جهت تهیه فایل WORD این مقاله به سایت DaneshResan.com مراجعه نمایید و عنوان مقاله را جستجو کنید
بیش از ۲ میلیون مقاله فارسی در این سایت موجود میباشد

مجله علوم کشاورزی ایران
جلد ۳۲، شماره ۲،سال ۱۳۸۰ (۳۲۹-۳۱۹)

پاسخ به یک دوره گزینش دوجانبه برای قابلیت هضم و قندهای محلول در آب در چچم دائمی *(Lolium perenne)* تحت شرایط گلخانه ای

علی اشرف جعفری
عضو هیئت علمی مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع
تاریخ پذیرش مقاله ۷۹/۱۰/۲۱

خلاصه

بهبود کیفیت غذایی در چچم دائمی *(Lolium perenne)* تأثیر زیادی درافزایش تولید فرآورده‌های دامی دارد. درصد ماده آلی قابل هضم و قند های محلول در آب دو صفت مهم در تعیین کیفیت غذایی گیاهان علوفه ای هستند و میزان موفقیت در اصلاح این صفات ، به تشخیص نحوه کنترل ژنتیکی و ارتباط آنها با یکدیگر بستگی دارد. هدف از این تحقیق بررسی مقدار و ماهیت تنوع ژنتیکی دو صفت فوق الذکر در گونه مورد بررسی بوده است. از تکنولوژی طیف سنج مادون قرمز نزدیک (NIR) برای اندازه گیری صفات استفاده شد. برای کالیبره کردن این دستگاه ابتدا نمونه ها بروش های شیمیایی استاندارد اندازه گیری شدند. درصد قابلیت هضم با استفاده از روش آنزیمی پپسین سلولاز گامیناز و درصد قندهای محلول در آب بوسیله کروماتوگرافی مایع با کارایی بالا (HPLC) اندازه گیری شدند.یک نسل گزینش مستقیم دوجانبه بر روی یک توده با ساختار ژنتیکی وسیع برای صفات مذکور در شرایط گلخانه به عمل آمد. نتایج بدست آمده نشان داد که برای قابلیت هضم، در مرحله رشد رویشی، تنوع ژنتیکی کم و پاسخ به گزینش، نامتقارن بود. لاین های انتخاب شده برای درصد قند های محلول در آب، تنوع ژنتیکی بیشتری داشتند ولی پاسخ به گزینش باز هم نامتقارن بود. این نوع پاسخ به گزینش نامتقارن، ممکن است به دلیل غالبیت جهت دار بنفع تظاهر مثبت ویا تفرق صفات در چند مکان ژنی با اثرات عمده بوده باشد. تخمین وراثت پذیری عمومی (h^2_b) بر اساس تجزیه کلون های والدینی ژنوتیپ ها از وراثت پذیری خصوصی (h^2_{op}) حاصل از رگرسیون والد بر نتاج بیشتر بود. برای قابلیت هضم (h^2_b =۰/۵۴ و h^2_{op} = ۰/۳۲) و برای قند های محلول (h^2_b = ۰/۶۷ و h^2_{op} =۰/۳۵) بدست آمد ولی به خاطر پاسخ به گزینش نامتقارن، این نتایج برای تخمین بازده ژنتیکی و افزایش عملکرد این صفات مفید نمی باشند. همبستگی فنوتیپی و ژنوتیپی بین دو صفت مورد مطالعه زیاد بود (r_g = ۰/۵۶ تا ۰/۷۷ و r_p = ۰/۴۸ تا ۰/۷۰).

واژه‌های کلیدی: چچم دائمی، گزینش دو جانبه، ژنتیک کمی، پاسخ به گزینش، وراثت پذیری، کیفیت علوفه

مقدمه

بهبود کیفیت غذایی گیاهان علوفه ای در شرایط تولید علوفه خشک و استفاده مستقیم از چرا گاه، تأثیر زیادی درافزایش تولید فرآورده های دامی دارد (Wheeler و Corbett ۱۹۸۹، Fahey و همکاران ۱۹۹۴، Smith و همکاران ۱۹۹۷). درصد قابلیت هضم و قند های محلول در آب، دو صفت مهم در تعیین کیفیت غذایی گیاهان علوفه ای هستند و میزان موفقیت در اصلاح این صفات، به تشخیص نحوه کنترل ژنتیکی و ارتباط آنها با یکدیگر و با

جهت تهیه فایل WORD این مقاله به سایت DaneshResan.com مراجعه نمایید و عنوان مقاله را جستجو کنید
بیش از ۲ میلیون مقاله فارسی در این سایت موجود میباشد

سایر صفات مثل عملکرد علوفه، مقاومت به بیماری ها، دیر زیستی گیاه و غیره بستگی دارد.

چچم دائمی (*Lolium perenne*) یکی از گیاهان مهم علوفه ای در مناطق سرد سیری جهان می باشد و هر جا که شرایط آب و هوایی برای این گیاه مطلوب باشد انرژی قابل هضم زیادی تولید می نماید (Jung و همکاران ۱۹۶۷). این گونه بعنوان یک علوفه مرتعی خوشخوراک در مناطق شمالی کشور، دامنه های البرز و زاگرس بوفور یافت می شود (مبین ۱۳۵۹ و پیمانی فرد و همکاران ۱۳۷۳) و در شرایط کشت آبی کرج بطور متوسط ۱۲ تن ماده خشک علوفه در هکتار تولید می‌نماید (جعفری و همکاران ۱۳۷۹). به علت اهمیت این گونه در تولید علوفه در مناطق سردسیری، هر نوع تلاشی در بهبود ارزش غذایی آن تأثیر مستقیمی بر افزایش تولیدات دامی خواهد داشت.

گراسهای علوفه ای، معمولاً در مراتع و چمنزارها تحت شرایط متراکم کشت می شوند ولی گاهی بدلایل تکنیکی، گزینش در محیط مصنوعی مثل گلخانه و اتاقک رشد، راندمان بیشتری دارد. محیط گلخانه ای شرایط مشابهی برای ارزیابی استاندارد تک بوته ها تأمین می نماید. علاوه بر این، در محیط گلخانه ای می توان ژرم پلاسم گیاهی را در خارج از فصل زراعی نیز مورد ارزیابی قرار داد و طول دوره گزینش را کم کرد. گزینش در گلخانه وقتی پر بازده است که همبستگی ژنتیکی بین نتایج داده ها در دو محیط گلخانه و مزرعه بالا باشد (Falconer و Mackay ۱۹۹۶). بنابراین، وقتی گزینش از این طریق انجام می‌گیرد لازم است پاسخ همبسته را تحت شرایط کشت متراکم محاسبه کرد. برخی صفات از قبیل زمان گلدهی، مقاومت به بیماریها همبستگی زیادی در محیط های کشت گوناگون نشان می دهند (Elgersma و همکاران ۱۹۹۴). برای ارزیابی کیفیت علوفه مطالعاتی در دو محیط گلخانه و مزرعه اجرا شده اند که نتایج آنها متفاوت است. در آزمایش Bath و Cheristie (۱۹۷۵) اثر متقابل ژنوتیپ و محیط معنی دار نبوده ولی سایرین پیشنهاد کرده اند که برای کسب نتایج معتبر بهتر است ارزیابی کیفیت علوفه در شرایط کشت مزرعه ای انجام گیرد (Clements ۱۹۶۹، McElroy و Christie ۱۹۸۶).

هدف از این تحقیق عبارت از تعیین میزان و ماهیت تنوع ژنتیکی، پاسخ به گزینش و همبستگی ژنتیکی بین دو صفت، قابلیت هضم و قندهای محلول در آب در یک توده چچم دائمی پس از یک نسل گزینش دو جانبه در شرایط گلخانه‌ای بوده است.

مواد و روشها

مواد مورد استفاده و نحوه گزینش صفات

توده چچم دائمی مورد استفاده در این بررسی، یکی از لاین‌های اصلاح شده با دامنه وسیع ژنتیکی در مرکز تحقیقات Oak Park ایرلند بوده است. در تابستان ۱۳۷۴ تعداد ۳۲۰ عدد بذر از توده مورد نظر بطور جداگانه در گلدانهای ۲ لیتری کشت شدند. گیاهچه ها در مراحل اولیه رشد، بمنظور پنجه دهی هر چه بیشتر، سر زنی شدند. در اوایل زمستان گلدان ها بمدت یک ماه در معرض سرمای طبیعی قرار گرفتند تا ورنالیزه شوند. در اواسط زمستان گلدان ها به گلخانه گرم با دمای ۲۰ °C منتقل شدند تا رشد رویشی آنها افزایش یابد. در اوایل بهار سال بعد، بوته های هر گلدان بطور جداگانه در ارتفاع ۳ سانتی متری قطع شدند و نمونه ها در آون ۷۰°C بمدت ۴۸ ساعت خشک و سپس آسیاب شدند. درصد قابلیت هضم و قندهای محلول در آب بوسیله دستگاه طیف سنج مادون قرمز نزدیک[1] (NIR)، اندازه گیری شدند. برای کالیبره کردن این دستگاه ابتدا نمونه ها بروش های شیمیایی استاندارد اندازه گیری شدند. درصد قابلیت هضم با استفاده از روش آنزیمی پپسین سلولاز گامیناز[2] و درصد قندهای محلول در آب بوسیله کروماتوگرافی ما یع با کارایی بالا[3] (HPLC) اندازه گیری شدند. جزییات روشهای اندازه گیری صفات و کالیبره کردن دستگاه NIR توسط Jafari و Connolly (۱۹۹۷) توضیح داده شده است. گلدانها سپس به فضای باز منتقل شدند و تاریخ گلدهی (ظهور سه خوشه قابل مشاهده از هر بوته) در آنها اندازه گیری شد. بر اساس نتایج بدست آمده از اندازه گیری صفات، ۴ لاین بشرح زیر گزینش شدند.

۱-لاین با درصد قابلیت هضم زیاد

۲-لاین با درصد قابلیت هضم کم

1. Nar Infrared Spectroscopy
2 .pepsin cellulase gammanase
3 .Hgh Performance Liquid Chromatography

جهت تهیه فایل WORD این مقاله به سایت DaneshResan.com مراجعه نمایید و عنوان مقاله را جستجو کنید
بیش از ۲ میلیون مقاله فارسی در این سایت موجود میباشد

۳-لاین با درصد قندهای محلول زیاد

۴-لاین با درصد قندهای محلول کم

هر یک از این لاینها دارای ۱۶ ژنوتیپ بودند که بروش ایزوله سازی، در خزانه های پلی کراس مرتب شدند. پس از رسیدن بوته ها، بذر حاصل از هر ژنوتیپ بطور جداگانه برداشت شد تا از هر گروه ۱۶ خانواده خواهر برادر نا تنی[1] (HS) به دست آید. در پاییز ۱۳۷۵ تعداد ۵ عدد بذر از هر خانواده HS، بطور جداگانه در گلدان های ۲ لیتری در گلخانه کشت شدند، بنحوی که هر گروه شامل ۸۰ = ۱۶×۵ گلدان شدند.. همزمان ۸۰ عدد بذر از توده اولیه بعنوان شاهد A در ۸۰ گلدان کشت شدند. علاوه بر این از بقیه گلدان های سال قبل نیز ۱۶ ژنوتیپ بطور تصادفی انتخاب شدند و هر یک از آنها به ۵ کلون تقسیم و آماده نشا کاری شدند (شاهد B). گلدانهای هر ۴ گروه انتخاب شده و دو گروه شاهد های A وB (جمعاً ۴۸۰ گلدان) در قالب طرح کاملاً تصادفی مشابه روش Lawrence (۱۹۶۵) مرتب شدند . در اوایل بهار ۱۳۷۶ همه گلدانها در مرحله رشد رویشی بصورت جداگانه برداشت شدند و پس از خشک و آسیاب شدن بوسیله NIR درصد قابلیت هضم و قندهای محلول در آب آنها اندازه گیری شد.

تجزیه آماری

تجزیه داده‌های جمع‌آوری شده طی دو مرحله انجام‌گرفت:

الف) تجزیه واریا نس ۶ گروه بمنظور مقایسه بین گروهها و شاهد.

ب) تجزیه واریا نس جداگانه هر یک از ۴ لاین گزینش شده و کنترلB (کلون های والدینی) بمنظور برآورد واریانس های ژنتیکی و محیطی.

محاسبه وراثت پذیری

۱-وراثت پذیری عمومی[2] با استفاده از تجزیه اجزای واریانس کلونهای والدینی تخمین زده شد.

$$h^2_b = V_G / V_G + V_E = V_G/V_P$$

که: V_G, V_E, V_P به ترتیب واریا نس ژنتیکی، محیطی و فنوتیپی هستند.

۲-وراثت پذیری خصوصی[3] از رابطه رگرسیون نتاج/ روی یک والد $h^2_{op} = 2b$ محاسبه گردید.

۳-وراثت پذیری واقعی[4] با استفاده از نسبت دیفرانسیل گزینش، به پاسخ به گزینش $h^2_r = S/R$ محاسبه شد.

شرایط لازم برای محاسبه وراثت پذیری معتبر، در منابع مختلف بحث شده است مهمترین آنها عبارتند از وراثت دیپلوییدی مواد مورد استفاده، نمونه گیری تصادفی از توده پایه، عدم وجود اپیستازی و تعادل ژنها از نظر پیوستگی ژنی (Becker۱۹۸۴، Gardner ۱۹۶۳، Falconer و Mackay ۱۹۹۶). بهمین دلیل در اینجا نوع دیگر وراثت پذیری خصوصی h^2_n که با استفاده از روش تخمین اجزا واریانس و امید ریاضی میانگین مربعات در خانواده های ناتنی محاسبه می‌شود منظور نشده است. زیرا هما نطور که قبلاً ذکر شد والدین لاین های انتخابی بر اساس بیشترین و کمترین عملکرد صفات انتخاب شده بودند که با نظریه نمونه گیری تصادفی تفاوت دارد.

تخمین واریا نس افزایشی و غالبیت

در تجزیه واریا نس ژنوتیپ های والدینی، که بصورت کلون تکثیر شده بودند، ساختار طرح آزمایشی بنحوی بود که هر کلون بصورت تصادفی به یک کرت آزمایشی اختصاص یافت، لذا میتوان واریا نس اشتباه را بعنوان واریا نس محیطی[5] یا واریا نس غیر ژنتیکی($\sigma^2_e = V_E$) در نظر گرفت. با تلفیق نتایج حاصل از تجزیه کلون های والدینی و خانواده های ناتنی در لاین های گزینش شده، میتوان واریا نس افزایشی[6](V_A)و واریانس غیر افزایشی یا غالبیت[7] (V_D) را برای هر گروه محاسبه کرد. خلاصه جدول تجزیه واریانس و تخمین امید ریاضی میانگین مربعات و فرمول های مربوطه در جدول شماره ۱ آمده است.

اجزا واریانس، بر اساس مدل خطی میانگین مربعات محاسبه شدند و در محاسبه وراثت پذیری، واحد تک بوته بعنوان معیار محاسبه در نظر گرفته شد. برای محاسبه انحراف معیار وراثت پذیری عمومی (h^2_b) از متد بکار رفته توسط Dickerson (۱۹۶۹) استفاده شد و انحراف معیار وراثت پذیری خصوصی (h^2_{op}) با دو برابر کردن انحراف معیار ضریب رگرسیون محاسبه

---

1. Half sib families
2 . Broad sense heritability
3 . Narrow sense heritability
4 . Realized heritability
5 . Non-genetic / error variance
6 . Additive variance
7 . Non-additive variance

شد. برای محاسبه انحراف معیار وراثت پذیری واقعی (h^2_r) از متد Prout (۱۹۶۲) استفاده گردید.

تخمین همبستگی بین صفات

برای محاسبه همبستگی فنوتیپی (r_p) و ژنوتیپی (r_g) از دو روش زیر استفاده شد.

۱-بر اساس برآورد اجزا واریانس و کوواریانس کلون های والدینی:

$$r_g = \frac{\sigma_{g(xy)}}{\sqrt{\sigma^2_{g(x)} \cdot \sigma^2_{g(y)}}}$$

که در این فرمول σ^2_g و σ_g ، اجزا واریانس و کوواریانس بین دو صفت هستند.

برای محاسبه انحراف معیار ضریب همبستگی ژنتیکی، از روش Becker (۱۹۸۴) استفاده شد.

۲-بر اساس تجزیه کوواریانس نتاج و والدین با استفاده از روش Falconer و Mackay (۱۹۹۶) و Becker (۱۹۸۴) در لاین های گزینش شده (HW+LW) و (HD+LD) بشرح زیر محاسبه شد.

$$r_g = \frac{cov_{x1z2} + cov_{x1z2}}{2\sqrt{cov_{x1z1}\, cov_{x2z2}}}$$ که:

cov_{X1Z2} = کواریانس صفت ۱ در والد (x_1) و صفت ۲ در نتاج (z_2)

cov_{X2Z1} = کواریانس صفت ۲ در والد (x_2) و صفت ۱ در نتاج (z_1)

cov_{X1Z1} = کواریانس صفت ۱ در والد (x_1) و صفت ۱ در نتاج (z_1)

cov_{X1Z1} = کواریانس صفت ۲ در والد (x_2) و صفت ۲ در نتاج (z_2)

انحراف معیار r_g با استفاده از روش Falconer و Mackay (۱۹۹۶) محاسبه گردید. علاوه بر این، همبستگی فنوتیپی بین دو صفت در لاینهای گزینشی، شاهد های A و B و جمعیت اولیه محاسبه شد.

نتایج و بحث

پاسخ به گزینش

داده های حاصل از جمعیت پایه، پس از یک نسل گزینش دو جانبه، در جدول ۲ خلاصه شده اند. گزینش مستقیم برای افزایش قابلیت هضم و قند محلول مؤثر نبود و پاسخ به گزینش در آنها معنی دار نشد. ولی گزینش مستقیم و غیر مستقیم برای کاهش قابلیت هضم و قند محلول ، مؤثر بوده و پاسخ به گزینش در آنها معنی دار بود. گزینش غیر مستقیم برای قابلیت هضم در هر دو گروه کم قند و پرقند، معنی دار بود. این امر ممکن است به این علت باشد که در موقع گزینش صفات از جمعیت اولیه، ابتدا گزینش برای صفت قند محلول انجام شده بود. بنابراین، برخی ژنوتیپ ها که دارای قابلیت هضم کم و زیاد بودند قبلاً در گروه های مربوط به قند محلول انتخاب شده بودند.

بررسی نتایج نشان داد که پاسخ به گزینش برای هر دو صفت نا متقارن بود. این نوع پاسخ به گزینش نامتقارن، غالباً در گزینش های دو جانبه گزارش شده است (Falconer و Mackay ۱۹۹۶). این پدیده ممکن است به دلیل غالبیت در جهت مثبت ویا تفرق صفات در چند مکان ژنی با اثرات عمده بوده باشد. مشابه این نوع غالبیت، در جهت افزایش قابلیت هضم، قبلاً توسط Beerpoot و همکاران (۱۹۹۴) و Deinum و همکاران (۱۹۹۶) در چچم دائمی گزارش شده است.

Humphreys (a۱۹۸۹ و b) در تلاقی بین ارقام دیر رس و یک رقم زود رس از این گونه و تجزیه آنها، نتیجه گرفت که کنترل ژنتیکی قند ها غیر افزایشی بوده و شامل اثر غالبیت و اپیستازی است. در مقابل، Cooper (۱۹۶۲) گزارش نموده که تنوع ژنتیکی برای قند های محلول، افزایشی است. Breese و Davies (۱۹۷۰) پس از سه نسل گزینش، پاسخ به گزینش، معنی دار در هر دو جهت کم قند و پر قند را گزارش نموده اند که نشان دهنده کنترل افزایشی است. در تحقیق حاضر، جمعیت اولیه مشابه روش (Humphreys a۱۹۸۹ وb) از تلاقی های بین واریته های مختلف بدست آمده است و گزینش درون این قبیل جمعیت ها، که دارای پایه ژنتیکی وسیعی هستند، معمولاً نتایج بهتری بدست می دهد.

وراثت پذیری

در هر دو صفت مورد بررسی، تخمین وراثت پذیری عمومی بر اساس تجزیه کلون های حاصل از ژنوتیپ های والدینی بیشتر از وراثت پذیری حاصل از رگرسیون والد بر نتاج بود که دلیلی بر وجود واریانس غالبیت است (جدول ۳)

تخمین وراثت پذیری واقعی بر اساس تفاوت بین لاین های دو جانبه مشابه وراثت پذ یری خصوصی است. مثلاً برای قابلیت هضم (h^2_r= ۰/۳۷) و (h^2_{op}= ۰/۳۲) و برای قند محلول(h^2_r= ۰/۳۲ و h^2_{op}= ۰/۳۵) بدست آمد. این تخمین ها قابل مقایسه با

جدول ۱- تجزیه واریانس و امید ریاضی میانگین مربعات ژنوتیپ های والدینی و هر یک از لاینهای گزینش شده (خانواده های نا تنی)

منابع تغییرات	درجه آزادی	امید ریاضی میانگین مربعات	منابع تغییرات	امید ریاضی میانگین مربعات
بین ژنوتیپ ها	۱-n	$\sigma_e^2 + r\sigma_g^2$	بین خانواده ها	$\sigma_w^2 + r\sigma_{HS}^2$
بین کلون ها درون ژنوتیپ ها	n(۱-r)	σ_e^2	درون خانواده ها	σ_w^2

$$V_D = \sigma_w^2 - (3\sigma_{HS}^2 + \sigma_e^2) \qquad \sigma_w^2 = \sigma_e^2 + (\sigma_g^2 - \mathrm{cov}_{HS}) = V_E + 3/4\,V_A + V_D \qquad V_A = 4\sigma_{HS}^2$$

r و n = تعداد ژنوتیپ ها و خانواده های برادر خواهر ناتنی و تعداد تکرار

σ_g^2 = واریانس ژنتیکی = (V_A+V_D)

σ_e^2 = واریانس غیر ژنتیکی (اشتباه مربوط به کلون های والدینی) = V_E

σ_{HS}^2 = واریانس بین خانواده های ناتنی = کو واریانس بین خانواده های ناتنی = ¼V_A

σ_w^2 = واریانس درون خانواده های ناتنی = ¾V_A+V_D+V_E

σ_P^2 = واریانس فنوتیپی = V_A+V_D+V_E

V_A و V_D و V_E = تخمین واریانس افزایشی، غیر افزایشی و اشتباه از کل واریانس فنوتیپی

جدول ۲- خلاصه نتایج بدست آمده از یک نسل گزینش دو جانبه برای صفات درصد قابلیت هضم و قند های محلول در آب در جمعیت اولیه ونسل ۱.

الف) قابلیت هضم

گروه ها (نسل ۰)	جمعیت اولیه: تعداد	جمعیت اولیه: میانگین ٪	جمعیت اولیه: اختلاف گزینش	گروه ها (نسل ۱)	نسل ۱: تعداد	نسل ۱: میانگین ٪	پاسخ به گزینش
توده اصلی (نسل ۰)	۳۳۲	۷۳/۷۴		توده اصلی (شاهد)	۸۰	۷۶/۱۵	
قابلیت هضم زیاد	**۱۶**	**۷۵/۶۴**	**۰/۹۱ ***	**قابلیت هضم زیاد**	**۸۰**	**۷۶/۲۶**	**۰/۱۱**
قابلیت هضم کم	**۱۶**	**۷۳/۵۶**	**-۱/۱۷ ***	**قابلیت هضم کم**	**۸۰**	**۷۵/۴۸**	**- ۰/۶۷ ***
قند محلول زیاد	۱۶	۷۶/۷۳	۲/۰۱ **	قند محلول زیاد	۸۰	۷۶/۶۷	۰/۵۲ *
قند محلول کم	۱۶	۷۲/۹۹	۱/۷۴ **	قند محلول زیاد	۸۰	۷۵/۴۷	- ۰/۶۸ *
کلون های والدینی	۱۶	۷۴/۱۲		کلون های والدینی	۸۰	۷۴/۴۴	
انحراف معیار اختلاف			۰/۴۴				۰/۲۴
حدا قل اختلاف معنی دار در سطح ۵٪			۰/۸۶				۰/۴۷

ادامه جدول ۲

ب) قند های محلول در آب

گروه ها	جمعیت اولیه				نسل ۱		
	تعداد	میانگین ٪	اختلاف گزینش	گروه ها	تعداد	میانگین ٪	پاسخ به گزینش
توده اصلی (نسل ۰)	۳۳۲	۴/۳۷		توده اصلی (شاهد A)	۸۰	۸/۳۳	
قند محلول زیاد	**۱۶**	**۶/۸۷**	**۲/۵ ****	**قند محلول زیاد**	**۸۰**	**۸/۷۶**	**۰/۴۲**
قند محلول کم	**۱۶**	**۳/۰۴**	**-۱/۳۳ ****	**قند محلول کم**	**۸۰**	**۷/۵۴**	**- ۰/۷۹ ****
قابلیت هضم کم	۱۶	۴/۹۴	۰/۵۷	قابلیت هضم کم	۸۰	۸/۴۴	۰/۱۱
قابلیت هضم زیاد	۱۶	۳/۰۵	-۱/۳۲ **	قابلیت هضم زیاد	۸۰	۷/۶۲	- ۰/۷۱ **
کلون های والدینی	۱۶	۴/۵۸		کلون های والدینی	۸۰	۷/۷۹	
انحراف معیار اختلاف			۰/۴۹				۰/۳۲
حدا قل اختلاف معنی دار در سطح ۵ ٪			۰/۹۶				۰/۶۳

* ، ** معنی دار بترتیب در سطح ۰/۰۵ و ۰/۰۱

نوشته های پر رنگ = گروه هایی که مستقیماً گزینش شده اند.

جدول ۳- تخمین وراثت پذیری عمومی (h^2_b)، وراثت پذیری واقعی (h^2_r) و وراثت پذیری خصوصی(h^2_{op})

نوع صفت	نوع وراثت پذیری		لاین های گزینش شده		مقدار وراثت پذیری
قابلیت هضم	عمومی (h^2_b)		کلون های والدینی		۰/۵۴ ± ۰/۲۲
	خصوصی (h^2_{op})		ترکیب کم هضم و پر هضم	(HD + LD)	۰/۳۲ ± ۰/۱۴
	واقعی (h^2_r)		قابلیت هضم زیاد	(HD)	۰/۱۲ ± ۰/۲۳
			قابلیت هضم کم	(LD)	۰/۵۷ ± ۰/۲۲
			دو جانبه (تفاوت دو لاین)	(HD- LD)	۰/۳۷ ± ۰/۰۹
قند های محلول در آب	عمومی (h^2_b)		کلون های والدینی		۰/۶۷ ± ۰/۲۵
	خصوصی (h^2_{op})		ترکیب پر قند و کم قند	(HW+LW)	۰/۳۵ ± ۰/۱۴
	واقعی (h^2_r)		لاین پر قند	(HW)	۰/۱۷ ± ۰/۱۳
			لاین کم قند	(LW)	۰/۵۹ ± ۰/۲۷
			دو جانبه (تفاوت دو لاین)	(HW- LW)	۰/۳۲ ± ۰/۰۷

جدول ۴- تجزیه واریانس گروه های انتخاب شده خانواده های ناتنی و واریانس اشتباه حاصل از تجزیه کلون های والدینی.

لاین های گزینشی	مربعات میانگین		تخمین واریانس			تخمین واریانس بر حسب ٪		
	بین خانواده	درون خانواده	اشتباه (V_E)	V_A	V_D	V_A	V_D	V_E
قابلیت هضم زیاد	۱/۷۸	۱/۹۶	۱/۴۹	۰/۰۰	۰/۳۶	۰	۱۹	۸۱
قابلیت هضم کم	۲/۰۹	۱/۶۴	۱/۴۹	۰/۴۸	۰/۰۰	۲۴	۰	۷۶
لاین پر قند	۸/۴۴	۶/۰۷ **	۱/۶۹	۱/۸۹	**۲/۹۶**	۲۹	۴۵	۲۶
لاین کم قند	۵/۸۵ *	۲/۶۵ *	۱/۶۹	**۲/۵۶**	**۰/۰۰**	۶۰	۰	۴۰

*، ** معنی دار بترتیب در سطح ۰/۰۵ و ۰/۰۱

V_E, V_D, V_A = بترتیب واریانس افزایشی، غیر افزایشی و محیطی هستند.

نوشته های پر رنگ = میانگین مربعات مربوط به اجزا واریانس معنی دار می با شند.

جدول ۵- تخمین همبستگی فنوتیپی و ژنوتیپی بین دو صفت قابلیت هضم و قند های محلول در آب.

	همبستگی فنوتیپی	همبستگی ژنوتیپی
جمعیت اولیه (نسل ۰)	۰/۴۸ ± ۰/۰۵	
جمعیت اولیه (شاهد نسل ۱)	۰/۵۲ ± ۰/۱۰	
لاین های با قابلیت هضم کم و زیاد (HD + LD)	۰/۵۷ ± ۰/۰۷	۰/۵۶ ± ۰/۳۲ [a]
لاین های پر قند و کم قند (HW + LW)	۰/۵۳ ± ۰/۰۷	۰/۷۷ ± ۰/۰۸ [a]
کلون های والدینی	۰/۶۳ ± ۰/۰۹	۰/۶۹ ± ۰/۱۵ [b]

a، تخمین همبستگی ژنتیکی از روش کو واریانس نتاج/ والدین.

b، تخمین همبستگی ژنتیکی از روش اجزا واریانس/کو واریانس.

نتایج بدست آمده توسط Frandsen(۱۹۸۶)، Bugge (۱۹۸۴)، Cooper (۱۹۶۲) و Buckner و همکاران (۱۹۸۱) هستند. با اینحال، بدلیل نامتقارن بودن پاسخ به گزینش ، وراثت پذیری واقعی برای لاین های پر هضم و پر قند، چندان قابل توجه نبوده و معنی دار نشد ند. این امر ممکن است در اثر پدیده غالبیت جهت دار باشد که قبلاً بحث شد.

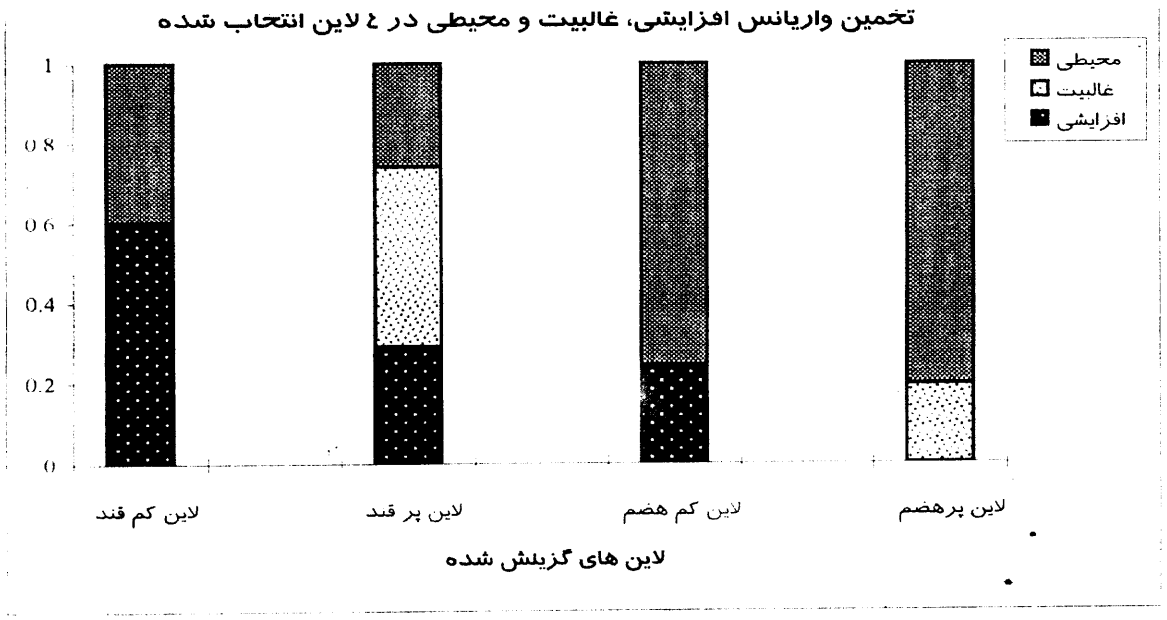
وجود تنوع بین کلون های شاهد، تخمین واریانس اشتباه (σ^2_e) را ممکن میسا زد. با تلفیق این واریانس و واریانس لاین‌های ناتنی در یک جدول، تخمین واریانس افزایشی، غالبیت و محیطی امکان پذیر میباشد. در اینجا فرض بر این است که واریانس کلون ها مشابه واریانس گیاهانی است که مستقیماً از بذر روییده اند. نتایج تجزیه واریانس ها در جدول شماره۴ و شکل شماره ۱ خلاصه شده اند که مشخصات مهم انها عبارتند از:

الف: واریانس درون خانواده های ناتنی (اشتباه) در هر ۴ لاین گزینش شده، از واریانس اشتباه کلون ها بیشتر بود. این پدیده ممکن است به این دلیل باشد که در واریانس اشتباه خانواده های ناتنی، واریانس محیطی با واریانس ژنتیکی مخلوط شده‌اند.

ب: واریانس بین خانواده های ناتنی فقط برای گروه کم قند، معنی دار شده است.

ج: تخمین واریانس افزایشی، غالبیت و محیطی، در لاین های کم قند و پر قند، نشان دهنده این است که پس از یک نسل گزینش، دو گروه با ساختار

ژنتیکی متفاوت بدست آمده است. در لاین پر قند، واریانس اشتباه دارای واریانس غالبیت است در حالیکه در لاین کم قند، واریانس غالبیت صفر است. این نتیجه گیری، نظریه غالبیت جهت دار را برای لاین پر قند تأیید می‌کند.



شکل ۱- تجزیه واریانس لاین های انتخاب شده به اجزای تشکیل دهنده آنها، در این شکل واریانس محیطی معادل واریانس اشتباه کلون های والدینی و واریانس افزایشی معادل ۱/۴ واریانس بین خانواده های ناتنی در نظر گرفته شده است.

د: نتایج بدست آمده برای تخمین واریانس افزایشی و غالبیت در لاینهای مربوط به قابلیت هضم، مشابه لاین های دارای قند محلول می باشند با این تفاوت که میانگین مربعات لاینهای مربوط به قابلیت هضم، معنی دار نشده‌اند (جدول شماره ۴ و شکل شماره۱).

همبستگی بین صفات

تخمین همبستگی فنوتیپی و ژنتیکی بین دو صفت قابلیت هضم و قندهای محلول در آب در جدول ۵ خلاصه شده است. همه ضرایب همبستگی فنوتیپی و ژنتیکی بصورت ثابتی مثبت و معنی دار هستند. این نتایج مشابه نتایج گزارش شده توسط Dent و Aldrich (۱۹۶۳)، Grimes و همکاران (۱۹۶۷) و Humphreys (c۱۹۸۹) در چچم دایمی می باشند

نتیجه گیری

نتیجه گیری از این آزمایش به دو دلیل دارای محدودیت است. اول اینکه نتایج بدست آمده فقط مربوط به یک نسل گزینش با یک بردا شت در مرحله رویشی است و دوم اینکه ژنوتیپ های مورد استفاده بصورت تک بوته در گلدان و در گلخانه کشت شده اند. بنابراین، قابلیت تفسیر این نتایج فقط برای محیط مورد بررسی است. تجزیه واریانس خانواده های تنی به اجزای تشکیل دهنده آن و همچنین پاسخ به گزینش نامتقارن نشان داد که واریانس غیر افزایشی (غالبیت) نقش مهمی در کنترل تظاهر دو صفت قابلیت هضم و در صد قند های محلول ایفا می کند. با اینحال، علیرغم مزایای ارزیابی گلخانه ای دلیل عدم وجود رابطه قوی بین دو محیط کشت گلخانه و مزرعه، نتایج بدست آمده قابل تعمیم به کشت متراکم مزرعه ای نمی باشد و لازم است گزینش صفات کیفی در شرایط کشت متراکم نیز انجام گیرد و ارتباط آن با گزینش گلخانه ای معلوم گردد.

سپاسگزاری

بدینوسیله از دکتر Vincent Connoly بخاطر راهنمایی‌های ارزنده در طول اجرای این پروژه و از مسئولین محترم وزارت جهاد کشاورزی که بودجه لازم را برای اجرای این تحقیق تامین نموده‌اند تشکر می‌شود همچنین از آقای دکتر حسن مداح عارفی که زحمت باز خوانی مقاله را متقبل شدند صمیما نه سپاسگزاری می نما یم.

REFERENCES

مراجع مورد استفاده

۱. پیمانی فرد ب. ملک پور، ب و م. فائزی پور ۱۳۷۳. معرفی گیاهان مرتعی. نشریه شماره ۲۴ موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع، چاپ سوم، تهران.

۲. جعفری ع.ا، مداح عارفی، ح و ن. عبدی ۱۳۷۹. ارزیابی مقدماتی و بررسی اثرات زمان رسیدن و سطوح پلوئیدی روی تولید علوفه در ۲۹ ژنوتیپ چچم دائمی(*Lolium perenne*). تحقیقات ژنتیک و اصلاح گیاهان مرتعی و جنگلی ایران، انشارات موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع، شماره ۵: صفحات ۱۵۷-۱۲۵.

۳.مبین، ص . ۱۳۵۹. رستنی های ایران، فلور گیاهان آوندی، جلد اول، شماره ۱۵۰۰، انتشارات دانشگاه تهران، تهران.

1. Bath, A.N. and Christie, B.R. (1975). Plant composition and *in vitro* digestibility in bromegrass genotypes. *Crop Science* **15:** 676-679.
2. Becker, W.A. (1984). Manual of Quantitative genetics. *4th edition* Academic Enterprises Pullman, Washington, 196 pages.
3. Beerepoot, L.J., Bouter, W. and Dijkstra, J.A. (1994). Breeding for improved digestibility in perennial ryegrass. *Proceeding of the 19th EUCARPIA Fodder Crops Section Meeting* Brugge, Belgium, pages 237-242.
4. Breese, E.L. and Davies, W.E. (1970). Selection for factors affecting nutritive value. (ii) Water soluble carbohydrates in ryegrass. *Report of the Welsh Plant Breeding Station 1919-1969*, UK, pages 35-37.
5. Buckner, R.C., Burrus, P.B., Cornelius, L.P., Bush, L.P. and Leggett, J.E. (1981). Genetic variability and heritability of certain forage quality and mineral constituents in *Lolium-Festuca* hybrid derivatives. *Crop Science* **21:** 419-423.
6. Bugge, G. (1984). Heritability estimates for forage yield ear emergence and quality characteristics of dry matter in (*Lolium multiflorum* Lam.). *Z. Pflanzenzuchtg* **92:** 321-327.
7. Clements, R.J. (1969). Selection for crude protein content in *Phalaris tuberosa* L. I. Response to selection and preliminary studies on correlated response. *Australian Journal of Agricultural Research* **20:** 643-652.
8. Cooper, J.P. (1962). Selection for nutritive value. *Report of the Welsh Plant Breeding Station for 1961,* UK, pages 145-156.
9. Deinum, B., Van Loo, R.N. and Maassen, A. (1996). Unexploited genetic variation in digestibility of *Lolium perenne*. In: "*Utilization of local feed resources by dairy cattle*" (eds. Groen and Bruchem), *Proceedings Wageningen Institute of Animal Science (WIAS),* Wageningen, Netherlands, pages 139-141.
10. Dent, J.W. and Aldrich, D.T.A. (1963). The inter relationship between heading date, yield chemical composition and digestibility in varieties of perennial ryegrass, timothy, cocksfoot and meadow fescue. *Journal of the National Institute of Agriculture Botany* **9:** 261-281.
11. 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, pages 36-79.
12. Elgersma, A., Winkelhorst, G.D. and den Nijs, A. P. M. (1994). The relationships between progeny seed yield in drilled plots and maternal spaced-plant traits in perennial ryegrass (*Lolium perenne* L.). *Plant Breeding* **112:** 209-214.
13. Fahey, Jr, G.C., Collins, M. Marten, D.R. and Moser, L.E. (1994). Forage Quality, Evaluation and utilization. *ASA, CSSA, SSSA, Madison, Wisconsin*, USA, 998 pages.

14. Falconer, D.S. and Mackay, T. F. C. (1996). Introduction to quantitative genetics, *Fourth edition.* Longman Group Ltd. London, 464 pages.
15. 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 Agricuturae Scandinavica* **36:** 241-263.
16. Gardner, C.O. (1963). Estimates of genetic parameters in cross-fertilizing plants and their implication in plant breeding. In: "*Statistical genetics and plant breeding*" (eds. Hanson and Robinson), National Academy of Sciences-National Research Council, Washington, D. C., USA, pages 225-248.
17. Grimes, R.C., Watkin, B.R. and Gallagher, J. R. (1967). The growth of lambs on perennial ryegrass, tall fescue and cocksfoot, with and without white clover, as related to the botanical and chemical composition of the pasture and pattern of fermentation in rumen. *Journal of Agricultural Science, Cambridge* **68:** 11-21.
18. Humphreys, M.O. (1989a). Water-soluble carbohydrates in perennial ryegrass breeding, I. Genetic differences among cultivars and hybrid progeny grown as spaced plants. *Grass and Forage Science* **44:** 231-236.
19. Humphreys, M.O. (1989b). Water-soluble carbohydrates in perennial ryegrass breeding, II. Cultivar and hybrid progeny performance in cut plot. *Grass and Forage Science* **44:** 237-244.
20. Humphreys, M.O. (1989c). Water-soluble carbohydrates in perennial ryegrass breeding, III. Relationships with herbage production, digestibility and crude protein content. *Grass and Forage Science* **44:** 423-430.
21. Jafari, A. and Connolly, V. (1997). Genetic variation for quality characteristics in ryegrass (*Lolium perenne* L) IGAPA 23rd Research Meeting, pages 101-103.
22. Jung, G.A., Kocker, R.E., Gross, C. F., Berg, C.C. and Bennett, O.L. (1976). Non-structural carbohydrates in the spring herbage of temperate grasses. *Crop Science* **16:** 353-359.
23. Lawrence, M.J. (1965). Variation in wild populations of *Papaver dubium* I. variation within populations; Diallel crosses. *Heredity* **20:** 183-204.
24. McElroy, A.R. and Christie, B.R. (1986). The effect of nursery conditions on the *in vitro* digestibility of timothy (*Phleum pratense* L.) *Canadian Journal of Plant Science* **66:** 307-313.
25. Prout, T. (1962). The error variance of heritability estimate obtained from selection response. *Biometrics* **18:** 404-407.
26. Smith, K.F., Reed, K.F.M. and Foot, J.Z. (1997). An assessment of relative importance of specific traits for the genetic improvement of nutritive value in dairy pasture. *Grass and Forage Science* **52:** 167-175.
27. Wheeler, J.L. and Corbett, J.L. (1989). Criteria for breeding forages of improved feeding value: Results of a Delphi survey. *Grass and Forage Science* **44:** 77-83.

Iranian J. Agric. Sci. Vol.32, No.2, 2001

Response to a one Cycle of Divergent Selection for Digestibility and WaterSoluble Carbohydrates in Perennial Ryegrass (*Lolium perenne*)Under Glasshouse Conditions.

A.A. JAFARI
Member, Scientific Board of Research Institute of Forests and Rangeland, Tehran, Iran
Accepted, Jan. 10,2001

SUMMARY

Breeding perennial ryegrass (*Lolium perenne. L*) for improved quality traits is an important step towards improving animal performance. The objectives of this research were to determine the extent and nature of genetic variability for organic matter digestibility and water soluble carbohydrates.Near Infrared Spectroscopy (NIR) was used for estimation of the quality traits. NIR calibrations were developed using standard measurements. For this purpose the samples were analyzed in the laboratory for digestibility (pepsin cellulase gammanase) and water soluble carbohydrates (HPLC).The results of 1 cycle divergent selection for digestibility indicate that at the vegetative growth stage the genetic variability for this character was low and response asymmetrical. For water soluble carbohydrates, genetic variability was larger and selection response again asymmetrical. The asymmetry of response was attributed to directional dominance and/or segregation at a few loci with large effects. Estimation of broad sense heritability from clonally propagated genotypes were higher than narrow sense heritability from offspring/parent regression (h^2_b= 0.54 to h^2_{op}= 0.32 for digestibility and h^2_b= 0.67 to h^2_{op}= 0.35 for water soluble carbohydrates). Because of asymmetry of response these estimates are not useful in predicting genetic gain for increased level of either traits. The genetic and phenotypic correlation between traits was high (r_p = 0.48 to 0.70 and r_g = 0.56 to 0.77).

key words: Divergent selection, Quantitative genetics, Perennial ryegrass Heritability, Response to selection, Quality traits