

## بررسی عملکرد بذر و محصول علوفه در ارقام و ژنوتیپ‌های *Agropyron cristatum* در منطقه معتدل سرد شمال لرستان در شرایط دیم و فاریاب

ابراهیم رحمانی\*، علی اشرف جعفری<sup>۲</sup> و ایمان قلعه‌نادر<sup>۳</sup>

\*- نویسنده مسئول، استادیار پژوهشی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان لرستان.

پست الکترونیک: e\_rahmani1339@yahoo.com

<sup>۲</sup>- دانشیار پژوهشی، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور

<sup>۳</sup>- دانش آموخته کارشناسی ارشد اصلاح نباتات، دانشگاه آزاد بروجرد

تاریخ پذیرش: ۸۷/۷/۸

تاریخ دریافت: ۸۷/۳/۱۹

### چکیده

به منظور بررسی عملکرد دانه و محصول علوفه در ژنوتیپ‌های علف‌گندمی تاجدار (*Agropyron cristatum*)، ۱۸ ژنوتیپ در دو آزمایش آبی و دیم در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در سال ۱۳۸۲ در ایستگاه تحقیقات بروجرد برای صفات تاریخ ظهور سنبله، تاریخ گرده‌افشانی، تاریخ شیر شدن، تاریخ رسیدن بذر، تراکم ساقه، طول سنبله، طول پدانکل، وزن هزار دانه، عملکرد بذر، شاخص برداشت، تعداد بذر در سنبله، وزن بذر در سنبله، عملکرد علوفه و ارتفاع بوته مورد ارزیابی قرار گرفتند. پس از بررسی وضعیت نرمال بودن توزیع داده‌ها، تجزیه واریانس مرکب روی داده‌های دو آزمایش آبی و دیم انجام شد. نتایج نشان داد که اثر ژنوتیپ بجز تاریخ رسیدن بذر و وزن هزار دانه برای کلیه صفات معنی‌دار بود. اثر متقابل ژنوتیپ × محیط بجز برای تاریخ شیر شدن و تاریخ رسیدن بذر، تراکم ساقه، طول سنبله و شاخص برداشت برای سایر صفات معنی‌دار بود. مقایسه میانگین ژنوتیپ‌ها برای صفات مورد مطالعه به روش دانکن انجام شد. نتایج نشان داد که ژنوتیپ‌های ۲۰۸s و ۱۷۲۷p7 با تولید ۲۵۶ و ۲۶۹ کیلوگرم بذر در هکتار و ژنوتیپ‌های ۶۱۹s و ۶۱۹M با تولید ۱۷۳۰ و ۱۷۰۳ کیلوگرم علوفه خشک در هکتار دارای عملکرد بیشتری بودند. برای عملکرد هم‌زمان هر دو صفت دانه و علوفه ژنوتیپ‌های ۶۱۹s، ۲۰۸s، ۲۰۸M، ۴۰۵۶p1 و ۴۰۵۶p4 با عملکردهای ۲۳۰ تا ۲۶۰ کیلوگرم بذر و ۱۴۸۰ تا ۱۷۳۰ کیلوگرم علوفه خشک در هکتار برای هر دو محیط آبی و دیم توصیه شدند. ضرایب همبستگی بین عملکرد علوفه خشک با صفات تاریخ سنبله‌دهی، تاریخ گرده‌افشانی، تاریخ شیر شدن و رسیدن بذر و شاخص برداشت، منفی و معنی‌دار و با صفت ارتفاع بوته، مثبت و معنی‌دار بود که نشان‌دهنده قابلیت سازگاری ارقام زودرس و پرمحصول می‌باشد. رابطه بین عملکرد بذر با صفات شاخص برداشت، تعداد بذر در سنبله و وزن بذر در سنبله مثبت و معنی‌دار بود.

واژه‌های کلیدی: علف‌گندمی تاجدار (*Agropyron cristatum*)، عملکرد بذر و علوفه.

## مقدمه

*Agropyron cristatum* با نام فارسی علف گندمی تاجدار یکی از گرامینه‌های مهم مرتعی چندساله برای ایجاد چراگاه و تولید علوفه است. این گونه مقاومت خوبی به خشکی دارد و بعد از دوره خشکی و گرما با کمترین رطوبت به سرعت رشد می‌کند. محیط رویشی آن کوهستانهاست و در اروپا و خاورمیانه انتشار دارد. در ایران در مناطق البرز و زاگرس (آذربایجان، دماوند و تفرش) از ارتفاع ۱۴۰۰ تا ۲۸۰۰ متر انتشار دارد (صحت نیایی، ۱۳۷۴). با توجه به کمبود علوفه در کشور، ترویج و توسعه کشت *Agropyron cristatum* نقش بسزایی در افزایش تولیدات لبنی و گوشتی خواهد داشت.

بنابراین یکی از مشکلات توسعه کشت گرامینه‌های مرتعی چندساله، از جمله *Agropyron cristatum* کمبود عملکرد بذر و حساسیت آن به ریزش بذر می‌باشد. براساس گزارش (Wagoner, 1990)، عملکرد دانه در گرامینه‌های چندساله بمراتب کمتر از گونه‌های یکساله است و دلیل آن را تفاوت در تیپ رویشی یکساله و چندساله‌ها می‌داند، زیرا در گونه‌های چندساله، نیمی از انرژی بدست آمده از فتوسنتز برای زنده‌مانی گیاه در ریشه ذخیره می‌شود و نیم دیگر آن به مصرف تولید بذر می‌رسد. نتایج ۵۱ آزمایش روی ۲۷ گونه گرامینه چندساله نشان داد که متوسط عملکرد بذر، همیشه از ۱۰۰۰ کیلوگرم در هکتار کمتر بود (Wagoner, 1990). با این حال، این محقق بر امکان افزایش عملکرد بذر به بیش از این مقدار تأکید داشت. به همین جهت افزایش عملکرد بذر به عنوان یکی از اهداف اصلی در تولید ارقام اصلاح شده در گراس‌ها می‌باشد زیرا ارقام علوفه پرمحصول جدید، باید از توان تولید بذر مطلوبی هم برخوردار باشند

تا بتوان آنها را در سطح وسیعی کشت نمود. گزارشهای متعددی مبنی بر وجود تنوع برای عملکرد بذر و صفات مورفولوژیکی در گراس‌های علوفه‌ای منتشر شده است (Nguyen & Sleper, 1983 و Elgersma, 1990). به‌رغم اهمیت این گونه در تولید علوفه و افزایش فرآورده‌های دامی و حفاظت خاک، متأسفانه اطلاعات اندکی درباره تنوع ژنتیکی عملکرد بذر و علوفه در بین ارقام و توده‌های داخلی و خارجی *Agropyron cristatum* موجود در بانک ژن منابع طبیعی ایران وجود دارد.

هدف از این تحقیق بررسی عملکرد علوفه و تولید دانه در تعداد ۱۸ اکوتیپ و دستیابی به ارقام و اکوتیپ‌های پرمحصول از نظر عملکرد علوفه خشک و عملکرد بذر در دو شرایط آبی و دیم شمال لرستان (شهرستان بروجرد) بوده است.

## مواد و روشها

این طرح در ایستگاه تحقیقاتی کشاورزی و منابع طبیعی شهرستان بروجرد با ارتفاع ۱۴۷۶ متر از سطح دریا به اجرا درآمد. در سال اجرای طرح (۱۳۸۳ و ۱۳۸۴) متوسط بارندگی سالانه به ترتیب ۴۶۲ و ۴۹۸ میلی‌متر بود و پر بارانترین ماه در فروردین بود. بذرها ۱۸ اکوتیپ، گونه *Agropyron cristatum* از بانک‌های ژن مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور و مرکز تحقیقات کشاورزی اصفهان تأمین شد (جدول ۲). این آزمایش در دو قطعه زمین آبی و دیم به مرحله اجرا درآمد. اکوتیپ‌های مورد استفاده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۳ تکرار مورد آزمایش قرار گرفتند. کشت بصورت مترام در کرت‌هایی به ابعاد ۱×۲m با فواصل ردیف‌های ۲۵ سانتیمتر اجرا شد به نحوی که هر کرت

۵- طول خوشه: از هر کرت ۵ بوته به شکل تصادفی انتخاب شد و میانگین طول خوشه‌ها با خط‌کش بر حسب سانتی‌متر اندازه‌گیری شد.

۶- تعداد بذر در سنبله: از هر کرت ۵ بوته به شکل تصادفی انتخاب شد و تعداد دانه‌ها با تقسیم وزن آن بر وزن یک دانه بدست آمد.

۷- وزن بذر در سنبله: پس از تمیز کردن و بوجاری بذر متوسط بذر ۱۰ سنبله محاسبه شد.

۸- وزن هزار دانه: با شمارش و توزین ۱۰۰۰ عدد بذر با بذرشمار محاسبه شد.

۹- فاصله برگ پرچم تا سنبله (طول پدانکل): از ۱۰ بوته انتخابی در هر کرت میانگین فاصله برگ پرچم تا زیر سنبله هر بوته بر حسب سانتی‌متر اندازه‌گیری شد.

۱۰- عملکرد بذر: پس از قطع کردن کلیه بوته‌های هر کرت و خشک کردن، کوبیدن و جدا کردن کاه و کلهش، وزن بذر آنها بر حسب کیلوگرم در هکتار محاسبه شد.

۱۱- شاخص برداشت: با تقسیم کردن وزن بذر بر وزن بیوماس هوایی هر کرت بدست آمد.

۱۲- در تجزیه آماری طرح داده‌های مربوط به هر یک از صفات در آزمایش آبی و دیم در یک سال بصورت جداگانه مورد تجزیه واریانس ساده قرار گرفتند و پس از تأیید اختلاف معنی‌دار بین ژنوتیپ‌ها مقایسه‌ی میانگینها به روش دانکن انجام شد و به منظور تعیین اثرهای متقابل ژنوتیپ در محیط، تجزیه مرکب روی میانگین داده‌های دو آزمایش آبی و دیم صورت گرفت. برای تجزیه آماری داده‌ها از نرم‌افزار SAS<sup>9</sup> استفاده شد.

دارای ۴ ردیف دو متری بود. میزان بذر مصرفی براساس ۶۰ کیلوگرم در هکتار محاسبه شد. نوع کشت دیم و متکی به بارندگی سالانه منطقه بود. در قطعه زمین آبی، آبیاری هر ۷ روز یکبار در فصل رویش انجام شد. در طول آزمایش با علف‌های هرز بصورت مکانیکی مبارزه شد. قطعه زمین مورد آزمایش در پاییز ۱۳۸۳ به مقدار ۲۰۰ کیلوگرم کود فسفاته و ۱۰۰ کیلوگرم کود ازته در هکتار، کودپاشی و سپس دیسک و ماله زده شدند. در این تحقیق اندازه‌گیری صفات به شرح زیر در یک سال انجام شد.

۱- تاریخ به سنبله رفتن، تاریخ گرده افشانی، تاریخ شیری و خمیری شدن بذر و تاریخ رسیدن: به ترتیب براساس تعداد روز از اول فروردین تا ظهور ۳ خوشه، تا ظاهر شدن پرچم‌ها، تا نرم و له شدن بذر بین دو انگشت، سفت شدن و رسیدن فیزیولوژیک بذر مشخص گردید.

۲- تعداد ساقه در بوته: در هر کرت ۵ بوته انتخاب شدند و میانگین تعداد پنجه‌های بارور در آنها مشخص شد.

۳- ارتفاع بوته: در هر کرت ۵ بوته در زمان رسیدن انتخاب شدند و ارتفاع ساقه آنها بر حسب سانتیمتر با خط‌کش اندازه‌گیری شد.

۴- عملکرد علوفه: برای اندازه‌گیری علوفه، پس از قطع علوفه هر کرت در ارتفاع ۶ سانتی‌متری، علوفه‌ی تر توزین شد و نمونه‌ای از آن بصورت جداگانه در پاکت گذاشته شد و پس از خشک شدن در هوای آزاد نمونه‌ای از آنها در آون با دمای ۱۰۰°C درجه سانتیگراد به مدت ۱۲ ساعت گذاشته و سپس توزین شدند. عملکرد علوفه هر کرت براساس تن در هکتار محاسبه شد.

## نتایج

پس از بررسی وضعیت نرمال بودن توزیع داده‌ها، تجزیه واریانس مرکب روی داده‌های دو آزمایش آبی و دیم صورت گرفت (جدول ۱)، نتایج نشان داد که اثر ژنوتیپ بجز تاریخ رسیدن بذر و وزن هزاردانه برای کلیه صفات معنی‌دار بود. اثر متقابل ژنوتیپ × محیط بجز برای تاریخ شیری شدن و تاریخ رسیدن بذر، تراکم ساقه، طول سنبله و شاخص برداشت برای سایر صفات معنی‌دار بود. مقایسه میانگین ژنوتیپ‌ها برای صفات مورد مطالعه به روش دانکن انجام شد و نتایج برای صفات مورفولوژیکی در جدول ۲ و برای عملکرد دانه و علوفه به تفکیک آبی و دیم در جدول ۳ و شکل ۱ آمده است.

نتایج بدست آمده برای ۴ صفت فنولوژیکی تاریخ ظهور سنبله، تاریخ گرده‌افشانی، تاریخ شیری شدن و تاریخ رسیدن بذر به طور تقریبی مشابه هم بودند، بطوری که ژنوتیپ‌های ۱۷۲۷P<sub>12</sub> زودرس‌ترین و ۲۰۸S دیررس‌ترین بودند (جدول ۲).

برای تراکم ساقه ژنوتیپ‌های ۱۷۲۷P<sub>7</sub> (با ۹۹ ساقه در مترمربع) بیشترین و ۲۰۸S با ۵۱ ساقه بارور کمترین تراکم ساقه را داشتند. برای میانگین طول سنبله ژنوتیپ‌های ۲۰۸P<sub>13</sub> و ۱۷۲۷P<sub>12</sub> به ترتیب با ۷/۴ و ۴/۷ سانتی‌متر بیشترین و کمترین طول سنبله را داشتند. از لحاظ طول پدانکل ژنوتیپ‌های ۶۱۹P<sub>13</sub> و ۱۷۲۷P<sub>12</sub> به ترتیب بیشترین و کمترین ارزش را داشتند. برای وزن هزاردانه اثر ژنوتیپ معنی‌دار نبود، با اینحال ژنوتیپ ۱۷۲۷M با میانگین ۲/۱۸ گرم بیشترین و ژنوتیپ ۲۰۸P<sub>10</sub> با میانگین ۱/۷۷ گرم کمترین وزن هزاردانه داشتند. از لحاظ شاخص برداشت ۱۷۲۷P<sub>7</sub> و ۶۱۹M

به ترتیب با ۰/۲۴ و ۰/۱۱ درصد بیشترین و کمترین شاخص برداشت را دارا بودند. تعداد بذر در سنبله در ژنوتیپ‌های ۲۰۸M و ۲۰۸P<sub>10</sub> به ترتیب ۲۰۹ و ۹۲ دانه بود. از لحاظ وزن دانه در سنبله ژنوتیپ‌های ۵۲۹M و ۲۰۸P<sub>10</sub> به ترتیب با ۱/۳۴ و ۰/۹۰ گرم در سنبله بیشترین و کمترین وزن دانه را داشتند. ارتفاع بوته در ژنوتیپ‌های ۶۱۹P<sub>13</sub> و ۲۰۸P<sub>10</sub> به ترتیب ۵۵ و ۳۵ سانتی‌متر بود (جدول ۲).

برای عملکرد بذر، در شرایط دیم ژنوتیپ‌های ۴۰۵۶P<sub>4</sub>، ۲۰۸S، ۴۰۵۶P<sub>1</sub> و ۶۱۹P<sub>13</sub> با عملکرد ۲۵۰ تا ۲۷۰ کیلوگرم در هکتار تولید محصول بذر بیشتری داشتند. در شرایط آبی ژنوتیپ‌های ۱۷۲۷P<sub>7</sub>، ۲۰۸P<sub>8</sub> با عملکرد ۳۲۲ و ۲۸۷ کیلوگرم در هکتار بیشترین تولید بذر را داشتند و دارای قدرت ترکیب‌پذیری بهتری برای تولید جمعیت‌های جدید بودند. در تجزیه مرکب داده‌های دو محیط برای عملکرد دانه، اثر ژنوتیپ، محیط و اثر متقابل ژنوتیپ × محیط معنی‌دار بود و ژنوتیپ‌های ۱۷۲۷P<sub>7</sub> و ۲۰۸S به ترتیب ۲۶۹ و ۲۵۶ کیلوگرم در هکتار بیشترین عملکرد بذر را در مجموع دو محیط داشتند. میانگین کل عملکرد بذر ژنوتیپ‌ها در شرایط دیم و آبی به ترتیب ۲۱۸ و ۲۳۷ کیلوگرم در هکتار بود.

نتایج بدست آمده برای عملکرد علوفه نشان داد که در شرایط دیم ژنوتیپ‌های ۶۱۹M و ۲۰۸M به ترتیب با ۱۷۸۸ و ۱۶۷۶ کیلوگرم در هکتار بیشترین تولید علوفه خشک را داشتند و می‌توان با گزینش آنها به حداکثر عملکرد بذر و علوفه در شرایط دیم دست‌یافت. در شرایط آبی ژنوتیپ‌های ۶۱۹S و ۴۰۵۶P<sub>4</sub> با عملکرد ۲۱۴۰ و ۲۰۸۱ کیلوگرم در هکتار بیشترین تولید

مورفولوژیکی کمتر بود که یکنواختی و دقت آزمایش را برای صفات یادشده نشان می‌دهد. همچنین ضریب تغییرات آزمایشی برای بیشتر صفات در شرایط دیم بیشتر بود (داده‌ها نشان داده نشده‌اند) که با توجه به عدم یکنواختی در رطوبت خاک و سبز شدن گیاهان در شرایط دیم این نتیجه منطقی به نظر می‌رسد و به همین جهت دقت آزمایشهای آبی بطور معمول بیشتر بود.

بنابراین در مقایسه میانگین عملکرد دانه و علوفه در ۱۸ ژنوتیپ مورد مطالعه نتایج نشان داد که ۵ ژنوتیپ ۶۱۹S، ۲۰۸S، ۲۰۸M، ۴۰۵۶P1 و ۴۰۵۶P4 در هر دو محیط آبی و دیم برای هر دو صفت عملکرد بیشتری داشتند و در یک گروه قرار گرفتند. بنابراین می‌توان از آنها جهت تولید ارقام ترکیبی به منظور تبدیل دیمزارهای کم بازده به مرتع و اصلاح و احیای مراتع مخروبه، استفاده نمود. همان طور که در جدول ۳ و شکل ۱ مشاهده می‌شود تفاوت زیادی بین میانگین کل عملکرد دانه و علوفه هر دو محیط آبی و دیم ملاحظه نشد. این نتیجه ممکن است به دو دلیل باشد. اول اینکه سال مورد مطالعه بهار ۱۳۸۴ بوده و مقدار بارندگی در ایستگاه بروجرد به نسبت بالا بوده (۴۹۲ میلی‌متر) و دارای پراکنش مناسبی در طول ماههای فروردین و اردیبهشت بود. این شرایط باعث شد که تفاوت معنی‌داری بین عملکرد دانه و علوفه دو محیط آبی و دیم وجود نداشته باشد. دلیل دوم را می‌توان به سازگاری این گونه به‌عنوان یک گیاه فقط مرتعی مرتبط دانست، بطوری که در شرایط سخت محیطی در طول سالیان متمادی گیاه بنحوی تکامل و سازگاری پیدا کرده که شرایط خشک را ترجیح دهد و آبیاری بیش از نیاز

علوفه خشک را داشتند. در مجموع دو محیط، ژنوتیپ‌های ۶۱۹S و ۶۱۹M با عملکردهای ۱۷۰۳ و ۱۷۳۰ کیلوگرم در هکتار بیشترین میزان تولید علوفه را داشتند (جدول ۳ و شکل ۱).

ضرایب همبستگی بین عملکرد علوفه خشک با صفات تاریخ سنبله‌دهی، تاریخ گرده‌افشانی، تاریخ شیر شدن و رسیدن بذر و شاخص برداشت منفی و معنی‌دار بود. رابطه بین عملکرد بذر با صفات شاخص برداشت، تعداد بذر در سنبله و وزن بذر در سنبله مثبت و معنی‌دار بود (جدول ۴).

## بحث

نتایج بدست آمده برای صفات فنولوژیکی نشان داد که ژنوتیپ‌های ۱۷۲۷P12 زودرس‌ترین و ۲۰۸S دیررس‌ترین بودند (جدول ۲). تاریخ ظهور سنبله و سایر مراحل فنولوژیکی گیاه تحت تأثیر عوامل محیطی دما و نور قرار می‌گیرند و ممکن است این تاریخ‌ها در سالها و محیط‌های متفاوت تغییر کنند (Cooper, 1959). آگاهی از تاریخ نسبی خوشه‌دهی برای همزمانی گرده‌افشانی در برنامه‌های دورگ‌گیری مفید است. علاوه بر این، تاریخ گرده‌افشانی نیز بر عملکرد و کیفیت علوفه گراس‌ها تأثیر دارد. برای مناطق گرمسیر و کم‌باران ارقام زودرس و برای مناطق سردسیری و پرباران ارقام دیررس مناسب‌ترند. تأخیر در خوشه‌دهی موجب افزایش نسبت برگ به ساقه و افزایش کیفیت و خوشخوراکی این گیاه در مدت زمان طولانی‌تر می‌شود. از این رو ضریب تغییرات آزمایشی CV% برای صفات فنولوژیکی در مقایسه با عملکرد و صفات

در پایان لازم به تذکر است که این تحقیق به مدت سه سال انجام شد و در سالهای اول و دوم عملکرد و صفات کیفی علوفه از قبیل پروتئین و هضم و ... مطالعه شد که نتایج آنها در این مقاله نیامده است و مطالعه بر روی عملکرد بذر و اجزاء آن فقط در سال سوم آزمایش انجام شده است که در این سال برخی از ژنوتیپها بعلت کوتاهی طول عمر و عدم سازگاری، تراکم یکنواختی در کرتها نداشتند. بنابراین توصیه می شود مطالعات مربوط به خصوصیات بذر از همان سال اول شروع شود تا نتایج دقیقتری بدست آید. با توجه به وجود اثرهای متقابل ژنوتیپ در محیط برای بیشتر صفات پیشنهاد می شود آزمایشهای مشابه در چند مکان و چند سال به صورت آبی و دیم تکرار شود.

تأثیر قابل ملاحظه ای بر عملکرد آن نداشته باشد. به همین جهت ترویج و توسعه کشت و زراعت این گونه در شرایط آبی توصیه نمی شود.

ضرایب همبستگی بین عملکرد علوفه خشک با صفات فنولوژیکی منفی و معنی دار بود (جدول ۴). ضریب همبستگی منفی و معنی دار بین عملکرد علوفه و تاریخ گرده افشانی نشان دهنده این است که در شرایط دیم گراس های زودرس عملکرد علوفه بیشتری دارند و به همین جهت در شرایط مرتعی، استفاده از ژنوتیپ های زودرس که دوره رشدی خود را زودتر به پایان برسانند و عملکرد مطلوبی داشته باشند توصیه می شود. مشابه این نتایج، جعفری (۱۳۸۰) در چچم دائمی، رابطه ای منفی و معنی دار را بین تاریخ سنبله دهی و عملکرد علوفه گزارش نمود. با اینحال، Lamb et al., (1984) در *Agropyron desertorum* عدم وجود رابطه بین این دو صفت را گزارش نمودند. رابطه بین عملکرد بذر با صفات شاخص برداشت، تعداد بذر در سنبله و وزن بذر در سنبله مثبت و معنی دار بود که نشان دهنده این است که با افزایش تعداد و وزن بذر در سنبله ها و شاخص برداشت، عملکرد بذر افزایش می یابد (جدول ۴).

جدول ۱- خلاصه تجزیه واریانس مرکب داده‌های مربوط به دو نوع کاشت آبی و دیم برای صفات تاریخ ظهورسنبله، تاریخ گرده‌افشانی، تاریخ شیری شدن و تاریخ رسیدن بذر در

ژنوتیپ‌های *Agropyron cristatum* در دو شرایط آبی و دیم استان لرستان

منابع تغییرات	درجه آزادی	تاریخ ظهورسنبله (روز)	تاریخ گرده‌افشانی (روز)	تاریخ شیری شدن (روز)	تاریخ رسیدن بذر (روز)	تعداد ساقه در بوته	طول سنبله (cm)	طول پدانکل (cm)	وزن هزاردانه (g)	عملکرد بذر (Kgh <sup>-1</sup> )	شاخص برداشت	تعداد بذر در سنبله (g)	وزن بذر (g)	عملکرد علوفه (Kgh <sup>-1</sup> )	ارتفاع بوته (cm)
محیط (آبی و دیم)	۱	۰/۱۵	۵۲/۱	۵۶/۳	۸۵/۳	۵۰۸۷۳**	۶۲/۳	۴۶/۷	۰/۸۳۶	۳۳۵۰۰*	۰/۰۰۱	۳۳۵۶۶*	۵/۳۶*	۷۴۴۰۰*	۵۷۹*
اشتباه ۱	۴	۴۲/۸	۲۹/۹	۴۰/۹	۳۳/۵	۱۵۷۹	۵۶۰/۹	۴۵/۸	۰/۲۱۲	۲۷۵۰	۰/۰۳	۲۶۹۶	۰/۴۳	۲۱۶۰۰	۱۱۶
ژنوتیپ	۱۷	۳۸/۵**	۳۳/۸**	۴۹/۴**	۲۸/۸	۷۳۵**	۲۸۵/۱*	۵۲/۵**	۰/۰۶۲	۶۷۵۰**	۰/۰۲*	۹۵۱*	۰/۱۱**	۴۹۶۰۰**	۷۲**
ژنوتیپ × محیط	۱۷	۳۸/۶**	۳۷/۲**	۲۵/۹	۲۱/۵	۳۲۳	۲۱۳/۸	۳۴/۸**	۰/۰۹۳*	۵۵۰۰*	۰/۰۱	۱۲۴۵**	۰/۰۹*	۶۰۸۰۰**	۵۶*
اشتباه ۲	۶۸	۱۷/۷	۱۷/۱	۱۹/۲	۲۰/۷	۲۵۴	۱۷۲/۱	۱۵/۱	۰/۰۵۳	۳۱۲۵	۰/۰۱	۵۱۸	۰/۰۵	۲۲۴۰۰	۳۱
CV% آزمایش		۷	۵	۵	۵	۲۲	۲۰	۱۱	۱۱	۱۹	۴۵	۲۰	۱۹	۳۱	۱۸

\*\* و \*\*\* = میانگین مربعات بترتیب در سطح احتمال ۰.۵٪ و ۰.۱٪ معنی‌دار هستند.

جدول ۲- مقایسه میانگین صفات تاریخ ظهور سنبله و تاریخ گرده‌افشانی در ۱۸ ژنوتیپ *Agropyron cristatum* در دو شرایط آبی و دیم استان لرستان

نام ژنوتیپ	منشأ بذر	تاریخ ظهور سنبله (روز)	تاریخ گرده‌افشانی (روز)	تاریخ شیری شدن (روز)	تاریخ رسیدن بذر (روز)	تعداد ساقه در بوته	طول سنبله (cm)	طول پدانکل (cm)	وزن هزاردانه (g)	شاخص برداشت	تعداد بذر در سنبله	وزن بذر در سنبله (g)	ارتفاع بوته (cm)
1727M	گرگان	۶۱/۷	۷۳/۰	۸۳/۷	۹۷/۰	۷۱/۰	۶۲/۳	۳۰/۸	۲/۱۸	bcd	۰/۱۴	۹۹	۴۳/۷
1727P7	گرگان	۵۷/۲	۷۲/۸	۸۳/۳	۹۵/۰	۹۹/۳	۷۰/۸	۳۴/۶	۲/۱۳	a	۰/۲۴	۱۲۲	۵۱/۸
1727P12	گرگان	۵۳/۸	۶۵/۷	۷۶/۷	۸۹/۸	۸۰/۶	۴۷/۱	۲۸/۵	۱/۹۰	bcd	۰/۱۴	۱۰۸	۴۳/۷
1727P10	گرگان	۵۸/۲	۶۹/۷	۸۱/۵	۹۳/۵	۷۵/۶	۶۹/۰	۳۶/۳	۲/۰۸	abc	۰/۲۲	۱۱۷	۵۱/۹
529M	خارحی	۶۰/۸	۷۳/۰	۸۴/۲	۹۵/۵	۵۵/۳	۵۷/۰	۳۱/۵	۲/۰۷	ab	۰/۲۲	۱۲۸	۴۵/۵
1722M	گرگان	۵۹/۷	۷۱/۰	۸۴/۲	۹۵/۰	۷۱/۱	۵۵/۶	۳۳/۸	۱/۹۵	a-d	۰/۱۹	۱۱۶	۴۶/۵
619M	اصفهان	۵۵/۲	۶۶/۸	۷۸/۲	۹۱/۶	۷۴/۵	۵۷/۵	۳۱/۵	۲/۱۲	d	۰/۱۱	۱۰۱	۴۸/۵
619P13	اصفهان	۵۸/۵	۷۱/۳	۸۱/۵	۹۲/۶	۷۱/۸	۷۳/۰	۳۸/۶	۲/۰۵	ab	۰/۲۱	۱۲۷	۵۵/۲
619S	اصفهان	۵۷/۰	۷۰/۲	۸۱/۵	۹۴/۸	۷۴/۱	۵۷/۶	۳۴/۵	۲/۰۲	b-d	۰/۱۴	۱۱۰	۴۵/۲
208S	اصفهان	۶۲/۰	۷۳/۲	۸۷/۲	۹۵/۶	۵۱/۸	۶۳/۰	۳۵/۰	۲/۰۸	a-d	۰/۱۸	۱۱۳	۴۰/۵
208M	اصفهان	۵۷/۷	۷۰/۰	۸۲/۳	۹۳/۵	۷۴/۶	۶۵/۶	۳۱/۸	۱/۹۵	b-d	۰/۱۴	۱۲۹	۴۱/۴
208P2	اصفهان	۵۹/۸	۷۲/۷	۸۲/۵	۹۴/۸	۵۸/۸	۶۳/۱	۳۷/۳	۲/۰۵	b-d	۰/۱۳	۹۳	۳۹/۹
208P8	اصفهان	۶۰/۰	۷۱/۰	۸۵/۰	۹۶/۳	۶۳/۶	۵۶/۶	۲۹/۶	۱/۹۸	ab	۰/۲۲	۱۱۹	۴۰/۷
208P13	اصفهان	۵۵/۳	۶۷/۵	۷۹/۳	۹۰/۸	۷۸/۵	۷۳/۸	۳۷/۰	۲/۰۳	b-d	۰/۱۴	۹۳	۴۹/۲
208P10	اصفهان	۶۱/۲	۷۲/۳	۸۳/۲	۹۶/۰	۵۵/۸	۶۱/۵	۳۱/۱	۱/۷۷	a-d	۰/۱۹	۹۲	۳۵/۷
4056M	اصفهان	۵۶/۳	۶۸/۲	۷۸/۸	۹۲/۰	۷۴/۸	۶۵/۸	۳۷/۳	۱/۹۳	cd	۰/۱۲	۱۰۹	۵۱/۰
4056P1	اصفهان	۵۵/۵	۶۸/۲	۷۷/۷	۹۰/۶	۶۹/۸	۶۱/۳	۳۳/۶	۱/۹۲	a-d	۰/۱۷	۱۲۴	۵۰/۳
4056P4	اصفهان	۵۵/۲	۶۸/۳	۷۸/۷	۹۱/۵	۶۷/۰	۶۸/۸	۳۶/۱	۲/۱۰	a-d	۰/۱۸	۱۲۳	۴۱/۷
میانگین		۵۸/۱	۷۰/۳	۸۱/۶	۹۳/۶	۷۰/۴	۶۲/۷	۳۳/۸	۲/۰۲		۰/۱۷	۱۱۲	۴۵/۶

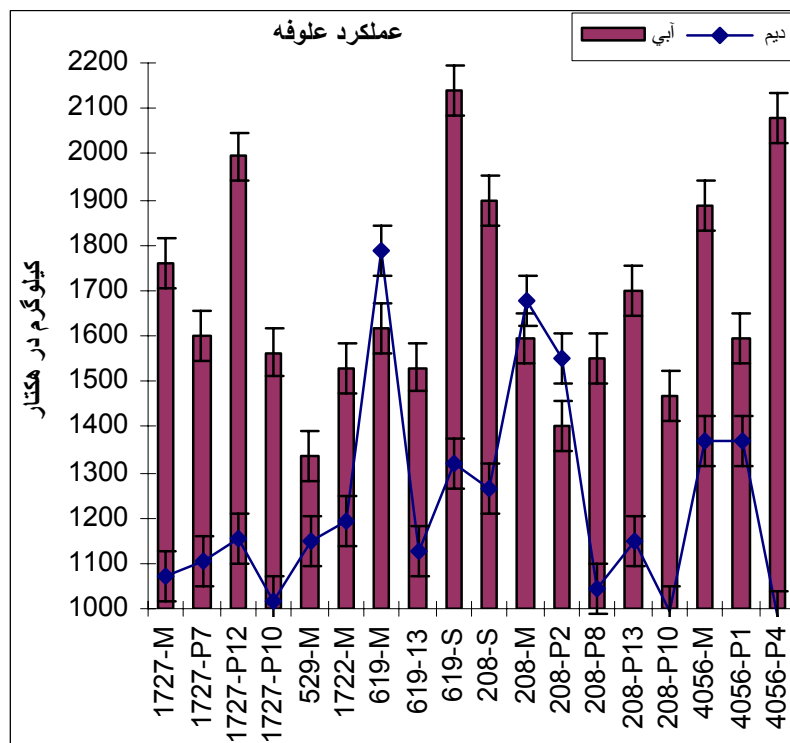
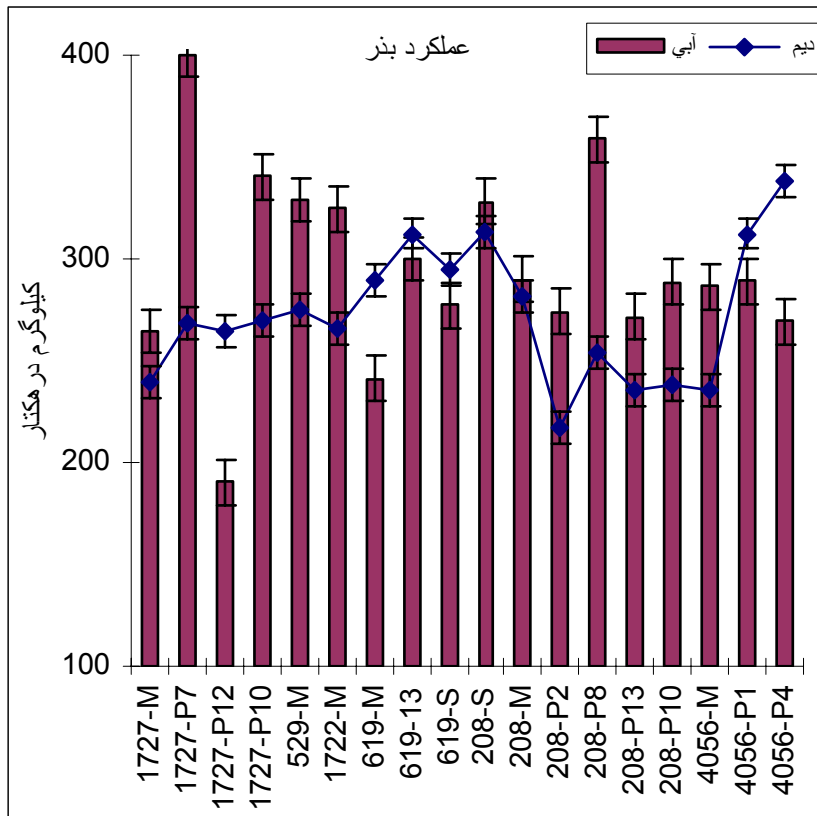
میانگین تیمارهایی که دارای حروف مشابهی هستند. براساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن ۵٪ از لحاظ آماری اختلاف معنی‌داری با همدیگر ندارند.



جدول ۳- مقایسه میانگین صفات عملکرد بذر و محصول علوفه در ۱۸ ژنوتیپ *Agropyron cristatum* در دو شرایط آبی و دیم استان لرستان

عملکرد علوفه (Kgh-1)						عملکرد بذر ( Kgh-1)						ژنوتیپ
تجزیه مرکب		آبی		دیم		تجزیه مرکب		آبی		دیم		
۱۴۱۵	bc	۱۷۶۰	bc	۱۰۷۰	cd	۲۰۲	bc	۲۱۲	cd	۱۹۲	cd	1727M
۱۳۵۲	cd	۱۵۹۹	bc	۱۱۰۶	cd	۲۶۹	a	۳۲۲	a	۲۱۵	bcd	1727P7
۱۵۷۴	bc	۱۹۹۴	a	۱۱۵۴	cd	۱۸۲	c	۱۵۲	d	۲۱۲	bcd	1727P12
۱۲۸۹	cd	۱۵۶۴	bc	۱۰۱۴	cd	۲۴۴	a	۲۷۲	bc	۲۱۶	bcd	1727P10
۱۲۴۲	cd	۱۳۳۶	c	۱۱۴۷	cd	۲۴۲	a	۲۶۳	bc	۲۲۰	abc	529M
۱۳۶۱	cd	۱۵۲۷	bc	۱۱۹۵	cd	۲۳۶	ab	۲۶۰	bc	۲۱۳	bcd	1722M
۱۷۰۳	a	۱۶۱۸	bc	۱۷۸۸	a	۲۱۲	bc	۱۹۳	cd	۲۳۲	abc	619M
۱۳۲۸	cd	۱۵۳۱	bc	۱۱۲۴	cd	۲۴۵	a	۲۴۰	bc	۲۵۰	ab	619P13
۱۷۳۰	a	۱۱۴۰	a	۱۳۲۰	bc	۲۲۹	ab	۲۲۲	cd	۲۳۶	abc	619S
۱۵۸۲	bc	۱۸۹۸	ab	۱۲۶۵	bcd	۲۵۶	a	۲۶۲	bc	۲۵۰	ab	208S
۱۶۳۴	ab	۱۵۹۳	bc	۱۶۷۶	ab	۲۲۹	ab	۲۳۲	cd	۲۲۵	abc	208M
۱۴۷۶	bc	۱۴۰۲	c	۱۵۵۰	ab	۱۹۷	c	۲۱۹	cd	۱۷۴	d	208P2
۱۲۹۸	Cd	۱۵۵۲	bc	۱۰۴۳	cd	۲۴۵	a	۲۸۷	ab	۲۰۳	bcd	208P8
۱۴۲۶	Bc	۱۷۰۱	bc	۱۱۵۱	cd	۲۰۳	bc	۲۱۷	cd	۱۸۹	cd	208P13
۱۲۳۰	d	۱۴۶۶	c	۹۹۳	d	۲۱۱	bc	۲۳۱	cd	۱۹۱	cd	208P10
۱۶۲۸	ab	۱۸۸۸	ab	۱۳۶۸	abc	۲۰۹	bc	۲۲۹	cd	۱۸۸	cd	4056M
۱۴۸۰	bc	۱۵۹۴	bc	۱۳۶۷	abc	۲۴۱	ab	۲۳۱	cd	۲۵۰	ab	4056P1
۱۵۳۲	bc	۲۰۸۱	a	۹۸۴	d	۲۴۳	ab	۲۱۶	cd	۲۷۰	a	4056P4
۱۴۶۰		۱۶۸۰		۱۲۴۰		۲۲۸		۲۳۷		۲۱۸		میانگین

میانگین تیمارهایی که دارای حروف مشابهی هستند. بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن ۵٪ از لحاظ آماری اختلاف معنی‌داری با همدیگر ندارند.



شکل ۱- مقایسه عملکرد بذر و محصول علوفه در ۱۸ ژنوتیپ *Agropyron cristatum*

در دو شرایط آبی و دیم

جدول ۴- تجزیه همبستگی بین صفات مورد مطالعه در ۱۸ ژنوتیپ آگروپایرون کریستاتوم براساس میانگین داده‌های دو محیط آبی و دیم در سالهای ۸۲ و ۸۳

نام صفات	تاریخ ظهور سنبله (روز)	تاریخ گرده افشانی (روز)	تاریخ شیری شدن (روز)	تاریخ رسیدن بذر (روز)	تعداد ساقه	طول سنبله (cm)	طول پدانکل (cm)	وزن هزاردانه (g)	عملکرد بذر (Kgh <sup>-1</sup> )	شاخص برداشت	تعداد بذر در سنبله	وزن بذر در سنبله (g)	عملکرد علوفه (Kgh <sup>-1</sup> )
تاریخ گرده‌افشانی	۰/۹۰**												
تاریخ شیری شدن	۰/۹۱**	۰/۸۹**											
تاریخ رسیدن بذر	۰/۹۰**	۰/۹۰**	۰/۹۱**										
تراکم ساقه	-۰/۶۲**	-۰/۳۸	-۰/۴۵*	-۰/۳۸									
طول سنبله	-۰/۰۳	۰/۱۶	۰/۰۳	-۰/۰۹	۰/۲۴								
طول پدانکل	-۰/۱۰	۰/۰۶	-۰/۰۷	-۰/۲۰	۰/۰۸	۰/۷۶**							
وزن هزار دانه	۰/۰۹	۰/۲۳	۰/۱۸	۰/۱۷	۰/۲۱	۰/۳۴	۰/۲۵						
عملکرد بذر	۰/۰	۰/۱۹	۰/۱۸	۰/۰۳	۰/۱۱	۰/۱۴	۰/۱۰	۰/۳۷					
شاخص برداشت	۰/۴۶*	۰/۵۳*	۰/۵۳*	۰/۴۷*	-۰/۰۲	۰/۲۱	۰/۰۳	۰/۱۱	۰/۶۷**				
تعداد بذر در سنبله	-۰/۰۵	۰/۰۹	۰/۱۳	-۰/۰۴	۰/۱۳	۰/۰۹	۰/۰۴	۰/۱۱	۰/۹۱**	۰/۵۴**			
وزن بذر در سنبله	-۰/۰۲	۰/۱۷	۰/۱۶	۰/۰	۰/۱۱	۰/۱۵	۰/۱۱	۰/۳۸	۰/۹۹**	۰/۶۴**	۰/۹۰**		
عملکرد علوفه	-۰/۵۷**	-۰/۶۰**	-۰/۵۸**	-۰/۵۲*	۰/۱۸	-۰/۳۳	-۰/۰۹	۰/۰۷	-۰/۲۷	-۰/۸۶**	-۰/۱۶	-۰/۲۴	
ارتفاع بوته	-۰/۴۵*	-۰/۳۱	-۰/۳۹	-۰/۴۶*	۰/۶۳**	۰/۴۵*	۰/۴۷*	۰/۲۸	۰/۳۴	۰/۱۳	۰/۳۳	۰/۳۵	۰/۰۱

\* و \*\* = ضرایب همبستگی بین صفات بترتیب در سطح احتمال ۰.۵ و ۱٪ معنی‌دار هستند.

- Cooper, J. P., 1959. Selection and population structure in *Lolium*. III. Selection for date of ear emergence. *Heredity* 13: 461-479.
- Lamb, J.F.S., Vogel, K.P. and Reece, P.E., 1984. Genotype and genotype  $\times$  environment interaction effects on forage yield and quality of crested wheatgrass. *Crop Science* 24: 559-564.
- Nguyen, H.T. and Sleper, D.A., 1983. Genetic variability of seed yield and reproductive characters in tall fescue. *Crop Science* 23: 621-626.
- Elgersma, A., 1994. Heritability estimates of spaced plants traits in three perennial ryegrass (*Lolium perenne* L.) cultivars *Euphytica* 51: 163-171.

### منابع مورد استفاده

- صحت نیکی، ن.، ۱۳۷۴. پوشش گیاهی علوفه ایران در هرباریوم کیو لندن. انتشارات دانشگاه شهید چمران، شماره ۱۶۸، دانشگاه شهید چمران اهواز، ۶۶۶ صفحه.
- جعفری، ع.، ۱۳۸۰. تعیین فاصله ژنتیکی ۲۹ ژنوتیپ چچم دائمی از طریق تجزیه کلاستر براساس عملکرد علوفه و صفات مورفولوژیکی. فصلنامه پژوهشی تحقیقات ژنتیک و اصلاح گیاهان مرتعی و جنگلی ایران ۶، ص ۱۰۱-۷۹. انتشارات مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، تهران.
- Wagoner, P., 1990. Perennial grain development: past efforts and potential for the future. *Critical Rev. Plant Sci.* 9: 381-408.

## Seed and hay production in 18 ecotypes of Crested wheatgrass *Agropyron cristatum* in cold-temperate territory of northern Lorestan

Rahmani E. \*<sup>1</sup>, Jafari A.A.<sup>2</sup> and Ghalanader I. <sup>3</sup>

1\*- Corresponding Author, Assistant Professor, Lorestan Research Center of Agriculture and Natural Resource, Lorestan, Iran, Email: e\_rahmani1339@yahoo.com

2- Associate professor, Research Institute of Forest and Rangelands, Tehran, Iran

3-MS, Islamic Azad University, Brojerd Branch, Brojerd, Iran

Received:08.06.2008

Accepted: 29.09.2008

### Abstract

In order to study of variation for both seed and forage production and relationships among yield and its components, 18 genotypes of Crested wheatgrass (*Agropyron cristatum*) were examined under two normal and drought stress conditions using complete block design with 3 replications during 2003 in Broujerd, Iran. Data were collected for ear emergence date , pollination date, milky date, seed mature date, stem density, spike length, peduncle length, 1000 grain weight, seed weight per spike, seed number per spike, plant height, dry matter yield, seed yield and harvest index. Data were analyzed over two normal and drought stress conditions. The results showed that the effects of genotypes were significant for all traits except seed maturity date and 1000 grain weight. The genotypes by environment interaction effects were significant for all of traits except seed milky, seed maturity date, stem density, spike length and harvest index. Results showed that 208<sub>S</sub>, 1727P<sub>12</sub> having 256 and 269 Kg/h and 619<sub>S</sub> and 619<sub>M</sub> with having 1730 and 1703 Kg/h had higher seed and forage production respectively. The genotypes 4056P<sub>4</sub>, 4056P<sub>1</sub>, 208<sub>S</sub>, 619<sub>S</sub> 208<sub>M</sub> with average values of 230 to 260 Kg/h seed and 1480 to 1730 kg/h dry matter yield were introduced for sowing under both irrigation and non irrigation areas. The results of correlation analysis showed that dry matter yield was negatively correlated with ear emergence date, pollination date, milky date, seed mature date and harvest index and positively with plant height. Seed yield had a positive relationship with harvest index, seed weight and seed number per stem.

**Key words:** (*Agropyron cristatum*), seed and forage yield correlation