فصلنامه علمی-پژوهشی تحقیقات مرتع و بیابان ایران
جلد ۲۱، شماره ۴، صفحه ۷۱۷-۷۰۸ (۱۳۹۳)

تعیین ارزش غذایی گیاه مرتعی *Cenchrus ciliaris* در مراحل مختلف رشد در سه مرتع دشتی استان بوشهر

امیر ارسلان کمالی[1*]، امیر داور فروزنده[2]، سید نورالدین طباطبایی[2]، احمدرضا رنجبری[3] و فرهاد فخری[4]

۱*- نویسنده مسئول، کارشناس ارشد علوم دامی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان بوشهر، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، بوشهر، ایران، پست الکترونیک: aakamali52@yahoo.com

۲- استادیار، گروه علوم دامی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد خوراسگان، اصفهان، ایران

۳- عضو هیئت علمی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، اصفهان، ایران

۴- عضو هیئت علمی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان بوشهر، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، بوشهر، ایران

تاریخ دریافت: ۹۱/۶/۲۰ تاریخ پذیرش: ۹۲/۱/۲۰

چکیده

این تحقیق، برای آگاهی از ارزش غذایی گیاه مرتعی *Cenchrus ciliaris* (پوشوک یا خورنال) و تغییرات آن در طول مراحل مختلف رشد، به‌عنوان یکی از گیاهان غالب مرتعی استان، در ۳ منطقه مرتعی دشتی (گمارون، کاکی و باشی) از آذر ۱۳۸۸ تا اردیبهشت ۱۳۸۹ انجام شد. برای این کار، نمونه‌برداری از گیاه در سه مرحله رویشی، گلدهی و بذردهی، به‌طور تصادفی و با استفاده از قیچی باغبانی انجام شد و از هر منطقه مرتعی، ۳۰ پایه قطع و ۱۰ نمونه از آنها برداشت شد. سپس، نمونه‌ها خشک و آسیاب شده و سه نمونه از هر منطقه برای هر مرحله رشد، برای تعیین ماده خشک، پروتئین خام، خاکستر خام، چربی خام، NDF، ADF، لیگنین، انرژی خام، کلسیم، فسفر، پتاسیم، منیزیم، سدیم، آهن، منگنز، روی، مس و قابلیت هضم ماده خشک، ماده آلی و ماده آلی در ماده خشک به آزمایشگاه ارسال شد. برای آنالیز آماری، از طرح کاملاً تصادفی با ۳ تیمار (مراحل رشد) و ۳ تکرار (مناطق مرتعی) استفاده شد. نتایج نشان داد که پروتئین خام، NDF، ADF، فسفر، پتاسیم، قابلیت هضم ماده خشک، ماده آلی و ماده آلی در ماده خشک *C. ciliaris* در مراحل مختلف رشد، تفاوت معنی‌داری (P<۰/۰۵) با هم داشت. با افزایش رشد، NDF و ADF آن افزایش، اما میزان پروتئین خام، فسفر، پتاسیم، قابلیت هضم ماده خشک، ماده آلی و ماده آلی در ماده خشک آن کاهش معنی‌داری (P<۰/۰۵) یافت. پروتئین خام *C. ciliaris* در مراحل رویشی و گلدهی، می‌تواند نیاز نگهداری گوسفند بالغ ۵۰ کیلوگرمی، میش بالغ ۵۰ کیلوگرمی در ۱۵ هفته اول آبستنی و بز ۴۰ کیلوگرمی چراکننده در مرتع و در اول آبستنی را تأمین نماید. میزان کلسیم، پتاسیم، منیزیم، سدیم، آهن و منگنز این گیاه در مراحل مختلف رشد، بیشتر از حد بحرانی آنها برای گوسفند و بز بود، اما میزان فسفر و روی آن در هر سه مرحله و مقدار مس این گیاه (بجز در مرحله رویشی) کمتر از حد بحرانی آنها بود. به‌طور کلی می‌توان گفت که این گیاه به‌ویژه در مراحل رشد رویشی و گلدهی، برای استفاده دام‌های چراکننده مناسب بوده و در صورت امکان باید نسبت به ازدیاد آن در مراتع مشابه اقدام شود.

واژه‌های کلیدی: *Cenchrus ciliaris*، ترکیب شیمیایی، عناصر معدنی، قابلیت هضم، بوشهر.

مقدمه

برای تأمین نیازهای تغذیه‌ای حیوانات مزرعه‌ای به‌منظور تولید پروتئین حیوانی، باید جیره‌های متعادل تنظیم شود و یا چرای دام‌ها، به‌طور صحیح و اصولی انجام گردد که این موضوع، بر اساس شناخت صحیح از علوفه‌های مورد استفاده استوار است. با این آگاهی، می‌توان متناسب با نیازهای غذایی و با توجه به شرایط دام، منطقه و مرحله تولید، جیره‌های مناسب را در مدیریت چرای مراتع یا تغذیه

دستی تنظیم کرد (Shadnoush, 2005 و Shakeri, 2008). از طرفی، بدلیل تأثیر شدید عوامل محیطی و اقلیمی بر کیفیت و ارزش غذایی خوراک‌ها، شناسایی منابع خوراکی هر منطقه بسیار مهم است (Varmaghani, 2007).

گیاه *Cenchrus ciliaris* (پوشوک یا خورنال)، گونه‌ای از تیره گندمیان (*Gramineae* یا *Poaceae*) است. این گیاه، به صورت پایا، چمنی و ریزوم‌دار بوده و در پایه کم و بیش سخت و ضخیم و چوبی شده است (Moghimi, 2005; Ghahreman, 1994 و Karimi, 1990). ساقه آن متعدد و گاهی به ارتفاع یک متر رسیده، گل این گیاه به رنگ سبز می‌باشد و موسم گل آن، اسفند تا اردیبهشت است (Ghahreman, 1994). خورنال، ویژه نواحی گرمسیری و از خوشخوراک‌ترین گندمیان این مناطق بوده و گستره رویشی آن، به صورت نواری در جنوب کشور است (Karimi, 1990 و Moghimi, 2005). انبوه و پرپشت بودن این گیاه به همراه سیستم ریشه‌ای قوی و فشرده و نیز قطر یقه نسبتاً قابل توجه آن باعث می‌شود که در حفاظت خاک به‌ویژه در شیب‌های تند، بسیار مؤثر باشد، بنابراین ارزش بالایی از نظر بیابان‌زدایی و تثبیت شن دارد (Jouri & Mahdavi, 2010).

C. ciliaris مقاوم به چرای مفرط است. تمام دام‌ها از این گیاه استفاده می‌کنند و به‌ویژه گوسفند، با اشتهای زیاد از آن چرا می‌نماید. خوش‌خوراکی بالای این گیاه نسبت به اغلب گیاهان همراه، باعث تشدید فشار چرا از آن می‌شود که در مدیریت و بهره‌برداری رویشگاه، باید به این موضوع توجه شود (Moghimi, 2005). پوشوک، از با ارزش‌ترین گیاهان علوفه‌ای، حفاظتی مراتع گرمسیری است که می‌توان با حفظ و توسعه آن، برای اصلاح و توسعه بسیاری از مراتع جنوب کشور که کمتر از ۲۵۰ میلی‌متر بارندگی دارند، اقدام نمود (Karimi, 1990 و Moghimi, 2005).

Hoveizeh و Shahmoradi (۲۰۰۹) ترکیب شیمیایی *C. ciliaris* استان خوزستان را در مراحل رویشی، گلدهی و بذردهی بررسی کردند. این گیاه، دارای ۹۲/۴، ۹۴/۲ و ۹۵/۲٪ ماده خشک، ۱۷/۲۵، ۸/۶۵ و ۵/۱٪ پروتئین خام، ۱۲/۵، ۱۳/۴ و ۱۴/۶٪ خاکستر و ۴۲/۱، ۴۲/۳ و ۴۴/۶٪ دیواره سلولی بدون همی سلولز بود. Ravi و همکاران (۱۹۹۹ و ۲۰۰۰) در دو تحقیق جداگانه در هند و با استفاده از دام زنده (گوسفند و بز)، ارزش غذایی علف خشک *C. ciliaris* را بررسی کردند. درصد پروتئین خام، الیاف خام، چربی خام، خاکستر خام و عصاره فاقد ازت این گیاه، به‌ترتیب ۱۱/۵، ۲۹/۶، ۳/۲، ۱۰/۳ و ۴۵/۳ بدست آمد. همچنین قابلیت هضم ماده خشک، پروتئین خام، الیاف خام، چربی خام و عصاره فاقد ازت آن در گوسفند و بز به‌ترتیب ۵۴/۹۴، ۵۵/۵۷، ۵۳/۲۳، ۵۱/۸۹، ۵۹/۵۴٪ و ۵۶/۵۷، ۵۷/۴۱، ۵۲/۳۲، ۵۰/۴۹، ۵۷/۸۵٪ بود. ترکیب شیمیایی و تجزیه‌پذیری ماده خشک، پروتئین خام و دیواره سلولی *C. ciliaris*، توسط Foroughbackch و همکاران (۲۰۰۱) در مکزیک تعیین و نشان داده شد که میزان پروتئین خام، دیواره سلولی و لیگنین نامحلول در اسید این گیاه در فصول مختلف سال با هم تفاوت معنی‌داری داشته و رابطه معکوسی بین پروتئین و لیگنین وجود داشت. میزان ماده خشک، پروتئین خام و دیواره سلولی کل گیاه، برگ‌ها و ساقه‌های *C. ciliaris* را Ramirez و همکاران (۲۰۰۱) در شرق مکزیک اندازه‌گیری کرده و نتیجه گرفتند که پروتئین گیاه، ارتباط معکوسی با مشتقات دیواره سلولی (سلولز، همی سلولز و لیگنین نامحلول در اسید) در فصول مختلف داشت. Garcia-Dessommes و همکاران (a ۲۰۰۳) ترکیب شیمیایی ۶ ژنوتیپ *C. ciliaris* را در شمال شرق مکزیک بررسی کردند. میانگین ماده آلی، پروتئین خام، دیواره سلولی، دیواره سلولی بدون همی سلولز و لیگنین ژنوتیپ‌ها به‌ترتیب ۸۷، ۸/۳، ۶۹/۶، ۴۹/۹ و ۶/۷٪، میانگین کلسیم، فسفر، سدیم، پتاسیم و منیزیم به‌ترتیب ۰/۳۸، ۰/۱، ۰/۱۵، ۲۴/۵ و ۰/۴۴٪ و میانگین مس، آهن، روی و منگنز به‌ترتیب ۲/۸، ۱۲۸/۱، ۲۰/۶ و ۳۱ppm بدست آمد و نتیجه گرفته شد که این گیاه، علوفه مناسبی برای نشخوارکنندگان چراکننده می‌باشد. ارزش غذایی ۵ ژنوتیپ *C. ciliaris* در تابستان و پائیز، توسط Garcia-Dessommes و همکاران (b۲۰۰۳) در شمال شرق

مکزیک بررسی شد. میانگین ماده آلی، دیواره سلولی، دیواره سلولی بدون همی سلولز، لیگنین و پروتئین خام ژنوتیپ‌ها در دو فصل، به‌ترتیب ۸۹/۵، ۷۰/۷، ۴۶/۹، ۵/۲ و ۶/۶٪ بود. اثر فصل بر دیواره سلولی، دیواره سلولی بدون همی سلولز، پروتئین و تمام مواد معدنی بجز مس و سدیم معنی‌دار بود. میانگین کلسیم، فسفر، سدیم، پتاسیم، و منیزیم به‌ترتیب ۰/۳۸، ۰/۰۷، ۰/۱۲، ۱۷/۱ و ۰/۴۱٪ و میانگین مس، آهن، روی و منگنز ۱/۴، ۸۱/۹، ۱۳/۱ و ۲۸/۹ppm بدست آمد. ارزش غذایی *C. ciliaris* در شمال مکزیک، توسط Ramirez و همکاران (۲۰۰۴) بررسی شد. میانگین پروتئین خام و لیگنین *C. ciliaris* در چهار فصل سال، به‌ترتیب ۹ و ۶٪ فسفر، کلسیم، سدیم، منیزیم و پتاسیم برابر ۰/۱، ۰/۸، ۰/۰۹، ۰/۱۵ و ۲/۱ گرم در کیلوگرم و میانگین آهن، مس، روی و منگنز ۱۴۴، ۸، ۵۲ و ۳۶ppm بود. پروتئین، لیگنین و عناصر معدنی این گیاه تحت تأثیر معنی‌دار فصل قرار گرفتند و پروتئین خام آن در تمام فصول، نیاز نگهداری بزهای موجود در منطقه از نژاد اسپانیش (Spanish) را تأمین کرد. Morales-Rodriguez و همکاران (۲۰۰۶) میانگین پروتئین خام، خاکستر، سلولز، همی سلولز و لیگنین تعداد ۷۸ واریته *C. ciliaris* کشور مکزیک را به‌ترتیب ۹-۶، ۱۸-۱۱، ۴۴-۳۸، ۳۱-۲۰ و ۹-۴٪ بدست آورده و نتیجه گرفتند که این گیاه قابلیت بسیار مناسبی برای علوفه مصرفی گاوهای بالغ و شیرده در حال چرا دارد. Sultan و همکاران (۲۰۰۷) در شمال غرب پاکستان، میزان پروتئین خام، خاکستر، دیواره سلولی، دیواره سلولی بدون همی سلولز و لیگنین *C. ciliaris* را در مراحل رویشی و بلوغ کامل به‌ترتیب ۸/۷ و ۵/۴٪، ۶/۶ و ۷/۱٪، ۶۴ و ۶۹٪، ۳۱ و ۳۳٪، ۳/۹ و ۵/۴٪ به‌دست آوردند. همچنین، قابلیت هضم آزمایشگاهی ماده خشک این گیاه ۵۸/۶ و ۳۶/۶٪ به‌دست آمد. به‌طور کلی با پیشرفت رشد، پروتئین خام گیاه کاهش و اجزای دیواره سلولی افزایش یافت. کاهش قابلیت هضم با افزایش رشد نیز به دلیل بیشتر شدن اجزای دیواره سلولی بود. Saini و همکاران (۲۰۰۷) قابلیت هضم چهار ژنوتیپ *C. ciliaris* در جنوب غربی هند را در اولین مرحله برداشت، بین ۵۶ تا ۶۶ و در مرحله دوم، ۵۲ تا ۵۷ درصد بدست آوردند. ارزش غذایی *C. ciliaris* را Ramirez و همکاران (۲۰۰۹) در طول ۴ فصل سال در شمال شرق مکزیک تعیین کردند. میزان پروتئین خام این گیاه برابر با ۱۲/۷-۹/۷ (میانگین ۱۱/۷٪)، دیواره سلولی ۷۲/۴-۶۹/۸ (۷۱/۵٪)، سلولز ۳۳-۳۱ (۳۲/۳٪)، لیگنین ۴-۳ (۳/۳٪)، کلسیم ۷-۴ (۶٪)، فسفر ۱/۵-۱/۱ (۱/۲٪)، منیزیم ۱/۹-۱/۱ (۱/۵٪)، پتاسیم ۲۴-۱۶ (۲۱٪)، سدیم ۱/۴-۰/۶ (۰/۹٪)، مس ۱۰ppm-۵، آهن ۱۷۶-۱۱۴ (۱۴۴ppm)، منگنز ۴۴-۲۷ (۳۶ppm) و روی ۷۱-۴۱ (۵۲ppm) بود. تمامی ترکیبات بجز لیگنین و منیزیم، تحت تأثیر معنی‌دار فصل قرار گرفتند. پروتئین خام و کلیه عناصر معدنی این گیاه بجز فسفر و مس، نیاز نگهداری گوساله‌های گوشتی جوان (در حال رشد) چراکننده را تأمین می‌کرد، از این رو علوفه حاصل از آن، منبع خوراکی مناسبی برای نشخوارکنندگان می‌باشد.با توجه به اینکه وسعت مراتع استان بوشهر، در حدود ۱۲۶۰۰۰۰ هکتار است (Ministry of Jihad - e –Agriculture, 2009)، این تحقیق برای آگاهی از ترکیب شیمیایی، میزان مواد معدنی و قابلیت هضم گیاه *C. ciliaris* به‌عنوان یکی از گونه‌های مهم و غالب مرتعی استان و تغییرات آنها در مراحل مختلف رشد و نیز تعیین کمبودهای احتمالی مواد مغذی در آن انجام شد.

مواد و روش‌ها

استان بوشهر با ۲۳۱۶۷ کیلومترمربع، در جنوب‌غربی ایران و در فاصله ۲۷ درجه و ۱۴ دقیقه تا ۳۰ درجه و ۱۶ دقیقه عرض شمالی و بین ۵۰ درجه و ۶ دقیقه تا ۵۲ درجه و ۵۸ دقیقه طول شرقی واقع شده و دارای ۶۲۵ کیلومتر مرز آبی با خلیج فارس می‌باشد (Management & Planning Organization of Bushehr Province, 2005).

این آزمایش، در ۳ منطقه مهم مرتعی استان شامل گمارون، کاکی و باشی (تصویر ۱) به‌ترتیب از شهرستان‌های گناوه، دشتی و تنگستان که گیاه *C. ciliaris* یکی از گیاهان غالب و خوش‌خوراک این مناطق است، از آذر ۱۳۸۸ تا

اردیبهشت ۱۳۸۹ انجام شد. نمونه‌برداری از گیاهان، در سه مرحله رشد (رویشی، گلدهی و بذردهی) به‌صورت تصادفی (با پیمایش در مرتع و انتخاب تصادفی بوته‌ها)، با استفاده از قیچی باغبانی و از نقطه رشد سال جاری انجام شد و از هر منطقه مرتعی برای هر نمونه، تعداد ۳۰ پایه قطع شده و ۱۰ نمونه از آنها برداشت شد (Arzani, 2009). پس از نمونه‌برداری، گیاهان درون پاکت قرار داده شده و به آزمایشگاه منتقل شدند. سپس نمونه‌ها در محل مناسب خشک و آسیاب شده و سه نمونه از هر منطقه برای هر مرحله رشد، برای تجزیه شیمیایی به آزمایشگاه ارسال شد. در آزمایشگاه، میزان ماده خشک، پروتئین خام، خاکستر خام، چربی خام، دیواره سلولی (NDF)، دیواره سلولی بدون همی سلولز (ADF)، لیگنین نامحلول در اسید، انرژی خام، کلسیم، فسفر، پتاسیم، منیزیم، سدیم، آهن، منگنز، روی و مس، به روش استاندارد AOAC (۱۹۹۰) و نیز قابلیت هضم ماده خشک، ماده آلی و ماده آلی در ماده خشک، با روش استاندارد Tilley و Terry (۱۹۶۳) اندازه‌گیری شد که در آن، طی دو مرحله و با افزودن مواد هضم‌کننده، شرایطی مشابه با شرایط هضم در شکمبه برای ماده مورد آزمایش فراهم می‌شود. برای آنالیز آماری ترکیبات شیمیایی، از طرح آزمایشی کاملا تصادفی با ۳ تیمار (مراحل رشد) و ۳ تکرار (مناطق مرتعی) استفاده شد. تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها با نرم‌افزار SAS (۱۹۹۸) و مقایسه میانگین‌ها با آزمون دانکن و سطح اطمینان ۵٪ انجام شد.

شکل ۱- مناطق مرتعی نمونه‌برداری شده در استان

نتایج

میانگین میزان ترکیب شیمیایی، عناصر معدنی و قابلیت هضم گونه *C. ciliaris* در جدول‌های ۱، ۲ و ۳ نشان داده شده است. همان‌گونه که در این جدول‌ها مشاهده می‌شود، در مراحل مختلف رشد، میزان پروتئین خام، دیواره سلولی، دیواره سلولی بدون همی سلولز، فسفر، پتاسیم، قابلیت هضم ماده خشک، ماده آلی و ماده آلی در ماده خشک این گیاه با هم تفاوت معنی‌داری (P<۰/۰۵) داشت؛ به‌طوری که با افزایش سن گیاه، میزان دیواره سلولی و دیواره سلولی بدون همی سلولز افزایش معنی‌دار (P<۰/۰۵)، اما میزان پروتئین خام، فسفر، پتاسیم، قابلیت هضم ماده خشک، ماده آلی و ماده آلی در ماده خشک آن کاهش معنی‌داری (P<۰/۰۵) یافت.

جدول ۱- میانگین (± اشتباه از معیار) ترکیب شیمیایی *C. ciliaris* در مراحل مختلف رشد (بر اساس ماده خشک)

مرحله	ماده خشک (٪)	پروتئین خام (٪)	خاکستر خام (٪)	چربی خام (٪)	NDF (%)	ADF (%)	لیگنین (٪)	انرژی خام (Kcal/ kg)
رویشی	۹۶/۱۱ ±۰/۵ [a]	۱۶/۳۵ ±۱/۸ [a]	۱۵/۰۲ ±۱/۶	۴/۶۲ ±۱/۴	۶۴/۱۱ ±۴/۲ [b]	۳۲/۹ ±۲/۱ [b]	۴/۹۵ ±۲	۳۹۳۷ ±۹۱
گلدهی	۹۴/۸۹ ±۰/۲ [b]	۱۱/۹۲ ±۰/۹ [b]	۱۲/۶۲ ±۲/۲	۴/۷۵ ±۰/۹	۶۸/۸ ±۳/۷ [ab]	۴۱/۵ ±۵/۸ [a]	۶/۳ ±۲/۸	۳۸۲۱ ±۲۲۸
بذردهی	۹۵/۰۲ ±۰/۰۹ [b]	۸/۵۲ ±۲/۵ [c]	۱۵/۳ ±۲/۹	۳/۴۷ ±۱/۱	۷۵/۷ ±۸/۳ [a]	۴۱/۸ ±۵/۶ [a]	۹/۷۵ ±۴/۷	۳۹۶۰ ±۱۲۵

* اعداد دارای حروف متفاوت در هر ستون، دارای تفاوت معنی‌دار هستند (P<۰/۰۵).

جدول ۲- میانگین (± اشتباه از معیار) میزان عناصر معدنی *C. ciliaris* در مراحل مختلف رشد (بر اساس ماده خشک)

مرحله	کلسیم (٪)	فسفر (٪)	پتاسیم (٪)	منیزیم (٪)	سدیم (٪)	آهن (ppm)	منگنز (ppm)	روی (ppm)	مس (ppm)
رویشی	۰/۳۸ ±۰/۰۷	۰/۲۴ ±۰/۰۳ [a]	۳/۲۵ ±۰/۵۷ [a]	۰/۲۲ ±۰/۰۶	۰/۲۳ ±۰/۱۸	۱۲۶ ±۵۱	۳۶/۸ ±۸/۲	۲۹ ±۳/۶	۸/۵۸ ±۲/۷
گلدهی	۰/۳۳ ±۰/۰۲	۰/۲ ±۰/۰۲ [a]	۲/۶۷ ±۰/۸۳ [ab]	۰/۲۶ ±۰/۰۵	۰/۱۷ ±۰/۰۹	۲۰۰ ±۴۷	۵۵/۴ ±۲۸/۸	۳۰/۶ ±۱۰	۵/۴۲ ±۳/۷
بذردهی	۰/۳۵ ±۰/۱۲	۰/۱ ±۰/۰۴ [b]	۲ ±۰/۴۴ [b]	۰/۲۶ ±۰/۰۹	۰/۲۲ ±۰/۱۹	۱۷۵ ±۴۹	۴۰/۳ ±۳۲/۴	۲۲/۹ ±۹/۴	۴/۵ ±۱/۹

* اعداد دارای حروف متفاوت در هر ستون، دارای تفاوت معنی‌دار هستند (P<۰/۰۵).

جدول ۳ـ میانگین (± اشتباه از معیار) قابلیت هضم ***C. ciliaris*** در مراحل مختلف رشد (بر اساس ماده خشک)

مرحله	قابلیت هضم ماده خشک	قابلیت هضم ماده آلی	قابلیت هضم ماده آلی در ماده خشک
رویشی	۷۶/۷ ±۴/۴ [a]	۷۵/۵ ±۵/۲ [a]	۶۶/۵ ±۴/۹ [a]
گلدهی	۶۸/۲ ±۲/۴ [a]	۶۵/۹ ±۲/۵ [a]	۵۸/۶ ±۱/۹ [a]
بذردهی	۴۴/۴ ±۸/۱ [b]	۴۰/۴ ±۸/۶ [b]	۳۶/۴ ±۷/۹ [b]

* اعداد دارای حروف متفاوت در هر ستون، دارای تفاوت معنی‌دار هستند (P<۰/۰۵).
* قابلیت هضم با روش دو مرحله‌ای Tilley & Terry (۱۹۶۳) اندازه‌گیری شد.

بحث

ترکیب شیمیایی

با افزایش رشد، میزان پروتئین خام *C. ciliaris* کاهش معنی‌دار (P<۰/۰۵) و میزان دیواره سلولی و دیواره سلولی بدون همی سلولز آن افزایش معنی‌داری (P<۰/۰۵) یافت. مرحله رشد، مهمترین عامل مؤثر بر ترکیب و ارزش غذایی علوفه مراتع است (Hopkins, 2000 و Arzani, 2009). به‌طوری‌که با افزایش سن گیاه، نیاز به بافت‌های استحکام بخش و نگهدارنده نیز افزایش می‌یابد و بیشتر این بافت‌ها از کربوهیدرات‌های ساختمانی (سلولز، همی سلولز و لیگنین) تشکیل شده‌اند. از این رو با کامل‌تر شدن دوره رشد گیاه، بر مقدار این کربوهیدرات‌ها افزوده می‌شود. اما با افزایش سن، میزان پروتئین گیاه کمتر می‌شود. بنابراین، رابطه معکوسی بین میزان پروتئین و اجزای دیواره سلولی یک گیاه وجود دارد (Minson, 1990; Hopkins, 2000 و Soofi Siavash,1995).

از طرفی، برگ گیاه به‌عنوان محل اصلی فتوسنتز، دارای فعالیت آنزیمی بیشتری بوده و کربوهیدرات‌های غیر ساختمانی و پروتئین بیشتری نسبت به ساقه دارد؛ به‌طوری که پروتئین خام آن تقریباً دو برابر ساقه است. بنابراین با افزایش رشد گیاه، میزان پروتئین آن کمتر می‌شود (Minson,1990).

کاهش معنی‌دار پروتئین خام و افزایش معنی‌دار اجزای دیواره سلولی *C. ciliaris* با پیشرفت رشد، همانند گزارش Hoveizeh و Shahmoradi (۲۰۰۹)، Foroughbackch و همکاران (۲۰۰۱)، Ramirez و همکاران (۲۰۰۱، ۲۰۰۴ و ۲۰۰۹) و Sultan و همکاران (۲۰۰۷) بود.

با توجه به داده‌های نشان داده شده در جدول ۱، میزان پروتئین خام *C. ciliaris*، مشابه نتایج Ramirez و همکاران (۲۰۰۹)؛ میزان دیواره سلولی بدون همی سلولز آن مطابق با گزارش Hoveizeh و Shahmoradi (۲۰۰۷)، Garcia-Dessommes و همکاران (۲۰۰۳ a)، Morales-Rodriguez و همکاران (۲۰۰۶) و Ramirez و همکاران (۲۰۰۹)؛ میزان دیواره سلولی آن مشابه نتایج Garcia-Dessommes و همکاران (۲۰۰۳a) و Ramirez و همکاران (۲۰۰۹)؛ مقدار لیگنین نامحلول در اسید آن همانند گزارش Garcia-Dessommes و همکاران (۲۰۰۳a) و Morales-Rodrigue و همکاران (۲۰۰۶) و میزان خاکستر آن، با گزارش Hoveizeh و Shahmoradi (۲۰۰۹) و Morales-Rodriguez و همکاران (۲۰۰۶) یکسان بود.

بر اساس جدول‌های استاندارد غذایی NRC (۱۹۸۱a و ۱۹۸۵b) به‌ترتیب نیاز پروتئین خام گوسفند بالغ ۵۰ کیلوگرمی در حالت نگهداری، میش بالغ ۵۰ کیلوگرمی در ۱۵ هفته اول آبستنی و بز ۴۰ کیلوگرمی چراکننده در مرتع و در ابتدای آبستنی، به‌ترتیب برابر با ۹/۵، ۱۱/۲ و ۹/۳٪ می‌باشد. بنابراین همان‌گونه که در جدول ۱ مشاهده می‌شود، گیاه *C. ciliaris* در مراحل رویشی و گلدهی می‌تواند نیاز این دام‌ها را تأمین کند. این نتیجه، با دو گزارش Ramirez و همکاران (۲۰۰۴ و ۲۰۰۹) یکسان بود.

عناصر معدنی

همان‌گونه که در جدول ۲ مشاهده می‌شود، با افزایش سن، میزان فسفر و پتاسیم *C. ciliaris* کاهش معنی‌داری (P<۰/۰۵) یافت. بر اساس گزارش Minson (۱۹۹۰)، میزان برخی عناصر معدنی، با مرحله رشد گیاه در ارتباط است. در علوفه نابالغ، تفاوتی بین میزان فسفر برگ و ساقه وجود ندارد؛ اما در هنگام بلوغ، به دلیل این که میزان فسفر برگ بیشتر از ساقه است، میزان فسفر گیاه کاهش می‌یابد (Minson, 1990; Undrwood & Suttle, 1999 و Mc Dowell,1985)

همچنین با افزایش رشد، میزان پتاسیم گیاه نیز کمتر می‌شود (Mc Dowell, 1985 و Underwood & Suttle, 1999). میزان کلسیم *C. ciliaris* در این تحقیق، همانند گزارش Garcia-Dessommes و همکاران (۲۰۰۳a و ۲۰۰۳b) و میزان پتاسیم و آهن آن، مشابه با نتایج Garcia-Dessommes و همکاران (۲۰۰۳a) و گزارش Ramirez و همکاران (۲۰۰۴ و ۲۰۰۹) بود. همچنین بالاتر بودن میزان فسفر گیاه در مرحله رویشی نسبت به مراحل دیگر، با گزارش Estell و همکاران (۱۹۹۶) یکسان بود.

بر اساس گزارش Mc Dowell (۱۹۸۵)، Minson (۱۹۹۰) و Underwood و Suttle (۱۹۹۹)، سطح کمبود (حد بحرانی) کلسیم، فسفر، پتاسیم، منیزیم، سدیم، آهن، منگنز، مس و روی برای گوسفند و بز به‌ترتیب برابر ۰/۳، ۰/۲۵، ۰/۸، ۰/۱، ۰/۰۶ و ۵۰، ۲۰، ۸ و ۳۰ppm می‌باشد. بنابراین میزان کلسیم، پتاسیم، منیزیم، سدیم، آهن و منگنز گیاه *C. ciliaris* در مراحل مختلف رشد، بالاتر از سطح کمبود (بحرانی) آنها برای دام‌های مرتعی بود. اما میزان فسفر و روی آن در هر سه مرحله و مقدار مس این گیاه (بجز در مرحله رویشی) کمتر از سطح کمبود آنها بود. در همین ارتباط، Garcia-Dessommes و همکاران (۲۰۰۳a و ۲۰۰۳b) و Ramirez و همکاران (۲۰۰۴ و ۲۰۰۹) نیز گزارش کردند که میزان کلسیم، پتاسیم، منیزیم، سدیم، آهن و منگنز *C. ciliaris* بالاتر از سطح کمبود آنها و میزان فسفر و مس آن کمتر از این سطح بود که با نتایج این تحقیق کاملا مطابقت دارد.

قابلیت هضم

طبق جدول ۳، قابلیت هضم ماده خشک، ماده آلی و ماده آلی در ماده خشک *C. ciliaris*، با افزایش رشد آن کاهش معنی‌داری (P<۰/۰۵) یافت. قابلیت هضم علوفه، بستگی به نسبت محتویات داخل سلول و اجزای دیواره سلولی آن دارد (Minson, 1990 و Hopkins, 2000). البته بیشتر محتویات داخل سلول، از کربوهیدرات‌ها و پروتئین‌های محلولی که قابلیت هضم بالایی دارند، تشکیل شده است. اما دیواره سلولی علوفه‌ها، اغلب از کربوهیدرات‌های ساختمانی تشکیل شده است که قابلیت هضم آنها، بر اساس لیگنینی شدن تغییر می‌کند. بنابراین با پیشرفت مراحل رشد، نسبت این کربوهیدرات‌ها افزایش یافته و از قابلیت هضم علوفه کاسته می‌شود (Soofi Siawash, 1995و Hopkins,2000). همچنین بر اساس گزارش Minson (۱۹۹۰) و Hopkins (۲۰۰۰)، قابلیت هضم ماده خشک تمام بخش‌های گیاهان نابالغ بالا بوده و با هم مشابه است. اما با بلوغ گیاه، تفاوت‌های زیادی بین قابلیت هضم بخش‌های مختلف بوجود می‌آید؛ به‌طوری که قابلیت هضم ماده خشک ساقه کمتر از برگ شده و بدلیل اینکه با بلوغ گیاه، مقدار ساقه‌ای شدن آن افزایش می‌یابد، قابلیت هضم نیز کاهش خواهد یافت. نتایج این تحقیق، با گزارش‌های فوق کاملا یکسان است. کاهش قابلیت هضم *C. ciliaris* با پیشرفت رشد، مطابق با نتایج Saini و همکاران (۲۰۰۷) و Sultan و همکاران (۲۰۰۷) در مورد این گونه گیاهی بود. همچنین، میانگین قابلیت هضم ماده خشک *C. ciliaris* در مراحل مختلف رشد، مطابق با نتایج Ravi و همکاران (۱۹۹۹ و ۲۰۰۰)، Saini و همکاران (۲۰۰۷) و Sultan و همکاران (۲۰۰۷) برای همین گونه بود.

در مورد ارتباط بین اجزای دیواره سلولی گیاهان و قابلیت هضم آنها، Shadnoush (۲۰۰۵)، Shakeri (۲۰۰۸)، Minson (۱۹۹۰) و Sultan و همکاران (۲۰۰۷) گزارش کردند که روند تغییرات دیواره سلولی، دیواره سلولی بدون همی سلولز و لیگنین بعکس میزان قابلیت هضم آنها

بوده و بین آنها یک ارتباط منفی وجود دارد. نتیجه این تحقیق در این خصوص، با گزارش این محققان هماهنگی کامل داشت.

نتیجه کلی اینکه گونه گیاهی *C. ciliaris* در مرحله رویشی، دارای مناسب‌ترین میزان ترکیب شیمیایی، عناصر معدنی و قابلیت هضم در بین مراحل رشد بود. همچنین می‌توان گفت که این گیاه به‌ویژه در مراحل رشد رویشی و گلدهی، برای استفاده دام‌های چراکننده مناسب بوده و در صورت امکان باید نسبت به ازدیاد آن در سایر مراتع مشابه اقدام شود. ضمناً در صورت استفاده دام‌ها از این گیاه به‌صورت گونه غالب، باید از مکمل‌های مواد معدنی مورد نیاز شامل فسفر، روی و مس به مقداری که نیاز دام‌ها برآورده شود، استفاده کرد.

منابع مورد استفاده

-A. O. A. C., 1990. Official Methods of Analysis. Association of Official Analysis Chemistry. Washington, DC, USA.

-Arzani, H., 2009. Forage Quality and Daily Requirement of Grazing Animal. Tehran University Publications, Tehran, Iran, 354p.

-Estell, R. E., Fredrickson, E. L. and Havstad, K. M., 1996. Chemical composition of *Flourensia cernua* at four growth stages. Grass and Forage Science, 51(4): 434-441.

-Foroughbackch, R., Ramirez, R. G., Hauad, L. A., Alba-Avila, J., Garcia-Castillo, C. G. and Morales-Rodriguez, R., 2001. Dry matter, crude protein and cell wall digestion of total plant, leaves and stems in Llano buffelgrass (*Cenchrus ciliaris*). Journal of Applied Animal Research, 20(2): 181-186.

-Garcia-Dessommes, G. J., Ramirez, R. G., Foroughbackch, R., Morales-Rodriguez, R. and Garcia-Diaz, G., 2003a. Ruminal digestion and chemical composition of new genotypes of buffelgrass (*Cenchrus ciliaris)*. Interciencia, 28(4): 220- 224.

-Garcia-Dessommes, G. J., Ramirez, R. G., Foroughbackhch, R., Morales-Rodriguez, R. and Garcia-Diaz, G., 2003b. Nutritional value and ruminal digestion of five apomotic strains and one hybrid of buffelgrass (*Cenchrus ciliaris* L.). Tec Pecu Mex, 41(2): 209-218.

-Ghahreman, A., 1994. Flora of Iran. Research Institute of Forests and Rangelands Publications, Tehran, Iran, 100p.

-Hopkins, A., 2000. Grass, its production & utilization. Blackwell Science, UK, 440p.

-Hoveizeh, H. and Shahmoradi, A. A., 2009. Autecology of *cenchrus ciliaris* in Khuzestan province. Iranian Journal of Range and Desert Research, 16(2): 200-208.

-Jouri, M. H. and Mahdavi, M., 2010. Applied Identification of Rangeland Plants. Aeeizh Publication, Tehran, Iran, 456p.

-Karimi, H., 1990. Range management. Tehran University Publication, Tehran, Iran, 408p.

-Mc Dowell, L. R., 1985. Nutrition of grazing ruminants in Warm Climates. Academic Press, USA, 443p.

-Ministry of Jihad -e-Agriculture., 2009. Statistical Yearbook of Agriculture. Ministry of Jehad -e-Agriculture Publications, Tehran, Iran, 287p.

-Minson, D. J., 1990. Forage in Ruminant Nutrition. Academic Press, USA, 483p.

-Moghimi, J., 2005. Introducing some important range plants suitable for extension and development of ranges in Iran. Arvan Publications, Tehran, Iran, 646p.

-Morales-Rodriguez, R., Ramirez, R. G., Gracia-Dessommes, G. J. and Gonzalez-Rodrigues, H., 2006. Nutrient content and in situ disappearance in genotypes of buffelgrass (*Cenchrus ciliaris)*. Journal of Applied Animal Research, 29(1): 17-22.

-NRC., 1981a. Nutrient Requirements of Domestic Animals. Nutrient Requirements of Goats. National Academy Press, Washington, DC, USA.

-NRC., 1985b. Nutrient requirements of domestic animals. Nutrient Requirements of Sheep. National Academy Press, Washington, DC, USA.

-Ramirez, R. G., Foroughbackhch, R., Hauad, L., Alba-Avila, J., Garcia-Castillo, C. G. and Espinosa-Vazquez, M., 2001. Seasonal dynamics of dry matter, crude protein and cell wall digestion in total plant, leaves and stems of common buffelgrass (*Cenchrus ciliaris).* Journal of Applied Animal Research, 19(2): 209-218.

-Ramirez, R. G., Haenlein, G. F. W., Garcia-Castillo, C. G. and Nunez-Gonzalez, M. A., 2004. Protein, lignin and mineral contents and in situ dry matter digestibility of native Mexican grasses consumed by range goats. Small Ruminant Research, 52: 261-269.

-Ramirez, R. G., Gonzalez-Rodriguez, H., Morales-Rodriguez, R., Cerrillo-Soto, A., Juarez-Reyes, A., Garcia-Dessommes, G. J. and Guerrero-Cervantesi, M., 2009. Chemical composition and dry matter digestion of some native and cultivated grasses in Mexico. Czech Journal of Animal Science, 54(4): 150-162.

-Ravi, R., Murugan, M., Purushothaman, M. R. and Natarajan, A., 1999. Nutritive value of *Cenchrus* and *Stylo hay* for sheep. Indian Journal of Animal

Gramineae in Kerman province. Final report of research plan, Animal Science Research Institute Publications, Karaj, Iran, 54p.
-Soofi Siawash, R., 1995. Animal Nutrition. Amidi Publications, Iran, 648p.
-Sultan, J. I., Inam_Ur_Rahim., Nawaz, H. and Yaqoob, M., 2007. Nutritive value of marginal land grasses of northern grasslands of Pakistan. Pakistan Journal of Botany, 39(4): 1071-1082.
-Tilley, J. M. A. and Terry, R. A., 1963. A two stage technique for *in vitro* digestion of forage crops. Journal of Brittish Grassland Society, 18: 104-111.
-Underwood, E. J. and Suttle, N. F., 1999. The Mineral Nutrition of Livestock. CABI Publishing, London, 614 p.
-Varmaghani, S. A., 2007. Determination of chemical composition and gross energy of rangeland plants of Ilam province. Pajouhesh-va-Sazandegi,74: 79-85.
Sciences, 69(7): 536-537.
-Ravi, R., Purushothaman, M. R., Vasan, P. and Murugan, M., 2000. Nutritive value of *Cenchrus* and *Stylo* as hay and fresh grass for goat. Indian Journal of Animal Sciences, 70(11): 1172-1173.
-Saini, M. L., Jain, P. and Joshi, U. N., 2007. Morphological characteristics and nutritive value of some grass species in an arid ecosystem. Grass and Forage Science, 62(1): 104-108.
-SAS Institute., 1998. SAS/STAT user's guide: statistics for windows company. SAS Institute, Cary, NC, USA.
-Shadnoush, G. H., 2005. Nutritive value of dominant range plants in Chaharmahal & Bakhtiari province, Phase 1: determination of 10 plant species. Final report of research plan, Animal Science Research Institute Publications, Karaj, Iran, 77p.
-Shakeri, P., 2008. Chemical composition and digestibility of dominant rangeland plants of

Determining the nutritive value of *Cenchrus ciliaris* during the growth stages in three rangelands of Bushehr province

A. Kamali[1*], A. D. Forouzandeh[2], S. N. Tabatabaie[2], A. R. Ranjbari[3] and F. Fakhri[4]

1*-Corresponding author, M.Sc. of Animal Science, Bushehr Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Bushehr, Iran, Email: aakamali52@yahoo.com

2-Assistant Professor, Islamic Azad University, Khorasgan Branch, Iran

3-Academic Member, Isfahan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Isfahan, Iran

4-Academic Member, Bushehr Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Bushehr, Iran

Received:9/10/2012 Accepted:4/9/2013

Abstract

This research was aimed to determine the nutritive value of *Cenchrus ciliaris*, as one of the dominant range species of Bushehr province, as well as studying the changes during the growth stages. The study was conducted in three rangelands (Gomaroon, Kaki and Bashi) during December 2009 to May 2010. Sampling was performed randomly at vegetative, flowering and seeding stages and 10 samples were collected from each area. Then, samples were dried and ground to measure DM, CP, Ash, EE, NDF, ADF, ADL, GE, Ca, P, K, Mg, Na, Fe, Mn, Zn, Cu, DMD, OMD and DOMD in the laboratory. A completely randomized design with three treatments (stages) and three replications (areas) was used for statistical analysis. Results showed that NDF and ADF increased with the growth progress but CP, P, K, DMD, OMD and DOMD decreased significantly ($P<0.05$). The CP content of *C. ciliaris*, measured at vegetative and flowering stages, can supply the maintenance requirement for a 50-kg mature sheep, a 50-kg mature ewe in the first 15 weeks of pregnancy, and a 40-kg goat. The content of Ca, K, Mg, Na, Fe and Mn, measured for *C. ciliaris* at different growth stages, were more than critical level for sheep and goats; however, the content of P and Zn at three stages, and the content of Cu (except vegetative stage) were less than critical level. Totally, *C. ciliaris* is suitable for grazing livestock, especially at vegetative and flowering stages, and if possible, it should be proliferated in similar rangelands.

Keywords: *Cenchrus ciliaris*, chemical composition, minerals, digestibility, Bushehr province.