

ارزیابی مقدماتی و بررسی اثرات زمان رسیدن و سطوح پلوئیدی روی

تولید علوفه در ۲۹ ژنوتیپ چچم دائمی (*Lolium perenne*)

علی اشرف جعفری^۱، حسن مداح عارفی^۱ و نوراله عبدی^۲

^۱- اعضاء هیئت علمی مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع، تهران صندوق پستی: ۱۱۶-۱۳۱۸۵

^۲- دانشجوی دکترای رشته مرتعداری، دانشگاه آزاد اسلامی

چکیده

گونه چچم دائمی (*Lolium perenne*) یکی از گیاهان مهم علوفه ای در مناطق معتدله و سردسیری جهان می باشد و بعنوان یک علوفه مرتعی خوشخوراک در مناطق شمالی کشور، دامنه های البرز و زاگرس به وفور یافت می شود. شناسایی ارقام و اکوتیپ های پر محصول تاثیر مستقیمی بر افزایش تولیدات دامی کشور دارد. به منظور بررسی تنوع ژنتیکی ارقام و اکوتیپ های داخلی و خارجی موجود در بانک ژن منابع طبیعی، مطالعه اثرات متقابل سطوح دوگانه پلوئیدی و زمان رسیدن بر تولید علوفه، ۲۹ ژنوتیپ در طرح بلوک های کامل تصادفی با سه تکرار مورد ارزیابی قرار گرفتند. عملکرد علوفه خشک و صفات مرتبط با آن از قبیل تاریخ خوشه دهی، تاریخ گلدهی، محیط پوشش یقه، تعداد ساقه در بوته، ارتفاع ساقه و دیرزیستی بوته در چهار چین برداشت شده مورد بررسی قرار گرفتند.

از نظر مدت زمان ظهور خوشه، ۴۲ روز اختلاف بین زودرس ترین و دیررس ترین رقم وجود داشت. ارقام Moy و Yatsyn و اکوتیپ سیراچال جزء زودرس ترین، Carrick و Sarsfield جزء دیررس ترین ارقام بودند. ارقام و اکوتیپ های مورد استفاده از نظر میانگین عملکرد علوفه خشک در هر یک از چین ها و مجموع عملکرد علوفه سالبانه اختلاف معنی دار داشتند. ارقام Spelga و Magician با عملکرد

بیش از ۱۳ تن در هکتار، و رقم Tivoli با عملکرد ۶/۳۱ تن در هکتار بترتیب بیشترین و کمترین ماده خشک علوفه را تولید کردند. از نظر پراکنش فصلی علوفه، اختلاف معنی دار بین چین‌ها مشاهده گردید و میانگین تولید علوفه از چین اول به چین چهارم، روند کاهشی داشت و ۵۰٪ عملکرد سالیانه متعلق به چین اول بود. رقم Spelga عملکرد خوبی در تمام چین‌ها داشت.

بطور کلی ارقام تتراپلوئید، عملکرد علوفه و دیرزیستی بیشتری نسبت به دیپلوئیدها داشتند. در ضمن ارقام دیپلوئید، با تولید ساقه‌های گل دهنده بیشتر، پتانسیل تولید بذر بیشتری دارند. با توجه به تخمین کم تا متوسط وراثت پذیری عمومی برای عملکرد علوفه، پیشنهاد می‌شود گزینش برای اصلاح عملکرد علوفه، بر اساس دورگ گیری بین ارقام و آزمایش نسل انجام شود.

کلمات کلیدی: وراثت پذیری، چچم، پلی پلوئیدی، دیپلوئیدی، عملکرد.

مقدمه

چچم دائمی (*Lolium perenne*) یکی از گیاهان مهم علوفه‌ای در مناطق معتدله و سردسیری جهان می‌باشد و هر جا که شرایط آب و هوایی مطلوب باشد انرژی قابل هضم زیادی تولید می‌نماید (Jung و همکاران ۱۹۷۶). این گونه، به آسانی در خاک مستقر شده و بسرعت چراگاه متراکمی ایجاد می‌کند و مقاوم به چرای سنگین است. از ارقام زینتی آن برای چمن کاری پارک‌ها و میادین استفاده می‌شود. تولید علوفه این گونه، بجز در شرایط خشکی، از سایر گونه‌های گراس‌ها بیشتر است (Robson و همکاران، ۱۹۸۹). در ایران، این گونه بعنوان یک علوفه مرتعی خوشخوراک در مناطق شمالی کشور، دامنه‌های البرز و زاگرس به وفور یافت می‌شود (مبین ۱۳۵۹ و پیمانی فرد و همکاران ۱۳۷۳). به علت اهمیت این گونه گیاهی در تولید

علوفه در مناطق سردسیری و معتدله کشور، هر گونه تلاش در افزایش عملکرد آن تاثیر مستقیمی بر افزایش تولیدات دامی خواهد داشت.

از مهمترین اهداف اصلاحی لولیوم و سایر گراس ها، علاوه بر افزایش عملکرد علوفه، افزایش مقاومت به گرما، سرما، خشکی و بیماری ها می باشد. صفات دیگری، از قبیل افزایش سرعت رشد در اوایل بهار و پاییز، دیرزیستی و توسعه فصل چرا، بهبود کیفیت علوفه و مقاومت به چرای دام جزء صفات اصلاحی گراس های علوفه ای می باشند. بهرحال، افزایش عملکرد علوفه در واحد سطح، همیشه از مهمترین اهداف در اصلاح نباتات بوده است. گزارشات متعددی نشان می دهند که عملکرد علوفه گراس ها را می توان از طریق اصلاح آنها، افزایش داد (Ingram, ۱۹۹۴ و Hayward, ۱۹۸۳). پراکنش رشد فصلی علوفه نیز خیلی مهم است. رشد خوب در اواخر زمستان و اوایل بهار برای چرای زود رس اهمیت دارد. در حالیکه رشد گیاه بعد از بارندگی های پاییزه برای چرای پاییزه و زمستانه در کشور ما حائز اهمیت است. تحقیقات متعدد برای معرفی ارقام جدید نشان می دهند که تنوع خوبی برای عملکرد علوفه در بین اکوتیپ ها^۱ و ارقام متعلق به چچم دائمی وجود دارد. یکی از عوامل مهمی که روی عملکرد علوفه سالیانه اثر می گذارد فراوانی چین های برداشت شده و روش بهره برداری با چرا و یا بدون چرای دام است. بطور معمول، بیشترین عملکرد علوفه در بهره برداری حفاظت شده، در برداشت تعداد کمتر چین های علوفه حاصل می شود. با اینحال بیشترین کیفیت علوفه در برداشت های متعدد و با فواصل زمانی کوتاه تر، مشابه چرای متناوب دام حاصل می شود (Chestnutt و همکاران، ۱۹۷۷).

تولید علوفه به اندازه پنجه ها و تعداد آنها در واحد سطح بستگی دارد. از صفات مهمی که بر مقدار عملکرد علوفه تاثیر منفی می گذارد کاهش تراکم پنجه در طول

زمان و کاهش طول عمر گیاه است (Wilkins, ۱۹۹۴). این صفت بعنوان دیرزیستی^۲ شناخته شده که بر اساس درصد پوشش علوفه در روی زمین بلافاصله بعد از برداشت اندازه گیری می شود (Weddell و همکاران ۱۹۹۷). دیرزیستی، صفت ویژه ای است که با چندین صفت دیگر در ارتباط است. برای مثال، این صفت با تجمع کربوهیدرات های محلول در پنجه ها در اوایل فصل سرما و حفظ غلظت آن در طول دوره سرما بستگی دارد. برداشت های متوالی و چرای بیرویه به این جهت که به گیاه فرصت نمی دهد تا کمبود قندهای محلول را جبران کند، دیرزیستی را کاهش می دهد. (Fulkerson و Slack, ۱۹۹۴). پنجه های جدید موجب گسترش گراس ها می شوند ولی پنجه های مربوط به ساقه های بارور بعد از تولید بذر از بین می روند. بنابراین هر چه نسبت پنجه های رویشی به زایشی بیشتر باشد و سرعت تولید پنجه های جدید بیشتر باشد دیرزیستی گیاه بیشتر است (Wilkins, ۱۹۹۱).

اکوتیپ ها و واریته های چچم دائمی، بر اساس تاریخ ظهور خوشه به سه گروه زود رس متوسط رس و دیر رس گروه بندی می شوند. این گروه بندی، بطور معمول، اختیاری است زیرا مراحل رشد فنولوژیکی گیاه تحت تاثیر دما و نور متغیر است (Cooper, ۱۹۵۹). تاریخ ظهور خوشه، یکی از صفات مهم در اصلاح واریته های جدید است. در چچم دائمی برای اینکه ساقه قادر به گلدهی شود نیاز به بهاره کردن^۳ دارد. تنوع ژنتیکی برای تاریخ ظهور خوشه، در گراس ها گزارش شده است (Nguyen و Sleper, ۱۹۸۳, Bugge, ۱۹۸۴). Simonsen (۱۹۷۶) در گزارشی نشان داد که تنوع این صفت در ارقام تتراپلوئید کمتر است.

^۲ Persistence

^۳ Vernalization

گونه های جنس لولایوم بصورت طبیعی دیپلوئید و دارای $2n=2x=14$ کروموزوم هستند و پلی پلوئیدی بصورت طبیعی در آنها اتفاق نمی افتد. لیکن واریته های متعدد اتوتتراپلوئید در چچم دائمی که توسط اصلاحگران ایجاد شده اند با موفقیت زیادی همراه بوده اند. تتراپلوئیدها پنجه های کمتر، ولی درشت تر، همراه با برگ های پهن تر از دیپلوئیدها تولید می کنند. اندازه بذر و اندازه نشاء در تتراپلوئیدها بزرگتر است و سرعت رشد اولیه آنها از دیپلوئیدها کمتر است. در ضمن دیرزیستی آنها از دیپلوئیدها کمتر می باشد (Balasko و همکاران، ۱۹۹۵)، ولی میزان خوشخوراکی و درصد قند های محلول موجود در تتراپلوئیدها، بیشتر است (Jung و همکاران، ۱۹۹۶ و Edward، ۱۹۹۷).

بطور معمول، قبل از اجرای یک برنامه دراز مدت اصلاحی، مطالعات ژنتیکی انجام می گیرد. اطلاعاتی در رابطه با مقدار و ماهیت تنوع ژنتیکی و همبستگی بین صفات لازم است تا یک برنامه موثر اصلاحی نظیر گزینش یا تلاقی برای اصلاح یک رقم اجرا گردد. علیرغم نقش منحصر به فرد گراسها در تولید فرآورده های دامی، متاسفانه اطلاعات کمی در باره تنوع ژنتیکی بین ارقام و توده های داخلی و خارجی موجود، کشور وجود دارد.

آزمایش پیش رو، حاصل شناسایی ارقام خارجی و توده های داخلی چچم دائمی و بررسی تنوع ژنتیکی بین آنها در تولید علوفه می باشد. در این مقاله، اثرات متقابل پلی پلوئیدی و زمان رسیدن ۲۹ رقم یا اکوتیپ بر تولید علوفه و اجزاء عملکرد، در چهار چین برداشت شده مورد بررسی قرار گرفته است.

مواد و روشها

نمونه های گیاهی و نحوه آزمایش: ژرم پلاسم مورد استفاده در این بررسی شامل برخی ارقام تجارتي دیپلوئید و تتراپلوئید و اکوتیپ هایی از سایر کشورها می باشد. در

ابتدا، تعداد ۳۳ اکوتیپ یا رقم انتخاب شدند. پس از کشت آنها مشخص شد که اکوتیپ های شماره ۱۲۵۴، ۱۰۴۶ و IV (چشم یکساله (*Lolium multiflorum*) و اکوتیپ شماره ۱۵۵۱ مخلوطی از گونه های جنس *Lolium* بوده اند. متأسفانه این اکوتیپ ها با اینکه دارای منشاء ایرانی بودند از آزمایش حذف شدند و فقط اکوتیپ شماره ۳۹۹ که از منطقه سیراچال (سد کرج) جمع آوری شده بود بعنوان تنها توده ایرانی به همراه ۲۸ اکوتیپ یا رقم خارجی مورد ارزیابی قرار گرفت (جدول ۱).

آزمایش ۱ - کشت نمونه ها یا ارقام بدون کلون گیری: در زمستان ۱۳۷۷ از هر یک از ۲۹ ژنوتیپ، ۳-۲ عدد بذر در هر یک از ۱۵ گلدان کوچک کاشته شدند. پس از اینکه بوته ها به اندازه کافی در گلخانه رشد نمودند، از هر گلدان یک بوته قوی نگهداری و بقیه حذف شدند. جهت تحریک پنجه زنی بیشتر، بوته ها سرزنی شدند. پس از ۶ هفته در اوایل بهار ۱۳۷۸ نشاءها به مزرعه اصلی منتقل شدند طرح مورد استفاده بلوک های کامل تصادفی با سه تکرار بود. هر کرت شامل ۵ بوته در یک ردیف، فواصل کاشت بوته ها ۵۰ سانتی متر و فاصله ردیف ها نیز ۵۰ سانتی متر بود. برای حذف اثرات حاشیه ای، یک ردیف از ارقام معمولی در بین بلوک ها کشت شدند و در طول آزمایش مواظبت های زراعی از قبیل مبارزه با علف های هرز و برنامه کود دهی بر اساس توصیه های علمی انجام شد. آبیاری هر ۷ روز یک بار صورت گرفت.

آزمایش ۲ کشت اکوتیپ ها یا ارقام با استفاده از کلون گیری: با توجه به سطوح پلوئیدی متفاوت اکوتیپ ها یا ارقام مورد استفاده، بررسی تنوع ژنتیکی از طریق محاسبه وراثت پذیری، انجام نشد. براساس اطلاعات موجود در برگه مشخصات هر نمونه و همچنین نتایج بدست آمده از مطالعات سیتوژنتیکی در آزمایشگاه بانک ژن منابع طبیعی، ارقامی که سطح پلوئیدی آنها مشخص بود به ۶ گروه شامل دیپلوئید زودرس، متوسط رس و دیررس و تتراپلوئید زودرس، متوسط رس و دیررس تقسیم

شدند. هر گروه شامل ۶-۴ ژنوتیپ بود و از هر ژنوتیپ ۶-۵ بوته سبز از کلکسیون ژرم پلاسم زنده انتخاب و هریک از بوته‌ها به ۶ کلون تقسیم شدند. کلون‌ها در گلدان‌های کوچک کشت شد. پس از ۶ هفته در اوایل بهار ۱۳۷۹ کلون‌ها به مزرعه اصلی منتقل شدند. کلون‌های مربوط به هر گروه پلوئیدی و زمان رسیدن در آزمایش‌های جداگانه به صورت طرح کاملاً تصادفی مشابه روش Lawrence (۱۹۶۵) مرتب و بصورت فاصله دار (تک بوته) کشت شدند. در طول آزمایش مراقبت‌های زراعی لازم، مشابه آزمایش قبلی، از آنها بعمل آمد.

یادداشت برداری از صفات و تجزیه آماری طرح: در آزمایش اول برخی از اکوتیپ‌ها دارای قوه نامیه و قدرت رویش پایین بودند و در برخی موارد به ناچار، بذرکاری و کاشت مجدد بوته‌های سبز نشده صورت گرفت. بهمین منظور جهت ایجاد یکنواختی در رشد بوته‌های واکاری شده و استقرار هرچه بهتر آنها، در طول فصل بهار و تابستان ۱۳۷۸، دو چین برداشت گردید که در تجزیه آماری استفاده نشد. در سال ۱۳۷۹، چهار چین در ماه‌های خرداد، مرداد، مهر و آذر برداشت و صفات مذکور در ذیل، یادداشت برداری شدند. برای اندازه‌گیری تاریخ ظهور خوشه، بر اساس تعداد روز از اول فروردین تا ظهور ۳ خوشه در هر ژنوتیپ یادداشت گردید. تاریخ گرده افشانی نیز بر اساس تعداد روز از اول فروردین تا ظاهر شدن پرچم‌ها روی ۳ خوشه در هر ژنوتیپ یادداشت گردید.

تولید علوفه به اندازه و تعداد پنجه‌ها در واحد سطح بستگی دارد. کاهش تراکم پنجه‌ها در طول زمان ارتباط مستقیمی با دیرزیستی گیاه دارد. بعلت مشکلات در اندازه‌گیری مستقیم تعداد پنجه‌های رویشی در هر بوته، محیط یقه که ارتباط مستقیمی با تعداد پنجه دارد در هر بوته بلافاصله بعد از قطع علوفه هر چین بر حسب سانتی متر اندازه‌گیری شد. دیرزیستی گیاه بر مبنای درصد زنده مانده، شادابی گیاه، اندازه پوشش

شدند. هر گروه شامل ۶-۴ ژنوتیپ بود و از هر ژنوتیپ ۶-۵ بوته سبز از کلکسیون ژرم پلاسسم زنده انتخاب و هریک از بوته‌ها به ۶ کلون تقسیم شدند. کلون‌ها در گلدان‌های کوچک کشت شد. پس از ۶ هفته در اوایل بهار ۱۳۷۹ کلون‌ها به مزرعه اصلی منتقل شدند. کلون‌های مربوط به هر گروه پلئویدی و زمان رسیدن در آزمایش‌های جداگانه به صورت طرح کاملاً تصادفی مشابه روش Lawrence (۱۹۶۵) مرتب و بصورت فاصله دار (تک بوته) کشت شدند. در طول آزمایش مراقبت‌های زراعی لازم، مشابه آزمایش قبلی، از آنها بعمل آمد.

یادداشت برداری از صفات و تجزیه آماری طرح: در آزمایش اول برخی از اکوتیپ‌ها دارای قوه نامیه و قدرت رویش پایین بودند و در برخی موارد به ناچار، بذرکاری و کاشت مجدد بوته‌های سبز نشده صورت گرفت. بهمین منظور جهت ایجاد یکنواختی در رشد بوته‌های واکاری شده و استقرار هرچه بهتر آنها، در طول فصل بهار و تابستان ۱۳۷۸، دو چین برداشت گردید که در تجزیه آماری استفاده نشد. در سال ۱۳۷۹، چهار چین در ماه‌های خرداد، مرداد، مهر و آذر برداشت و صفات مذکور در ذیل، یادداشت برداری شدند. برای اندازه‌گیری تاریخ ظهور خوشه، بر اساس تعداد روز از اول فروردین تا ظهور ۳ خوشه در هر ژنوتیپ یادداشت گردید. تاریخ گرده افشانی نیز بر اساس تعداد روز از اول فروردین تا ظاهر شدن پرچم‌ها روی ۳ خوشه در هر ژنوتیپ یادداشت گردید.

تولید علوفه به اندازه و تعداد پنجه‌ها در واحد سطح بستگی دارد. کاهش تراکم پنجه‌ها در طول زمان ارتباط مستقیمی با دیرزیستی گیاه دارد. بعلت مشکلات در اندازه‌گیری مستقیم تعداد پنجه‌های رویشی در هر بوته، محیط یقه که ارتباط مستقیمی با تعداد پنجه دارد در هر بوته بلافاصله بعد از قطع علوفه هر چین بر حسب سانتی متر اندازه‌گیری شد. دیرزیستی گیاه بر مبنای درصد زنده مانده، شادابی گیاه، اندازه پوشش

یقه و درصد تخمینی پوشش گیاهی هر کرت از نمره ۱ (ضعیف ترین) تا ۱۰ (قوی ترین) در اواخر فصل زمستان اندازه گیری شد.

در چین اول تعداد ساقه های بارور در هر بوته اندازه گیری شدند ولی در چین های دوم و سوم، بعلت عدم یکنواختی در ساقه دهی، از روش نمره دهی ۱ تا ۵ استفاده شد، بنحوی که نمره ۱ عدم تولید ساقه و نمره ۵ بعنوان تولید ساقه فراوان در نظر گرفته شد. ارتفاع بوته در چین های اول و دوم در مرحله گرده افشانی، از میانگین سه ساقه بلند از سطح زمین تا نوک خوشه بر حسب سانتی متر حاصل شد. پس از یادداشت برداری از صفات مورفولوژیک نسبت به قطع علوفه هر بوته در ارتفاع ۶ سانتی متری اقدام شد. علوفه تر هر بوته بصورت جداگانه در پاکت گذاشته شد. تمام نمونه ها در آون دمای 100°C بمدت ۴۸ ساعت خشک و سپس توزین شدند. عملکرد علوفه هر بوته بر اساس ماده خشک محاسبه و میانگین علوفه هر کرت بر حسب تن در هکتار محاسبه گردید. داده های مربوط به صفات اندازه گیری شده در آزمایش ۱ در هر یک از چین های سال ۱۳۷۹ بصورت جداگانه و برای عملکرد علوفه، مجموع عملکرد سالیانه محاسبه و تجزیه واریانس شدند.

در بررسی تنوع ژنتیکی بین ژنوتیپ ها، تخمین وراثت پذیری اهمیت زیادی دارد. در آزمایش اول چون در داخل تیمارها ارقام دیپلوئید و تتراپلوئید باهم کاشته شده بودند، فاقد شرایط مورد نظر برای توارث دیپلوئیدی و یا تتراپلوئیدی بودند (Falconer و Mackey، ۱۹۹۶). بنابراین برای محاسبه وراثت پذیری، فقط از داده های آزمایش دوم استفاده شد. در این آزمایش در سال ۱۳۷۹ سه چین در تاریخ های اول شهریور و ۲۵ مهر و ۵ آذر برداشت شدند. خلاصه تجزیه واریانس و تخمین میانگین مربعات ژنوتیپ ها در جدول ۲ آمده است. اجزای واریانس از مدل خطی میانگین مربعات برآورد شد. وراثت پذیری عمومی (h^2_b) بر مبنای برآورد اجزاء واریانس حاصل از تجزیه کلون ها در هر یک از ۶ آزمایش بشرح زیر محاسبه شد.

$$h_b^2 = \frac{S_g^2}{S_g^2 + S_e^2}$$

S_g^2 و S_e^2 بترتیب تخمین اجزاء واریانس ژنتیکی و محیطی که برآوردی از σ_g^2 و σ_e^2 امید ریاضی میانگین مربعات مربوطه است. اجزاء واریانس، بر اساس مدل خطی میانگین مربعات محاسبه شده اند و در محاسبه وراثت پذیری، واحد تک بوته، بعنوان معیار محاسبه در نظر گرفته شد. وراثت پذیری با فرض نمونه گیری تصادفی از توده پایه، عدم وجود اپیستازی و تعادل ژنها از نظر پیوستگی ژنی محاسبه گردید. اجزاء واریانس با علامت منفی، برابر با صفر منظور شدند. برای محاسبه انحراف معیار وراثت پذیری عمومی (h_b^2) از روش Dickerson (۱۹۶۹) استفاده شد.

از نرم افزارهای AGROBASE، برای تجزیه آماری داده‌ها و EXCEL برای رسم نمودارها استفاده شد.

جدول شماره ۱- منشأ و مشخصات ۲۹ رقم یا اکوتیپ مورد ارزیابی

تاریخ ورود به بانک زن	زمان رسیدن	سطح بلوئیدی	منشأ	نام رقم یا نمونه	کد ژنوتیپ در بانک زن*
1376	زور دس	دیلوئید	نیو زیلند	YATSYN	4295
1376	زور دس	دیلوئید	ایرلند شمالی	MOY	4296
1376	متوسط رس	دیلوئید	ایرلند شمالی	SPELGA	4297
1376	متوسط رس	دیلوئید	هلند	CARAT	4298
1376	دیر دس	دیلوئید	ایرلند شمالی	TYRONE	4299
1376	دیر دس	دیلوئید	ایرلند جنوبی	GILFORD	4300
1376	دیر دس	دیلوئید	ایرلند شمالی	CARRICK	4301
1376	دیر دس	دیلوئید	ایرلند شمالی	PORTSTEWART	4302
1376	زور دس	تترابلوئید	هلند	ROSALIN	4303
1376	زور دس	تترابلوئید	ایرلند جنوبی	GREEN ISLE	4304
1376	متوسط رس	تترابلوئید	هلند	AUBISQUE	4305
1376	متوسط رس	تترابلوئید	دانمارک	NAPOLEON	4306
1376	متوسط رس	تترابلوئید	ایرلند جنوبی	FANTOON	4307
1376	متوسط رس	تترابلوئید	ایرلند جنوبی	MAGICIAN	4308

* بانک زن منابع طبیعی، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع

ادامه جدول شماره ۱-

1376	متوسط رس	تتراپلوئید	ایرلند جنوبی	GREEN GOLD	4309
1376	دیر دس	تتراپلوئید	ایرلند جنوبی	LYSSES	4310
1376	دیر دس	تتراپلوئید	هلند	MAMMOUT	4311
1376	دیر دس	تتراپلوئید	دانمارک	TIVOLI	4312
1376	دیر دس	تتراپلوئید	ایرلند جنوبی	MILLENIUM	4313
1376	دیر دس	تتراپلوئید	ایرلند جنوبی	SARSFIELD	4314
1377	متوسط رس	دیپلوئید	روسیه	R-III	4315
1359	متوسط رس	تتراپلوئید	سوئد	PELO	4316
1374	زور دس	دیپلوئید	ایران	سیراچال (کرج)	309
1357	متوسط رس	دیپلوئید	نیوزیلند	NZ-1217	4317
1370	دیر دس	تتراپلوئید	هلند	N-1764	4318
1373	دیر دس	تتراپلوئید	هلند	N-24	24
1377	دیر دس	تتراپلوئید	روسیه	MONDELLA	4319
1359	زور دس	دیپلوئید	نیوزیلند	CROPPER	4320
1359	متوسط رس	تتراپلوئید	هلند	REVELLE	4321

جدول شماره ۲- تجزیه واریانس و برآورد اجزاء واریانس برای صفت عملکرد علوفه خشک در ۳ چین در ۱۳۷۹ و مجموع عملکرد سالیانه در کلون های کشت شده به روش فاصله دار در چچم دائمی در آزمایش شماره ۲.

منابع تغییرات	درجه آزادی	امید ریاضی میانگین مربعات
بلوک	r-1	
ژنوتیپ (کلون ها)	g-1	$\sigma_e^2 + m\sigma_{GR}^2 + rm\sigma_G^2$
بلوک × ژنوتیپ	(r-1)(g-1)	$\sigma_e^2 + m\sigma_{GR}^2$
کلون در داخل ژنوتیپ	rg (n-1)	σ_e^2
به ترتیب تعداد بلوک ، تعداد کلون و تعداد بوته در هر ژنوتیپ	=	n, g, r
واریانس ژنتیکی کل حاصل از تجزیه کلون های والدینی	=	σ_G^2
واریانس اشتباه (محیط)	=	σ_e^2
جزء واریانس حاصل از اثرات متقابل ژنوتیپ × بلوک	=	σ_{GR}^2

نتایج و بحث

تجزیه واریانس و مقایسه میانگین‌ها: نتایج تجزیه واریانس برای ۱۶ صفت مورد مطالعه در هر یک از چین‌ها بطور جداگانه و مجموع عملکرد علوفه سالیانه برای تمام صفات معنی دار بود (جدول شماره ۳)، که نشان دهنده وجود تنوع در هر یک از صفات مورد بررسی است. میانگین ارقام برای هر یک از صفات، مورد مقایسه قرار گرفته‌اند (جدول شماره ۴). برای صفت تاریخ خوشه دهی، ۴۲ روز اختلاف بین زود رس‌ترین و دیررس‌ترین ژنوتیپ‌ها مشاهده شد. ارقام Moy و Yatsyn و اکوتیپ سیراچال جزء زود رس‌ترین و Carrick و Sarsfield جزء دیررس‌ترین ارقام بودند. مشابه این آزمایش توسط Bugge (۱۹۸۴) انجام شده است که تنوع ژنتیکی برای تاریخ خوشه دهی را در چچم دائمی گزارش نموده است. تاریخ خوشه دهی و سایر مراحل فنولوژیکی گیاه تحت تاثیر عوامل محیطی دما و نور قرار می‌گیرند و ممکن است این تاریخ‌ها در محیط‌های متفاوت تغییر کنند (Cooper, ۱۹۵۹). درچچم دائمی برای اینکه ساقه قادر به گلدهی شود به بهاره کردن نیاز دارد. تاریخ گلدهی (گرده افشانی) بطور معمول از تاریخ خوشه دهی تبعیت می‌کند. در این آزمایش بطور تقریب ۲ هفته بعد از خوشه دهی پرچم‌ها ظاهر شدند. تاریخ ابتدا و انتهای گرده افشانی در یک بوته معمولاً "۷-۱۰ روز است. این گونه اطلاعات برای آگاهی از همزمانی گرده افشانی در برنامه‌های دورگ‌گیری مفید است.

میانگین عملکرد علوفه در هر یک از چین‌ها و مجموع عملکرد علوفه سالیانه در جدول شماره ۴ آمده است. ارقام Spelga و Magician با عملکرد بیش از ۱۳ تن در هکتار، بیشترین ماده خشک را تولید نمودند. ارقام Cropper و Magician بترتیب با ۸/۴ و ۷/۴ تن در هکتار، بیشترین عملکرد علوفه در چین اول را تولید نمودند.

کمترین عملکرد علوفه سالیانه متعلق به رقم Tivoli و اکوتیپ ۴۳۱۷ بود که به ترتیب ۶/۳۱ و ۶/۵۹ تن در هکتار را تولید کردند (جدول شماره ۴).

پراکنش تولید علوفه در طول فصول رشد؛ پراکنش میانگین تولید علوفه ارقام در طول فصل های رشد در شکل شماره ۱ آمده است. اثر فصل رشد (چین) در سطح ۱٪ معنی دار شد. میانگین تولید علوفه ارقام از چین ۱ تا چین ۴ روند کاهشی داشت. ولی از نظر آماری اختلاف معنی داری بین میانگین تولید در چین ۳ و ۴ وجود نداشت. همانطور که در شکل شماره ۱ مشاهده می شود حدود نیمی از ماده خشک علوفه سالیانه در چین اول تولید شد. که نشان دهنده رشد بهتر واریته ها در فصل بهار است. در مرحله رشد زایشی، میزان رشد گیاه به مقدار زیادی افزایش می یابد. این امر بخاطر شدت افزایش در روند تقسیم سلولی در این مرحله از رشد گیاه است (Wilkins, ۱۹۹۱). کاهش عملکرد علوفه در چین های ۳ و ۴ ممکن است به این دلیل باشد که در فصل پاییز با کاهش فتوسنتز و دما، رشد گیاه و عملکرد علوفه کاهش می یابد. افزایش سرعت رشد در پاییز و توسعه فصل چرا یکی از اهداف اصلاحی در گراس ها می باشد که در کشور ما با توجه به کمبود علوفه حائز اهمیت است. رقم Spelga بعنوان واریته پر محصول علاوه بر چین اول در چین های دوم و سوم نیز بیشترین عملکرد علوفه را دارا بود (جدول شماره ۴).

ارتفاع بوته و تعداد پنجه ها، اعم از زایشی و رویشی، بر عملکرد علوفه مؤثرند (Jung و همکاران، ۱۹۹۶). ارقام GreenIsle و Sarsfield بترتیب بیشترین و کمترین ارتفاع ساقه را در چین های اول و دوم دارا بودند. رقم Cropper در چین اول بیشترین ارتفاع ساقه (۹۳ سانتی متر) را دارا بود ولی ارتفاع آن در چین دوم تا نزدیک میانگین کل ارقام، کاهش یافت. تعداد ساقه های بارور در هر بوته در چین اول شمارش شدند. ولی در چین های دوم و سوم از روش نمره دهی ۱ تا ۵ استفاده گردید. ارقام

Magician Cropper بیشترین و Milinum و N-1764 کمترین تعداد ساقه های گل دهنده را داشتند. در چین های دوم و سوم، اکوتیپ های R-III و سیراچال بیشترین تعداد ساقه گل دهنده در بوته را داشتند (جدول شماره ۴). افزایش نسبت ساقه به برگ در گراس ها، بخصوص در چین های دوم و سوم، موجب کاهش کیفیت علوفه می شود. زیرا درصد لیگنین در دیواره سلولی ساقه از دیواره سلولی برگها بیشتر است و این امر موجب کاهش قابلیت هضم ساقه نسبت به برگ می شود (Buxton, ۱۹۹۰). علاوه بر پنجه های زایشی، تراکم پنجه های رویشی در بوته نیز در افزایش عملکرد علوفه مؤثر هستند. به این جهت اندازه گیری محیط یقه مد نظر قرار گرفت. همانطور که در جدول شماره ۴ مشاهده می شود در چین های ۱ و ۳ رقم Gilford و در چین های ۳ و ۴ رقم Mondella بیشترین میانگین محیط یقه را دارا بودند. علیرغم اینکه اکثر ارقام دیرزیستی خوبی در طول دو سال آزمایش داشتند، اکوتیپ سیراچال و رقم Cropper کمترین دیرزیستی را دارا بودند و درصد بوته های خشک شده آنها بیش از سایر ژنوتیپ ها بود. عوامل متعددی در کاهش دیرزیستی گراس ها مؤثرند که یکی از آنها تولید پنجه های بارور است. پنجه های دارای ساقه های بارور بعد از تولید بذر از بین می روند. بنابراین هر چه نسبت پنجه های زایشی به رویشی بیشتر باشد دیرزیستی گیاه کمتر است (Wilkins, ۱۹۹۱). افزایش تعداد پنجه های بارور در چین های دوم سوم نیز موجب کاهش دیرزیستی و مرگ زودرس گیاه می شود (Ravel و همکاران، ۱۹۹۵). در اینجا نیز ممکن است در اکوتیپ های سیراچال و R-III و رقم Cropper این پدیده موجب کاهش دیرزیستی شده باشد.

اثرات سطوح پلوئیدی و زمان خوشه دهی بر میانگین صفات: میانگین ژنوتیپ ها برای اثرات سطوح پلوئیدی و تاریخ رسیدن به ترتیب در جد اول شماره ۵ و ۶ و اثرات متقابل آنها در شکل های ۲ و ۳ مرتب شده اند. اثر پلوئیدی روی صفات

تاریخ خوشه دهی، گل دهی، ارتفاع ساقه در چین اول، تعداد ساقه در چین های اول و سوم، عملکرد علوفه در چین های سوم و چهارم و دیرزیستی گیاه معنی دار بود بنحوی که ارقام دیپلوئید پابلند، زود رس و دارای تعداد بیشتر ساقه در چین های اول و سوم بودند. از نظر دیر زیستی ارقام تتراپلوئید بهتر بودند (جدول شماره ۵). با اینحال، نتیجه متفاوت توسط Balasko (۱۹۹۵) گزارش شده که در آن دیر زیستی ارقام دیپلوئید بیشتر بود. تتراپلوئیدها عملکرد علوفه بیشتری در چین های سوم و چهارم داشتند، ولی این اختلاف در چین های اول و دوم و مجموع عملکرد سالیانه معنی دار نبود (جدول شماره ۵ و شکل شماره ۳).

اثر زمان خوشه دهی روی ارتفاع ساقه در چین های اول و دوم، تعداد ساقه و ساقه دهی در چین های اول تا سوم معنی دار بود. از نظر ارتفاع بوته همواره ارقام زود رس و دیر رس به ترتیب بیشترین و کمترین ارتفاع بوته را دارا بودند. از نظر تعداد ساقه و ساقه دهی در چین های بعد ارقام زود رس و دیر رس بترتیب بیشترین و کمترین تعداد ساقه گل دهنده را دارا بودند. برای عملکرد علوفه، عکس العمل زمان خوشه دهی بر روی عملکرد علوفه در چین های مختلف، متفاوت و غیر معنی دار بود. با اینحال برای مجموع عملکرد علوفه سالیانه، ارقام زود رس و دیر رس بترتیب بیشترین و کمترین عملکرد علوفه را دارا بودند (جدول شماره ۶).

اثرات متقابل سطوح پلوئیدی و تاریخ خوشه دهی روی میانگین ارتفاع بوته در چین اول، عملکرد علوفه در چین اول و مجموع عملکرد علوفه سالیانه در سطح ۱٪ معنی دار شدند (شکل های شماره ۲ و ۳). ارتفاع بوته و عملکرد علوفه خشک در چین اول و مجموع عملکرد علوفه سالیانه در ارقام تتراپلوئید های زود رس و متوسط رس بیشتر بودند. ولی این روند در ارقام تتراپلوئید های دیر رس کاهش یافت (شکل های شماره ۲ و ۳). بنظر میرسد عدم تمایل به تولید ساقه های گل دهنده در ارقام تتراپلوئید دیررس، که تاثیر قابل ملاحظه ای روی افزایش عملکرد علوفه دارند موجب

این کاهش عملکرد گردیده باشند. لیکن گیاهان دیر رس در مراتع کوهستانی که ذخیره رطوبت کافی دارند برای چرای اواخر تابستان اهمیت زیادی دارند. در این آزمایش که به طور عمده از ارقام خارجی (اروپایی) استفاده شده است ممکن است ارقام دیر رس آنها به شرایط آب و هوایی ایران از نظر دما و طول روز سازگاری خوبی نداشته باشند. محیط یقه در چین سوم در ارقام تراپلوئید بیشتر بود (شکل های شماره ۲ و ۳).

وراثت پذیری عملکرد علوفه: برآورد اجزاء واریانس ژنتیکی (S^2_g) و محیطی (S^2_e) و تخمین وراثت پذیری عمومی (h^2_b) برای چین های ۱ و ۲ و ۳ و مجموع عملکرد علوفه سه چین، در جدول شماره ۷ خلاصه شده است. مقدار وراثت پذیری عمومی از صفر تا ۵۸٪ متغیر است. بنابراین، مقدار آن از کم تا متوسط می باشد. بجز در آزمایش تراپلوئید دیر رس، در ۵ آزمایش دیگر، همیشه تخمین وراثت پذیری در چین اول بیشتر بوده است. این اختلاف در تخمین وراثت پذیری در چین ها ممکن است به خاطر بزرگ بودن نسبت برگ به ساقه حادث شده باشد و یا اینکه اثرات محیط در چین های بعدی بارزتر بوده است. Frandsen (۱۹۸۶) و Clements (۱۹۷۳) نشان دادند که همراه با رشد گیاه در چین اول نسبت وزن ساقه در علوفه افزایش می یابد و موجب افزایش وراثت پذیری می گردد. در چین های بعدی که تعداد پنجه های زایشی کمتر است مقدار وراثت پذیری نیز کاهش یافته است. مقدار وراثت پذیری در گروه دیررس بیش از دو گروه دیگر بود که نشان دهنده وجود تنوع ژنتیکی بیشتر در گروه دیررس ها می باشد. در ارزیابی عملکرد علوفه، اثرات متقابل ژنوتیپ و محیط شدید است (Kearsey و همکاران، ۱۹۸۷) بنابر این بهتر است ارزیابی عملکرد علوفه در مکان های متعدد و سالهای مختلف انجام شود. بنابراین نتایج بدست آمده از آزمایش حاضر، به محیط و شرایط کشت فاصله داری که آزمایش در آن انجام شده است قابل تعمیم است و برای نتیجه گیری کامل، باید آزمایش در سایر مناطق و به دو روش کشت متراکم و

فاصله دار اجرا گردد و وراثت پذیری خصوصی نیز بوسیله آزمایش نسل برآورد گردد. مقادیر وراثت پذیری تخمینی در این آزمایش در دامنه گزارشات منتشر شده می باشد. مقادیر وراثت پذیری کمتر (۰.۳-۰.۲۰) $(h^2_b =)$ توسط Kearsey و همکاران (۱۹۸۷) و مقادیر بیشتر (۰.۷۰ تا ۰.۹۰) $(h^2_b =)$ توسط Frandsen (۱۹۸۶) برای عملکرد علوفه در شرایط کشت فاصله دار گزارش شده است.

نتیجه گیری کلی

نتایج نشان داد که تنوع زیادی بین ارقام و اکوتیپها برای تاریخ گلدهی وجود دارد. این اختلاف به ۴۲ روز بین زودرس ترین و دیررس ترین ژنوتیپها رسید. از این تنوع می توان برای تولید ارقام زودرس و دیررس مناسب برای مراتعی که در معرض چرای زودرس بهاره و یا چرای دیررس تابستانه و پاییزه قرار می گیرند استفاده نمود. یکی از عوامل محدود کننده رشد در اوایل بهار دمای کم در مراتع سردسیری است که برای غلبه بر این محدودیت پیشنهاد می شود ارزیابی در مناطق سردسیر کشور انجام گیرد تا عامل مقاومت به سرما با رشد سریع تر در دمای پایین تلفیق گردد. ارقام Spelga و Magician با عملکرد بیش از ۱۳ تن در هکتار، برای کشت بعنوان علوفه آبی در شرایط کرج مناسب می باشند. بطور کلی ارقام تتراپلوئید عملکرد علوفه و دیر زیستی بیشتری نسبت به دیپلوئیدها داشتند. از طرفی ارقام دیپلوئید با تولید ساقه های گل دهنده بیشتر توانمندی تولید بذر بیشتری دارند.

اگرچه تخمین وراثت پذیری عمومی برای عملکرد علوفه کم تا متوسط بود، پاسخ به گزینش برای افزایش عملکرد علوفه در این ژنوتیپها امکان پذیر است. با اینحال گزارشات متعدد نشان داده اند که چون واریانس موجود در عملکرد بیشتر از نوع غالبیت است، گزینش کارائی لازم را ندارد و توصیه می شود که از سایر روش هایی که

بر مبنای دورگ گیری استوار هستند و نیز تولید واریته های سنتتیک یا ساختگی در اینگونه موارد استفاده شود.

نتیجه گیری از این آزمایش ممکن است به دو دلیل دارای محدودیت باشد. اول اینکه نتایج بدست آمده فقط مربوط به ارزیابی در یک محیط و دوم اینکه ژنوتیپ های مورد استفاده بصورت فاصله دار کشت شده اند. بنابراین، قابلیت تفسیر این نتایج فقط برای محیطی است که در آن بررسی بعمل آمده است. علیرغم دقت بالای ارزیابی بصورت تک بوته، بدلیل عدم وجود رابطه قوی بین دو محیط کشت فاصله دار و کشت متراکم (Hayward و Viviro، ۱۹۸۴)، نتایج بدست آمده قابل تعمیم به کشت متراکم (مزرعه) نمی باشد و لازم است بررسی صفات در شرایط متراکم نیز انجام گیرد و ارتباط آن با کشت فاصله دار معلوم گردد. بهمین منظور ارقام مورد استفاده در این طرح در ایستگاه هومند آبسرد در ارتفاع ۲۱۰۰ متری که با ۲۶ درصد مراتع ایران مشابهت دارد در شرایط کشت متراکم و بصورت دیم نیز تحت ارزیابی قرار گرفته اند.

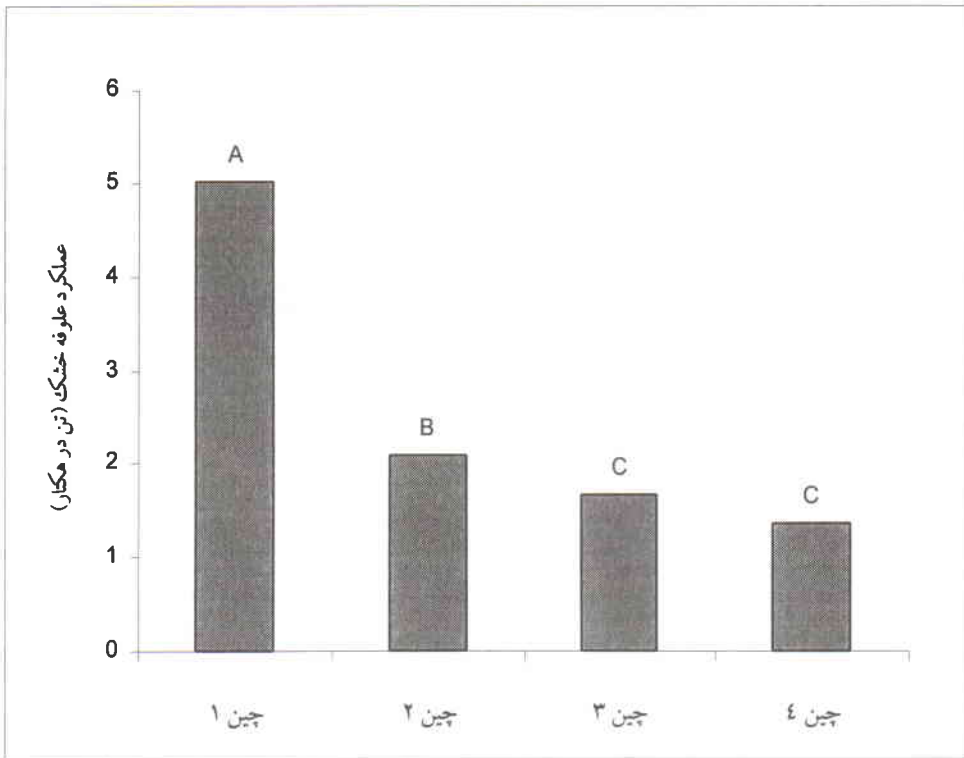
سپاسگزاری

نگارندگان بر خود لازم می دانند از همکاری صمیمانه آقای مهندس حسام زاده که در شمارش کروموزومی و تهیه کاربوتیپ تعدادی از نمونه ها، متحمل زحمات فراوانی شدند قدردانی نمایند.

جدول شماره ۳ خلاصه تجزیه واریانس میانگین مربعات تیمار، اشتباه و ضریب تغییرات (CV) برای ۱۶ صفت در ۲۹ ژنوتیپ چچم دائمی

ضریب تغییرات (CV%)	میانگین مربعات		صفات
	اشتباه	تیمار	
17.18	43.01	413.51 **	محیط یقه در چین ۱
4.41	6.42	494.37 **	تاریخ ظهور خوشه
3.71	6.42	505.59 **	تاریخ گرده افشانی
11.34	55.59	385.35 **	ارتفاع ساقه چین ۱
27.37	291.15	2151.92 **	تعداد ساقه چین ۱
27.54	1.98	6.41 **	عملکرد علوفه چین ۱
16.28	32.40	239.14 **	ارتفاع ساقه چین ۲
30.73	0.74	6.25 **	ساقه دهی در چین ۲
26.39	0.31	0.92 **	عملکرد علوفه چین ۲
28.86	0.43	3.46 **	ساقه دهی در چین ۳
8.13	23.36	73.39 **	محیط یقه چین ۳
30.98	0.273	0.65 **	عملکرد علوفه چین ۳
13.9	68.62	241.30 **	محیط یقه چین ۴
33.74	0.22	0.85 **	عملکرد علوفه چین ۴
22.76	5.47	9.23 *	عملکرد علوفه سالیانه
5.87	0.23	18.56 **	دیر زیستی

** و * = به ترتیب معنی دار در سطح ۰/۰۵ و ۰/۱



شکل شماره ۱- پراکنش عملکرد علوفه خشک در هریک از چین های چچم دائمی (میانگین ۲۹ ژنوتیپ) ستون های با حروف مشابه اختلاف معنی دار ندارند (دانکن ۰.۵٪)

جدول شماره ۴- مقایسه میانگین های صفات مورفولوژیک برای ۱۶ صفت اندازه گیری شده در ۲۹ ژنوتیپ پیچم دانسی در سال ۱۳۷۹

نام وارته یا اکوتیپ	محیط بینه در چین ۱	تاریخ ظهور سنبله	تاریخ برگه افشانی	ارتفاع بوته چین ۱	تعداد ساقه چین ۱	عملکرد علوفه چین ۱	ارتفاع بوته چین ۲	ساقه دهی چین ۲	عملکرد علوفه چین ۲	ساقه دهی چین ۳	محیط بینه چین ۳	عملکرد علوفه چین ۳	محیط بینه چین ۴	عملکرد علوفه چین ۴	دیرزینی	عملکرد علوفه سالیانه
YATSYN	48.6	39.7	53.7	65.6	83.8	5.02	36.6	4	2.38	2	62.9	1.31	61.2	1.6	9	10.33
MOY	49.2	40.4	54.4	71.5	91.0	4.80	37.7	3	2.59	4	57.3	1.50	63.5	0.9	10	9.78
SPELGA	47.9	48.1	63.1	69.3	84.1	6.02	33.6	2	3.61	2	61.1	2.12	63.2	1.4	9	13.17
CARAT	48.5	51.0	66.0	69.9	81.3	5.83	32.9	3	2.61	2	54.7	1.27	56.3	1.0	10	10.72
TYRONE	51.0	62.5	77.5	72.4	59.1	5.74	28.5	2	2.31	2	61.8	1.24	60.0	0.7	9	9.96
GILFORD	51.4	61.3	76.3	67.6	60.5	4.70	24.8	1	2.41	3	66.9	1.36	61.2	0.7	7	9.75
CARRICK	47.8	80.1	95.1	56.9	20.7	6.77	24.9	1	2.20	3	65.3	1.31	59.7	0.6	10	10.88
PORTSTEWART	47.8	67.6	82.6	64.7	49.7	5.25	24.9	1	1.54	3	60.7	1.44	60.7	1.0	10	9.25
ROSALIN	40.1	49.3	56.3	66.1	73.1	5.48	29.9	2	1.75	3	52.3	1.60	56.3	1.1	10	9.94
GREEN ISLE	45.0	46.0	53.0	84.1	75.3	6.55	45.1	4	2.70	3	59.0	2.13	64.0	1.6	10	12.95
AUBISQUE	44.4	50.7	59.7	73.8	77.9	6.81	32.7	3	2.31	3	61.8	1.88	64.3	1.7	9	12.65
NAPOLEON	44.6	52.3	61.3	72.7	87.3	6.47	39.3	4	2.24	4	60.7	1.55	64.0	1.1	10	11.35
FANTOON	43.1	53.0	62.0	64.5	82.3	6.33	42.7	4	2.63	2	63.3	1.23	62.0	1.0	10	11.13
MAGCIAN	44.0	53.0	62.0	74.5	96.8	7.35	39.8	3	2.53	2	64.3	1.96	64.2	1.5	10	13.35
GREEN GOLD	45.2	60.2	69.2	73.4	59.8	6.10	27.8	1	2.05	2	62.3	1.59	63.0	1.2	10	10.91

* میانگین ارقام یا اکوتیپها برای صفت عملکرد علوفه سالیانه که دارای حروف غیر مشابه هستند در سطح احتمال ۵٪ آزمون LSD دارای اختلاف معنی دار هستند.

جدول شماره ۵ مقایسه میانگین ژنوتیپ های چچم دائمی در دو سطوح پلوئیدی برای هر یک از صفات مورد مطالعه.

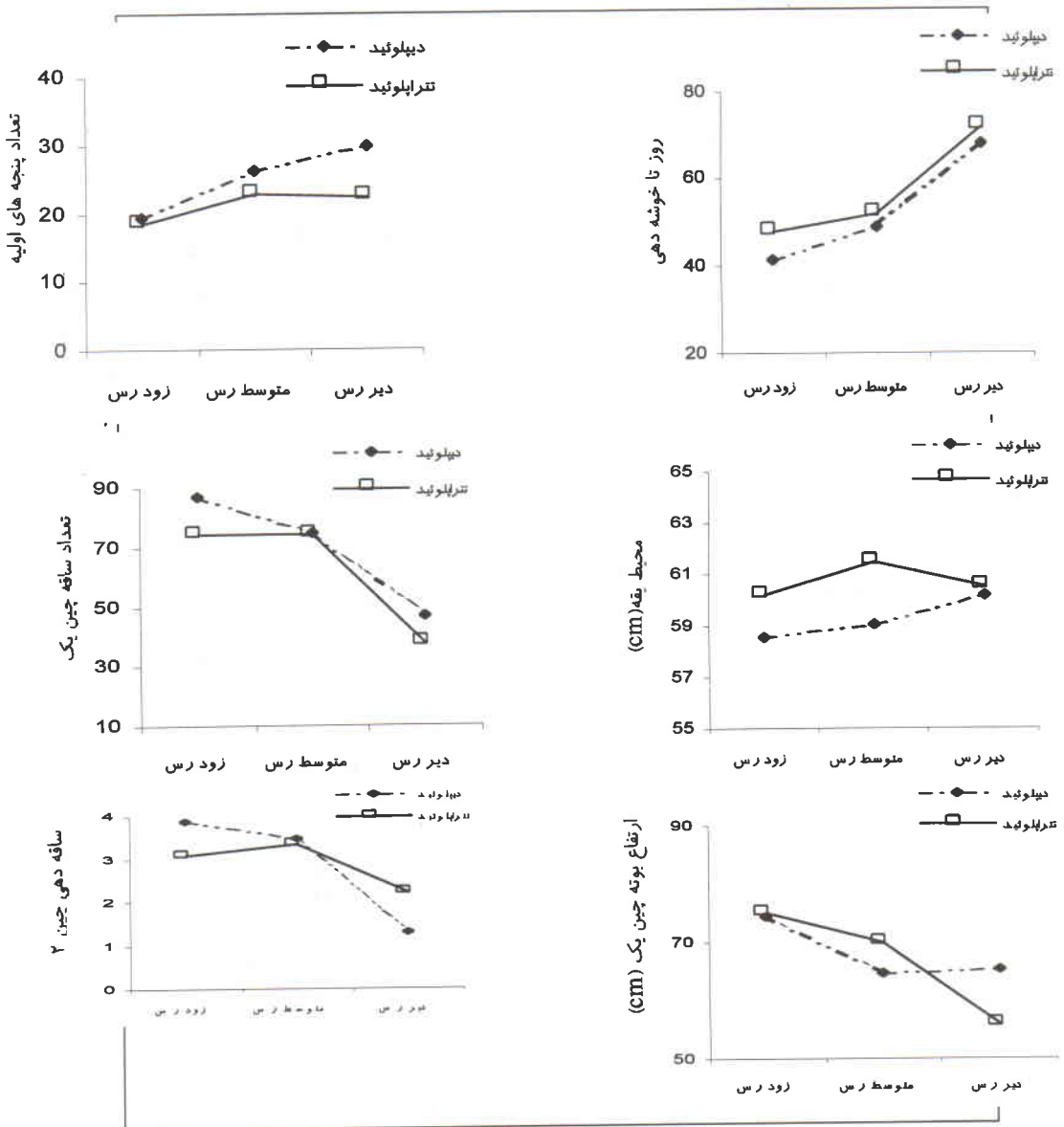
تتراپلوئید	دیپلوئید	صفات
36.28 a	40.93 a	محیط یقه در چین ۱ (سانتی متر)
60.84 a	52.58 b	تاریخ ظهور خوشه (روز)
69.91 a	65.91 b	تاریخ گرده افشانی (روز)
63.88 b	68.35 a	ارتفاع ساقه چین ۱ (سانتی متر)
56.81 b	70.05 a	تعداد ساقه چین ۱ (عدد)
5.01 a	5.23 a	عملکرد علوفه چین ۱ (تن در هکتار)
35.49 a	34.24 a	ارتفاع ساقه چین ۲ (سانتی متر)
2.78 a	2.83 a	ساقه دهی در چین ۲ (نمره)
2.01 a	2.22 a	عملکرد علوفه چین ۲ (تن در هکتار)
1.08 b	2.67 a	ساقه دهی در چین ۳ (نمره)
58.81 a	59.82 a	محیط یقه چین ۳ (سانتی متر)
1.87 a	1.42 b	عملکرد علوفه چین ۳ (تن در هکتار)
60.89 a	60.72 a	محیط یقه چین ۴ (سانتی متر)
1.50 a	1.20 b	عملکرد علوفه چین ۴ (تن در هکتار)
10.39 a	9.97 a	عملکرد علوفه سالیانه (تن در هکتار)
8.88 a	7.28 b	دیر زیستی (نمره)

میانگین صفات در هر ردیف که دارای حروف غیر مشابه هستند اختلاف معنی دار در سطح ۰.۰۵٪ آزمون دانکن دارند.

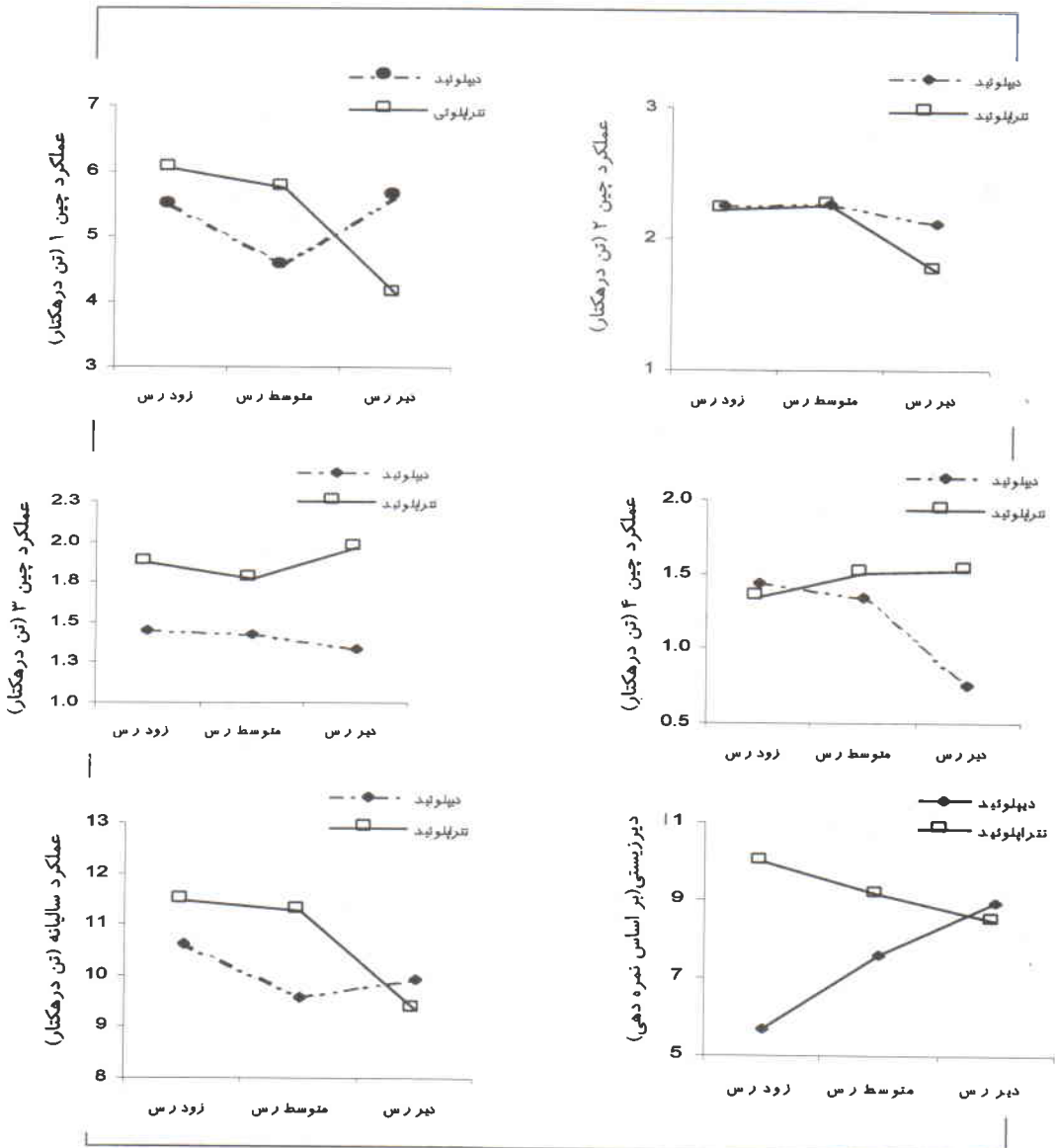
جدول شماره ۶ مقایسه میانگین ژنوتیپ های چچم دائمی در سه تاریخ رسیدن گیاه برای هر یک از صفات مورد مطالعه.

صفات	زود رس	متوسط رس	دیر رس
محیط یقه در چین ۱ (سانتی متر)	38.04 a	37.21 a	38.77 a
تاریخ ظهور خوشه (روز)	43.5 a	50.85 b	70.52 c
تاریخ گرده افشانی (روز)	54 a	61.4 b	81.77 c
ارتفاع ساقه چین ۱ (سانتی متر)	74.19 a	67.95 b	59.08 c
تعداد ساقه چین ۱ (عدد)	81.44 a	74.1 b	40.76 c
عملکرد علوفه چین ۱ (تن در هکتار)	5.62 a	5.29 a	4.62 a
ارتفاع ساقه چین ۲ (سانتی متر)	38.84 a	37.88 a	30.02 b
ساقه دهی در چین ۲ (نمره)	3.67 a	3.36 a	1.92 b
عملکرد علوفه چین ۲ (تن در هکتار)	2.24 a	2.26 a	1.88 a
ساقه دهی در چین ۳ (نمره)	2.83 a	2.64 a	1.67 b
محیط یقه چین ۳ (سانتی متر)	56.3 a	60.35 a	59.84 a
عملکرد علوفه چین ۳ (تن در هکتار)	1.55 a	1.64 a	1.75 a
محیط یقه چین ۴ (سانتی متر)	61.98 a	60.52 a	60.52 a
عملکرد علوفه چین ۴ (تن در هکتار)	1.37 a	1.44 a	1.27 a
عملکرد علوفه سالیانه (تن در هکتار)	10.77 a	10.62 a	9.56 a
دیر زیستی (نمره)	7.17 a	8.64 a	8.67 a

میانگین صفات در هر ردیف که دارای حروف غیر مشابه هستند اختلاف معنی دار در سطح ۵٪ آزمون دانکن دارند.



شکل شماره ۲- اثرات متقابل بین زمان رسیدن و سطح پلوئیدی برای صفات تاریخ خوشه دهی، تعداد پنجه های اولیه، تعداد ساقه های بارور، اندازه محیط یقه و ارتفاع بوته در ژنوتیپ های مختلف چچم دائمی



شکل شماره ۳- اثرات متقابل بین زمان رسیدن و سطح پلونیدی برای عملکرد علوفه خشک و دیر

زیستی در ژنوتیپ های مختلف چچم دائمی

جدول شماره ۶- برآورد اجزاء واریانس (S^2) و تخمین وراثت پذیری عمومی (h^2_b) عملکرد علوفه در ۶ گروه چچم دائمی دیپلوئید زودرس، متوسط رس و دیررس و چچم دائمی تراپلوئید زودرس، متوسط رس و دیررس

تراپلوئید			دیپلوئید			چین	
h^2_b	S^2_e	S^2_R **	h^2_b	S^2_e	S^2_R **		
0.49 ± 0.20	0.214	0.21^{**}	0.33 ± 0.15	0.29	0.15^{**}	۱	زودرس
0.20 ± 0.12	0.262	0.07^{**}	0.17 ± 0.11	0.261	0.05^*	۲	چین
0.00 ± 0.06	1.281	0.01	0.24 ± 0.13	0.386	0.12^{**}	۳	چین
0.24 ± 0.13	2.265	0.73^{**}	0.32 ± 0.15	1.535	0.72^{**}		مجموع
0.23 ± 0.12	0.599	0.18^{**}	0.21 ± 0.12	0.689	0.18^{**}	۱	متوسط رس
0.12 ± 0.10	0.556	0.08	0.06 ± 0.08	0.449	0.03	۲	چین
-	-	-	0.21 ± 0.12	0.653	0.17^{**}	۳	چین
0.25 ± 0.13	1.624	0.54^{**}	0.29 ± 0.14	2.147	0.87^{**}		مجموع
0.42 ± 0.17	0.591	0.42^{**}	0.55 ± 0.20	0.27	0.33^{**}	۱	دیررس
0.51 ± 0.19	0.179	0.19^{**}	0.25 ± 0.13	0.317	0.11^{**}	۲	چین
0.43 ± 0.17	0.287	0.21^{**}	0.28 ± 0.13	0.498	0.20^{**}	۳	چین
0.58 ± 0.21	1.636	2.27^{**}	0.50 ± 0.18	1.699	1.67^{**}		مجموع

* و ** به ترتیب معنی دار در سطح ۰/۰۵ و ۰/۰۱.

منابع

- پیمانی فرد، بهرام، بهروز ملک پور و مهدی فائزی پور، ۱۳۷۳. معرفی گیاهان مرتعی، نشریه شماره ۲۴ موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع، چاپ سوم، تهران.
- مبین، صادق، ۱۳۵۹. رستنی های ایران، فلور گیاهان آوندی، جلد اول، شماره ۱۵۰۰، انتشارات دانشگاه تهران، تهران.
- Balasko, J. A., G. W. Evers and R.W. Duell, 1995. Bluegrasses, Ryegrasses, and Bentgrasses. In: "Forages" (eds. Barnes et al), Iowa State University Press, Iowa, USA, 357-372.
- Bugge, G. 1984. Heritability estimates for forage yield ear emergence and quality characteristics of dry matter in *Lolium multiflorum*. Z. Pflanzenzuchtg, **92**: 321-327.
- Buxton, D.R., 1990. Cell wall components in divergent germplasm of four perennial forage grass species. Crop Science, **30**: 402-408.
- Chestnutt, J.C., J.C. Murdoch, F.J. Harrington and R.C. Binnie, 1977. The effect of cutting frequency and applied nitrogen on production and digestibility of perennial ryegrass. Journal of the British Grassland Society, **32**: 177-183.
- Clements, R. J., 1973. Breeding for improved nutritive value of *Phalaris tuberosa* herbage: An evaluation of alternative sources of genetic variation. Australian Journal of Agricultural Research **24**: 21-34.
- Cooper, J.P. 1959. Selection and population structure in *Lolium*. III. Selection for date of ear emergence. Heredity, **13**: 461-479.
- Dickerson, G. E., 1969. Techniques for research in quantitative animal genetics. In: "Techniques and procedures in animal production research" American Society Animal Production Publication New York, 36-79.
- Edward, G. O., 1997. Grazing preference among *Lolium perenne* cultivars. Agricultural research forum, 23rd meeting of grassland and animal production association, April 1997, Dublin, Ireland, 139-140.
- Falconer, D. S. and T. F. C. Mackay. 1996. Introduction to quantitative genetics. Fourth edition. Longman Group Ltd. London, 464 pages.

- Frandsen, K. J., 1986. Variability and inheritance of digestibility in perennial ryegrass (*Lolium perenne*), meadow fescue (*Festuca pratensis*), and cocksfoot (*Dactylis glomerata*). II. F1 and F2 progeny. Acta Agriculturae Scandinavica, **36**: 241-263.
- Fulkerson, W. J. and K. Slack., 1994. Leaf number as criterion for determining defoliation time for *Lolium perenne*. I. Effect of water-soluble carbohydrate and senescence. Grass and Forage Science **49**: 373-377.
- Hayward, M. D., 1983. Selection for yield in *Lolium perenne*. I. Selection and performance under spaced plant conditions. Euphytica, **32**: 85-95.
- Hayward, M.D. and J. L. Vivero, 1984. Selection for yield in *Lolium perenne*. II. Performance of spaced plant selections under competitive condition. Euphytica, **33**: 787-800.
- Ingram, J., 1994. The practical importance of the quality tests made in herbage variety evaluation. Proceeding of the 19th EUCARPIA Fodder Crops Section Meeting, Brugge, Belgium, 3-11.
- Jung, G.A., R.E. Kocker, C.F. Gross, C. C. Berg and O. L. Bennett, 1976. Non-structural carbohydrates in the spring herbage of temperate grasses. Crop Science, **16**: 353-359.
- Jung, G.A., J.A.P. Van Wijk, W. F. Hunt and C. E. Watson, 1996. Ryegrass. In: "Cool-season forage grasses" (eds. Moser et al. , ASA, CSSA, and SSSA, Madison, USA, 605- 641.
- Kearsey, M.J., M.D. Hayward, F.D. Devey, S. Arcioni, M.P. Eggleston and M.M. Eissa, 1987. Genetic analysis of production characters in *Lolium*. I. Triple test cross analysis of spaced plant performance. Theoretical and Applied Genetics, **75**: 66-75.
- Lawrence, M.J., 1965. Variation in wild populations of *Papaver dubium* I. variation within populations; Diallel crosses. Heredity, **20**: 183-204.
- Nguyen, H.T. and D.A. Sleper, 1983. Genetic variability of seed yield and reproductive characters in tall fescue. Crop Science, **23**: 621-626.
- Ravel, C., G. Charmet, F. Balfourier, B. Debote, J. C. Vezine and C. Astier, 1995. Comparison of predicted and observed response to selection in two populations of perennial ryegrass. Plant breeding, **114**: 262-264.

- Robson, M.J., A.J. Parsons and T.E. Williams, 1989. Herbage production: grasses and legumes In: Holmes, W. (ed.) Grass, its Production and Utilization. Blackwell scientific publications, London, 7-88.
- Simonsen, O., 1976. Genetic variation in diploid and autotetraploid populations of *Lolium perenne* L. Hereditas, **84**: 133-156.
- Weddell, J.R., T. J. Gilliland and J. McVittie, 1997. Evaluation procedure: Past, present and future. In: "Seeds of Progress" (ed. Weddell, J. R.) Occasional Symposium of the British Grassland Society, **32**: 202-223.
- Wilkins, P.W., 1991. Breeding perennial ryegrass for agriculture. Euphytica, **52**: 201-214.
- Wilkins, P.W., 1994. New perennial ryegrass varieties to improve the efficiency of animal production from pasture. Aspects of Applied Biology, **39**: 185-188.

Initial assessment for ploidy levels and maturity effects on productivity in 29 genotypes of perennial ryegrass (*Lolium perenne*)

Ali. A. Jafari¹ Maddah Arefi. H.¹ and N. Abdi²

¹ Research Institute of Forests and Rangelands

² Postgraduate student of Islamic Azad University

Abstract

Perennial ryegrass is one of the most important forage species in temperate regions throughout the world. This species is spread in north and west of Iran i.e. Alborz and Zagros Mountain rangelands. Because of the importance of *Lolium perenne* in grassland productivity any improvement in dry matter yield, would be very beneficial in terms of animal productivity. In order to study the genetic variation among local and foreign accessions/ varieties of perennial ryegrass in Natural Resource Gene Bank, and the study of ploidy × maturity interaction effects on dry matter yield, an experiment was conducted at Alborz Research Center, Karaj, Iran. Seedlings of 29 accessions/ varieties were transplanted in the field. Each row plot contains five spaced plants were established using a complete block design with three replications. Forage dry matter yield, basal cover, ear emergence date, pollination date, stem number, stem height and persistency were assessed in four harvesting dates.

Significant differences were observed for all of the characters for each cut. For ear emergence date, there was 42 days interval between the earliest and the latest maturity accessions. Moy, Yatsyn and Syrachal were the earliest and, Carrick and Sarsfield were the latest varieties. For annual dry matter yield, Spega and Magician with more than 13 tons/hectare and Tivoly with 6.31 tons/hectare had the highest and the lowest forage dry matter yield respectively. There were also significant differences between cuts. Dry matter yield decreased over the seasons. The first cut had about 50 percent of total annual yield.

In overall, tetraploids produced more dry matter yields than diploids. But, diploids had a high ratio of reproductive tillers that indicated their high potential of seed production. Estimates of broad sense heritability, although low, suggested that response to selection should be possible and recurrent selection based on progeny testing should be effective.

Key words: Polyploidy, Diploidy, *Lolium perenne*, Forage yield.

