Archive of SID

دو فصلنامهٔ علمی-پژوهشی تحقیقات ژنتیک و اصلاح گیاهان مرتعی و جنگلی ایران
جلد ۲۰، شمارهٔ ۱، صفحهٔ ۱۵۹-۱۴۵ (۱۳۹۱)

بررسی خصوصیات مورفولوژیکی سنبله و علل ریزش بذر در چاودار کوهی

علی گزانچیان*[1] و مجید رنجبر[2]

۱*- نویسنده مسئول مکاتبات، استادیار پژوهش، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان رضوی
پست الکترونیک: agazanchi@yahoo.com
۲- کارشناس‌ارشد، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان رضوی

تاریخ دریافت: ۱۳۸۹/۱۲/۱۸ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۰/۱۲/۰۷

چکیده

چاودارکوهی(*Secale montanum* Guss.) یکی از گراسهای پایا می‌باشد که برای ایجاد چراگاه و تولید علوفه در مراتع با متوسط بارندگی ۳۰۰ میلی‌متر و بیشتر توصیه شده است. یکی از مشکلات عمده این گونه در ایستگاه‌های تولید بذر، ریزش بذر بوده که به کاهش عملکرد دانه منجر می‌شود. به منظور مطالعه تنوع و معرفی بهترین توده‌های متحمل به ریزش بذر و تعیین مهمترین عوامل مؤثر در ریزش بذر و مناسب‌ترین زمان برداشت بذر تحقیقی در سالهای ۸۶-۱۳۸۵ در مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان رضوی روی ۸ توده مختلف چاودارکوهی اجرا شد. صفات طول و وزن سنبله، فاصله میانگره و قطر محور سنبله، تعداد سنبلچه و بذر در سنبله و طول، عرض و وزن هزاردانه و بررسی زمان تشکیل بذر، رسیدن بذر و ریزش بذر طی ۵ نوبت به فاصله هر ۱۰ روز انجام شد. نتایج نشان داد که بذر توده‌های مختلف چاودارکوهی در اواخر خرداد کاملاً سخت شده و از اوایل تیرماه در توده‌های حساس، با شکستن محور سنبله از بالا به پائین سنبله، بذرها شروع به ریزش کرد. بر این اساس توده‌ها به دو تیپ حساس و مقاوم تقسیم شده، هرچندکه تنوع درون توده‌ای نیز مشاهده شد. مقایسه مورفولوژی سنبله این دو تیپ با استفاده از آزمون t نشان داد (p <۰/۰۱) که در تیپ مقاوم مهمترین عوامل مؤثر در ایجاد تحمل به ریزش بذر شامل وزن سنبله، طول سنبله، نسبت وزن سنبله به طول آن، درشتی بذر و فاصله میانگره بوده که به‌ترتیب ۷۵ ، ۱۹، ۳۱ ، ۳۱ و ۵/۱ درصد نسبت به تیپ حساس افزایش بیشتری داشتند. نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که تحمل به ریزش بذر در چاودار کوهی می‌تواند منشأ ژنتیکی داشته باشد و این خصوصیت در توده‌های بومی ایران یافت می‌شود.

واژه‌های کلیدی: چاودارکوهی، (*Secale montanum*)، ریزش بذر، مورفولوژی سنبله.

مقدمه

چاودار کوهی(*Secale montanum*) با نام انگلیسی Mountain Rye یکی از گراسهای پایا می‌باشد که برای ایجاد چراگاه و تولید علوفه در مراتع با متوسط بارندگی ۳۰۰ میلی‌متر و بیشتر گسترش داشته و برای مناطق نیمه استپی با زمستان سرد توصیه می‌شود (Peymani-Far 1993). امروزه

www.SID.ir

Archive of SID

گونه *S. montanum* بدلیل تولید بیوماس زیاد، زادآوری بالا و داشتن وزن هزار دانه بالا که منجر به افزایش بنیه گیاهچه و استقرار سریع آن در اصلاح و احیاء مراتع نیمه خشک می‌شود مورد توجه خاص قرار گرفته است.

یکی از خصوصیات مهم این جنس ریزش سریع بذر پس از رسیدن و مرحله سخت شدن بذر می‌باشد. این خصوصیت اگرچه درگیاهان مرتعی یک امر طبیعی و منطبق بر بقاء می‌باشد. اما در زمان تولید بذر موجب کاهش عملکرد بذر و رشد مجدد گیاهچه‌های جدید در سال بعد و برهم زننده تراکم و رقابت با بوته‌های اصلی قرار گرفته و مشابه علف‌های هرز نیز باید حذف شوند که مستلزم صرف هزینه اضافی می‌باشد. ریزش بذر تابع عوامل ژنتیکی (ارتفاع بوته، طول سنبله، وزن سنبله و نسبت این دو با هم، فاصله میانگره، ضخامت محور سنبله و تعداد بذر در خوشه، سرعت پُر شدن دانه، وزن دانه، میزان سبزینه سنبله در زمان برداشت و شاخص برداشت) و محیطی (رطوبت هوا و رطوبت گیاه در زمان برداشت، آبیاری و کود پاشی در زمان پرشدن دانه) و اثرات متقابل این دو نیز می‌باشد (Anderson, 1955; Metcalfe *et al.*, 1957 ;Garcia-Diaz & Steiner,2000; Kelman &Culvenor, 2003). در تحقیقی دیگر Oram (1996) بیان داشته است که ریزش بذر در چاودار کوهی شایع بوده و این موضوع به‌عنوان یکی از اهداف اصلاحی در اصلاح این گونه مطرح است که از موفقیت چندانی برخوردار نبوده است. از طرفی با مطالعه ژنوتیپ‌های مختلف سه گروه با حساسیت کم، متوسط و زیاد به ریزش شناسایی شده است. علت اصلی ریزش، شکنندگی در محور سنبله (Rachis fragility) ذکر شده است.

در حال حاضر وجود مشکل ریزش بذر در چاودارکوهی سبب شده است که میزان عملکرد دانه در این گونه در برخی از ایستگاه‌های تولید بذر از قبیل ایستگاه منابع طبیعی نیشابور به ۱۲۰ تا ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار برسد. در حال حاضر بیشترین عملکرد گزارش شده در کشور بین ۳۵۰ تا ٤۰۰ کیلو گرم در هکتار می‌باشد (Rahmani *et al.*, 2004). از طرفی برخی گزارشها نشان می‌دهد که عملکرد بذر *S. montanum* با برداشت توسط کمباین در استرالیا ۱۰۰– ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار و در نیوزلند ۱۵۰۰ کیلوگرم در هکتار گزارش شده است، این تفاوت ممکن است بدلیل حساسیت به ریزش بذر در ارقام مختلف باشد (Oram, 1990).

براساس گزارش Fule و همکاران (۲۰۰٤) ارقام اصلاح شده این گونه برای افزایش تولید علوفه و بذر در مجارستان تحت عنوان ارقام Perenne آزاد شده است. بنابراین انتظار می‌رود که با برنامه‌های به‌زراعی و به‌نژادی به‌توان تا حدودی این مشکل را برطرف ساخت و میزان تولید بذر را در واحد سطح افزایش داد. بنابراین به نظر می‌رسد در این رابطه اولین اقدام می‌تواند بررسی تنوع ژنتیکی در رابطه با ریزش بذر درتوده‌های مختلف بومی و غیر بومی با هدف معرفی مهمترین عوامل مؤثر در ریزش بذر و شناسایی توده‌های مقاوم به ریزش بذر باشد.

با توجه به نبودن اطلاعات کافی در زمینه ریزش بذر و مدیریت‌های لازم در کاهش خسارت عملکرد دانه در کشور، این تحقیق با دو هدف: الف) مطالعه تنوع توده‌ای و معرفی بهترین توده‌های متحمل به ریزش بذر ب) تعیین مهمترین عوامل مؤثر در ریزش بذر در گونه *S. montanum* دنبال گردید.

www.SID.ir

Archive of SID

مواد و روشها

این تحقیق طی سالهای ۸٦-۱۳۸٤ در بخش تحقیقات جنگل و مرتع مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان رضوی اجرا شد. جهت بررسی مورفولوژی سنبله و عوامل مؤثر بر ریزش بذر از ۸ توده مختلف چاودار کوهی شامل دو توده بومی اصفهان (داران ۱۸۳۷۹ و ۱۲٦٤۰ به‌ترتیب با مخفف ۱ و ۲)، دو توده بومی اراک (۱٤۹٤۷ و ۸٦٤۳ به‌ترتیب با مخفف ۱ و ۲)، سمنان (۳۸۵۷)، شهرکرد (۱۰۰٤۷) و دو نمونه با منشأ وارداتی و تولید شده توسط بخش اجرا از دو منطقه کرنخ در استان خراسان شمالی و منطقه اصفهان استفاده شد. با توجه به اینکه تعداد بذر اولیه به‌ویژه برای نمونه‌های تهیه شده از بانک ژن مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع بسیار محدود بود ابتدا بذرها در شرایط گلخانه داخل گلدان کشت شد سپس در فروردین ماه بصورت تک بوته و کشت نشائی به زمین اصلی جهت تشکیل کلکسیون انتقال یافت. آرایش کاشت در کرتهایی به ابعاد ۲×۲ متر با فاصله ۵۰ سانتیمتر بین ردیف و ۲۵ سانتیمتر روی ردیف بود. همچنین مراقبت‌های زراعی از قبیل آبیاری و وجین علف‌های هرز نیز با دست انجام شد. توده‌های مورد بررسی در سال اول به ساقه و خوشه نرفتند و صفات زیر در سال دوم مورد ارزیابی قرار گرفت.

صفات مورد بررسی

مطالعه مورفولوژی سنبله و بررسی عوامل مؤثر در ریزش بذر در این رابطه خصوصیات مختلفی از قبیل طول سنبله، وزن سنبله، تعداد سنبلچه، فاصله میانگره، قطر میانگره در بخشهای مختلف پائین، وسط و بالایی سنبله، تعداد بذر در هر سنبله، وزن بذر، طول دانه و قطر آن روی ۵ سنبله از هر توده اندازه‌گیری شد. همچنین اندازه‌گیری میزان ریزش بذر از زمان شروع و روند ریزش بذر از طریق بررسی درصد ریزش بذر از نوک سنبله از مرحله گرده‌افشانی لغایت رسیدن کامل طی ۵ نوبت به فاصله هر ۱۰ روز یک بار تا ریزش کامل انجام شد.

جهت مقایسه توده‌های مورد مطالعه برای خصوصیات مختلف مورفولوژی سنبله از میانگین و محاسبه انحراف استاندارد میانگین (SE) استفاده شد. همچنین جهت تعیین عوامل مؤثر در ریزش بذر براساس دو تیپ مقاوم و حساس به ریزش بذر از آزمون t استفاده گردید. همچنین مطالعه همبستگی صفات مورفولوژی سنبله بطور جداگانه برای هر تیپ مقاوم و حساس به ریزش بذر انجام شد. داده‌ها پس از جمع‌آوری در محیط Excel وارد شده و جهت بررسی آزمون t و تعیین همبستگی صفات از نرم افزار SAS استفاده گردید.

نتایج

بررسی وضعیت ریزش بذر

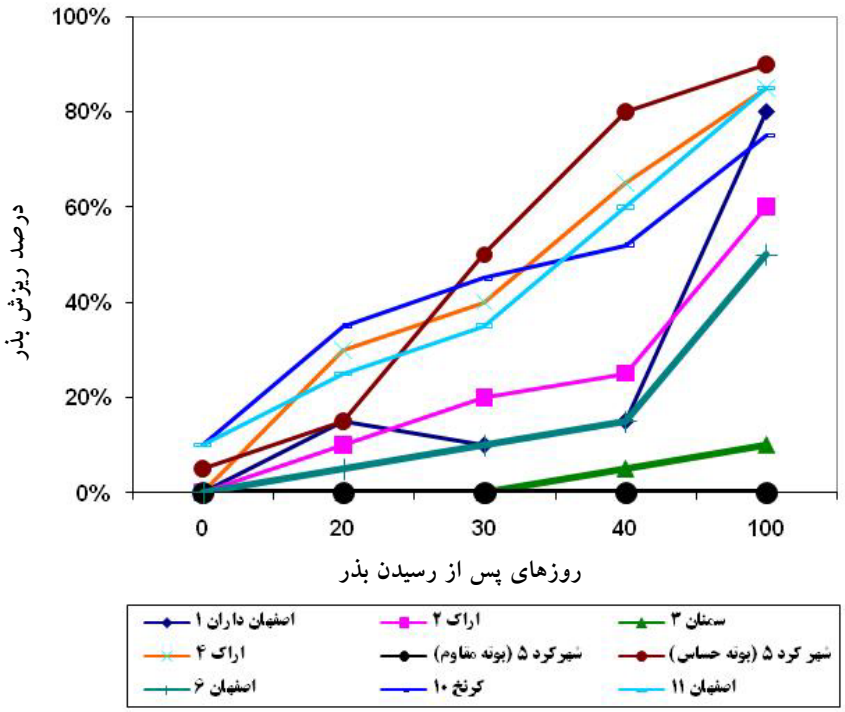
چگونگی ریزش بذر بین توده‌های مورد مطالعه چاودار کوهی از زمان سخت شدن بذر بسیار متفاوت بود. همچنین برخی از توده‌ها از قبیل شهرکرد تنوع درون توده ای برای صفت ریزش بذر از خود نشان داده، بطوریکه برخی از بوته‌ها حساس و برخی نیز مقاوم بودند. بطور کلی شروع ریزش به‌ویژه در تیپهای حساس از اواخر خرداد ماه پس از سخت شدن بذر از نوک سنبله با شکستن محور سنبله از نوک سنبله آغاز شد (شکل ۱).

www.SID.ir

Archive of SID

نحوه ریزش به گونه‌ای بود که بذر به هیچ شکلی از داخل پوشش‌های لما و پالهآ خارج نمی‌شد. در تاریخ ۱۳۸٦/۳/۳۰ (زمان رسیدن و سخت شدن بذر) بیشترین میزان ریزش ۱۰٪ برای نمونه‌های تولیدی اصفهان و کرنخ مشاهده شد. همچنین ۱۰ روز پس از رسیدن بذر میزان درصد ریزش که از نوک سنبله آغاز شد در این نمونه‌ها به‌ترتیب به ۲۵٪ و ۳۵٪ رسید. در تاریخ ۱۳۸٦/٤/۲۱، ۲۰ روز پس از رسیدن بذر بیشترین ریزش ۵۰٪ مربوط به بوته حساس توده شهرکرد بود، درحالی‌که بوته مقاوم به ریزش در این تاریخ هیچگونه ریزش بذری را نشان نداد.

همچنین در اواخر تیر ماه تغییرات بین توده‌ها بیشتر شد. بطوریکه می‌توان توده‌ها را به سه دسته حساس شامل نمونه‌های حساس شهرکرد (۸۰٪)، اراک ۲ (٦۵٪)، اصفهان تولیدی (٦۰٪) و کرنخ (۲۵٪) و دسته نیمه حساس شامل اراک ۱ (۲۵٪)، اصفهان داران ۱ (۱۵٪) و اصفهان ۲ (۱۵٪) و دسته مقاوم شامل سمنان (۵٪) و در بوته مقاوم شهرکرد هیچگونه ریزش بذر مشاهده نشد. همچنین تغییرات ریزش بذر در توده سمنان (۱۵٪) و در نمونه مقاوم شهرکرد هیچگونه ریزش مشاهده نگردید. به این ترتیب تیپ مقاوم به ریزش شامل توده سمنان و شهرکرد شناسایی گردید (شکل ۱).



شکل ۱- بررسی وضعیت ریزش بذر پس از رسیدن و سخت شدن بذر در توده‌های مختلف *Secale montanum*

www.SID.ir

Archive of SID

مقایسه مورفولوژیکی سنبله چاودار کوهی و معرفی مهمترین عوامل مؤثر در ریزش بذر

مقایسه توده‌های مختلف چاودار کوهی نشان داد که این توده‌ها از نظر طول سنبله، وزن سنبله، نسبت وزن سنبله به طول آن، تعداد سنبلچه در هر سنبله، فاصله میانگره محور سنبله، قطر محور سنبله، وزن دانه به سنبله و خصوصیات مختلف بذر شامل طول، عرض و وزن هزار دانه متفاوت بودند. در ادامه به مقایسه این صفات بین تیپهای حساس و مقاوم بر اساس آزمون t پرداخته شده است.

طول سنبله

کمترین طول سنبله در توده‌های مورد بررسی مربوط به توده شهرکرد بوته حساس ۹/٤ سانتیمتر و بیشترین مربوط به توده اصفهان (۲) با ١٤ سانتیمتر بود. از طرفی تک بوته مقاوم درون توده شهرکرد مقدار بیشتر ۱۵/٦۵ سانتیمتر را نشان داد. همچنین بیشترین تغییرات درون توده‌ای مربوط به نمونه اصفهان احیائی (وارداتی) و بین بوته‌های مقاوم و حساس به ریزش بذر در توده شهرکرد مشاهده شد (جدول ۱). به‌طورکلی متوسط طول سنبله در بوته‌های حساس و مقاوم تمامی توده‌ها به‌ترتیب ۱۱/۸۷ و ۱۳/ ١٤سانتیمتر بود که با استفاده از آزمون t اختلاف بین این دو تیپ برای طول سنبله بسیار معنی‌دار بود ($P<0.001$) (جدول ۲). این نتایج نشان داد که افزایش طول سنبله باعث حساسیت در ریزش بذر نمی‌شود.

وزن سنبله

اختلاف بین وزن سنبله در زمان رسیدن بذر بین توده‌های مورد مطالعه چاودارکوهی متفاوت بود به‌طوری‌که کمترین وزن سنبله مربوطه به توده حساس به ریزش بذر اراک (۱) به میزان ۰/۵۱ گرم در سنبله بود و بیشترین وزن سنبله را بوته مقاوم به ریزش در توده شهرکرد تا حدود ۳ برابر افزایش، ۱/٤۰ گرم مشاهده شد. تغییرات درون توده‌ای زیادی بین توده‌ها برای این صفت مشاهده نشد ولی توده‌هایی که از بوته‌های حساس و مقاوم مثل نمونه شهرکرد برخودار بودند بیشترین تنوع درون توده‌ای را از خود نشان دادند (جدول ۱). مقایسه آماری دو تیپ حساس و مقاوم به ریزش بذر در توده‌های مورد مطالعه نشان داد که میانگین وزن سنبله در توده‌های حساس ۰/۷۸گرم و در بوته‌های مقاوم ۱/۳۷گرم می‌باشد که اختلاف بسیار معنی‌داری ($P<0.001$) با هم دارند.

نسبت وزن سنبله به طول سنبله

با توجه به اینکه طول سنبله همبستگی بالایی با وزن سنبله دارد (جدول ۳) و برای بررسی اینکه آیا سنگینی وزن سنبله یک عامل مثبت یا منفی در ریزش بذر تلقی می‌شود عامل نسبت وزن سنبله به طول سنبله محاسبه گردید. تغییرات نسبت وزن سنبله به طول سنبله بین توده‌های مورد مطالعه متفاوت بود، به‌طوری‌که بیشترین مقدار این نسبت را توده اصفهان ۲ (۲۲/۵۷) و کمترین را توده حساس اراک ۱ (۵/۲۱) نشان داد. دامنه تغییرات درون توده‌ای برای این صفات زیاد بود (جدول ۱). مقایسه توده‌های حساس با مقاوم نشان داد که هر چه نسبت وزن سنبله در چاودار کوهی افزایش یابد احتمال مقاومت به ریزش بذر بیشتر می‌شود. این نسبت در تیپهای حساس ۱۰/۳ و در مقاوم ۱۳/۵۲بود که این اختلاف از نظر آماری بسیار معنی‌دار (p< ۰/۰۰۱) بود (جدول ۲). نتایج

www.SID.ir

Archive of SID

نشان داد سنبله‌هایی که از فشردگی و وزن بیشتری برخودار باشند می‌توانند به‌عنوان شاخص مقاومت به ریزش بذر در چاودار کوهی مطرح باشد.

متوسط وزن بذر در سنبله

بیشترین میزان بذر تولیدی در یک سنبله مربوط به توده‌های اصفهان ۱۲٦٤۰ و سمنان ۳۸۵۷ به‌ترتیب ۰/۸۱ و ۰/۸۵ گرم بود. دامنه تغییرات بین توده‌های مورد مطالعه برای این صفات زیاد بود. بطور کلی توده‌هایی که از درصد عقیمی گلچه بالایی برخودار بود از وزن بذر در سنبله متفاوتی برخودار بودند. به‌عنوان مثال بیشترین تنوع درون توده در نمونه اراک (۱) دیده شد. بطوریکه تفاوت سنبله بدون بذر با سنبله‌ای که بیشترین بذر را دارد ۲۰ گرم بود. نکته قابل توجه در این صفت این است که مشخص شود آیا وزن بیشتر سنبله که ناشی از بذر می‌شود می‌تواند به ریزش بیشتر بذر کمک نماید. جهت مشخص شدن این موضوع بررسی آماری دو تیپ حساس و مقاوم به ریزش بذر نشان داد که متوسط وزن بذر در توده‌های مقاوم ۰/٦ گرم و در توده‌های حساس ۰/٤۵گرم بود، این اختلاف از نظر آماری در سطح ۵٪ معنی‌دار بود (جدول ۲). بنابراین مشخص می‌گردد که افزایش وزن سنبله بدلیل افزایش تعداد بذر و وزن دانه در سنبله و سنگین‌تر شدن سنبله سبب ریزش بیشتر بذر نمی‌گردد و وضیعت توده‌های مقاوم این موضوع را تأیید می‌کند. همچنین دامنه تغییرات نسبت وزن دانه به وزن سنبله از ۰/٤ به ۱/۵ متفاوت بود. بیشترین تغییرات درون توده‌ای مربوط به توده کرنخ بود. بطوریکه دامنه تغییرات بین ۰/۷۲ و ۵/٦۳ بود (جدول ۱). مقایسه تیپ‌های حساس و مقاوم برای صفت نسبت وزن دانه به وزن سنبله به‌ترتیب در تیپ‌های حساس و مقاوم به‌ترتیب ۰/۹۵ و ۱ بود و اختلاف معنی‌داری بین این دو تیپ دیده نشد (جدول ۲). اگرچه بین عوامل طول، عرض بذر و وزن هزار دانه توده‌های مورد مطالعه تفاوتهایی دیده شد (جدول ۱) ولی بین تیپ‌های مقاوم و حساس اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد (جدول ۲).

تعداد سنبلچه در سنبله و فاصله میانگره

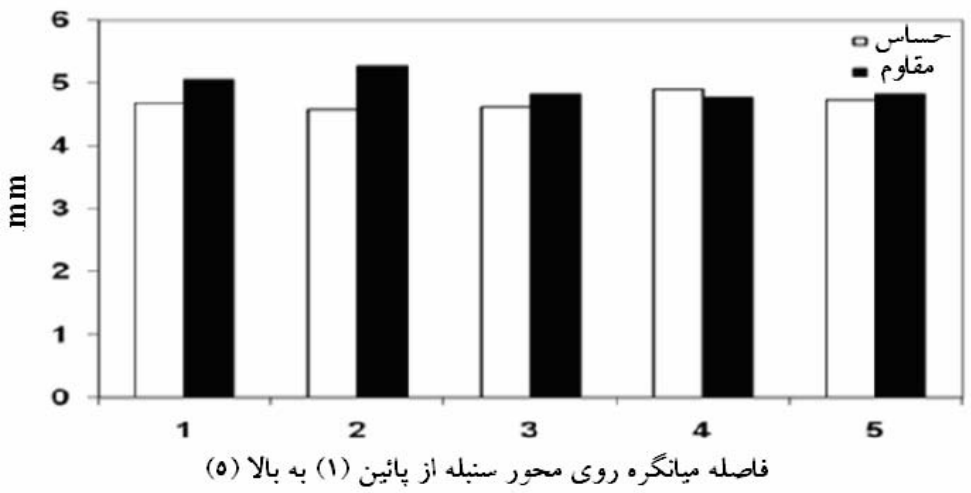
بررسی مورفولوژی سنبله نشان داد که در هر گره سنبله چاودار کوهی ۳ گلچه وجود دارد که ۲ عدد آن بارور و یک عدد آن عقیم بود. همچنین تعداد سنبلچه در دو طرف محور سنبله از ۱۱ عدد ۳ گلچه‌ای در توده اصفهان (۱) تا ۲۳ عدد در توده اراک (۱) متفاوت بود. بین تیپهای حساس و مقاوم از نظر تعداد سنبلچه در سنبله اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد (جدول ۲).

البتّه روند قرارگیری سنبلچه‌ها روی محور سنبله بصورت زیگزاکی می‌باشد به‌طوری‌که نزدیکترین فاصله دو گره با یکدیگر فاصله میانگره را تشکیل می‌دهد. بررسی فاصله میانگره سنبله در این تحقیق نشان داد که متوسط فاصله بین توده‌های مختلف بین ٤ تا ۵ میلی‌متر است. ولی توده حساس اصفهان (وارداتی) با متوسط ٤/۹۱ از کمترین (۲/۵) و بیشترین (۱۰) میلی‌متر در درون توده مورد بررسی برخوردار بود (جدول ۱). از طرفی نمونه مقاوم توده شهرکرد نیز از دامنه وسیعی ٦/۵ میلی‌متری از نظر فاصله میانگره برخوردار بود. بررسی آماری صفت فاصله میانگره برای دو تیپ حساس و مقاوم به ریزش نشان داد که

www.SID.ir

Archive of SID

نمونه‌های مقاوم از فاصله میانگره بیشتری برخوردار بودند. در این تحقیق متوسط فاصله میانگره نمونه‌های حساس ٤/٧ و مقاوم ٤/٩٤ میلی‌متر بود که اختلاف معنی‌داری در سطح ۱٪ داشتند (جدول ۲). بنابراین شاخص فاصله میانگره می‌تواند به‌عنوان یک معیار در انتخاب توده‌های مقاوم مطرح باشد. همچنین با توجه به ریزش بذر از نوک سنبله احتمال می‌رود فاصله میانگره کمتر در بالای سنبله بتواند به‌عنوان یک عامل مطرح باشد. این تفاوت برای دو تیپ حساس و مقاوم به ریزش بذر در بخش پائینی سنبله معنی‌دار بود. بطوریکه فاصله میانگره در تیپ مقاوم بیشتر از حساس بود (شکل ۲).



شکل ۲– مقایسه فاصله میانگره محور سنبله از پائین سنبله تا نوک آن در دو تیپ حساس و مقاوم به ریزش بذر در توده‌های *Secale montanum*

قطر محور سنبله (Rachilla)

بیشترین قطر محور سنبله مربوط به نمونه کرنخ با ۱/٤ میلی‌متر و کمترین را توده اصفهان (۲) با ۰/٤۸ میلی‌متر نشان داد. بطور کلی متوسط قطر محور سنبله برای توده‌های حساس و مقاوم به‌ترتیب ۰/۷٦ و۰/۷۰ میلی‌متر که از نظر آماری اختلاف معنی‌داری با یکدیگر نداشتند (جدول ۲). از طرفی یکی از جالب‌ترین نتایج برای خصوصیت قطر محور سنبله این بود که در هر دو توده حساس و مقاوم از پایین سنبله به قسمت بالا قطر محور سنبله کاهش می‌یابد. بطوریکه در توده‌های حساس از ۰/۸۵ به ۰/۵ میلی‌متر و در توده‌های مقاوم از ۱ به ۰/٤۷ میلی‌متر رسید. این خصوصیت می‌تواند یک عامل مهم در ریزش سنبلچه و شکنندگی محور سنبله مطرح باشد (جدول ۱).

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۱- مقایسه خصوصیات مورفولوژیکی سنبله و بذر در دو تیپ حساس و مقاوم به ریزش بذر در توده‌های مختلف *Secale montanum*

توده	طول سنبله (cm)					وزن سنبله (gr)				نسبت وزن سنبله به طول سنبله			
	تیپ	تعداد	میانگین	SE	حداقل	حداکثر	میانگین	SE	حداقل	حداکثر	میانگین	SE	حداقل	حداکثر
اراک ۱	حساس	۷۹	۱۲/۶۶	۲/۱	۰/۰۲	۱۵	۰/۵۱	۰/۱۵	۰/۲	۰/۸۸	۵/۲۱	۳/۸	۲/۱۳	۱۸/٤
اراک ۲	حساس	۵۰	۱۱/۱۲	۱/۶۹	۸	۱۳/۵	۰/۷۹	۰/۱۸	۰/۵۲	۱/۰۵	۱۱/٤۲	٤/۰۵	۸	۲۲/۸۸
اصفهان داران ۱	حساس	۱۰	۱۰/۶	۰/۹۵	۹/۷	۱۱/۵	۰/۷٤	۰/۰۹	۰/۶۵	۰/۸۳	۱۰/٤۷	۰/۶	۹/۹	۱۱/۰٤
اصفهان ۲	حساس	۳۵	۱٤	۱/۱۵	۱۳	۱۶	۱/۳۱	۰/۲۶	۱/۰۹	۱/۸۸	۲۲/۵۷	۲/۵۸	۱۹/۷	۲۶/٤٤
اصفهان وارداتی	حساس	۱۵۰	۱۲/۰۷	۳/۰۱	۵	۱۷	۰/۷٤	۰/۲۷	۰/۱۷	۱/۳۱	۹/۰۲	۳/۲۷	٤/۸۲	۲۲/٤
کرنخ وارداتی	حساس	۸۰	۱۰/۷٤	۱/۳۲	۷/۱	۱۲/۵	۰/۹۵	۰/۲۶	۰/۳۹	۱/۳۲	۱۵/۰۲	٤/۲	۸/۶۷	۲۷/۷۵
شهرکرد	حساس	۲۵	۹/٤	۱/۸۹	۶	۱۱/۵	۰/۵۹	۰/۱	۰/٤۳	۰/۷۳	۹/۷۸	۳/۸۹	۶/۱۱	۱۷
سمنان	مقاوم	٤۰	۱۱/٤۸	۱/۷۲	۹	۱۳/۹	۱/۳۳	۰/۲۸	۰/۷۵	۱/۶۷	۱۸/۸۸	۲/۳۹	۱٤/۲۲	۲۱/۰۵
شهرکرد	مقاوم	۷۰	۱۵/۶۵	۵/۰۱	۷/۱	۲۱	۱/٤	۰/۹۱	۰/۱۷	۲/۶۸	۱۰/٤۶	۵/٤۹	۲/۹۶	۱۹

توده	تعداد سنبلچه					فاصله میانگره (mm)				قطر محور سنبله (mm)			
	تیپ	تعداد	میانگین	SE	حداقل	حداکثر	میانگین	SE	حداقل	حداکثر	میانگین	SE	حداقل	حداکثر
اراک ۱	**حساس**	۷۹	۲۳/۳	۵/۳۸	۰/۳۸	۳۲	٤/٤۷	۰/۷۱	۲	۷	۰/۷۶	۱/۳۸	۰/۰۹	۱۲/۵
اراک ۲	**حساس**	۵۰	۱۸/۳	٤/۰۷	۱۱	۲۳	٤/۵۶	۰/۵٤	۳	۶	۰/۶۶	۰/۲٤	۰/۱۶	۱/۳۹
اصفهان داران ۱	**حساس**	۱۰	۱/۰۵	۱۱	۱۰	۱۲	٤/۹۵	۰/۳۷	٤	۵/۵	۰/۶۹	۰/۲٤	۰/۲۶	۱/۰٤
اصفهان ۲	**حساس**	۳۵	۲۱/۱٤	۲/۸٤	۱۷	۲۵	٤/۶۳	۰/۸۱	۳	۷	۰/٤۸	۰/۲۲	۰/۱۷	۱/۲٤
اصفهان وارداتی	**حساس**	۱۵۰	۱۹/۹	٤/۹۸	۸	۳۳	٤/۹۱	۱/۲	۲،۵	۱۰	۰/۵۷	۰/۲۶	۰/۱	۱/٤۱
کرنخ وارداتی	**حساس**	۸۰	۱٤/۶۳	۳/۹	۸	۲۵	٤/٤۹	۰/۵۶	۲،۵	۶	۱/٤	۷/۸۲	۰/۱	۷۰/٤۵
شهرکرد	**حساس**	۲۵	۱۲/۲	۱/۷۶	۹	۱٤	۵/۱	۰/۳۲	٤،۵	۶	۰/۵۸	۰/۲۵	۰/۱۵	۰/۹۵
سمنان	**مقاوم**	٤۰	۲۰	۲/۵۸	۱۶	۲٤	٤،٤۶	۰/۵۲	۳	۵/۵	۰/۵۶	۰/۳۱	۰/۱۳	۱/٤۲
شهرکرد	**مقاوم**	۷۰	۱۹	۷/۵۹	۶	۲۹	۵/۲۲	۱/۰۲	۳/۵	۱۰	۰/۷۹	۰/۳	۰/۱۵	۱/۸٤

www.SID.ir

Archive of SID

ادامه جدول ۱

توده	طول بذر (mm)					عرض بذر (mm)				وزن هزار دانه (gr)			
	تیپ	تعداد	میانگین	SE	حداقل	حداکثر	میانگین	SE	حداقل	حداکثر	میانگین	SE	حداقل	حداکثر
اراک ۱	حساس	۷۹	۷	۸/۲۷	۰/۱	۰/۱	۱/۸۲	۲/۴۳	۰/۹۵	۲۳	۱۴/۵۶	۴/۷۶	۳/۲	۲۰
اراک ۲	حساس	۵۰	۷/۶۳	۰/۷۶	۶/۰۳	۹,۸	۱/۵۱	۰/۲۵	۱/۰۲	۲/۲۴	۱۸/۸۶	۳/۲۱	۱۵	۲۶/۶۷
اصفهان داران ۱	حساس	۱۰	۷/۲۷	۰/۶۴	۶/۲۳	۸/۰۶	۱/۶۶	۰/۲۷	۱/۲۹	۲/۱۱	۱۳/۶	۲/۲۳	۱۱/۴۸	۱۵/۷۱
اصفهان ۲	حساس	۳۵	۷/۰۷	۰/۶۶	۵/۷۸	۸/۸	۲/۰۱	۳/۲۶	۱/۱۸	۲/۶۷	۲۲/۵۷	۲/۵۸	۱۹,۷	۲۶/۴۴
اصفهان وارداتی	حساس	۱۵۰	۷/۸۸	۰/۹۴	۵/۹۳	۹/۷	۱/۴۷	۰/۳۸	۰/۶	۳/۳۱	۱۶/۵۳	۷/۰۹	۸/۳۳	۳۴/۶۷
کرنخ وارداتی	حساس	۸۰	۷/۷۹	۱/۱	۳/۹۴	۹/۵۷	۱/۷۸	۰/۵۹	۰/۰۵	۲/۴۷	۲۲/۶۶	۳/۳۲	۱۸/۶۷	۲۷/۷۳
شهرکرد	حساس	۲۵	۴/۹۱	۱/۳	۵/۸۲	۱۰/۲۳	۱/۴۵	۰/۲۱	۱/۱۲	۱/۸۷	۱۹/۴۲	۴/۶۵	۱۲/۲۲	۲۵/۴۵
سمنان	مقاوم	۴۰	۶/۵۱	۰/۸۴	۴/۳۸	۷/۷۳	۲/۲۴	۰/۲۵	۱/۴۸	۲/۷۵	۲۳/۰۷	۵/۵۴	۱۶/۰۶	۳۰
شهرکرد	مقاوم	۷۰	۷/۹	۱/۷۱	۳/۶۸	۱۰/۹۹	۱/۲۴	۰/۳۳	۰/۶۳	۲/۱	۱۳/۴۱	۴/۴۶	۳/۳۳	۲۱/۴۳

توده	متوسط وزن بذر در سنبله (gr)					نسبت وزن دانه به وزن سنبله			
	تیپ	تعداد	میانگین	SE	حداقل	حداکثر	میانگین	SE	حداقل	حداکثر
اراک ۱	حساس	۷۹	۰/۴	۲/۲۶	۰	۲۰	۰/۴	۰/۹۵	۰	۳/۹۴
اراک ۲	حساس	۵۰	۰/۴۴	۰/۳	۰/۲۲	۱/۳۱	۱/۰۷	۰/۹۳	۰/۶۳	۳/۸۳
اصفهان داران ۱	حساس	۱۰	۰/۳۸	۰/۰۷	۰/۳۱	۰/۴۴	۰/۸۸	۰/۱	۰/۷۹	۰/۹۷
اصفهان ۲	حساس	۳۵	۰/۸۱	۰/۱۸	۰/۶	۱/۱۹	۱/۴۳	۰/۲۱	۱/۱۵	۱/۸۲
اصفهان وارداتی	حساس	۱۵۰	۰/۳۲	۰/۱۷	۰/۱۲	۰/۹۵	۰/۸۸	۱/۰۷	۰/۳۵	۶/۴۵
کرنخ وارداتی	حساس	۸۰	۰/۶۴	۰/۲۹	۰/۲۸	۱/۵۸	۱/۴۴	۱/۱۱	۰/۷۲	۵/۶۳
شهرکرد	حساس	۲۵	۰/۲۷	۰/۰۸	۰/۱۵	۰/۳۷	۰/۷۲	۰/۱۷	۰/۵	۰/۹۴
سمنان	مقاوم	۴۰	۰/۸۵	۰/۱۹	۰/۵۳	۱/۱۲	۱/۵	۰/۲	۱/۲۴	۱/۷۹
شهرکرد	مقاوم	۷۰	۰/۴۵	۰/۴	۰	۱/۱۲	۰/۷۳	۰/۵۱	۰	۱/۵۶

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۲- نتایج آزمون t مقایسه دو تیپ حساس و مقاوم بر خصوصیات مختلف سنبله

صفت	مقاوم	حساس	آزمون t	درصد افزایش یا کاهش در تیپ مقاوم
طول سنبله (cm)	۱٤/۱۳	۱۱/۷۸	۰/۰۰۱	۲۰
وزن سنبله (gr)	۱/۳۷	۰/۷۸	۰/۰۰۰۱	۷٦
نسبت وزن سنبله به طول آن	۱۳/۵۲	۱۰/۳	۰/۰۰۰۱	۳۱
تعداد سنبلچه	۱۹/۳٦	۱۸/۸	^{ns}۰/۳۹	۳
فاصله میانگره (mm)	٤/۹٤	٤/۷	۰/۰۱	۵
قطر محور سنبله (راکیلا) (mm)	۰/۷۰	۰/۷٦	^{ns}۰/۷	-۸
طول بذر (mm)	۷/۳۹	۷/۵۹	^{ns}۰/۲۱	-۳
عرض بذر (mm)	۱/٦۰	۱/٦٤	^{ns}۰/۵۹	-۲
وزن هزار دانه (gr)	۱۷/۰۹	۱۸/۳۹	^{ns}۰/۰۷۳	-۷
وزن بذر در سنبله (gr)	۰/٦۰	۰/٤۵	۰/۰۱۲	۳۳
نسبت وزن دانه به طول سنبله	۱	۰/۹۵	^{ns}۰/٤۹	۵

همبستگی صفات

بررسی همبستگی صفات نشان داد که در تیپ حساس روابط بین صفات طول سنبله با وزن سنبله و فاصله میانگره و رابطه وزن سنبله با وزن بذر در هرسنبله به‌ترتیب در تیپ حساس ۱۸/۵۲،۰/۰، ۰/۵۰ و در تیپ مقاوم به ۰/۸٤، ۰/۵٦ و ۰/۷۹ تغییر کرده بود (جدول ۳). همچنین رابطه وزن سنبله با تعداد سنبلچه در تیپ حساس۰/۲۲ و در تیپ مقاوم به ۰/۷۵افزایش یافته بود. همچنین رابطه وزن سنبله با وزن دانه به وزن سنبله در تیپ حساس، غیر معنی‌دار (۰/۰٤) و در تیپ مقاوم به ۰/٦۲ (معنی‌دار) افزایش یافته بود. رابطه تعداد سنبلچه در تیپ مقاوم نسبت به حساس بطور معنی‌داری با وزن بذر در سنبله و وزن دانه به وزن سنبله نشان داد که به‌ترتیب در تیپ حساس از رابطه معکوس ۰/۲۲ – و ۰/۳٦ – به رابطه مستقیم در تیپ مقاوم، ۰/۷٤ و ۰/٤۲ افزایش یافت. به‌طورکلی بررسی روابط همبستگی نشان داد که عوامل مؤثر در ایجاد مقاومت به ریزش بذر مربوط به افزایش وزن و طول سنبله ناشی از طول و یا وزن بذر در سنبله و نهایتاً سنگین‌تر بودن سنبله و افزایش فاصله میانگره و ضخامت محور سنبله و وزن هزار دانه در تیپ مقاوم نسبت به حساس می‌باشد (جدول ۳). سایر همبستگی صفات مربوط به خصوصیات مختلف سنبله در جدول ۳ آمده است.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۳- مقایسه همبستگی خصوصیات مورفولوژیکی سنبله و بذر در دو تیپ حساس (بالای قطر) و مقاوم (زیر قطر) به ریزش بذر در گونه ***Secale montanum***

صفات	طول سنبله	وزن سنبله	وزن سنبله به طولش	تعداد سنبلچه	فاصله میانگره	قطر راکیلا	طول بذر	عرض بذر	هزار دانه	وزن بذر در سنبله	وزن دانه به وزن سنبله
طول سنبله		۰/۵۲**	-۰/۳۰*	۰/۶۸**	۰/۱۸**	-۰/۰۶	۰/۱۱*	-۰/۱۸**	۰/۱۳**	-۰/۲۶**	-۰/۳۹*
وزن سنبله	۰/۸۴**		۰/۴۸**	۰/۲۲**	۰/۲۰**	۰/۰۰۶	۰/۱۹**	۰/۳۰**	۰/۵۴**	۰/۵۰**	۰/۰۴
وزن سنبله به طولش	۰/۲۱*	۰/۶۶**		-۰/۳۵**	۰/۰۰۲	۰/۰۲	۰/۲۰**	۰/۳۳**	۰/۴۱**	۰/۹**	۰/۸۲*
تعداد سنبلچه	۰/۶۷**	۰/۷۵**	۰/۵۵**		۰/۱۹**	-۰/۰۵	-۰/۰۲	-۰/۱۳**	۰/۰۵	-۰/۲۲**	-۰/۳۶**
فاصله میانگره	۰/۵۶**	۰/۳۴**	۰/۰۶	۰/۳۸**		۰/۰۲	۰/۲۲**	۰/۰۶	۰/۲۵**	۰/۰۱	-۰/۰۹*
قطر راکیلا	۰/۳۰**	۰/۲۹**	۰/۰۲	۰/۰۵	۰/۲۱*		-۰/۰۵	۰/۱۷**	-۰/۰۰۹	۰/۰۰۶	۰/۰۰۸
طول بذر	۰/۱۶	۰/۱۵	-۰/۱۱	-۰/۲۱**	۰/۱۵	۰/۳۲**		-۰/۱۷**	۰/۲۳**	۰/۲۰**	۰/۱۴
عرض بذر	-۰/۳۲**	۰/۱۰	۰/۶۸**	۰/۰۵	-۰/۳۲**	-۰/۱۷	۰/۰۷		۰/۰۴	۰/۹۳**	۰/۱۴
وزن هزار دانه	-۰/۲۵*	۰/۰۲	۰/۵۲**	-۰/۱۱	-۰/۳۳**	-۰/۱۷	۰/۰۰۵	۰/۷۸**		۰/۰۰۸	۰/۱۱
وزن بذر در سنبله	۰/۳۷**	۰/۷۹**	۰/۹۵**	۰/۷۴**	۰/۳۸**	۰/۱۴	۰/۰۱	۰/۵۶**	۰/۴۶**		۰/۸
وزن دانه به وزن سنبله	۰/۱۵	۰/۶۲ **	۰/۹۶**	۰/۴۲**	۰/۱۲	۰/۰۳	۰/۰۲	۰/۷۰**	۰/۵۹**	۰/۶۳**	

www.SID.ir

Archive of SID

بحث

چگونگی ریزش بذر در چاودارکوهی

ریزش بذر در توده‌های حساس چاودار کوهی با رسیدن بذر و سخت شدن آن آغاز می‌شود. ریزش بذر بدلیل شکستگی از محل گره سنبله ایجاد شده و از نوک سنبله آغاز شده و به سمت پائین بوده و با ریزش سنبلچه حاوی دو تا سه گلچه اتفاق می‌افتد. عوامل مؤثر در ریزش بذر شامل چگونگی رسیدن بذر، ضخامت کم محور سنبله، کاهش رطوبت سنبله و رطوبت نسبی محیط (Anderson, 1955; Metcalfe *et al.*, 1957) می‌باشد. همچنین در ریزش بذر کاهش شدید رطوبت سنبله بسیار مؤثرتر نسبت به خشک شدن تدریجی است (Buckovic, 1952). رابطه رطوبت نسبی هوا و رطوبت غلاف در شبدر پنجه کلاغی به‌عنوان عامل مؤثر در ریزش بذر معرفی شده است و زمان بهینه برداشت در این شبدر رسیدن ۷۰ تا ۷۸٪ غلافها و داشتن رطوبت ۲۵٪ است (Garcia-Diaz & Steiner, 2000). بطور کلی تاخیر در زمان برداشت در گیاهان زراعی سبب کاهش عملکرد دانه از ۵۰٪ تا ٦۷٪ می‌شود (Anderson, 1955). در این خصوص Garcia-Diaz و Steiner، (2000) معتقدند که مدیریت آبیاری می‌تواند در کنترل ریزش بذر در شبدر پنجه کلاغی مؤثر باشد. نامبردگان بیشترین ریزش بذر را در زمان تنش خشکی و کاهش رطوبت خاک و کمترین مقدار ریزش را در شرایط آبیاری کافی مشاهده کردند. نتایج تحقیق حاضر نشان داد که از نظر ریزش بذر تنوع زیادی بین توده‌های مورد مطالعه وجود دارد. بطوریکه توده‌های مورد مطالعه را می‌توان در تیرماه به سه گروه حساس، نیمه حساس و مقاوم تقسیم کرد. در مقاومترین نمونه تا ۱۰۰ روز پس از رسیدن بذر هیچگونه ریزشی مشاهده نشد. بررسی‌های انجام شده توسط Oram (1996) ژنوتیپ‌های مختلف چاودار کوهی را از نظر ریزش بذر به سه دسته حساسیت کم، متوسط و زیاد تقسیم کرد. در این تحقیق متحمل‌ترین توده‌ها از نظر ریزش بذر توده سمنان (۳۸۵۷) و از تنوع درون توده‌ای نمونه‌های جمع‌آوری شده از منطقه شهرکرد (۱۰۰٤۷) شناسایی شد. در ادامه به عوامل مؤثر در ریزش بذر در دو تیپ حساس و مقاوم و چگونگی رسیدن بذر و زمان مناسب برداشت بذر چاودار کوهی پرداخته می‌شود.

معرفی شاخص‌های مقاومت به ریزش بذر

در این مطالعه تنوع زیادی در خصوصیات مختلف مورفولوژی سنبله دیده می‌شود. بطوریکه بررسی‌های انجام شده با استفاده از آزمون t بین دو گروه حساس و مقاوم نشان می‌دهد که تغییرات مورفولوژیکی سنبله نقش عمده‌ای در ریزش بذر دارد. بطوریکه مهمترین عوامل مؤثر در تحمل به ریزش بذر وزن سنبله و فشرده بودن آن که شامل وزن سنبله، طول سنبله، نسبت وزن سنبله به طول آن، وزن بذر در سنبله و فاصله میانگره بوده که به‌ترتیب ۷۵ ، ۱۹، ۳۱ ، ۳۱ و ۵/۱ درصد نسبت به تیپ حساس افزایش بیشتری داشتند. این نتایج بیان می‌کند که خصوصیت سنبله با فشردگی بیشتر و دارای وزن بیشتر حتی ناشی از بذر حاوی آن می‌توانند به‌عنوان شاخص مقاومت به ریزش بذر در چاودار کوهی مطرح باشد. از شاخص‌های دیگر مؤثر در ریزش بذر در چاودار کوهی وضعیت ضخامت محور سنبله بوده که از پائین سنبله به نوک آن حدود ٤۰ تا ۵۰ درصد

www.SID.ir

Archive of SID

کاهش می‌یابد و این عامل، سبب می‌شود که ریزش سنبلچه‌ها از نوک سنبله شروع شود. نتایج این مطالعه نیز نشان می‌دهد که هر دو تیپ حساس و مقاوم روند کاهش ضخامت محور سنبله از پائین به بالای سنبله بود ولی اختلاف معنی‌داری بین این دو دیده نشد. همچنین فاصله میانگره‌های سنبله در تیپ مقاوم در پائین سنبله بیشتر از نوک آن بود. این عامل شاید ممکن است بتواند در تحمل سنبلچه‌های بزرگتر روی محور سنبله مؤثر باشد.

برخی از محققان معتقدند که ریزش بذر در چاودار کوهی تحت تاثیر عوامل ژنتیکی بوده و آللهای هم بارز در کنترل این صفت دخیلند (Oram, 1996). همچنین مطالعات Senda و همکاران (۲۰۰۶) در مطالعه هیبریدهای جنس Lolium نشان داد که فراوانی جمعیت حساس به ریزش ۱۵ برابر مقاوم به ریزش بذر می‌باشد، این موضوع نشان می‌دهد که آللهای مغلوب در ایجاد مقاومت به ریزش بذر نقش دارند. از آنجایی که فراوانی بوته‌های مقاوم به ریزش در جمعیت‌های مورد بررسی در این مطالعه کم بود بنابراین انتظار می‌رود که این خصوصیت نیز تحت تأثیر آللهای مغلوب کنترل شود. بررسی همبستگی صفات در این تحقیق نشان داد که در تیپ مقاوم همبستگی بین وزن سنبله با طول سنبله، تعداد سنبلچه، ضخامت محور سنبله، وزن دانه در سنبله و نسبت وزن دانه به وزن سنبله مثبت و معنی‌دار بوده و نسبت به تیپ حساس از پایداری قوی‌تری برخوردار است. بررسی‌های Kelman و Culvenor (2003) روی تأثیر ضخامت محور سنبله و ریزش بذر در گونه فالاریس تأکید دارد. بنابراین به نظر می‌رسد که دو عامل ضخامت محور سنبله و فشردگی بیشتر سنبله ناشی از افزایش وزن آن از اهمیت بیشتری برخوردار بوده و می‌تواند به‌عنوان شاخص تحمل به ریزش بذر در چاودار کوهی مطرح باشد. همچنین افزایش طول سنبله به تنهایی باعث حساسیت در ریزش بذر نمی‌شود. از آنجایی‌که تنوع ژنتیکی درون و بین توده‌ای در چاودار کوهی بومی ایران وجود دارد و در مواردی که با کمبود تعداد نمونه مواجه بوده‌ایم این موضوع هنوز نیاز به مطالعه بیشتری روی توده‌های متحمل جهت تعیین سهم هر یک از عوامل مؤثر در ریزش بذر را دارد.

سپاسگزاری

از اداره کل منابع طبیعی خراسان رضوی بدلیل تأمین اعتبار طرح در قالب طرحهای خاص کمال تشکر را داریم. از بانک ژن گیاهی مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور بدلیل در اختیار قرار دادن بذر برخی از اکوتیپ‌ها سپاسگزاریم. همچنین از آقای مهندس علی شیر محمدی بدلیل تهیه بخشی از بذرهای مورد استفاده در بخش اجرا و از بخش تحقیقات جنگل و مرتع مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان رضوی به جهت همکاری در اجرای طرح قدردانی می‌گردد.

منابع مورد استفاده

– Anderson, S.R., 1955. Development of pods and seed of birdsfoot trefoil, *Lotus corniculatus* L., as related to maturity and to seed yields. Agronomy Journal, 47:483-487.
– Buckovic, R.G., 1952. Some of the morphologic and agronomic factors associated with pod dehiscence in lotus corniculatus. M.Sc. thesis Oregon State College, Corvallis.
– Fule, L., Galli Z., Kotvics, G. and Heszky, L., 2004. Forage Quality of Perenne, a New

www.SID.ir

Archive of SID

– Oram, R.N., 1990. Register of Australian Herbage Plant Cultivars. Melbourne, CSIRO Australia, pp.103-104.
– Oram, R.N., 1996. *Secale montanum* a wider role in Australasia. New Zealand Journal of Agricultural Research, 39: 629-633.
– Peymani-Fard, B., 1993. A study on the promising ecotypes of *Secale montanum* Guss. Proceedings of the XVII International Grassland Congress: 199-200.
– Rahmani, E., Jafari, A.A. and Hedaiati, P., 2004. Evaluation of seed and yield components in Mountain Rye (*Secale montanum* Guss.) using correlation, regression and path analysis. Iranian Journal of Rangelands and Forests Plant Breeding and Genetic Research, 12: 183-193.
– Senda, T., Hiraoka, Y., and Tominaga, T., 2006. Inheritance of seed shattering in *Lolium temulentum* and *L. persicum* hybrids. Genetic Resources and Crop Evolution, 53:449-451.
Perennial Rye Variety (*Secale cereale* x *Secale montanum*) Genetic Variation for Plant Breeding, EUCARPIA, University of Natural Resources and Applied Life Sciences, Vienna, Austria. PP. 435-438.
– Garcia-Diaz, C.A. and Steiner, J.J., 2000. Birdsfoot trefoil seed production: II. Plant water status on reproduction and seed yield. Crop Science, 40:449-456.
– Garcia-Diaz, C.A. and Steiner, J.J., 2000. Birdsfoot trefoil seed production: III. Seed shatter and optimal harvest time. Crop Science, 40:457-462.
– Kelman, W.M. and Culvenor, R.A., 2003. The genetic correlation of panicle shattering with the intact rachilla form of seed retention in *Phalaris aquatica* L. Euphytica, 130: 405-411.
– Metcalfe, D.S., Johnson, J.J. and Shaw, R.H., 1957. The relation between pod dehiscence, relative humidity and moisture equilibrium in birdsfoot trefoil, *Lotus corniculatus* L. Agronomy Journal, 49:130-134.

www.SID.ir

Archive of SID

Spike morphological characteristics and factors affecting seed shattering in Mountain Rye (*Secale montanum* Guss.)

A. Gazanchian[*1] and M. Ranjbar[2]

1[*]- Corresponding Author, Assist. Prof., Agricultural and Natural Resources Research Center of Khorasan Razavi, Mashhad, I.R.Iran, E-mail: agazanchi@yahoo.com
2- M.Sc. Student, Agricultural and Natural Resources Research Center of Khorasan Razavi, Mashhad, I.R.Iran

Received:08.03.2011 Accepted: 25.02.2012

Abstract

Mountain Rye (*Secale montanum* Guss.) is a perennial grass, and attractive for grazing and forage production on pastures, with average precipitation of 300 mm per year. Seed shattering is a major constrain for grain yield loss for growers of the species. The objectives of the research were to study genetic diversity and introduce factors affecting seed shattering for detecting seed shattering resistant plant populations. The experiment was conducted on eight populations at experimental field of Agricultural and Natural Resources Research Center of Khorasan Razavi, Iran, during 2006 and 2007. The measurements were done on seed maturity and shattering at seed setting stage by 10-days intervals for five times and the spike characteristics, including length, weight, internode length, and thickness of the rachilla, number of floret, seed length and width, and 1000 seed weight. Results showed that seeds were fully matured by late June and seed shading started after June from top of inflorescence to bottom from late June for sensitive populations to mid-September for seed shattering resistant types. There was genetic variation for shattering resistance with low frequency within the populations. Therefore, populations were divided into two groups including seed shattering and non-shattering by t-test (P<0.01). Also, comparison of the spike characteristics revealed that the most important reducing factors of seed shattering were spike weight, spike length, their ratio, seed weight on spike, and spike internodes length with increments of 75, 19, 31, 31, and 5.1%, respectively, comparing to the seed shattering populations. The results suggest that seed shattering in mountain ray was influenced by genetic factors and native seed shattering resistant populations can be found in the country.

Key words: Mountain Rye (*Secale montanum* Guss.), Seed shattering, Spike morphology.

www.SID.ir