/۴۰ بودند، درحالی که نسبت‌های فوق در شرایط گلخانه، به ترتیب به میزان‌های ۰/۶۸ و ۰/۲۲ ارزیابی شدند. شاخص بنیه بذر اکوتیپ فوق در شرایط آزمایشگاه و گلخانه به ترتیب ۲۱ و ۸۷ بدست آمد.

همان‌طوری که در جدول ۴ مشخص است، صفات جوانه‌زنی و بنیه‌ای بذر در شرایط آزمایشگاه به مراتب کمتر از شرایط طبیعی بود. جدول ۴ مقایسه صفات جوانه‌زنی و بنیه‌ای بذر، در شرایط آزمایشگاه و

واکنش گراسهای مرتعی مختلف دو جنس بروموس و آگروپایرون به قارچ فوزاریوم برای ...

اسپوره‌های سطح ۱ و ۲ دو گونه *F. graminearum* و *F. avenaceum* با شاهد را مورد مقایسه قرار داد. بر اساس جدول ۴، صفات بنیه‌ای (سرعت جوانه‌زنی و شاخص بنیه) بذر *B. persicus* با تنش به اسپوره‌های

جدول ۲- میانگین مربعات خصوصیات مهم بذرهای ۷ اکوتیپ از گونه‌های سه جنس (آگروپایرون و بروموس) در مقابل تیمارهای دو گونه از قارچ فوزاریوم در دو شرایط آزمایشگاه و شرایط طبیعی به وسیله تجزیه واریانس آشیانه‌ای

منابع تغییرات	درجه آزادی	درصد جوانه‌زنی		سرعت جوانه‌زنی		نسبت ریشه/ساقه		شاخص بنیه		وزن خشک/ وزن تر	
		آزمایشگاه	گلخانه	آزمایشگاه	گلخانه	آزمایشگاه	گلخانه	آزمایشگاه	گلخانه	آزمایشگاه	گلخانه
بین جنس‌ها	1	15360**	44845**	31/8**	76/8**	1/51**	0/17*	56378**	19989**	0/178**	0/086**
بین گونه در داخل جنس	5	9099**	3458**	41/6**	14/9**	0/26**	0/01	17209**	40940**	0/064**	0/026*
تیمار فوزاریوم	4	1246**	278	5/53**	0/41	0/06	0/02	6133**	893	0/027**	0/008
تیمار در جنس	4	158	146	1/14	0/32	0/11*	0/07	1347	1046	0/017**	0/012
تیمار در گونه داخل جنس	20	253	201	2/06*	0/52	0/05	0/03	1251	924	0/014**	0/010
خطا	70	190	155	0/97	0/41	0/03	0/04	769	702	0/005	0/006
ضریب تغییرات %CV		20	24	28	30	28	25	29	27	30	37

** و ns به ترتیب اختلاف معنی‌دار را در سطح ۱٪، ۵٪ و عدم اختلاف معنی‌دار را نشان می‌دهد.

جدول ۳- میانگین خصوصیات مهم بذرهای ۷ اکوتیپ از گونه‌های دو جنس آگروپایرون، بروموس و مقایسه میانگین ۵ تیمار قارچ فوزاریوم در شرایط آزمایشگاه و گلخانه

بین گونه‌ها	درصد جوانه‌زنی		سرعت جوانه‌زنی		نسبت ریشه/ساقه		شاخص بنیه		وزن خشک/ وزن تر	
	آزمایشگاه	گلخانه	آزمایشگاه	گلخانه	آزمایشگاه	گلخانه	آزمایشگاه	گلخانه	آزمایشگاه	گلخانه
<i>A. desertarum</i>	69 cd	41 c	3/4 c	1/2 d	0/56 bc	0/69 a	80 c	70 d	0/28 b	0/14 c
<i>A. elongatum</i>	75 bc	62 b	4/2 b	4/1 a	0/35 de	0/66 a	117 ab	104 c	0/13 d	0/14 c
<i>A. intermedium</i>	89 a	86 a	5/3 a	2/7 b	0/33 e	0/73 a	133 a	216 a	0/13 d	0/14 c
<i>A. podaperae</i>	74 bc	60 b	3/5 c	2/5 cb	0/48 cd	0/67 a	102 bc	128 b	0/17 d	0/19 bc
<i>A. repens</i>	27 e	61 b	0/82 d	2/1 c	0/38 e	0/68 a	22 d	88 cd	0/40 a	0/22 ab
<i>B. persicus-D</i>	11 f	8 e	0/41 e	0/2 e	0/77 a	0/78 a	8 e	9 f	0/32 ab	0/20 bc
<i>B. persicus-H</i>	83 ab	24 d	4/6 ab	1/1 d	0/72 a	0/77 a	97 bc	40 e	0/24 bc	0/26 a
میانگین	66/1	48/9	3/36	1/99	0/56	0/71	89/2	93/7	0/21	0/19
بین تیمارها										
<i>F. avenaceum1</i>	65 bc	46 a	3/7 a	2/2 a	0/61 a	0/72 a	92 ab	90 a	0/19 b	0/17 a
<i>F. avenaceum2</i>	74 a	47 a	3/9 a	1/8 a	0/60 ab	0/66 a	102 a	96 a	0/21 b	0/21 a
<i>F. graminearum1</i>	56 c	47 a	2/7 c	1/9 a	0/48 b	0/71 a	63 c	89 a	0/28 a	0/19 a
<i>F. graminearum2</i>	63 c	49 a	3/0 bc	2/0 a	0/52 ab	0/71 a	82 b	90 a	0/20 b	0/19 a
شاهد	73 ab	55 a	3/4 ab	2/1 a	0/57 ab	0/76 a	106 a	104 a	0/19 b	0/16 a
میانگین	66/1	48/9	3/36	1/99	0/56	0/71	89/2	93/7	0/21	0/19

میانگین تیمارهای هر گونه و هر تیمار قارچی که دارای حروف مشابهی است بر اساس آزمون دانکن ۵٪ از لحاظ آماری اختلاف معنی‌داری با همدیگر ندارند.

جدول ۴- میانگین خصوصیات جوانه‌زنی بذر در ۵ گونه *Agropyron* و ۲ اکوتیپ *B. persicus* مقابل تیمارهای دو گونه فوزاریوم در شرایط آزمایشگاه و گلخانه

گونه‌ها	تیمار	درصد جوانه‌زنی		سرعت جوانه‌زنی		نسبت ریشه/ساقه		شاخص بینه		وزن خشک/وزن تر	
		آزمایشگاه	گلخانه	آزمایشگاه	گلخانه	آزمایشگاه	گلخانه	آزمایشگاه	گلخانه	آزمایشگاه	گلخانه
<i>A. desertarum</i>	av1	72 a	41 b	3/4 a	1/2 ab	0/71 a	0/81 a	87 ab	80 a	0/17 b	0/12 b
	av2	88 a	41 b	4/0 a	1/2 ab	0/61 a	0/60 a	113 a	82 a	0/29 b	0/11 b
	gr1	44 b	37 b	2/8 a	1/0 ab	0/43 a	0/72 a	44 b	60 ab	0/48 a	0/16 a
	gr2	72 a	28 b	3/5 a	0/9 b	0/57 a	0/53 a	85 ab	31 b	0/22 b	0/18 a
	شاهد	71 a	56 a	3/3 a	1/6 a	0/47 a	0/79 a	69 ab	96 a	0/26 b	0/12 b
<i>A. elongatum</i>	av1	73 ab	57 a	4/9 ab	4/0 a	0/41 a	0/70 a	121 ab	97 a	0/15 a	0/15 ab
	av2	96 a	51 a	6/5 a	3/1 a	0/28 a	0/65 a	151 a	86 a	0/13 a	0/14 ab
	gr1	65 b	71 a	3/6 b	4/4 a	0/35 a	0/68 a	92 b	112 a	0/13 a	0/13 bc
	gr2	65 b	68 a	3/1 b	4/7 a	0/41 a	0/64 a	113 ab	114 a	0/13 a	0/16 a
	شاهد	76 ab	64 a	3/2 b	4/5 a	0/31 a	0/65 a	109 b	110 a	0/10 a	0/12 c
<i>A. intermedium</i>	av1	93 a	88 a	6/2 a	3/3 a	0/43 a	0/68 a	149 ab	212 a	0/19 a	0/14 b
	av2	96 a	87 a	6/2 a	2/8 a	0/38 ab	0/74 a	131 ab	229 a	0/09 a	0/16 ab
	gr1	64 b	80 a	2/9 b	2/5 a	0/26 b	0/73 a	68 c	215 a	0/13 a	0/10 b
	gr2	95 a	81 a	5/5 a	2/7 a	0/31 ab	0/77 a	122 bc	206 a	0/09 a	0/11 b
	شاهد	96 a	93 a	5/5 a	2/2 a	0/28 b	0/76 a	193 a	221 a	0/16 a	0/20 a
<i>A. podaperae</i>	av1	63 a	55 b	2/4 a	2/5 ab	0/59 a	0/66 a	89 a	115 a	0/17 a	0/10 a
	av2	85 a	63 ab	3/8 a	2/5 ab	0/48 a	0/60 a	122 a	135 a	0/19 a	0/26 a
	gr1	77 a	43 b	3/3 a	2/0 b	0/47 a	0/69 a	95 a	102 a	0/19 a	0/21 a
	gr2	64 a	77 a	3/3 a	3/2 a	0/40 a	0/70 a	73 a	158 a	0/16 a	0/25 a
	شاهد	80 a	61 ab	4/4 a	2/4 ab	0/44 a	0/69 a	130 a	132 a	0/13 a	0/14 a
<i>A. repens</i>	av1	5 b	50 a	0/11c	2/5 a	0/25 c	0/96 a	3 c	78 ab	0/90 a	0/21 b
	av2	33 a	54 a	0/75b	1/7 a	0/43 a	0/99 a	30 b	88 ab	0/22 c	0/23 b
	gr1	9 b	56 a	0/33c	1/6 a	0/56 a	0/50 a	2 c	60 b	0/18 d	0/39 a
	gr2	45 a	55 a	1/47a	1/6 a	0/26 c	0/87 a	26 b	83 ab	0/28 c	0/15 b
	شاهد	47 a	72 a	1/35a	2/1 a	0/37 ab	0/79 a	49 a	131 a	0/40 b	0/16 b
<i>B. persicus-D</i>	av1	11 a	11 a	0/6 ab	0/3 a	0/48 b	0/72 a	9 ab	14 a	0/30 a	0/21 a
	av2	15 a	8 ab	0/7 a	0/2 a	0/84 ab	0/63 a	14 a	11 a	0/21 a	0/24 a
	gr1	7 b	7 ab	0/2 b	0/2 a	0/83 ab	1/00 a	2 b	8 a	0/40 a	0/11 a
	gr2	7 b	4 b	0/3 b	0/1 a	0/52 ab	0/71 a	4 b	3 a	0/40 a	0/23 a
	شاهد	15 a	11 a	0/3 b	0/2 a	1/18 a	0/85 a	13 a	11 a	0/30 a	0/20 a
<i>B. persicus-H</i>	av1	88 ab	20 a	5/8 a	0/9 a	0/85 a	0/68 a	114 a	31 a	0/19 b	0/30 a
	av2	83 ab	23 a	4/4 a	1/0 a	0/78 ab	0/61 a	97 a	43 a	0/33 a	0/33 a
	gr1	73 b	33 a	4/0 a	1/3 a	0/59 d	0/76 a	82 a	63 a	0/19 b	0/26 a
	gr2	76 b	21 a	3/6 a	0/9 a	0/72 bc	0/90 a	97 a	33 a	0/29 ab	0/26 a
	شاهد	96 a	25 a	5/1 a	1/2 a	0/67 dc	0/93 a	93 a	29 a	0/20 b	0/17 a

میانگین تیمارهای هر گونه که دارای حروف مشابهی هستند براساس آزمون دانکن ۵٪ از لحاظ آماری اختلاف معنی داری با همدیگر ندارند

بحث

موارد مهمی از نتایج قابل بحث و تفسیر می‌باشد. بحث و تفسیر نتایج اکوتیپ‌های دو جنس بروموس و آگروپایرون به شرح ذیل می‌باشد:

آگروپایرون: درصد جوانه‌زنی و شاخص بینه بذر بعضی از اکوتیپ‌های جنس آگروپایرون در دو شرایط آزمایش، باهم معنی‌دار نبوده و در یک گروه ارزیابی شدند. به طور مثال، درصد جوانه‌زنی و شاخص بینه بذر

اکوتیپ *A. intermedium* با منشا آذربایجان شرقی در دو شرایط آزمایشگاه و شرایط طبیعی در بالاترین گروه نسبت به سایر اکوتیپ‌ها ارزیابی شدند. علت مورد فوق به این موضوع ربط دارد که تعداد بذرهای مصون یافته از اسپورهای دوگونه قارچ به خصوص در شرایط طبیعی بالا بوده، یعنی تعداد بذرهای با بینه که از قدرت رویشی (Seedling performance) بالایی نسبت به بذر سایر اکوتیپ‌ها برخوردار بودند. دلیل مورد فوق این است که

- گونه *F. avenaceum* و *F. graminearum* کمتر از بذر اکوتیپ‌های جنس اگروپایرون است.
- مقاومت و ارزش کاشت *B. persicus* با منشا همند آبرسد در واکنش به دو گونه *F. graminearum* و *F. avenaceum* بیشتر از *B. persicus* با منشا دیزین بود.
 - ارزش کاشت و مقاومت بذر اکوتیپ‌های *A. elongatum* و *A. intermedium* با منشا آذربایجان شرقی در واکنش به دو گونه قارچ بهتر از بذر اکوتیپ‌های دیگر جنس اگروپایرون بودند.
 - قارچ *Fusarium graminearum* با غلظت 114×10^4 /ml بیشترین تأثیر منفی را بر کاهش شاخص بنیه بذر، سرعت و درصد جوانه‌زنی بذر داشت.

سپاسگزاری

بدین‌وسیله از مسئولان محترم مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور برای تقبل هزینه‌های مالی این تحقیق قدردانی می‌شود. همچنین از کلیه داوران محترم که مقاله را داوری و ویرایش نمودند کمال تشکر و قدرانی بعمل می‌آید.

منابع مورد استفاده

- Abdul-baki, A.A. and Anderson, J.D. 1975. Vigour determination in soybean seed by multiple criteria. *Crop Sci.* 13: 630-633.
- Anonymous, 1988: Rules for testing seeds, J, *Seed Technol*, 6: 1-26.
- Grabe, D.F. 1976. Measurement of seed Vigour, *Jour. Seed Sci. Tech.* 1: 18-32.
- Gupta, I.J., Schmitthenner, A.F. and McDonald, M.B. 1993. Effect of storage fungi on seed vigour of soybean. *Seed Sci. Technol.* 21: 581-591.
- Hiltner, L. and Ihssen, G. 1911: *Über das schlechte Auflaufen and die Auswinterung des Getreides*

تعداد بذر سبز شده در شرایط آزمایشگاه بالا بوده، اما میزان بذر سبز شده یا همان سرعت جوانه‌زنی در شرایط طبیعی کمتر از آزمایشگاه گردید. نظر به اهمیت موضوع و با توجه به نظرات دیگر محققان، سرعت جوانه‌زنی یکی از جنبه‌های مهم بنیه بذر بوده که می‌تواند به عنوان یکی از عوامل محدود کننده در استقرار گیاهان محسوب گردد (Pederson, et al., 1993; Perry, 1987).

بروموس: نتایج ۲ اکوتیپ بذری گونه *B. persicus* با منشا همند آبرسد و دیزین قابل مقایسه و بحث می‌باشند. خصوصیات درصد جوانه‌زنی و میزان (سرعت) جوانه‌زنی و تعداد گیاه رویش یافته بذر اکوتیپ با منشا دیزین در دو شرایط آزمایش به مراتب کمتر از بذر اکوتیپ با منشا همند آبرسد است. علت این موضوع به خصوصیات ژنتیکی و رویشگاهی دو اکوتیپ بستگی دارد. نتایج فوق، در میزان واکنش بذری اکوتیپ‌ها به دوگونه قارچ *F. graminearum* و *F. avenaceum* رابطه زیادی دارد، زیرا هرچه میزان جوانه‌زنی یا همان سرعت جوانه‌زنی و بنیه بذر گیاهان بیشتر باشد، مصون بودن آنها از حمله عوامل بیماریزا به ویژه قارچ‌ها بیشتر می‌باشد (Grabe, 1976). به دلیل فوق و همان‌طوری که در جدول ۴ دیده می‌شود، نفوذ اسپورهای قارچ و رشد میسیلیوم دو گونه قارچ فوزاریوم روی بذر اکوتیپ *B. persicus* با منشا همند آبرسد به ویژه در شرایط آزمایشگاه کمتر از بذر اکوتیپ با منشا دیزین است. درصد و سرعت جوانه‌زنی و بنیه بذر اکوتیپ با منشا همند آبرسد در واکنش به دو گونه قارچ فوزاریوم در شرایط طبیعی بیشتر و مطلوبتر از بذر اکوتیپ با منشا دیزین بود یا به عبارتی دیگر مقاومت بذر اکوتیپ با منشا همند آبرسد در واکنش به دو گونه قارچ فوزاریوم بیشتر می‌باشد.

در خاتمه از این مطالعه نتیجه‌گیری زیر حاصل می‌گردد:

- مقاومت و ارزش کاشت (planting value) بروموس در واکنش به سطوح اسپورهای ۱ و ۲ دو

- Pederson, L., Jørgensen P.E. and Poulsen, I. 1993. Effect of seed vigour and dormancy on field emergence, development and grain yield of winter wheat (*Triticum aestivum L.*) and winter barley (*Hordeum vulgareL.*), *J. Seed Sci Tech.* 21:159-178.
- Ram, C, and Wiesner, L.E, 1988. Effects of artificial ageing on physiological and biochemical parameters of seed quality in wheat, *Seed Sci, Technol*, 16: 579-587.
- Infolge Befalls durch *Fusarium* *Landwirtsch, Jour. Bayern* 1: 20-26, 231-278, 315-362.
- Lekh, R. and I. S. Khairwal, 1993. Evaluation of pearl millet hybrids and their parents for germinability and field emergence. *Indian J. Plant Physiol.* 2: 125-127.
- Maguire, J. D. 1962: Speed of germination: aid in selection and evaluation for seedling vigour. *Crop Sci.* 2: 176-177.
- Perry, D. A., 1978: Report of the vigour test committee. 1974-1977. *Seed Sci. Tech.* 6:151-181.

Responses to *Fusarium* in *Agropyron* and *Bromus* for seed germination and seedling growth under laboratory and natural conditions

M.A. Alizadeh¹ and A.A. Jafari¹

1-Research Institute of Forests and Rangelands, P.O. Box 13185-116, Tehran, Iran, E-mail: Alizadeh@rifr-ac.ir

Abstract

The experiment was conducted under laboratory and natural condition for evaluation of seed germination characteristics in 2 *Bromus* ecotypes and 5 *Agropyron* species collected from different parts of Iran. Seeds samples were treated with spores of *Fusarium graminearum* ($114 \times 10^4/\text{ml}$ and $57 \times 10^4/\text{ml}$) and *F.avenaceum* ($152 \times 10^4/\text{ml}$ and $76 \times 10^4/\text{ml}$). Germination percentage, and speed, root/shoot ratio, dry/fresh weight ratio and vigour index were determined in the inoculated seeds, as well as in control (non-inoculated seeds). Significant differences for the above characteristics were observed between plant genera, species and ecotypes and also between 2 *Fusarium* species. At both densities of *F. avenaceum* spores, all of triats were decreased in treated seeds at laboratory except for root/shoot ratio. At natural condition, there were no significant differences among agents of infection compared to control. In general, the seed contamination was higher in laboratory. Percentage and speed of seed germination and vigour index were higher in *A. intermedium* and *A. elongatum* comparing to other *Agropyron* species and both *B. persicus* ecotypes. The higher density ($114 \times 10^4/\text{ml}$) of *F. graminearum* spores showed the highest effect on percentage and speed of germination and vigour index in all of species and ecotypes.

Key words: *Bromus*, *Agropyron*, *Fusarium*, Percentage, Seed germination and Vigour index