اثر دور آبیاری بر عملکرد کمی و کیفی ژنوتیپهایی از *Festuca arundinacea* در چین تابستانه

عباس قمری‌زارع[1]، علی قاسم زاده دقیق[1] و علی‌اشرف جعفری[1]

چکیده

به منظور مطالعه و ارزیابی تأثیر تنش خشکی بر عملکرد کمی و کیفی و صفات وابسته به عملکرد، ده ژنوتیپ از *Festuca arundinacea* آزمایشی در قالب کرتهای خرد شده با سه تیمار آبیاری (۷، ١٤ و ۲۱ روز) در سه تکرار در سال ۸۲ -۱۳۸۱ در مزرعه پژوهشی مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور اجراء شد. در چین تابستانه، عملکرد ماده خشک، عملکرد پروتئین خام، قندکل، قابلیت هضم، تعداد روزنه‌های روی برگ، وزن هزاردانه، طول خوشه و میزان آب نسبی هر ژنوتیپ تعیین گردید.

نتایج نشان داد که در صفات اندازه‌گیری شده بین تیمارهای آبیاری و همچنین ژنوتیپها اختلاف وجود دارد. علاوه بر این اثر متقابل ژنوتیپ × آبیاری برای صفات طول خوشه و تعداد روزنه‌های روی برگ نیز معنی‌دار بود. ژنوتیپ Barracco به ترتیب با ۵/۸، ۰/۹ و ۰/۷۵ تن در هکتار بیشترین عملکرد علوفه خشک، پروتئین‌خام و قند کل را داشت. همچنین ژنوتیپ ٦۲۷ با میانگین ۵۷ درصد بیشترین درصد قابلیت هضم را داشت. نتایج نشان داد که با افزایش تنش خشکی تعداد روزنه در واحد سطح مورد مطالعه افزایش یافته، ولی در تعداد کل روزنه‌ها تغییری بوجود نیامد. همچنین میزان آب نسبی سلولها، وزن هزاردانه و طول خوشه در اثر تنش خشکی کاهش یافت. Barracco که ژنوتیپ خارجی بود نسبت به سایر ژنوتیپها در صفات مطالعه شده برتری داشت و توانسته بود خود را با شرایط محیطی جدید تطبیق دهد.

واژه‌های کلیدی: دور آبیاری، ژنوتیپ، *Festuca arundinacea*، چین تابستانه، عملکرد علوفه خشک، قابلیت هضم، عملکرد پروتئین‌خام، عملکرد قند و روزنه.

۱- مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، ص.پ.١١٦-١٣١٨٥، تهران، ایران.

E-mail: ghamari-zare@rifr-ac.ir

Archive of SID

www.SID.ir

مقدمه

Festuca arundinacea جزء گراسهای مهم مرتعی در بسیاری از کشورهای جهان از جمله آمریکا، کانادا، استرالیا، نیوزلند و غیره می‌باشد که نقش مهمی در دامداریها جهت افزایش کمی و کیفی محصولات دامی دارد (Buckner، ۱۹۹۸). اما متأسفانه در ایران اطلاعات علمی ناچیزی در مورد خصوصیات زراعی و مورفولوژیکی ژنوتیپهای مختلف *Festuca* وجود دارد و پژوهش در مورد آن کمتر مورد توجه قرار گرفته است. کشت و توسعه این گونه می‌تواند در افزایش تولید علوفه مورد نیاز دام تأثیر به سزایی داشته باشد و با توجه به بررسیهای بسیار محدودی که در این مورد در ایران صورت گرفته، جمع‌آوری و انتخاب ژنوتیپهای مناسب و مقاوم با شرایط اقلیمی مناطق مختلف کشور از اولین گامهایی است که باید در این راه برداشته شود.

با مسن شدن گیاه از قابلیت هضم و خوشخوراکی علوفه کاسته می‌شود. تحقیقات Smith و همکاران (۱۹۷۵) نشان داد که شرایط آب و هوایی گرم با دمای ۳۲°c-۲٤ عملکرد علوفه خشک و تر و همچنین مقدار فیبر و ذخیره پروتئین را افزایش داده، اما ذخیره عناصر پر مصرف و کم مصرف را در مقایسه با شرایط سردتر (۱۸-۱۰ درجه سانتیگراد) کاهش داده است. Swanson (۱۹۵٦) و Tome (۱۹٦٤) طی تحقیقاتی نشان دادند که دمای بین ۳۲-۲٤ درجه سانتیگراد مقدار درصد مواد قابل هضم را افزایش و مقدار قندهای غیر ساختمانی را کاهش می‌دهد، ولی در شرایط سردتر ذخیره این مواد افزایش می‌یابد. آنها کاهش مجموع هیدراتهای کربن قابل دسترس در ماه اوت (مرداد) را نتیجه تشکیل بذر دانستند. Volence و همکاران (۱۹۹۰) با بررسیهایی که میان چهار ژنوتیپ از *Festuca arundinacea* انجام دادند، نشان دادند که درصد قابلیت هضم ژنوتیپها در چین تابستانه کمتر از چین بهاره می‌باشد و علت آن را وجود فیبر و لیگنین بیشتر نسبت به چین بهاره عنوان کردند. با توجه به اینکه تاکنون در ایران تحقیقاتی در

Archive of SID

www.SID.ir

خصوص صفات کمی و کیفی این گیاه علوفه‌ای صورت نگرفته است هدف از این پژوهش، ارزیابی و مقایسه عملکرد کمی و کیفی برخی از صفات فیزیولوژیکی ژنوتیپهای خارجی و ایرانی در چین تابستانه است که شرایط تنش خشکی به لحاظ افزایش دمای هوا بیشتر فراهم می‌شود و معرفی ژنوتیپ برتر جهت زراعت و انجام برنامه‌های اصلاحی می‌باشد.

مواد و روشها

این آزمایش در سال ۸۲-۱۳۸۱ در مزرعه پژوهشی مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع واقع در کیلومتر ۵ اتوبان تهران کرج انجام شد. مختصات این منطقه شامل "۵۵ ' ۱۰ ° ۵۱ طول شرقی و" ۲٦ ' ٤٤ ° ۳۵ عرض شمالی است. ارتفاع منطقه ۱۲۹۰ متر از سطح دریا، بافت خاک مزرعه لومی- رسی با pH=۷/۷ بود. این آزمایش در قالب طرح کرتهای خرد شده با سه تیمار آبیاری (۷، ۱٤ و ۲۱روز یکبار) و ده ژنوتیپ (چهار ژنوتیپ خارجی و شش ژنوتیپ ایرانی، جدول شمارهٔ ۵) از گیاه *F. arundinacea* در سه تکرار انجام شد. تیمارهای آبیاری به عنوان عامل اصلی و ژنوتیپهای *F. arundinacea* به عنوان عامل فرعی مورد بررسی قرار گرفتند. بذرها در تاریخ ۸۰/۵/٦ به صورت نواری پس از آماده کردن زمین کشت شدند و مزرعه بلافاصله آبیاری شد. سیستم آبیاری نشتی[1] بود و لوله‌های آبیاری در میان ردیفها پهن شدند. عملیات داشت و برداشت در سال زراعی ۸۱ پس از سبز شدن و استقرار کامل گیاه انجام شد و در سال ۸۲ بر روی داده‌های چین تابستانه تجزیه واریانس انجام شد. کرتهای آزمایشی شامل ۵ خط کاشت به طول ۵ متر و به فاصله ۵۰ سانتیمتر از یکدیگر بود و در میان تکرارها یک فاصله ۲ متری جهت تردد در نظر گرفته شد (Reed، ۱۹۹٦). در این آزمایش هیچ نوع کودی به مزرعه داده نشد. در چین تابستانه عملکرد علوفه خشک، عملکرد پروتئین

1- Super drop

Archive of SID

www.SID.ir

خام، عملکرد قند کل، قابلیت هضم، تعداد روزنه‌های روی برگ، وزن هزاردانه، طول خوشه و میزان آب نسبی علوفه ژنوتیپهای مختلف *F. arundinacea* اندازه‌گیری شد. برداشت علوفه زمانی انجام گرفت که ۱۰ درصد از بوته‌های هر کرت به گل نشسته بودند. عملکرد علوفه‌تر در هر کرت پس از حذف اثر حاشیه‌ای، در سطح ۲ متر مربع برداشت شد. علوفه برداشت شده بلافاصله توزین و مبنای عملکرد علوفه‌تر در کرت تعیین شد. از علوفه تر برداشت شده هر کرت یک نمونه یک کیلوگرمی به طور تصادفی انتخاب شده و برای تعیین عملکرد ماده خشک به آزمایشگاه منتقل گردید. نمونه‌ها پس از توزین دقیق، در دمای ۷۵ درجه سانتیگراد به مدت ٤۸ ساعت در اون خشک گردیدند و عملکرد علوفه خشک در سطح یک هکتار محاسبه شد. سپس مقدار ۰/۵ کیلوگرم علوفه خشک از هر تیمار انتخاب و پس از آسیا نمودن، مقدار ۱۰۰ گرم آن را در محفظه دستگاه NIR اینفراماتیک که از قبل برای تعیین صفات کیفی علوفه *F. arundinacea* کالیبره شده بود ریخته، درصد قابلیت هضم، میزان پروتئین خام و قند کل موجود در علوفه اندازه‌گیری شد (Volence، ۱۹۹۰). جهت اندازه‌گیری تعداد روزنه‌های روی برگ از روش لاک شفاف استفاده شد. به این صورت که ابتدا روی سطح برگ پرچم لایه نازکی از لاک سفید (بی رنگ) مالیده شد. سپس با چسب نواری شفاف این لایه از روی برگ جدا شد و روی لام ثابت شد و سپس توسط میکروسکوپ الکترونیکی در پنجره دید با عدسی چشمی ۲۰X تعداد روزنه‌ها شمارش شد (قمری زارع، ۱۹۹٦). جهت تعیین وزن هزار دانه پس از قطع بوته‌ها، کوبیدن و جداکردن بذرها توسط دستگاه بذر شمار اقدام به شمارش شد و تعداد هزار دانه شمارش و وزن آنها به گرم توسط ترازوی حساس ۰/۰۰۰۱ اندازه‌گیری شد. جهت اندازه‌گیری طول خوشه از هر بوته ده ساقه انتخاب و طول خوشه هر یک از آنها با خط کش بر حسب سانتیمتر اندازه‌گیری و برای هر کرت میانگین‌گیری شد. همین‌طور برای اندازه‌گیری میزان آب نسبی (RWC) از هر بوته برگهایی با عمر یکسان و

Archive of SID

www.SID.ir

موقعیت مشابه چیده و وزن شد. سپس آنها به قطعات نیم سانتیمتری بریده و به مدت ٦ ساعت در آب مقطر در تاریکی قرار داده شدند. پس از گذشت ٦ ساعت دوباره وزن شدند. نمونه‌ها در داخل آون خشک شده و دوباره وزن شدند. در انتها میزان آب نسبی از طریق معادله زیر محاسبه شد (Volence، ۱۹۹۰):

$$\text{میزان آب نسبی} = \frac{\text{وزن خشک برگ در آون} - \text{وزن تر برگ در مزرعه}}{\text{وزن خشک برگ در آون} - \text{وزن آماس برگ}}$$

تمامی اطلاعات بدست آمده توسط نرم‌افزار آماری SAS تجزیه شدند و نمودارهای مربوطه توسط برنامه Excel رسم شدند.

نتایج و بحث

همان‌طور که در جدول شمارهٔ ۱ ملاحظه می‌شود، بین تیمارهای آبیاری از نظر عملکرد ژنوتیپهای مختلف *F. arundinacea* اختلاف وجود دارد. ژنوتیپ Barracco در تیمار آبیاری ۷ روز یکبار عملکرد ۱۱ تن درهکتار، درتیمار آبیاری ١٤ روز یکبار عملکرد ۳/۸ تن در هکتار و در تیمار آبیاری ۲۱ روز یکبار ۲/۵ تن در هکتار عملکرد علوفه خشک داشت. مقایسه میانگین عملکرد علوفه خشک ژنوتیپها نشان داد که ژنوتیپ Barracco با میانگین ۵/۸ تن در هکتار بیشترین عملکرد علوفه خشک را در سه تیمار آبیاری داشت. همچنین مقایسه میانگین سه تیمار آبیاری نشان داد اختلاف معنی‌داری در سطح ۱٪ بین تیمارهای آبیاری وجود دارد و تیمار آبیاری ۷ روز یکبار با میانگین ۷ تن در هکتار بیشترین عملکرد علوفه را داشت. اما بین تیمارهای آبیاری ١٤ و ۲۱ روز یکبار اختلافی وجود نداشت. به عبارتی اگر در مناطقی با کمبود آب مواجه باشیم بهتر است به جای ١٤ روز هر ۲۱ روز یکبار آبیاری کنیم (جدول شمارهٔ ٤). نتایج نشان

Archive of SID

www.SID.ir

داد که در میان ژنوتیپها تفاوتهایی نسبت به واکنش به تیمارهای مختلف آبیاری وجود دارد و از این نظر آنها را می‌توان به سه قسمت تقسیم نمود: اول آنهایی که در همه محیطها برتری یکنواختی دارند، دوم آنهایی که در محیطهای نامناسب تا حدودی بهتر عمل می‌کنند و دسته سوم آنهایی که در محیطهای مطلوب قادر به ارائه عملکرد مناسب هستند. این نتایج با تحقیقات قمری زارع (۱۹۹٦) که اثر تنش خشکی را بر گیاهان آندروژنیک فستولولیوم مطالعه نمود مطابقت دارد. گرچه Ray و Morti معتقدند که انتخاب برای ارقام برخوردار از عملکرد زیاد و اجزای مرتبط با عملکرد تحت شرایط بهینه بسیار مؤثرتر از انتخاب در شرایط تنش است (در شرایط تنش وراثت‌پذیری صفات پایین‌تر و پاسخ به گزینش کمتر است) ولی به دلیل فقدان ارتباط بین ویژگیهای مورفولوژیکی در شرایط بهینه و مقاومت به تنش خشکی این روش در برنامه‌های اصلاحی کمتر مورد استفاده قرار می‌گیرد. بنابراین به نظر می‌رسد که ساده‌ترین روش، انتخاب ارقام مقاوم به خشکی بر اساس مقدار عملکرد آنها در شرایط تنش است (Sing، ۲۰۰۰).

نتایج تجزیه واریانس درصد قابلیت هضم ژنوتیپهای مختلف *F. arundinacea* در جدول شمارهٔ ۱ نشان می‌دهد که بین تیمارهای مختلف آبیاری و همچنین ژنوتیپ × آبیاری اختلاف در سطح ۵٪ وجود دارد. در مقایسه میانگین تیمارهای مختلف آبیاری مشاهده گردید که در تیمار آبیاری ۷ روز یکبار درصد قابلیت هضم بیشتر از سایر تیمارهای آبیاری بود. علت آنرا می‌توان مربوط به تشکیل ترکیبهای لیگنین و سلولز کمتر نسبت به شرایط خشک‌تر دانست. همچنین مقایسه میانگین ژنوتیپها نشان داد که ژنوتیپ ٦۲۷ با ٥٦/۸ درصد بیشترین میزان قابلیت هضم را دارد. اما از سوی دیگر میزان درصد قابلیت هضم در ژنوتیپهای گرمسیر بیشتر از ژنوتیپهای سردسیر بود. این تفاوت به ظاهر به دلیل شرایط اقلیمی سرد کرج است، زیرا ژنوتیپهای سردسیری نسبت به گرمسیری دارای رشد رویشی طولانی‌تر (دیرتر وارد مرحله زایشی می‌شوند) هستند،

Archive of SID

www.SID.ir

بنابراین از عملکرد علوفه بالاتری برخوردارند. با مسن شدن گیاه، مقادیر پروتئین خام کاهش می‌یابد، حال آنکه درصد الیاف خام هم در ساقه و هم در برگ افزایش می‌یابد. این تغییرات اصولاً حاصل توسعه مواد هیدرات کربنی ساختمانی است که به‌طورعمده از سلولز، همی سلولز و لیگنین تشکیل می‌شود و با افزایش حجم گیاه برای دوام آن ضروری است. از طرفی دیگر با افزایش و توسعه این مواد درصد قابلیت هضم در علوفه کاهش می‌یابد (Volence، ۱۹۹۰). در تیمار آبیاری ۷ روز یکبار به دلیل رشد رویشی زیاد و تشکیل لیگنین و سلولز بیشتر نسبت به تیمار آبیاری ۲۱ روز یکبار، درصد قابلیت هضم آن کاهش یافت.

نتایج تجزیه واریانس تعداد روزنه‌های روی برگ در جدول شمارهٔ ۱ نشان می‌دهد که میان تیمارهای مختلف آبیاری، ژنوتیپها و همچنین ژنوتیپ × آبیاری اختلاف در سطح ۱٪ وجود دارد. نتایج نشان داد که در تیمار آبیاری ۲۱ روز یکبار تعداد روزنه‌ها بیشتر از سایر تیمارهای آبیاری بود و در تیمار آبیاری ۷ روز یکبار تعداد روزنه‌ها کمترین میزان را داشت. به عبارت دیگر با افزایش تنش خشکی به‌علت کمبود آب، سلولها رشد کمتری خواهند داشت و به همین دلیل روزنه‌ها در کنار هم و در نزدیکی یکدیگر در پنجره دید میکروسکوپ مشاهده می‌شوند، در صورتی‌که در تیمار آبیاری ۷ روز یکبار به علت فراهم بودن آب کافی سلولها به راحتی رشد کرده و اندازه آنها افزایش می‌یابد و باعث رانده شدن روزنه‌ها به اطراف می‌شود و به همین علت تعداد روزنه‌های مشاهده شده در پنجره دید میکروسکوپ کاهش خواهد یافت. البته در تعداد کل روزنه‌های سطح برگ تغییری بوجود نخواهد آمد و این تغییرات تنها در واحد سطح مورد مطالعه تغییر می‌کند که این نتیجه‌گیری با نتایج بدست آمده توسط Sing (۲۰۰۰) مطابقت دارد. او در تحقیقات خود متوجه شد هنگامی که تنش خشکی به حد متوسطی می‌رسد، به‌رغم ادامه فتوسنتز، گسترش سطح برگ متوقف می‌شود تا گیاه بتواند از گسترش تنش آبی در درون خود بکاهد. از این رو به نظر می‌رسد که در

Archive of SID

www.SID.ir

حالی‌که بر اثر تنش خشکی برگ پرچم کوچکتر می‌شود، لیکن تعداد روزنه‌های سطح آن تمایل نسبی به ثابت ماندن دارند و در نتیجه روزنه‌ها به هم نزدیکتر شده و تراکم آنها زیادتر می‌شود. این امر با کوچکتر شدن روزنه‌ها همراه است. Kastori و همکاران (۱۹۹۵) نیز گزارش کرده‌اند که بر اثر خشکی تراکم روزنه‌ای افزایش می‌یابد. همین محققان در مطالعه دیگری به رهبری Denchik، اثر تنش خشکی را بر تراکم روزنه‌ای در گندم بی‌تأثیر دانسته‌اند. نتایج بدست آمده از میزان آب نسبی سلول (RWC) نشان داد که اختلاف در سطح ۱٪ بین تیمارهای مختلف آبیاری وجود دارد (جدول شمارهٔ ۱) این میزان در سلول گیاهانی که در تیمار آبیاری ۷ روز یکبار رشد کرده بودند به علت افزایش رشد سلول و افزایش حجم آن و توانایی جای دادن آب بیشتر در خود بیشترین میزان را داشت. نتایج بدست آمده از همبستگی بین صفات (جدول شمارهٔ ۲) نشان داد که همبستگی معنی‌داری در سطح ۱٪ بین میزان آب نسبی و عملکرد علوفه خشک وجود دارد. به عبارت دیگر با افزایش میزان آب حجم سلولها افزایش یافته و رشد بیشتری می‌نمایند که خود باعث افزایش عملکرد کمی خواهد شد.

نتایج تجزیه واریانس وزن هزار دانه ژنوتیپها نشان داد که میان تیمارهای مختلف آبیاری، ژنوتیپها و همچنین ژنوتیپ × آبیاری اختلاف در سطح ۱٪ وجود دارد (جدول شمارهٔ ۱). مقایسه میانگین تیمارهای مختلف آبیاری نشان داد که تیمار آبیاری ۷ روز یکبار با میانگین ۲/۵ گرم بیشترین میزان را دارد. همچنین مقایسه میانگین ژنوتیپها نشان داد که ژنوتیپ ۱۶۰۲ با میانگین ۲/٤ گرم بیشترین وزن هزار دانه را داشت (جدول شمارهٔ ۳). عبدمیشانی و شبستری (۱۳۷٦) اثر خشکی را در کاهش وزن هزار دانه و تعداد دانه در سنبله را در سطح ۵ درصد معنی‌دار گزارش کرده‌اند. چنین به نظر می‌رسد که در اثر تنش خشکی به علت کمبود آب مورد نیاز جهت فعالیتهای فیزیولوژیکی گیاه میزان رشد گیاه و همچنین میزان رشد برگ کاهش می‌یابد که با کاهش سطح فتوسنتز کننده (برگ) میزان فتوسنتز کاهش می‌یابد و گیاه جهت حفظ حیات خود به حالت نیمه

Archive of SID

www.SID.ir

فعال درآمده و انتقال مواد فتوسنتزی به اندامهای دیگر از جمله بذرها و خوشه‌ها کاهش یافته و در نتیجه تجمع مواد فتوسنتزی در بذرها کم و میزان وزن هزار دانه و همچنین طول خوشه‌ها کاهش خواهد یافت.

نتایج تجزیه واریانس طول خوشه نشان داد که میان تیمارهای مختلف آبیاری اختلاف در سطح ۱ درصد وجود دارد (جدول شمارهٔ ۱) و تیمار آبیاری ۷ روز یکبار با میانگین ۱۹ سانتیمتر بیشترین طول خوشه را داشت. مقایسه میانگین ژنوتیپهای مختلف نشان داد که ژنوتیپ Barracco با ۱۸/۵ سانتیمتر بیشترین طول خوشه در بین ژنوتیپها را داشت (جدول شمارهٔ ۳). تفاوت بین تیمارهای مختلف آبیاری در طول خوشه بیانگر این واقعیت است که ژنوتیپها از نظر مقاومت (یا حساسیت) به خشکی ظرفیتهای متفاوتی دارند و این تفاوتها را به صورت تغییر غیر همسان صفات خود در محیط‌های مختلف آبیاری آشکار می‌سازند.

نتایج تجزیه واریانس عملکرد پروتئین نشان داد که میان تیمارهای آبیاری و همچنین ژنوتیپها اختلاف در سطح ۵ درصد وجود دارد (جدول شمارهٔ ۱) و این عملکرد در تیمار آبیاری ۷ روز یکبار بیشترین میزان را داشت، ولی تیمارهای آبیاری ۷ و ١٤ روز یکبار با هم اختلافی نداشتند و اگر ما در مناطقی محدودیت آب داشته باشیم بهتر است که به جای ۷ روز هر ١٤ روز یکبار آبیاری کنیم. همچنین ژنوتیپ Barracco در میان ژنوتیپها بیشترین میزان عملکرد پروتئین را با میانگین ۰/۹ تن در هکتار در سه تیمار آبیاری داشت. البته در اثر تنش خشکی میزان درصد پروتئین تک بوته بیشتر از حالتی است که آب به وفور باشد، ولی به دلیل اینکه عملکرد علوفه خشک در حالت تنش خشکی کاهش می‌یابد و عملکرد پروتئین حاصلضرب عملکرد علوفه خشک در میزان درصد پروتئین می‌باشد عملکرد پروتئین در حالت تنش خشکی کاهش می‌یابد. این نتیجه‌گیری با نتایجی که عبد میشانی (١٣٧٦) در خصوص عملکرد پروتئین در ارقام گندم بدست آورده بود مطابقت دارد. نتایج تجزیه واریانس عملکرد

Archive of SID

www.SID.ir

قند نشان داد که میان تیمارهای آبیاری اختلاف در سطح ۱ درصد وجود دارد (جدول شمارهٔ ۱) و این عملکرد در تیمار آبیاری ۷ روز یکبار بیشترین میزان را داشت، ولی تیمارهای آبیاری ۷ و ۱٤ روز یکبار باهم اختلافی نداشتند و اگر ما در مناطقی محدودیت آب داشته باشیم بهتر است به جای ۷ روز هر ۱٤ روز یکبار آبیاری کنیم. همچنین ژنوتیپ Barracco در میان ژنوتیپها بیشترین میزان عملکرد قند را با میانگین ۰/۷۵ تن در هکتار در سه تیمار آبیاری داشت. همان‌طور که در جدول شمارهٔ ۳ مشاهده می‌شود همبستگی معنی‌داری در سطح ۵ درصد بین عملکرد پروتئین و درصد قابلیت هضم وجود دارد.

ژنوتیپ Barracco به رغم آنکه یک ژنوتیپ خارجی است به دلیل سازگاری آن با شرایط منطقه و دارا بودن عملکرد کمی و کیفی همانند ژنوتیپهای بومی می‌تواند در منطقه کرج کشت و محصول علوفه خوبی تولید نماید. به طور کلی ژنوتیپ خارجی Barracco به لحاظ خصوصیات فنولوژیکی و مورفولوژیکی بهتر و استفاده بهینه از عوامل اکولوژیکی، عملکرد کمی و کیفی بهتری از ژنوتیپهای ایرانی داشته و بنابراین می‌تواند جایگزین مناسبی برای ژنوتیپهای ایرانی در منطقه باشد. نتیجه کلی این پژوهش نشان داد که واکنش عملکرد کمی و کیفی علوفه ژنوتیپهای *Festuca arundinacea* در تیمارهای مختلف آبیاری متفاوت است و عملکرد ماده خشک و اکثر صفات کیفی در تیمار آبیاری ۷ روز یکبار نسبت به بقیه تیمارها برتری داشتند و از میان ژنوتیپهای مورد بررسی، ژنوتیپ Barracco جزء ژنوتیپ پر محصول در منطقه کرج بود. واریته‌های مختلف فستوکای موجود در کشور، ذخایر غنی از ژنوتیپهای با ارزش هستند که ارزیابی آنها می‌تواند به یافتن ژنوتیپهای ارزشمندی از نظر صفات مورد نظر منجر شود. زیاد بودن تعداد ژنوتیپهایی که باید بررسی شوند باعث می‌شود که استفاده از عملکرد به عنوان شاخص گزینش ارقام از کارایی کمتری برخوردار شود، زیرا ارزیابی آن در مراحل نهایی رشد گیاه بوده و نیز هزینه بر می‌باشد.

Archive of SID

www.SID.ir

از این جهت جستجو برای یافتن شاخص‌ها و یا صفاتی که به آسانی و ارزانی قابل ارزیابی و نمره‌دهی باشند و بتوان از آنها به عنوان نشانگرهایی برای گزینش ژنوتیپهای مقاوم استفاده کرد، بسیار مفید به نظر می‌رسد. بنابراین انجام آزمایشهایی در سطوح نسبتاً وسیعتر و با تعداد سالهای ارزیابی بیشتر با هدف یافتن ژنوتیپهای مقاوم و خصوصیات و صفات مرتبط با مقاومت در نیل به این هدف مؤثر خواهد بود.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول شمارهٔ ۱- خلاصه نتایج تجزیه واریانس تأثیر تیمارهای مختلف آبیاری بر روی صفات کمی و کیفی ژنوتیپهای مختلف *Festuca arundinacea* که در آن میانگین مربعات نشان داده شده است.

صفت منابع تغییر	درجه آزادی	عملکرد علوفه خشک	درصد قابلیت هضم	عملکرد پروتئین	عملکرد قند	وزن هزاردانه	طول خوشه	تعداد روزنه‌های روی برگ	میزان آب نسبی
تکرار	۲	۸/۶۳ $^{n.s}$	۰/۵۰۸ $^{n.s}$	۰/۲۶۸ $^{n.s}$	۰/۱۸۹ $^{n.s}$	۰/۰۰۰۱۶ $^{n.s}$	۱۱/۵۷ $^{n.s}$	۱/۲ $^{n.s}$	۲۰/۳۶ $^{n.s}$
آبیاری	۲	۲۰۲/۷۲ **	۵۴/۰۲ *	۳/۱۱ *	۶/۳۸ **	۱/۳۸ **	۱۲۶/۶۱ **	۷۹۸/۲۲ **	۳۴۵۹/۹۶ **
خطای۱	٤	۶/۷۱	۵/۸۵	۰/۲٤	۰/٤۳	۰/۰٤۸	۱/۷۷	۱/۸	۱٤/۱۹
ژنوتیپ	۹	۵/۳۶ *	۶/۹۸ *	۰/۱۶۳ *	۰/۶۷ $^{n.s}$	۰/۰۷۷ $^{n.s}$	۸/۹ *	۶۳/۱۷ **	۶/۲ $^{n.s}$
ژنوتیپ*آبیاری	۱۸	۳/۲۲ $^{n.s}$	٤/۶۹ $^{n.s}$	۰/۰۸۶ $^{n.s}$	۱/۰۷ $^{n.s}$	۰/۰۳۷ $^{n.s}$	۳/۶٤ *	۲۲/۹۷ **	۲۷/۳۳ $^{n.s}$
خطای۲	۵۲	۲/۵۵	۲/۷۸	۰/۰۷۱	۳/۱۳	۰/۰۱۲	٦/٤	۱/۸۳	۳۷/۰۹
CV%		۱۸/۷۸	۳/۰۳	٤۲/۶۸	٤۳/۵۹	٤/۸۸	۱۵/۵٤	٤/۱۳	۱۱/۵۲

*و** و n.s به ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال ۵، ۱ درصد و غیر معنی‌دار می‌باشد.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول شمارهٔ ۲- ضریب همبستگی بین صفات اندازه گیری شده در ده ژنوتیپ از گیاه *Festuca arundinacea*

صفت	عملکرد علوفه خشک	میزان آب نسبی	تعداد روزنه‌های روی برگ	طول خوشه	وزن هزار دانه	درصد قابلیت هضم	عملکرد پروتئین	عملکرد قند
عملکرد علوفه خشک	۱							
میزان آب نسبی	۰/۸٦**	۱						
تعداد روزنه های روی برگ	-۰/۵۹**	-۰/٦۹**	۱					
طول خوشه	۰/۵٤**	۰/٦۱**	-۰/٦*	۱				
وزن هزاردانه	۰/٦۲**	۰/٦۹**	-۰/٦۱**	۰/۵۸**	۱			
درصد قابلیت هضم	۰/۲۸	۰/٤۲*	-۰/۳٦*	۰/٤۵*	۰/۵۲**	۱		
عملکرد پروتئین	۰/۹٦**	۰/۷٦**	-۰/۵۳**	۰/۵٤**	۰/٦**	۰/۲۷	۱	
عملکرد قند	۰/۹۵**	۰/۸۷**	-۰/۵۵**	۰/۵۵**	۰/۵٦**	۰/٤۱*	۰/۸۸**	۱

*و** به ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال ۵، ۱ درصد می‌باشد.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول شمارهٔ ۳- مقایسه میانگین صفات اندازه‌گیری شده در ده ژنوتیپ از گیاه *Festuca arundinacea* در سه تیمار آبیاری مختلف به روش آزمون دانکن α =1%

ژنوتیپ	عملکرد علوفه خشک(تن/هکتار)	قابلیت هضم(٪)	عملکرد پروتئین(هکتار/تن)	عملکرد قند (هکتار/تن)	وزن هزاردانه(گرم)	تعداد روزنه های روی برگ	طول خوشه	میزان آب نسبی(٪)
Barracco	۵/۸ a	۵۵/٤ abc	۰/۹ a	۰/۷۵ a	۲/۳ abc	۳٤c	۱۸/۵ a	۵۲/۸a
Dovy	٤/۲ ab	۵٤c	۰/۵۹bc	۰/۵۵ ab	۲/۲۵cde	۳٦ ab	۱۵b	۵۳ a
A2210	۳ b	۵۵/۵ abc	۰/٤۸c	۰/٤۸b	۲/۲۳bcde	۳۳d	۱٦ab	۵۳ a
310	۳/٦ b	۵۵/۵ abc	۰/٤۸c	۰/۵٤ ab	۲/۱۳e	۳۲d	۱۷ ab	۵۳/۳ a
627	٤/۳ ab	۵٦/۸ a	۰/۸ ab	۰/۵۵ ab	۲/۳۷ ab	۳۷ a	۱۷ ab	۵۲ a
1602	٤b	۵٦ ab	۰/٦۱ abc	۰/٦٤ ab	۲/٤a	۳۵bc	۱۷/۵ ab	۵٤a
600-57	٤/٦ ab	۵۵bc	۰/٦۸ abc	۰/٦۷ ab	۲/۲۸bcd	۳۲d	۱۷/۵ ab	۵۱/۵ a
600-77	٤/۳b	۵۳/۵ c	۰/٦۰bc	۰/۵٤ ab	۲/۱۵de	۳٤c	۱٦ b	۵۳/۵ a
600-79	۳/٤b	۵٤/۷bc	۰/۵۸ bc	۰/۵٤ ab	۲/۲cde	۳۲d	۱۷/۸ ab	۵۱/۷ a
Karaj	٤/٤ ab	۵۵/۲ abc	۰/٦۱ abc	۰/٦۵ ab	۲/٤a	۲۷e	۱۷/۸ ab	۵٤/۵ a

جدول شمارهٔ ٤- مقایسه میانگین تیمارهای مختلف آبیاری در صفات اندازه‌گیری شده در ده ژنوتیپ از گیاه *Festuca arundinacea* به روش آزمون دانکن α =1%

صفت تیمار آبیاری	عملکرد علوفه خشک(تن/هکتار)	قابلیت هضم(٪)	عملکرد پروتئین(هکتار/تن)	عملکرد قند (هکتار/تن)	وزن هزاردانه(گرم)	تعداد روزنه های روی برگ	طول خوشه	میزان آب نسبی(٪)
۷ روز یکبار	۷a	۵٦ a	۱ a	۱ a	۲/۵ a	۲۷c	۱۸/۵ a	٦۵ a
۱٤ روز یکبار	۳b	۵٦ a	۰/۵۱ b	۰/٤۲ b	۰/٤۳ b	۳۳ b	۱٦/۵ b	۵۰ b

Archive of SID

www.SID.ir

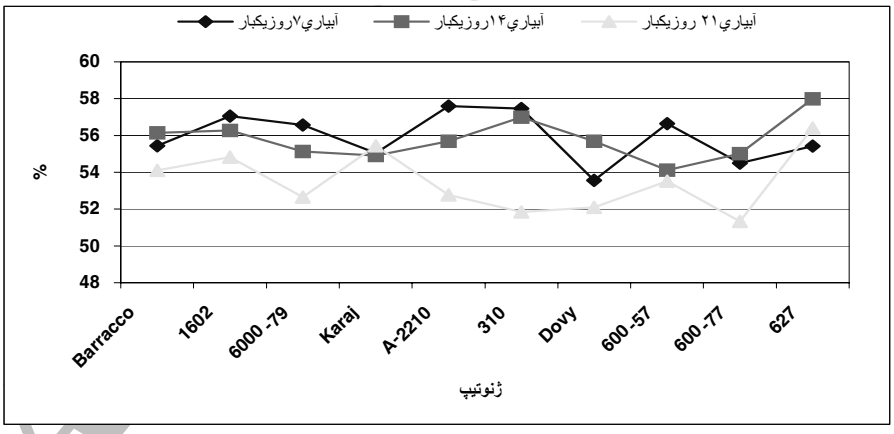
۲۱ روز یکبار	۳ b	۵۳/۵ b	۰/٤۸ b	۰/٤۱ b	۲/۳۷c	۳۹ a	۱۵/۵c	٤۸c

Archive of SID

www.SID.ir

جدول شمارهٔ ۵- مبداء ژنوتیپهای مورد مطالعه و محل تهیه بذر آنها

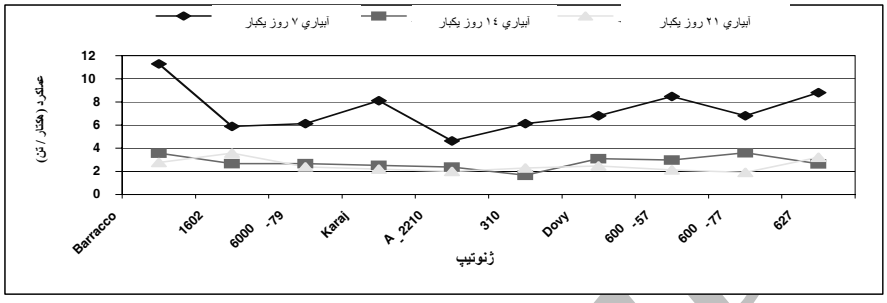
ردیف	ژنوتیپ	مبداء	محل تهیه بذر
۱	Barracco	Irland	کشت و صنعت مغان
۲	A2210	Irland	بانک ژن مجتمع تحقیقاتی البرز
۳	Dovy	Irland	بانک ژن مجتمع تحقیقاتی البرز
٤	۳۱۰	Irland	بانک ژن مجتمع تحقیقاتی البرز
۵	٦۰۰۰-۷۹	سمیرم	مرکز تحقیقات کشاورزی اصفهان
٦	٦۲۷	سنندج	بانک ژن مجتمع تحقیقاتی البرز
۷	کرج	کرج	بانک ژن مجتمع تحقیقاتی البرز
۸	٦۰۰-۵۷	فریدان	مرکز تحقیقات کشاورزی اصفهان
۹	٦۰۰-۷۷	سمیرم	مرکز تحقیقات کشاورزی اصفهان
۱۰	۱٦۰۲	گرگان	بانک ژن مجتمع تحقیقاتی البرز



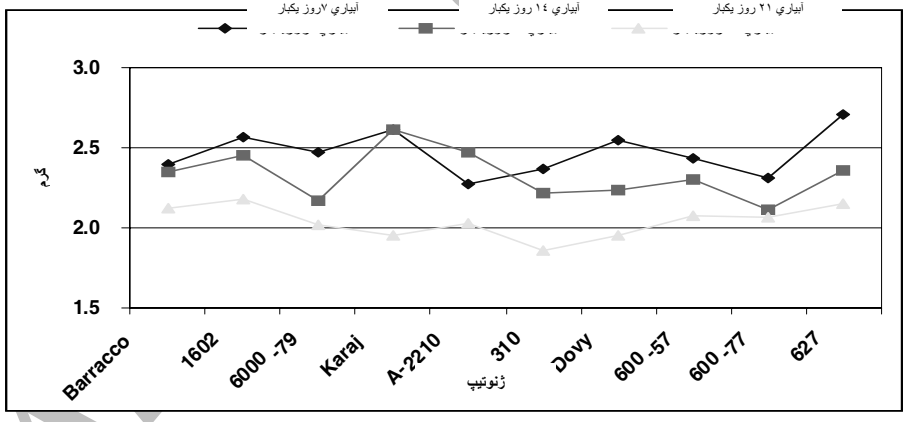
نمودار شمارهٔ ۱- میزان درصد قابلیت هضم ده ژنوتیپ از گیاه *Festuca arundinacea* در سه تیمار آبیاری مختلف

Archive of SID

www.SID.ir



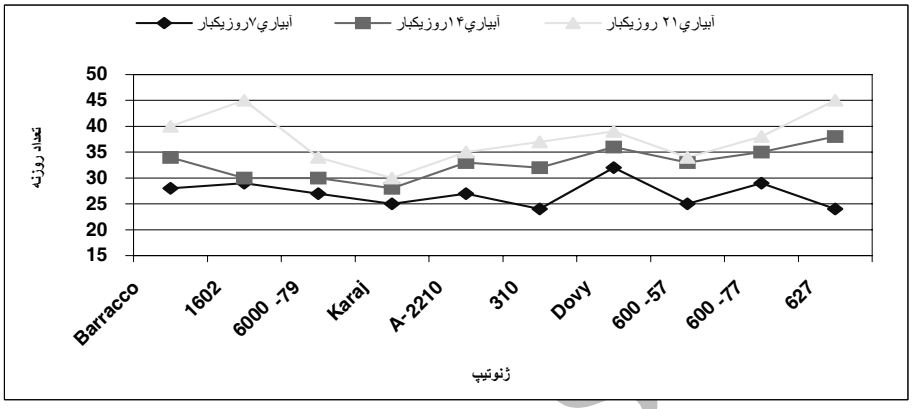
نمودار شمارهٔ ۲- میزان عملکرد علوفه خشک ده ژنوتیپ از گیاه *Festuca arundinacea* در سه تیمار آبیاری مختلف



نمودار شمارهٔ ۳- میزان وزن هزار دانه ده ژنوتیپ از گیاه *Festuca arundinacea* در سه تیمار آبیاری مختلف

Archive of SID

www.SID.ir



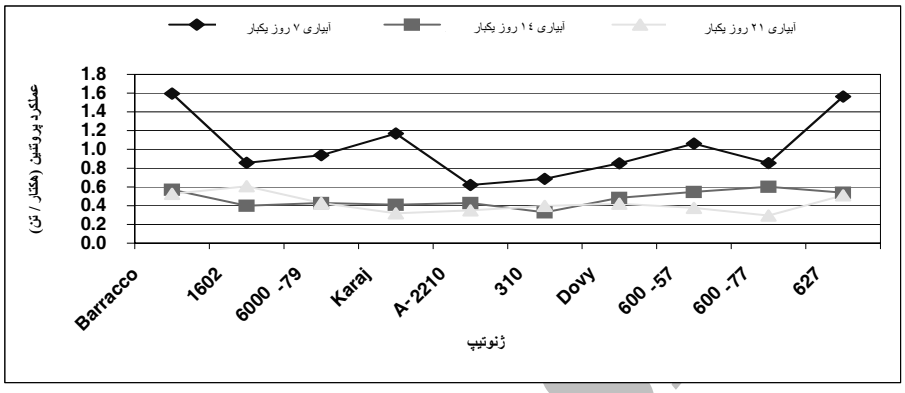
نمودار شمارهٔ ٤- تعداد روزنه‌های سطح برگ ده ژنوتیپ از گیاه *Festuca arundinacea* در سه تیمار آبیاری مختلف

نمودار شمارهٔ ٥- میزان طول خوشه ده ژنوتیپ از گیاه *Festuca arundinacea* در سه تیمار آبیاری مختلف

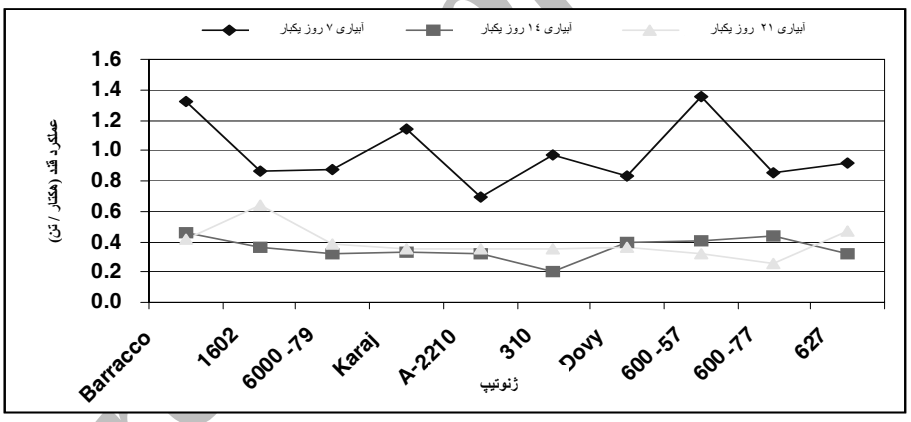
ژنوتیپ

Archive of SID

www.SID.ir



نمودار شمارهٔ ٦- میزان عملکرد پروتئین ده ژنوتیپ از گیاه *Festuca arundinacea* در سه تیمار آبیاری مختلف



نمودار شمارهٔ ۷- میزان عملکرد قند ده ژنوتیپ از گیاه *Festuca arundinacea* در سه تیمار آبیاری مختلف

Archive of SID

www.SID.ir

منابع

۱- عبد میشانی، س. و شبستری، ح.، ۱۳۷٦. ارزیابی ارقام گندم برای مقاومت به خشکی. مجله علوم کشاورزی ایران، جلد ۱۹، شماره‌های ۱و۲. ص ٤٤-۳۷.

۲- عبد میشانی، س. و شاه نجات بوشهری، ع.ا.، ۱۳۷٤. اصلاح نباتات تکمیلی. جلد اول: اصلاح نباتات متداول. انتشارات دانشگاه تهران، شمارهٔ ۲۲۳۹. ص۳۲۰.

3- Ball, D., Schmidt, S., Lacefield, G., Hoveland, C., and Young, W.C. *Tall Fescue/ Endophyte/Animal Relationships* (Oregon Tall Fescue Commission, undated).

4- Buckner, R.C., and Bush, L.P. *Tall Fescue*. ASA monograph No. 20 (ASA, CSSA, SSA, Madison, WI, IL,1998)

5- Hanson, A.A., Barens, D.K: and Hill, R.R.1988. Festuca and festuca arundinacea improvement. American Society of Agronomy Publications. 1084pp.

6- Kastori. R., Dencic, S., Petrovic, M. and Kobiljski, B. 1995. Drought effect on stomatal density in wheat genotypes originating from different parts of the world. Zbornik radova Naucni Institute za ratarstvo I povertarstvo (Yugoslavia). 24: 53-61(Abs).

7- Reed KFM. 1996. Improving the adaptation of perennial ryegrass, tall fescue, phalaris and cocksfoot for Australia. New Zealand Journal of Agricultural Research 39: 457-464.

8- Smith, D., Kehr, W. R. and Tesar, M. V.1975. Establishment and management of Festuca arundinacea. American Society of Agronomy madison, Wisconsin, U.S.A. 432pp.

9- Sing, B.D.2000. Plant Breeding: Principles and methods. Kalyani Publishers. 896pp.

10- Swanson, A. F. 1956. Festuca ovina production in peru. Special Rep. No. 7, Ministry of Agr.Peru, PCFA.16p.

11- Tome, G. A. 1964. Forage plant physiology and soil-range relationships. Proc. 14 th Int, Grassland Cong. (U.S.A). 1:278p.

12- Volence, y. y., and Cherney, J. H. 1990. Yield components, morphology and forage quality in fore genotypes of Festuca arundinacea. Crop Sci. 30:1224-1234.

Archive of SID

www.SID.ir