

فصلنامه علمی-پژوهشی تحقیقات مرتع و بیابان ایران

جلد ۱۸، شماره ۱، صفحه ۱۵۰-۱۳۹ (۱۳۹۰)

بررسی عملکرد، صفات مورفولوژیکی و کیفیت علوفه در ۱۹ اکوتیپ از گونه مرتعی *Agropyron cristatum* در شرایط کشت آبی و دیم در منطقه خجیر تهران

فرهاد آذیر^{۱*}، علی اشرف جعفری^۲ و محمد فیاض^۳

۱- نویسنده مسئول، مربی پژوهشی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان تهران

پست الکترونیک: farazhir@yahoo.com

۲- دانشیار پژوهشی، گروه بانک ژن، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مرتع کشور

۳- مربی پژوهشی، بخش تحقیقات مرتع، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور

تاریخ پذیرش: ۸۹/۰۵/۱۱

تاریخ دریافت: ۸۸/۰۹/۰۲

چکیده

به منظور بررسی عملکرد و کیفیت علوفه، ۱۹ اکوتیپ از گونه مرتعی *Agropyron cristatum* در دو آزمایش دیم و آبی در ایستگاه خجیر تهران در طی سالهای ۸۵-۱۳۸۶ در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار کشت شدند و صفات، قدرت رویش بذر، ارتفاع، تاریخ گلدهی و گرده‌افشانی، عملکرد علوفه، و ۵ صفت کیفی شامل: درصد قابلیت هضم، درصد پروتئین خام، درصد کربوهیدرات‌های محلول در آب، الیاف نامحلول در شوینده اسیدی (ADF) و خاکستر کل مورد ارزیابی قرار گرفتند. نتایج تجزیه واریانس مرکب داده‌های دو آزمایش نشان داد که تفاوت بین دو شرایط کشت برای عملکرد و صفات مورفولوژیکی در سطح احتمال ۱٪ معنی‌دار بود، ولی از لحاظ کیفیت علوفه تفاوتی بین دو محیط مشاهده نشد. به نحوی که تفاوت بین اکوتیپ‌ها و اثر متقابل اکوتیپ در محیط برای کلیه صفات معنی‌دار بود. به طوری که اکوتیپ‌های ۲۰۸p۸ (اصفهان) و ۴۰۵۶p۴ (گرگان) به ترتیب با عملکرد ۱۲۴۰ و ۱۳۳۶ کیلوگرم در هکتار، در شرایط آبی و اکوتیپ‌های ۶۱۹m و ۴۰۵۶p۴ و ۶۱۹m با عملکرد ۷۹۱ تا ۹۰۱ کیلوگرم در هکتار، در شرایط دیم نسبت به سایر اکوتیپ‌ها عملکرد بیشتری داشتند. در مجموع، در دو محیط، اکوتیپ‌های ۱۷۲۲m (گرگان)، ۲۰۸p۸ (اصفهان) و ۴۰۵۶p۴ (گرگان) با میانگین عملکردهای ۹۳۳ تا ۱۰۲۱ کیلوگرم در هکتار از کیفیت علوفه بهتری نیز برخوردار بودند و به عنوان اکوتیپ‌های مناسب برای علوفه‌کاری در مراتع و اراضی کم‌بازده مشابه شرایط آب و هوایی خجیر در استان تهران پیشنهاد شدند. ضرایب همبستگی بین عملکرد علوفه با قدرت رویش بذر مثبت و معنی‌دار بود. بنابراین کربوهیدرات‌های محلول در آب با قابلیت هضم همبستگی مثبت و با درصد پروتئین خام همبستگی منفی و معنی‌دار داشت. البته رابطه بین قابلیت هضم و ترکیبات فیبری از قبیل ADF و فیبر خام منفی و معنی‌دار بود.

واژه‌های کلیدی: *Agropyron cristatum*، عملکرد و کیفیت علوفه، کشت آبی و دیم، دیمزار، چراگاه، استان تهران.

مقدمه

افزایش عملکرد گیاهان زراعی و علوفه‌ای یکی از نیازهای جامعه امروزی برای هماهنگی با افزایش جمعیت جهان است. نیاز روزافزون به فرآورده‌های دامی و حفاظت از آب و خاک بر اهمیت گراس‌های علوفه‌ای افزوده است (Walton, 1981). همچنین در مناطق خشک و نیمه‌خشک و در شرایط فاریاب گندمیان علوفه‌ای دارای عملکرد بیشتری نسبت به لگوم‌های علوفه‌ای هستند و از نظر مصرف آب نیز کارایی بیشتری دارند (کوچکی، ۱۳۶۷).

اگروپایرون‌ها بطور کلی دگرگشن هستند، اما به طور کامل خود عقیم نیستند. از این جنس در ایران ۲۱ گونه وجود دارد. در میان گونه‌های جنس اگروپایرون، *Agropyron cristatum* گونه‌ای دیپلوئید می‌باشد و تعداد کروموزوم آن $2n=14$ است. منشأ آن آسیای مرکزی، روسیه مرکزی و سبیری است و به دلیل سهولت کاشت و رشد در شرایط ناسازگار رواج زیادی دارد (حیدری و دری، ۱۳۸۲). توسعه کشت این گونه به‌عنوان یکی از گرامینه‌های مهم مرتعی چندساله برای ایجاد چراگاه و تولید علوفه اهمیت زیادی دارد. این گونه مقاومت خوبی به خشکی دارد و بعد از دوره خشکی و گرما با کمترین رطوبت سرعت رشد می‌کند. محیط رویشی آن کوهستان است و در مناطقی از قاره‌های اروپا و آسیا انتشار دارد. در ایران در رشته کوه‌های البرز، زاگرس، آذربایجان و بلوچستان از ارتفاع ۱۴۰۰ تا ۲۸۰۰ متر انتشار دارد (صحت نیایی، ۱۳۷۴).

در اصلاح گراس‌ها، افزایش همزمان عملکرد و کیفیت علوفه از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است و به‌عنوان یکی از اهداف اصلی در معرفی ارقام اصلاح شده می‌باشد. امروزه

با توجه به کمبود علوفه در کشور، ترویج و توسعه کشت این گونه نقش بسزایی در افزایش تولیدات لبنی و گوشتی دارد. به همین دلیل دستیابی به ارقام و اکوتیپ‌های جدید گراس‌ها با درصد قابلیت هضم، درصد کربوهیدرات‌های محلول در آب و درصد پروتئین خام بیشتر اهمیت زیادی دارد (Smith et al., 1997). اگروپایرون‌ها به دلیل سهولت کاشت در شرایط ناسازگار رواج زیادی دارند. این علف‌ها در ماه‌های اردیبهشت و خرداد با سرعت رشد می‌کنند و در آن زمان که سایر علوفه‌ها ممکن است کمیاب باشد امکان چرای دام را فراهم می‌کند؛ *Agropyron cristatum* ممکن است به شکل علوفه خشک نیز مورد استفاده قرار گیرد، اما پس از گل دادن از خوشخوراکی و کیفیت گیاه با سرعت کاسته می‌شود (حیدری و دری، ۱۳۸۲). این گونه در اقلیم‌های نیمه‌خشک سرد و نیمه‌خشک فراسرد، مدیترانه‌ای سرد، مدیترانه‌ای فراسرد و نیمه‌مرطوب فراسرد رویش دارد، و علوفه قابل توجهی را برای احشام تولید می‌کند. به طوری که حفاظت خاک، کمیت و کیفیت خوب علوفه همراه با سازگاری و مقاومت قابل توجه به سرما و خشکی، گیاه را در زمره گیاهان عالی مرتعی، به‌ویژه علوفه‌ای در آورده است؛ البته عمق کاشت بذر گیاه در عملیات اصلاحی ۱/۵ سانتی‌متر توصیه شده است (مقیم، ۱۳۸۴).

رحمانی و همکاران (۱۳۸۵) تنوع چشمگیری را برای عملکرد و کیفیت علوفه در *Agropyron cristatum* در شرایط آب و هوایی لرستان گزارش نمودند. همچنین رحمانی و همکاران (۱۳۸۸) اعلام کردند که ارقام زودرس و پرمحصول قابلیت سازگاری بیشتری در این گونه دارند.

کرت‌ها براساس نیاز آبی به فواصل ۱۰ روز یکبار در طول دوره رشد آبیاری شدند و مبارزه با علف‌های هرز بصورت وجین دستی انجام شد. در بهار سالهای ۱۳۸۵ و ۸۶ پس از رویش پایه‌ها، اقدام به یادداشت‌برداری از مراحل فنولوژیکی (مرحله ظهور سنبله و گرده‌افشانی) براساس شمارش تعداد روزها (از اول فروردین محاسبه گردید). در هنگام گرده‌افشانی سنبله‌ها، ابتدا ارتفاع بوته‌ها براساس سانتی‌متر اندازه‌گیری شد و سپس بوته‌های هر کرت قطع و توزین شدند و وزن علوفه تر اکوتیپ‌ها تعیین شد. از هر کرت به مقدار ۳۵۰ گرم علوفه تر توزین شد و پس از خشک شدن در معرض هوای آزاد به مدت ۱۲ ساعت در آن دمای ۷۵ درجه سانتی‌گراد خشک و توزین و آسیاب شدند. برای تعیین ویژگیهای کیفی علوفه از قبیل: درصد ماده خشک قابل هضم (DMD^1)، درصد کربوهیدرات‌های محلول در آب (WSC^2)، درصد پروتئین خام (CP^3)، درصد فیبر خام (CF^4)، درصد الیاف نامحلول در شوینده اسیدی (ADF^5) و درصد خاکستر کل (ASH^6) از دستگاه طیف‌سنج مادون قرمز ($NIRS^7$) مدل INFERAMATIC8620 کالیبره شده توسط Jafari et al., (2003) استفاده شد. به‌نحوی که داده‌های دو آزمایش با استفاده از نرم‌افزار SAS تجزیه واریانس شدند و مقایسه میانگین‌ها با آزمون چند دامنه‌ای دانکن انجام شد.

اگرچه تحقیقات متعددی در مورد خوشخوراکی و تعیین کیفیت علوفه در بین گونه‌های مرتعی انجام شده است (ارزانی، ۱۳۸۸)، با وجود این تعداد گزارشها در مورد مقایسه بین اکوتیپ‌های داخل یک گونه کم و ناچیز است. در این تحقیق تعدادی از اکوتیپ‌های مختلف جمع‌آوری شده از مراتع کشور و سایر اکوتیپ‌های موجود در بانک ژن منابع طبیعی در شرایط اقلیمی و اکولوژیکی استان تهران مورد ارزیابی و مقایسه قرار گرفتند، و نتایج بدست‌آمده از این تحقیق می‌تواند در انتخاب و معرفی اکسشن‌ها و ارقام پرمحصول، سازگار و با ارزش غذایی بهینه گونه *Agropyron cristatum* برای استفاده در طرح‌های مرتع‌کاری دیم و تولید علوفه آبی در شرایط اقلیمی و اکولوژیکی مشابه مورد استفاده قرار گیرد.

مواد و روشها

محل انجام آزمایش، ایستگاه خجیر، در ۲۰ کیلومتری شرق تهران و در حوزه آبخیز جاجرود واقع است. اقلیم ایستگاه خجیر، براساس روش دومارتن اصلاح شده، با متوسط بارندگی سالانه تهران ۲۳۶/۸ میلی‌متر و متوسط دمای سالانه ۱۶/۶ درجه سانتی‌گراد و شاخص خشکی آن ۱۴/۱ بوده و اقلیم آن نیمه‌خشک می‌باشد. بذر مورد نیاز از بانک ژن مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور تهیه شد و در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در دو آزمایش جداگانه، دیم و آبی کاشته شدند. هر کرت آزمایشی شامل چهار خط ۲ متری به فاصله ۲۵ سانتی‌متر بود. فاصله بین کرت‌ها ۵۰ سانتی‌متر و فاصله بین بلوک‌ها ۲ متر بود.

بذرها در پاییز ۱۳۸۴ کشت، و کرت‌های آزمایش دیم در یک نوبت در فصل پاییز آبیاری شدند. در آزمایش آبی

1- Dry Matter Digestibility

2- Water Soluble Carbohydrates

3- Crude Protein

4- Crude fiber

5- Acid Detergent Fiber

6- Total ASH

7- Near Infrared reflectance spectroscopy

نتایج

از آزمایش آبی و دیم در دو سال عملکرد علوفه برداشت شد ولی بعلت عدم رشد یکنواخت گیاهان در سال استقرار (سال اول) فقط داده‌های سال دوم مورد اندازه‌گیری کیفیت علوفه قرار گرفتند. پس از تجزیه واریانس داده‌های دو آزمایش، نتایج نشان داد که اختلاف بین دو محیط آبی و دیم برای صفات تاریخ گلدهی، تاریخ گرده‌افشانی، قدرت رویش، ارتفاع بوته، عملکرد علوفه و درصد خاکستر معنی‌دار بود (جدول ۲). اثر اکوتیپ برای کلیه صفات بجز قدرت رویش معنی‌دار بود. مقایسه میانگین کلیه صفات کمی و کیفی بین دو شرایط کاشت و بین اکوتیپ‌های گونه مورد بررسی به روش دانکن انجام شد و نتایج آن در جدولهای (۲ و ۳) درج گردید. به طوری که اثر متقابل اکوتیپ در محیط برای کلیه صفات بجز قدرت رویش معنی‌دار بود. به عبارت دیگر، اکوتیپ‌ها در هر یک از شرایط آبی و دیم، از لحاظ صفات مورد بررسی روند متفاوتی داشته‌اند.

متوسط عملکرد علوفه در آزمایش دیم و آبی به ترتیب ۶۲۱ و ۱۰۱۵ کیلوگرم در هکتار بود. در حالی که میانگین اکوتیپ‌ها در شرایط دیم و آبی به ترتیب برای صفات تاریخ گلدهی (۳۸ و ۳۳ روز)، تاریخ گرده‌افشانی (۵۳ و ۵۱/۵ روز)، قدرت رویش (نمره ۲/۵ و ۳/۲)، ارتفاع بوته (۷۰ و ۹۸ سانتی‌متر)، درصد قابلیت هضم (۴۱/۴ و ۴۰/۶)، درصد کربوهیدرات‌های محلول در آب (۱۵/۹ و ۱۵/۱)، درصد پروتئین خام (۱۸/۹ و ۱۸/۴)، درصد ADF (۴۴ و ۴۶/۵) و درصد خاکستر (۵/۱ و ۵/۷) بود.

در مقایسه اکوتیپ‌ها به روش آزمون دانکن، اکوتیپ‌های ۲۰۸p۸، ۲۰۸p۱۰، ۲۰۸s، ۴۰۵۶p۴ و ۶۱۹ p۱۳ در شرایط آبی با عملکرد ۱۳۳۶ تا ۱۱۳۸ کیلوگرم در هکتار و در شرایط دیم

اکوتیپ‌های ۶۱۹m، ۴۰۵۶p۴، ۲۰۸p۱۰ و ۲۰۸m با عملکرد ۹۰۱ تا ۷۳۸ کیلوگرم در هکتار نسبت به سایر اکوتیپ‌ها، عملکرد بیشتری داشتند. در مجموع، اکوتیپ‌های ۴۰۵۶p۴، ۲۰۸p۸، ۲۰۸p۱۰، ۱۷۲۲m و ۲۰۸s با عملکردی بین ۱۰۲۱ تا ۸۶۱ کیلوگرم در هکتار بیشترین عملکرد را در هر دو شرایط کاشت داشتند (جدول ۲).

در مقایسه بین اکوتیپ‌ها برای تاریخ گلدهی، اکوتیپ‌های ۱۷۲۷p۷ و ۱۷۲۲m، ۴۰۵۶p۱ و ۵۲۹m با مدت زمان بین ۳۲ تا ۳۴/۶ روز، زودرس‌ترین و اکوتیپ‌های ۶۱۹p۱۳ و ۱۷۲۷p۱۰ با مدت زمان ۳۸ تا ۳۹ روز دیررس‌ترین بودند. به همین ترتیب برای تاریخ گرده‌افشانی، اکوتیپ‌های ۱۷۲۷p۷ و ۲۰۸m با مدت زمان ۴۵/۶ و ۴۹/۳ روز زودرس‌ترین و اکوتیپ‌های ۱۷۲۷p۱۰ و ۶۱۹p۱۳ با مدت زمان ۵۵/۶ روز دیررس‌ترین بودند.

برای ارتفاع بوته، اکوتیپ‌های ۱۷۲۷m، ۲۰۸p۱۰، ۲۰۸s، ۴۰۵۶m، ۴۰۵۶p۴ و ۶۱۹m در هر دو شرایط آبی و دیم دارای ارتفاع بیشتری نسبت به سایر اکوتیپ‌ها بودند. اکوتیپ‌های ۱۷۲۲m، ۲۰۸p۱۰، ۲۰۸s، ۴۰۵۶p۴ و ۶۱۹m در هر دو شرایط آبی و دیم دارای قدرت رویش بیشتری، با امتیازی بین ۳/۹۲ تا ۳/۲۵ بودند. اکوتیپ ۴۰۵۶p۴ بیشترین (۴۵٪) و اکوتیپ ۲۰۸p۱۳ کمترین (۳۸٪) مقدار درصد قابلیت هضم را داشتند. اکوتیپ‌های ۴۰۵۶p۴، ۱۷۲۷m، ۱۷۲۷ p۷ و ۲۰۸p۸ بین ۴۳ تا ۴۵/۲ درصد قابلیت هضم داشتند.

برای درصد کربوهیدرات محلول، اکوتیپ‌های ۱۷۲۷p۱۰، ۱۷۲۷p۱۲، ۱۷۲۷m، ۲۰۸p۱۳، ۲۰۸p۸، ۴۰۵۶p۴ و ۶۱۹p۱۳ بیشترین (۱۷/۷ تا ۱۶) و اکوتیپ‌های ۲۰۸m و ۶۷۹ s کمترین (۱۴ و ۱۴/۲) مقدار را داشتند. از لحاظ درصد پروتئین خام، اکوتیپ‌های ۲۰۸p۸، ۲۰۸m، ۱۷۲۲m،

و گرده‌افشانی) در هر دو محیط بطور ثابتی مثبت و معنی‌دار بود. در محیط دیم رابطه بین گرده‌افشانی با درصد قابلیت هضم منفی و با درصد ADF مثبت و معنی‌دار بود. به عبارت دیگر، در شرایط دیم ارقام زودرس هضم‌پذیری بیشتری داشتند.

ضرایب همبستگی بین درصد ADF با قابلیت هضم و بین کربوهیدرات‌های محلول با پروتئین خام منفی و معنی‌دار بود (جدول ۴) و به عبارت دیگر برای افزایش صفات کیفی لازم است از ارقامی که فیبر کمتری دارند استفاده شود. در شرایط آبی رابطه بین کربوهیدرات‌های محلول در آب با درصد قابلیت هضم مثبت و با درصد ADF منفی و معنی‌دار بود. ولی در شرایط دیم همبستگی بین کربوهیدرات‌های محلول با صفات عملکرد علوفه، قدرت رویش، درصد پروتئین خام و خاکستر کل منفی و معنی‌دار بود (جدول ۴). در شرایط آبی، همبستگی بین درصد پروتئین خام با درصد ADF منفی و با درصد خاکستر مثبت، و معنی‌دار بود. در محیط دیم همبستگی بین درصد خاکستر با صفات عملکرد علوفه و قدرت رویش مثبت و همبستگی آن با کربوهیدرات‌های محلول در آب منفی و معنی‌دار بود.

۱۷۲۲p۷، ۲۰۸p۱۳ و ۶۱۹p۱۳ با دامنه‌ای بین ۲۸/۲۸ تا ۱۹/۶۲ بیشترین و اکوتیپ ۱۷۲۷m کمترین (۱۴/۹۱) درصد پروتئین را داشتند. با توجه به اینکه میانگین کمتر درصد ADF در کیفیت علوفه اهمیت دارد، بنابراین اکوتیپ‌های ۱۷۲۲m، ۱۷۲۷p۱۰، ۴۰۵۶p۴ و ۲۰۸p۸ با دامنه‌ای بین ۴۱/۳۵ تا ۴۳/۹۲ درصد، کمترین ADF را در دو شرایط آبی و دیم داشتند. برای درصد خاکستر اکوتیپ‌های ۴۰۵۶m و ۲۰۸s با متوسط ۶ درصد بیشترین و اکوتیپ‌های ۱۷۲۷m و ۱۷۲۷p۱۲ با متوسط ۴ درصد دارای کمترین مقادیر درصد خاکستر بودند (جدول ۲).

ضرایب همبستگی ساده بین صفات به تفکیک محیط آبی و دیم در جدول ۴ درج گردیده است. ضرایب همبستگی بین صفات در هر دو محیط آبی و دیم در برخی موارد متفاوت بود که نشان‌دهنده تأثیر محیط بر روند رابطه بین صفات است. ضرایب همبستگی بین عملکرد علوفه با قدرت رویش در هر دو محیط مثبت و معنی‌دار بود. به طوری که در شرایط دیم رابطه بین عملکرد علوفه با صفات درصد کربوهیدرات‌های محلول در آب و درصد خاکستر به ترتیب مثبت و منفی و معنی‌دار بود. بدین ترتیب رابطه بین صفات فنولوژیکی (تاریخ گلدهی

جدول ۱- خلاصه تجزیه واریانس مرکب و سطح معنی‌دار بودن میانگین مربعات تیمار، برای صفات اندازه‌گیری شده در ۱۹

اکوتیپ *Agropyron cristatum* در دو شرایط کاشت استان تهران

منابع تغییرات	درجه آزادی	قابلیت هضم	کربوهیدرات محلول	پروتئین خام	خاکستر کل	درصد ADF	تاریخ گلدهی	گرده-افشانی	قدرت رویش	ارتفاع بوته	عملکرد علوفه
محیط	۱	۱۶/۵	۱۶/۳۴	۷/۳۴	۱۰/۶**	۱۷۳/۹	۴۷۴/۱**	۶۲/۶**	۱۲/۱**	**۲۱۷۵۹	**۴۴۱۷۸۷۱
خطای ۱	۴	۲۶/۱	۵/۰۳	۶/۱۹	۰/۵۲	۴۲/۱	۲۳/۴۴	۱۱/۱۶	۰/۸۴	۹۳/۱	۹۲۰۶
اکوتیپ	۱۸	۲۳/۲**	۶/۰۰**	۱۱/۳**	۱/۹۷**	۲۶/۵**	۱۷/۵**	۴۳/۴**	۱/۹۷	۱۶۰۵/۲**	**۸۰۴۹۳
اکوتیپ در محیط	۱۸	۱۴/۹**	۶/۹۷**	۱۰/۷**	۰/۶۹**	۲۱/۷**	۱۴/۹**	۱۷/۷**	۱/۵۴	۹۷۹/۶**	**۶۴۲۸۳
خطای ۲	۷۲	۴/۲۴	۱/۱۰	۳/۷۹	۰/۱۹	۶/۹۲	۵/۵۸	۳/۲۳	۱/۶۶	۱۲۲/۸	۷۱۰۰

* و ** = میانگین مربعات تیمارها به ترتیب در سطح احتمال ۵٪ و ۱٪ معنی‌دار هستند.

جدول ۲- مقایسه میانگین عملکرد علوفه (کیلوگرم در هکتار) در ۱۹ اکوتیپ *Agropyron cristatum* در دو شرایط آبی و دیم استان تهران

نام اکوتیپ	منشأ اکوتیپ	دیم			آبی		
		سال ۱	سال ۲	میانگین	سال ۱	سال ۲	میانگین
۱۷۲۲M	گرگان	۶۹۵	۸۸۷	۷۹۱	۶۴۰	۱۵۰۹	۱۰۷۵
۱۷۲۷M	گرگان	۴۱۲	۴۳۳	۴۲۲	۶۴۵	۱۳۲۱	۹۸۳
۱۷۲۷P ₁₀	گرگان	۲۹۵	۶۸۳	۴۸۹	۴۳۵	۱۱۰۷	۷۷۱
۱۷۲۷P ₁₂	گرگان	۳۶۴	۵۲۹	۴۴۶	۴۱۵	۱۰۸۰	۷۴۸
۱۷۲۷P ₇	گرگان	۳۷۲	۵۴۹	۴۶۱	۴۲۰	۱۲۴۶	۸۳۳
۲۰۸M	اصفهان	۵۹۸	۸۷۸	۷۳۸	۵۱۳	۱۲۰۹	۸۶۱
۲۰۸P ₁₀	اصفهان	۸۵۷	۶۵۳	۷۵۵	۶۵۱	۱۶۲۶	۱۱۳۸
۲۰۸P ₁₃	اصفهان	۶۷۰	۷۷۳	۷۲۱	۵۴۵	۱۰۳۴	۷۹۰
۲۰۸P ₂	اصفهان	۶۰۱	۶۴۳	۶۲۲	۵۶۷	۱۲۶۳	۹۱۵
۲۰۸P ₈	اصفهان	۵۵۷	۶۴۲	۵۹۹	۸۰۹	۱۹۶۴	۱۳۳۶
۲۰۸S	اصفهان	۵۳۴	۵۷۸	۵۵۶	۶۶۱	۱۶۷۱	۱۱۶۶
۴۰۵۶M	اصفهان	۴۹۹	۵۶۴	۵۳۱	۶۲۴	۱۷۰۰	۱۱۶۲
۴۰۵۶P ₁	اصفهان	۳۸۸	۷۴۸	۵۶۳	۶۰۶	۱۴۹۲	۱۰۴۹
۴۰۵۶P ₄	اصفهان	۷۱۵	۸۸۲	۷۹۹	۶۱۷	۱۹۶۸	۱۲۴۳
۵۲۹M	خارجی	۶۸۷	۶۶۸	۶۷۵	۴۶۹	۱۴۸۷	۹۷۸
۶۱۹P ₁₃	اصفهان	۵۷۷	۴۹۹	۵۳۸	۷۳۷	۱۵۶۸	۱۱۵۳
۶۱۹M	اصفهان	۸۹۵	۹۰۷	۹۰۱	۵۰۳	۱۲۶۴	۸۸۴
۶۱۹S	اصفهان	۵۷۶	۶۷۸	۶۲۷	۶۵۴	۱۳۲۹	۹۹۱
شاهد	پلی کراس	۳۴۸	۷۹۳	۵۷۰	۶۹۲	۱۷۳۷	۱۲۱۵
میانگین کل		۵۶۰ ± ۲۵	۶۸۴ ± ۲۲	۶۲۲ ± ۲۰	۵۹۰ ± ۲۰	۱۴۴۱ ± ۴۲	۱۰۵۱ ± ۲۷

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

جدول ۳- مقایسه میانگین ۱۹ اکوتیپ *Agropyron cristatum* برای صفات اندازه‌گیری شده (میانگین دو محیط آبی و دیم) در استان تهران

اکوتیپ	عملکرد علوفه (Kg/ha)	تاریخ گلدهی (روز)	گرده‌افشانی (روز)	ارتفاع بوته (cm)	قدرت رویش	قابلیت هضم (درصد)	کربوهیدرات محلول (درصد)	پروتئین خام (درصد)	ADF (درصد)	خاکستر (درصد)									
۱۷۲۲M	a-d	۹۳۲	۳۳/۸	ef	۵۰/۳	fg	۵۸	e	۳/۲۵	ab	۵۸	e	۵۰/۳	fg	۳۳/۸	ef	۹۳۲	a-d	۱۷۲۲M
M۱۷۲۷	gh	۷۰۲	۳۵/۰	b-f	۵۲/۸	cde	۹۶	b	۲/۲۵	ab	۹۶	b	۵۲/۸	cde	۳۵/۰	b-f	۷۰۲	gh	M۱۷۲۷
P ₁₀ ۱۷۲۷	hi	۶۳۰	۳۹/۰	a	۵۵/۶	a	۷۱	cde	۲/۱۷	ab	۷۱	cde	۵۵/۶	a	۳۹/۰	a	۶۳۰	hi	P ₁₀ ۱۷۲۷
P ₁₂ ۱۷۲۷	i	۵۹۷	۳۶/۱	a-e	۵۵/۰	abc	۶۹	cde	۲/۲۵	ab	۶۹	cde	۵۵/۰	abc	۳۶/۱	a-e	۵۹۷	i	P ₁₂ ۱۷۲۷
P ₇ ۱۷۲۷	hi	۶۴۷	۳۲/۰	f	۴۵/۶	h	۵۹	e	۲/۰۰	b	۵۹	e	۴۵/۶	h	۳۲/۰	f	۶۴۷	hi	P ₇ ۱۷۲۷
M۲۰۸	efg	۷۹۹	۳۵/۰	b-e	۴۹/۳	g	۹۵	b	۳/۰۸	ab	۹۵	b	۴۹/۳	g	۳۵/۰	b-e	۷۹۹	efg	M۲۰۸
P ₁₀ ۲۰۸	abc	۹۴۶	۳۷/۵	abc	۵۳/۰	bcd	۱۰۷	ab	۳/۳۳	ab	۱۰۷	ab	۵۳/۰	bcd	۳۷/۵	abc	۹۴۶	abc	P ₁₀ ۲۰۸
P ₁₃ ۲۰۸	fg	۷۵۵	۳۷/۱	a-d	۵۵/۰	abc	۷۸	cd	۲/۲۵	ab	۷۸	cd	۵۵/۰	abc	۳۷/۱	a-d	۷۵۵	fg	P ₁₃ ۲۰۸
P ₂ ۲۰۸	fg	۷۶۸	۳۷/۰	a-e	۵۳/۶	a-d	۹۴	b	۲/۹۲	ab	۹۴	b	۵۳/۶	a-d	۳۷/۰	a-e	۷۶۸	fg	P ₂ ۲۰۸
P ₈ ۲۰۸	ab	۹۶۸	۳۷/۳	abc	۵۳/۰	bcd	۶۹	cde	۳/۵۰	ab	۶۹	cde	۵۳/۰	bcd	۳۷/۳	abc	۹۶۸	ab	P ₈ ۲۰۸
S۲۰۸	b-f	۸۶۱	۳۶/۱	a-e	۵۳/۳	a-d	۹۶	b	۳/۳۳	ab	۹۶	b	۵۳/۳	a-d	۳۶/۱	a-e	۸۶۱	b-f	S۲۰۸
M۴۰۵۶	c-f	۸۴۷	۳۷/۱	a-d	۵۴/۰	a-d	۹۹	ab	۳/۰۸	ab	۹۹	ab	۵۴/۰	a-d	۳۷/۱	a-d	۸۴۷	c-f	M۴۰۵۶
P ₁ ۴۰۵۶	efg	۸۰۸	۳۴/۶	c-f	۵۰/۶	efg	۷۵	cd	۲/۵۸	ab	۷۵	cd	۵۰/۶	efg	۳۴/۶	c-f	۸۰۸	efg	P ₁ ۴۰۵۶
P ₄ ۴۰۵۶	a	۱۰۲۱	۳۵/۱	b-e	۴۸/۶	g	۱۱۱	a	۳/۹۲	a	۱۱۱	a	۴۸/۶	g	۳۵/۱	b-e	۱۰۲۱	a	P ₄ ۴۰۵۶
M۵۲۹	def	۸۲۶	۳۴/۰	d-f	۵۲/۰	def	۶۶	de	۳/۵۰	ab	۶۶	de	۵۲/۰	def	۳۴/۰	d-f	۸۲۶	def	M۵۲۹
P ₁₃ ۶۱۹	c-f	۸۴۵	۳۸/۰	ab	۵۵/۶	a	۸۱	c	۲/۷۵	ab	۸۱	c	۵۵/۶	a	۳۸/۰	ab	۸۴۵	c-f	P ₁₃ ۶۱۹
M۶۱۹	b-e	۸۹۲	۳۵/۵	b-e	۵۴/۰	a-d	۹۹	ab	۲/۳۳	ab	۹۹	ab	۵۴/۰	a-d	۳۵/۵	b-e	۸۹۲	b-e	M۶۱۹
S۶۱۹	efg	۸۰۹	۳۶/۱	a-e	۵۴/۰	a-d	۷۵	cd	۲/۷۵	ab	۷۵	cd	۵۴/۰	a-d	۳۶/۱	a-e	۸۰۹	efg	S۶۱۹
شاهد	b-e	۸۹۲	۳۷/۶	abc	۵۵/۳	ab	۹۴	b	۲/۰۸	b	۹۴	b	۵۵/۳	ab	۳۷/۶	abc	۸۹۲	b-e	شاهد
میانگین دیم		۶۲۲ ± ۲۰ ^B	۳۷/۹ ± ۰/۴ ^A		۷۰/۴ ± ۲/۸۳ ^B		۴۱/۴ ± ۰/۴۳ ^A		۲/۵۴ ± ۰/۲۰ ^B		۴۱/۴ ± ۰/۴۳ ^A		۷۰/۴ ± ۲/۸۳ ^B		۳۷/۹ ± ۰/۴ ^A		۶۲۲ ± ۲۰ ^B		میانگین دیم
میانگین آبی		۱۰۵۱ ± ۲۷ ^A	۳۴/۱ ± ۰/۴۷ ^B		۹۸/۰ ± ۳/۵۱ ^A		۴۰/۶ ± ۰/۴۷ ^A		۳/۱۸ ± ۰/۱۶ ^A		۴۰/۶ ± ۰/۴۷ ^A		۹۸/۰ ± ۳/۵۱ ^A		۳۴/۱ ± ۰/۴۷ ^B		۱۰۵۱ ± ۲۷ ^A		میانگین آبی
میانگین کل		۸۱۸ ± ۸/۴	۳۶/۰۲ ± ۰/۲۳		۸۴/۱۸ ± ۱/۱A		۴۱/۰۱ ± ۰/۲۱		۲/۸۵ ± ۰/۱۳		۴۱/۰۱ ± ۰/۲۱		۸۴/۱۸ ± ۱/۱A		۳۶/۰۲ ± ۰/۲۳		۸۱۸ ± ۸/۴		میانگین کل

میانگین تیمارهایی که دارای حروف مشابهی هستند براساس آزمون چنددامنه‌ای دانکن ۵٪ از لحاظ آماری اختلاف معنی‌داری ندارند.

جدول ۴- تجزیه همبستگی بین صفات مورد مطالعه در ۱۹ اکوتیپ *Agropyron cristatum* براساس داده‌های دو محیط

صفات	محیط	تاریخ گلدهی	گرده‌افشانی	عملکرد علوفه	ارتفاع بوته	قدرت رویش	قابلیت هضم	کربوهیدراتهای محلول	پروتئین خام	درصد ADF
گرده افشانی	آبی	**۰/۸۰								
	دیم	**۰/۷۰								
عملکرد علوفه	آبی	۰/۰۸	۰/۱۴							
	دیم	۰/۰۸	-۰/۰۳							
ارتفاع بوته	آبی	۰/۱۹	۰/۲۲	۰/۳۵						
	دیم	۰/۳۰	۰/۰۵	۰/۳۸						
قدرت رویش	آبی	۰/۰۳	-۰/۰۴	**۰/۶۱	۰/۰۳					
	دیم	۰/۲۷	-۰/۰۹	**۰/۶۶	۰/۲۰					
قابلیت هضم	آبی	-۰/۱۹	-۰/۳۳	۰/۲۳	۰/۰۹	۰/۲۰				
	دیم	-۰/۳۳	**۰/۵۶	۰/۰۹	-۰/۲۲	۰/۱۱				
کربوهیدراتهای محلول	آبی	۰/۱۱	-۰/۰۳	-۰/۰۸	-۰/۰۷	-۰/۲۷	*۰/۴۸			
	دیم	۰/۱۷	۰/۳۲	*-۰/۵۱	-۰/۲۳	*-۰/۴۱	۰/۰۱			
پروتئین خام	آبی	-۰/۲۰	-۰/۱۰	۰/۰۳	۰/۲۱	۰/۰۲	-۰/۳۴	-۰/۱۵		
	دیم	-۰/۱۰	-۰/۳۰	۰/۲۹	-۰/۱۴	۰/۰۱	۰/۱۹	*-۰/۴۷		
درصد ADF	آبی	۰/۰۳	۰/۱۹	-۰/۱۹	-۰/۰۳	-۰/۱۴	**۰/۹۳	*-۰/۴۲	**۰/۶۵	
	دیم	۰/۳۶	*۰/۴۹	۰/۱۰	۰/۱۷	۰/۰۳	**۰/۸۷	-۰/۳۷	۰/۱۹	
درصد خاکستر	آبی	-۰/۲۲	-۰/۰۶	۰/۲۴	۰/۰۲	۰/۲۵	-۰/۲۹	-۰/۳۵	**۰/۸۱	**۰/۵۷
	دیم	۰/۳۶	۰/۰۱	**۰/۵۸	۰/۲۶	**۰/۶۰	۰/۰۱	*-۰/۴۶	۰/۳۷	۰/۳۰

* و ** = ضرایب همبستگی به ترتیب در سطح احتمال ۰.۵٪ و ۰.۱٪ معنی‌دار هستند.

بحث

۴p۵۰۵ دارای مقدار کمتری ADF نسبت به سایر اکوتیپ‌ها بوده است. همچنین این اکوتیپ‌ها از لحاظ ارتفاع، قدرت رویش، درصد املاح معدنی و نیز زودرس بودن جزء اکوتیپ‌های برتر نمونه‌های مورد آزمایش بودند. بنابراین، اکوتیپ‌های نامبرده شده از جنبه‌های بسیاری بر سایر اکوتیپ‌های مورد بررسی، در شرایط استان تهران، مزیت دارند. در تأیید این نتایج،

اکوتیپ‌های ۱۷۲۲m، ۲۰۸m، ۲۰۸p۱۰، ۲۰۸p۱۰ و ۴p۵۰۵ در شرایط دیم و آبی پر محصول بودند. دو اکوتیپ ۱۷۲۲m و ۴p۵۰۵ واجد درصد بالایی از قابلیت هضم نسبت به سایر اکوتیپ‌ها بوده‌اند. به طوری که اکوتیپ‌های ۴p۵۰۵ و ۲۰۸p۱۰ نسبت به سایر اکوتیپ‌ها دارای بیشترین درصد کربوهیدرات‌های محلول بوده‌اند. اکوتیپ

Blaser مطابقت دارد؛ آنها اظهار داشتند که تنش رطوبتی با به تأخیر انداختن دوره رشد گیاهان و تأخیر در لیگنی‌شدن ساقه‌ها موجب افزایش میزان کربوهیدرات‌های محلول در آب و قابلیت هضم می‌شود. همان‌طور که پیش‌تر در نتایج آمد، در محیط دیم رابطه بین گرده‌افشانی با درصد قابلیت هضم منفی و با ADF مثبت و معنی‌دار بود. به عبارت دیگر، در شرایط دیم ارقام زودرس هضم‌پذیری بیشتری داشته و با افزوده شدن بر طول دوره رویش اکوتیپ‌ها، میزان الیاف گیاه بیشتر می‌شود. ارزیابی و همکاران (۱۳۸۵) نیز نشان دادند که کیفیت علوفه بر اثر پیشرفت مراحل رشد تغییر می‌یابد و بیشترین کیفیت علوفه مربوط به مرحله رشد رویشی و کمترین مقدار مربوط به مراحل پایانی دوره رشد است. بنابراین، به احتمال بسیار در طول سالیان دراز گیاهان مرتعی خود را با شرایط خشکی کشورمان وفق داده‌اند و دوره زندگی خود را بطوری کوتاه نموده‌اند که با خشکی آخر فصل مواجه نشوند. بنابراین ارقام پرمحصولی که طول دوره رویشی کوتاهتری داشته باشند، از لحاظ تولید علوفه در شرایط خشک مطلوبتر هستند. علاوه بر این ممکن است تنش‌های وارده در محیط، مانند خشکی، چرای دام (که باعث تسریع طی شدن مراحل فنولوژیک می‌شود)، افزایش کیفیت علوفه را از لحاظ کاهش ADF و افزایش قندهای محلول، سبب شود.

رابطه معکوس بین قابلیت هضم با ADF، و بین کربوهیدرات‌های محلول در آب با پروتئین خام، منتج در این آزمایش، قبلاً توسط ترکمان (۱۳۸۴)، و رحمانی و همکاران (۱۳۸۵) گزارش شده است. ایمانی و همکاران (۱۳۸۷) نیز همبستگی مثبت و معنی‌داری بین قابلیت هضم و درصد کربوهیدرات‌های محلول در آب و

رحمانی و همکاران (۱۳۸۵) نیز در آزمایشی در منطقه سرد شمال لرستان بر روی همین اکوتیپ‌ها نشان دادند که اکوتیپ‌های ۶۱۹s، ۶۱۹m، ۲۰۸s، ۲۰۸m و ۴۰۵۶p با عملکردی بین ۱۴۸۰ تا ۱۷۳۰ کیلوگرم در هکتار در هر دو محیط آبی و دیم عملکرد بیشتری داشتند. بنابراین متوسط عملکرد علوفه کلیه ژنوتیپ‌ها در آزمایش حاضر در شرایط دیم و آبی به ترتیب ۶۲۱ و ۱۰۱۵ کیلوگرم در هکتار بود. در آزمایش مشابهی در ایستگاه بروجرد، ترکمان (۱۳۸۴) میانگین کل عملکرد محیط دیم و آبی را به ترتیب ۱۲۸۲ و ۱۸۲۳ کیلوگرم در هکتار گزارش کرد. تفاوت بین نتایج این تحقیق با نتایج آزمایش لرستان را می‌توان به تفاوت شرایط اقلیمی دو منطقه مرتبط دانست، زیرا در ایستگاه بروجرد متوسط بارندگی سالانه ۵۵۰ میلی‌متر است، در حالی‌که در ایستگاه خجیر، مقدار بارندگی سالانه ۲۳۷ میلی‌متر می‌باشد. علاوه بر این، ارزیابی و همکاران (۱۳۸۰) و ارزانی (۱۳۸۸) تأثیر اقلیم بر میزان پروتئین خام، ADF و NDF در گونه‌های مرتعی، و همچنین تأثیر بیشتر اقلیم نسبت به عامل خاک را بر کیفیت علوفه، گزارش کرده‌اند. ترکان و همکاران (۱۳۸۶) نیز اعلام کردند، مرحله فنولوژیکی بر درصد پروتئین خام گونه‌ها به طور معنی‌داری مؤثر است، ولی بر درصد ADF اثر معنی‌داری ندارد.

نتایج این تحقیق نشان داد که میانگین صفات تاریخ گلدهی، تاریخ گرده‌افشانی، درصد قابلیت هضم، درصد کربوهیدرات‌های محلول در آب در شرایط دیم بیشتر بود که نشان‌دهنده این است که تنش خشکی، باعث افزایش طول دوره رویش اکوتیپ‌های این گونه شده و در مقابل کیفیت علوفه آنها نیز بهتر خواهد شد. نتایج بدست‌آمده با گزارش‌های Wilson, (1983) و Brown &

اردیبهشت و خرداد به ترتیب بیشتر از ۱۶/۱، ۲۰/۴ و ۲۴/۷ نباشد، پیشنهاد می‌شود. با توجه به عدم برآورد همبستگی معنی‌دار بین عملکرد و سایر صفات کیفی مورد بررسی در این تحقیق، انتخاب ارقام پرمحصول از نظر تولید علوفه خشک، باعث کاهش درصد پروتئین، قابلیت هضم و مواد معدنی گونه مورد بحث نخواهد شد. بلکه فقط در شرایط دیم، با انتخاب ارقام پرمحصول احتمالاً با کاهش درصد کربوهیدرات‌های محلول در آب و درصد مواد معدنی گیاه *Agropyron cristatum* مواجه خواهیم شد. البته انتخاب ارقام پرمحصول با استقرار و رشد بهتر بذرها در محل کشت توأم می‌باشد.

منابع مورد استفاده

ارزانی، ح. ۱۳۸۸. کیفیت علوفه و نیاز روزانه دام چرا کننده در مراتع ایران. انتشارات دانشگاه تهران، شماره ۲۹۹۳، ۳۵۴ صفحه.

ارزانی، ح.، ترکان، ج.، جعفری، م.، جلیلی، ع. و نیکخواه، ع.، ۱۳۸۰. تأثیر مراحل مختلف فنولوژیک و عوامل اکولوژیک بر روی کیفیت علوفه چند گونه مرتعی. علوم کشاورزی ایران، ۳۲ (۲): ۳۸۵-۳۹۷.

ارزانی، ح.، مسیبی، م. و نیکخواه، ع.، ۱۳۸۵. بررسی تأثیر مراحل فنولوژیکی بر کیفیت علوفه گونه‌های مختلف در مراتع بیلاقی طالقان. منابع طبیعی ایران، ۵۹ (۱): ۲۵۱-۲۵۹.

ایمانی، ع.، جعفری، ع.ا.، چوکان، ر.، اصغری، ع. و درویش، ف.، ۱۳۸۷. بررسی کمی و کیفی علوفه در ۳۶ جمعیت از گونه *Festuca arundinaceae* Sehreb. به منظور معرفی ارقام مناسب برای اصلاح مراتع و تولید علوفه در چراگاه‌های مناطق سردسیری استان اردبیل. فصلنامه علمی پژوهشی تحقیقات مرتع و بیابان ایران، ۱۵ (۴): ۴۹۳-۵۰۷.

ترکان، ج. و ارزانی، ح.، ۱۳۸۴. بررسی تغییرات کیفیت علوفه گونه‌های مرتعی در مناطق مختلف آب و هوایی. منابع طبیعی ایران، تابستان ۵۸ (۲): ۴۵۹-۴۶۹.

همبستگی منفی و معنی‌دار بین هر دو صفت با درصد ADF را گزارش کردند. در این تحقیق رابطه معنی‌داری بین عملکرد علوفه با تاریخ ظهور سنبله مشاهده نشد که تا حدی بر خلاف گزارشهای جعفری (۱۳۸۰) و (1985) Wilkins مبنی بر وجود رابطه منفی و معنی‌دار بین تاریخ ظهور سنبله و عملکرد در گراس‌ها بود. البته با توجه به تأثیر «اقلیم» و «گونه» بر تظاهر صفات مختلف (ترکان و ارزانی، ۱۳۸۴)؛ قیاس بین دو تحقیق با توجه به تفاوت گونه و سال اجرا؛ چندان منطقی به نظر نمی‌رسد. بنابراین با توجه به نتایج تحقیق حاضر، احتمالاً انتخاب اکوتیپ‌های دیررس‌تر، باعث کاهش عملکرد نخواهد شد. بنابراین با توجه به نتایج بدست آمده، برای گونه *Agropyron cristatum* در شرایط اکولوژیک مشابه نواحی محل آزمایش (استان تهران) اکوتیپ‌های ۲۰۸p۸، ۲۰۸S، ۶۱۹p۱۳، ۲۰۸p۱۰ و ۴۰۵۶p۴ با عملکرد بیش از ۱۱۰۰ کیلوگرم در هکتار، برای کاشت در شرایط آبی و دیمزارها و مراتع با بارندگی کافی و مؤثر در فصول رشد، بطوری که ضریب خشکی منطقه به روش دو مارتن بیش از ۱۷ باشد، بارش سالانه بیش از ۴۰۰ میلی‌متر، و طی ماه‌های فروردین و اردیبهشت بارش به ترتیب بیش از ۳۲/۲ و ۴۰/۸ میلی‌متر (ماه مرطوب با محاسبه دو برابر میانگین دمای ماهانه به روش کوپن) باشد؛ پیشنهاد می‌شود. اکوتیپ‌های ۶۱۹m، ۲۰۸p۱۰، ۴۰۵۶p۴ و ۲۰۸m با عملکرد بیش از ۷۳۰ کیلوگرم در هکتار، برای کاشت در مراتع و دیمزارهایی که براساس نمودار آمبروترمیک حداکثر ۸ ماه خشکی دارند و یا ضریب خشکی بیش از ۱۴/۱ به روش دو مارتن، با بیش از ۳۳۰ میلی‌متر بارش سالانه، بطوری که حداقل ۲۵ درصد از آن (۸۳ میلی‌متر) در فصل بهار ببارد و میانگین دمای ماهانه فروردین،

صحت نیایکی، ن.، ۱۳۷۴. پوشش گیاهی علوفه دره‌باریوم کیو لندن شماره ۱۶۸. انتشارات دانشگاه شهید چمران، اهواز.

کوچکی، ع.، راشد، م. و نصیری، م.، ۱۳۶۷. مبانی فیزیولوژی رشد و نمو گیاهان زراعی (ترجمه). انتشارات آستان قدس، مشهد، ۳۱۴ صفحه.

مقیم، ج.، ۱۳۸۴. معرفی برخی گونه‌های مهم مرتعی مناسب برای توسعه و اصلاح مراتع ایران. انتشارات آرون، تهران، ۶۶۹ صفحه.

- Brown, R.H. and Blaser, R.E., 1970. Soil moisture and temperature effects on growth and soluble carbohydrates of orchard grass (*Dactylis glomerata*). *Crop Sci.* 10: 213-216.
- Jafari, A., Connolly, V., Frolich, A. and Walsh, E.K., 2003. A note on estimation of quality in perennial ryegrass by near infrared spectroscopy. *Irish journal of agricultural and food research* 42: 293-299.
- Smith, K.F., Reed, K.F.M. and Foot, J.Z., 1997. An assessment of relative important of specific traits for the genetic improvement of nutritive value in dairy pasture. *Grass and Forage Science*, 52: 167-175.
- Walton, P.D., 1981. Production and management of cultivated forage of improved feeding value: Results of a Delphi survey. *Grass and forage science* 44: 78-82.
- Wilkins, P.W., 1985. breeding for matter yield in perennial ryegrass, by wide hybridization and recurrent selection. *Proceeding of the EUCARPIA fodder crops Section Meeting. Svalov Sweden*: 25-30.
- Wilson, G.R., 1983. Effects of water stress on in vitro dry matter digestibility and chemical composition of herbage of tropical pasture species. *Aust. J. Agric. Res.* 34:377-380.

ترکان، ج.، علیجان پور، ا.، برنوسی، ا.، فجر، ا. و نظرنژاد، ح.، ۱۳۸۶. بررسی اثر سال برداشت نمونه و مرحله رویشی بر کیفیت علوفه گونه‌های مرتعی در استان آذربایجان غربی. منابع طبیعی ایران، پاییز ۱۷ (۳): ۱۰۵۹-۱۰۷۱.

ترکمان، م.، ۱۳۸۴. بررسی تنوع عملکرد و کیفیت علوفه در ژنوتیپ‌های *Agropyron cristatum* در دو شرایط آبی و دیم بروجرد. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد واحد بروجرد، دانشکده تحصیلات تکمیلی، گروه اصلاح نباتات.

جعفری، ع.، ا.، ۱۳۸۰. تعیین فاصله ژنتیکی ۲۹ ژنوتیپ چچم دایمی از طریق تجزیه کلاستر براساس عملکرد علوفه و صفات مورفولوژیکی. فصلنامه پژوهشی تحقیقات ژنتیک و اصلاح گیاهان مرتعی و جنگلی ایران، شماره ۶: ۱۰۱-۷۹.

حیدری شریف‌آباد، ح. و دری، م.، ۱۳۸۲. نباتات علوفه‌ای (گندمیان). مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، جلد دوم، ۳۱۱ صفحه.

رحمانی، ا.، جعفری، ع.، ا. و قلعه نادر، ا.، ۱۳۸۸. بررسی عملکرد بذر و محصول علوفه در ارقام و ژنوتیپ‌های *Agropyron cristatum* در منطقه معتدل سرد شمال لرستان در شرایط دیم و فاریاب. فصلنامه علمی- پژوهشی تحقیقات مرتع و بیابان ایران، شماره ۱۶: ۶۶-۷۸.

رحمانی، ا.، جعفری، ع.، ا. و ترکمان، م.، ۱۳۸۵. بررسی عملکرد و کیفیت علوفه ۱۹ اکوتیپ از گونه *Agropyron cristatum* به‌منظور اصلاح مراتع و تولید چراگاه در مناطق نیمه‌استپی لرستان. فصلنامه علمی- پژوهشی تحقیقات مرتع و بیابان ایران، جلد ۳ شماره ۱ (۲۲): ۶۱-۵۳.

Study of yield, morphological and quality traits of 19 ecotypes of *Agropyron cristatum* grown under optimum and dry conditions of Khojir, Tehran

Azhir, F.^{*1}, Jafari, A.A.² and Fayaz, M.³

1- Corresponding Author, Research instructor, Research Center of Agriculture and Natural Resources, Tehran, Iran,

Email: farazhir@yahoo.com

2- Associate professor, Gene Bank, Institute of Forest and Rangelands, Tehran, Iran.

3- Research Instructor, Range Research Division, Research Institute of Forests and Rangelands, Tehran, Iran.

Received: 23.01.2009

Accepted: 02.08.2010

Abstract

In order to determine the best genotype for range improvement in Tehran province, Iran, 19 ecotypes of *Agropyron cristatum* were sown using randomized complete block design with three replications under irrigation and dry land farming system during 2006- 2007. Data were collected and analyzed for dry matter (DM) yield, flowering and pollinating date, plant height and 5 quality traits as: dry matter digestibility (DMD), water soluble carbohydrates (WSC), crude protean (CP), total ash, and acid detergent fiber (ADF). The results showed significant difference at 1% level of confidence for yield and morphological traits while no significant differences were observed for forage quality under two different cultivation conditions. The difference between ecotypes and environment-ecotype interaction effects were significant for all traits of the species. Ecotypes 208P8 and 4056P4 with average values of 1240 and 1336 Kg/ha had higher forage yield in irrigation condition while in dry land condition, forage yield of ecotypes 619M and 4056P4 with average values of 791 and 901 Kg/ha were maximum. According to the results, ecotypes 1722M (Gorgan), 208P8 (Esfahan) and 4056P4 (Gorgan) with average yield value were identified as the best ones for both yield and quality traits in studied cultivation conditions to be introduced for cultivation in dry land farming in Tehran province. DM yield had positive correlation with plant establishment. WSC had positive and negative correlation with DMD and CP, respectively. The relationship between DMD and ADF was negatively significant.

Key words: *Agropyron cristatum*, dry matter yield, forage quality, irrigation, dry land farming system, Tehran province