



تعیین ارزش غذایی و گوارش پذیری برون تنی علوفه نخود

مرتضی کرمی

استاد یار مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان چهارمحال و بختیاری، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، شهرکرد، ایران

پست الکترونیک: Karami_morteza@yahoo.com

چکیده

این تحقیق برای تعیین ترکیب شیمیایی، مواد معدنی و گوارش پذیری برون تنی علوفه خشک نخود در طی سه سال متوالی و در سه اقلیم متفاوت آب و هوایی در استان چهارمحال و بختیاری شامل سرد و خشک (شهرکرد)، سرد و مرطوب (کوهرنگ) و گرم و مرطوب (لردگان) انجام شد. برای تعیین میزان ماده خشک، پروتیین خام، چربی خام، فیبر خام، خاکستر، انرژی خام و مواد معدنی پرنیاز و کم نیاز، فیبر نامحلول در شوینده خنثی، فیبر نامحلول در شوینده اسیدی، لیگنین نامحلول در شوینده اسیدی، گوارش پذیری ماده خشک، گوارش پذیری ماده آلی و گوارش پذیری ماده آلی در ماده خشک، تعداد ۶۳ نمونه علوفه خشک نخود در سه اقلیم استان و در سه سال متوالی اخذ گردید. پس از آماده سازی نمونه ها ترکیبات شیمیایی و مواد معدنی به روش های آزمایشگاهی و گوارش پذیری برون تنی تعیین گردید. از طرح آزمایشی کاملاً تصادفی با آزمون فاکتوریل ۳*۳ (اقلیم و سال نمونه برداری) و ۷ تکرار استفاده شد و با نرم افزار آماری SAS و به روش GLM تجزیه و تحلیل گردید و برای مقایسه بین میانگین ها از آزمون چند دامنه ای دانکن استفاده شد. نتایج این بررسی در مورد ترکیبات شیمیایی علوفه نخود نشان داد که میانگین کل پروتیین خام، الیاف خام، خاکستر، چربی خام و انرژی خام در علوفه نخود به ترتیب ۵/۹۳ درصد، ۳۱/۹ درصد، ۹/۹۹ درصد، ۰/۷۲ درصد و ۳۹۲۲/۷ کیلوکالری در کیلوگرم ماده خشک بود که تحت تاثیر اقلیم های مختلف آب و هوایی نبود، اما الیاف خام علوفه نخود در اقلیم سرد و خشک بطور معنی داری کمتر از اقلیم گرم و مرطوب ($p \geq 0.05$) و انرژی خام علوفه نخود در اقلیم سرد و مرطوب بطور معنی داری بیشتر از سرد و خشک بود ($p \geq 0.05$). اثر سال نمونه برداری بر میانگین مقدار مواد مغذی علوفه نخود اثر معنی دار داشت ($p \geq 0.05$). میانگین مقدار عناصر معدنی پر نیاز شامل کلسیم، منیزیوم، پتاسیم و منگنز تحت تاثیر اقلیم های مختلف آب و هوایی بود ($p \geq 0.05$)، اما فسفر و مواد معدنی کم نیاز مانند آهن، مس و روی تحت تاثیر اقلیم نبودند. سال نمونه برداری بر میانگین مقدار مواد معدنی علوفه نخود اثر معنی دار داشت ($p \geq 0.05$). دیواره سلولی و اجزای آن بجز لیگنین تحت تاثیر اقلیم های مختلف آب و هوایی بود ($p \geq 0.05$). گوارش پذیری ماده خشک، ماده آلی و ماده آلی در ماده خشک علوفه نخود در اقلیم گرم و مرطوب به طور معنی داری کمتر از اقلیم سرد و مرطوب و سرد و خشک بود ($p \geq 0.05$). در کل مقدار برخی ترکیبات شیمیایی مهم و قابلیت هضم علوفه نخود تحت تاثیر اقلیم متغیر بود. انرژی خام علوفه نخود بالا بود و علی رغم میزان قابل توجه الیاف خام آن، توصیه می گردد در تغذیه دام هایی مانند گوسفند، بز، دام های داشتی و گاو های بومی بعنوان بخشی از جیره نگهداری در فصل زمستان استفاده شود. از نظر برخی عناصر معدنی پرنیاز و کم نیاز دارای کمبود می باشد.

کلمات کلیدی: علوفه نخود، ترکیبات شیمیایی، مواد معدنی، گوارش پذیری، استان چهارمحال و بختیاری

مقدمه

یکی از کشورهای مهم در جنوب غرب آسیا که کشت نخود مرسوم است کشور ایران می باشد (شاراسیا و همکاران، ۲۰۱۷). شناخت مواد خوراکی با ارزش داخلی و جایگزین کردن آن ها به جای منابع خوراکی وارداتی سهم بسزایی در خودکفایی اقتصادی دارد. در بین حبوبات، نخود از نظر سطح زیر کشت در مقام چهارم جهان قرار دارد. سهم تولید نخود در ایران ۱/۴ درصد تولید جهانی نخود است که حدود ۵۵ درصد آن محدود به استان های نواحی غرب کشور است. در اغلب نقاط ایران از جمله لرستان، چهارمحال و بختیاری، کرمانشاه، کردستان، همدان، کرمان و فارس و در دیگر شهرهای ایران نیز به مقدار کمتری کشت می شود (ابن عباسی، ۱۳۸۰ و سیف دواتی و همکاران، ۱۳۹۶). در سال های اخیر تمایل دامداران به استفاده از علوفه نخود در جیره غذایی دام ها، به علت رقابت پذیری قیمت آن نسبت به علوفه های مورد استفاده در تغذیه دام و برتری مواد مغذی آن نسبت به پس مانده سایر غلات، افزایش یافته است. کاه حاصل از نخود حاوی پروتئین، کلسیم و منیزیم بیشتری نسبت به کاه غلات است. (قربانی و همکاران، ۱۳۹۵، گول و همکاران، ۲۰۰۸، اینفاسلی و همکاران، ۱۹۹۵). قربانی و همکاران (۱۳۹۵) گزارش کردند مقدار پروتئین خام، فیبر نامحلول در شوینده خنثی، فیبر نامحلول در شوینده اسیدی، کلسیم و فسفر علوفه نخود به ترتیب ۷/۷۳، ۳۶/۲۹، ۱۸/۸، ۱ و ۰/۱۸ درصد بود. هدف از اجرای این پژوهش تعیین ترکیب شیمیایی، مواد معدنی و گوارش پذیری برون تنی علوفه خشک نخود در اقلیم های متفاوت آب و هوایی استان چهارمحال و بختیاری برای استفاده در تغذیه دام بود.

مواد و روش ها

این بررسی در ناحیه جنوب غرب ایران، دامنه های مرکزی و شرقی کوه های زاگرس در استان چهارمحال و بختیاری در سه اقلیم آب و هوایی متفاوت و در سه سال متوالی اجرا گردید. استان چهارمحال و بختیاری با مساحتی حدود ۱۶۵۳۳ کیلومتر مربع بین ۳۱ درجه و ۹ دقیقه تا ۳۲ درجه و ۴۸ دقیقه عرض شمالی و ۴۹ درجه و ۳۰ دقیقه تا ۵۱ درجه و ۲۶ دقیقه طول شرقی نصف النهار گرینویچ قرار

در دنیای امروز علاقه وافر طبقه های متوسط جامعه به بالا به مصرف پروتئین حیوانی افزایش یافته و تغییر اقلیم با کاهش نزولات آسمانی موجب فقر مراتع به لحاظ کمی و کیفی برای تأمین علوفه دام ها گردیده است، از طرفی تغییر الگوی کشت موجب شده است که کشت گیاهان دیم گسترش پیدا کند و تفاوت قیمت علوفه ها موجب می شود که استفاده از پس مانده و علوفه حبوبات در تغذیه دام ها موجب کاهش هزینه جیره گردد و نتیجه آن کاهش فشار دام بر مراتع و جلوگیری از تخریب آن ها می باشد (پاسندی، ۱۳۸۰ و فضایی، ۱۳۷۱). کاربرد علمی علوفه لگوم ها در جیره دام منوط به داشتن اطلاعات کافی در زمینه ارزش غذایی (ابن عباسی و همکاران، ۱۳۸۰)، قابلیت هضم (لوپز و همکاران، ۲۰۰۵) و محدودیت مصرف آن ها به واسطه داشتن مواد بازدارنده می باشد (کوچکی و بناییان، ۱۳۷۵، مجنون حسینی، ۱۳۷۲ و سیف دواتی و همکاران، ۱۳۹۶). نخود از دیرباز در برخی از استان های کشور خصوصاً در استان های واقع در رشته کوه های زاگرس به صورت سنتی به دو صورت دیم و آبی کشت و به عنوان یک ماده غذایی پروتئینی پر ارزش برای افزایش تولید گوشت، شیر و خصوصاً پرور گوساله ها، بره ها و گاوهای شیری مورد استفاده قرار می گیرد (کفیل زاده و ملکی، ۲۰۱۲ و قربانی و همکاران، ۱۳۹۵). حبوبات متعلق به خانواده بقولات و زیر خانواده پروانه آسایان می باشد (کوچکی و بناییان، ۱۳۷۵ و مجنون حسینی، ۱۳۷۲). نخود یکی از محصولات دانه ای از خانواده بقولات است. کشت این گیاه از سال های قبل در غرب و شمال غرب ایران مرسوم بوده و از لحاظ اکولوژیکی با خشکسالی و پراکنش نامطلوب باران سازگار بوده و در تناوب با گندم توصیه شده است، کاه این گیاه نسبت به کاه غلات دارای ساقه های ضخیم تر و برگ های بیشتر می باشد. (کوچکی و بناییان، ۱۳۷۵). در ایران بررسی علمی محدودی بر روی علوفه های حبوبات نسبت به کاه غلات صورت گرفته است و دامداران بدون داشتن اطلاعات کافی از ترکیبات شیمیایی و ارزش غذایی آن ها در تغذیه دام های مختلف استفاده می نمودند.

الک یک میلی متر آماده و اقدام به تعیین ترکیبات شیمیایی، مواد معدنی و گوارش پذیری برون تنی آن‌ها در آزمایشگاه گردید که این عمل برای سه سال متوالی انجام شد.

تعیین مواد مغذی

برای بررسی میزان ماده خشک، پروتئین خام، چربی خام، خاکستر، انرژی خام و مواد معدنی پرنیاز و کم نیاز، فیبر نامحلول در شوینده خنثی، فیبر نامحلول در شوینده اسیدی، لیگنین نامحلول در شوینده اسیدی، گوارش پذیری ماده خشک، گوارش پذیری ماده آلی و گوارش پذیری ماده آلی در ماده خشک، تعداد ۶۳ نمونه علوفه نخود در سه اقلیم استان در سه سال متوالی اخذ گردید. پس از آماده سازی نمونه‌ها ترکیبات شیمیایی و مواد معدنی به روش مرسوم (AOAC، 2000 و هووت فورمن، ۱۹۶۲) و گوارش پذیری به روش برون تنی در آزمایشگاه تعیین گردید (تیلی و تری، ۱۹۶۳)، برای برآورد تعیین ماده آلی هضم شده محتویات باقی مانده روی کاغذ صافی را به خاکستر تبدیل نموده و سپس در فرمول مربوطه قرار می‌دهند تا میزان ماده آلی هضم شده تعیین گردد. برای تعیین فیبر نامحلول در شوینده خنثی و فیبر نامحلول در شوینده اسیدی از روش ونسوست و واین (۱۹۶۷) و برای تعیین لیگنین نامحلول در شوینده اسیدی از روش ونسوست و همکاران (۱۹۹۱) استفاده گردید.

تجزیه و تحلیل آماری

در این مطالعه از طرح آزمایشی کاملاً تصادفی با آزمون فاکتوریل ۳×۳ (اقلیم×سال نمونه برداری) با ۷ تکرار استفاده شد. اثرات اصلی شامل اقلیم و سال نمونه برداری در جداول مربوطه آرایه گردیده است. اطلاعات و داده‌های بدست آمده با استفاده از نرم افزار آماری SAS (۲۰۰۱) رویه GLM تجزیه و تحلیل گردید. جهت مقایسه بین میانگین‌ها از آزمون چند دامنه‌ای دانکن استفاده شد.

گرفته است و در ناحیه غربی ایران از شمال و شرق به استان اصفهان و از جنوب به استان کهگیلویه و بویراحمد و از غرب به استان خوزستان و از شمال غرب با استان لرستان هم مرز است. بر اساس آخرین تقسیمات کشوری استان دارای ۹ شهرستان می‌باشد که مرکز آن شهرکرد در قسمت شمال شرقی استان و در ارتفاع ۲۰۶۰ متری از سطح دریا قرار گرفته است. حداقل ارتفاع از سطح دریا ۸۰۰ متر در منطقه ارمند و حداکثر ۴۵۳۶ متر در منطقه زرد کوه بختیاری است. این استان از یک قسمت جلگه ای و دو قسمت کوهستانی تشکیل شده است. حداقل درجه حرارت گاهی به ۳۰ درجه زیر صفر و حداکثر آن بیش از ۴۰ درجه سانتی گراد است. اقلیم‌های آب و هوایی استان، شامل سرد و خشک (شهرکرد)، سرد و مرطوب (کوه‌رنگ) و گرم و مرطوب (لردگان) است، که هر کدام دارای خصوصیات آب و هوایی و بارندگی مخصوص به خود می‌باشند. اقلیم آب و هوایی شهرکرد با میانگین بارندگی بلند مدت ۳۲۷ میلی متر و ارتفاع ۲۰۰۰ تا ۲۵۰۰ متر از سطح دریا، کوه‌رنگ با میانگین بارندگی بلند مدت ۱۳۵۵ میلی متر و ارتفاع ۲۵۰۰ تا ۳۵۰۰ متر از سطح دریا و لردگان با میانگین بارندگی بلند مدت ۵۳۷ میلی متر و ارتفاع ۱۵۰۰ تا ۲۰۰۰ متر از سطح دریا (سالنامه آماری استان چهارمحال و بختیاری، ۱۳۹۳). از نظر نظام دامداری و روش پرورش دام در استان دارای دو سیستم پرورش گوسفند و بز است که در سیستم پرورش روستایی در طول زمستان تغذیه دام‌ها دستی است. جمعیت گوسفند و بز در استان ۳۱۰۰۰۰۰ رأس است که بیشتر از ۷۰ درصد آن متعلق به سیستم پرورش روستایی است (شادنوش و همکاران، ۱۳۸۴).

زمان و روش نمونه برداری

نمونه برداری از علوفه نخود در سه اقلیم آب و هوایی فوق و در هر اقلیم هفت تکرار یعنی هفت بار نمونه برداری برای سه سال متوالی (هرسال ۲۱ نمونه) و در کل ۶۳ نمونه (۷×۳×۳) انجام شد. نمونه برداری به روش طبقه بندی تصادفی در هر اقلیم یا منطقه، قسمت‌های مختلف علوفه نخود پس از خشک شدن و جدا سازی دانه‌ها، به مقدار تقریبی نیم کیلوگرم نمونه برداشت و پس از آسیاب با اندازه

نتایج و بحث

ترکیبات شیمیایی، قابلیت هضم و مواد معدنی علوفه نخود

نتایج این بررسی در مورد ترکیبات شیمیایی علوفه نخود نشان داد که میانگین کل پروتئین خام، الیاف خام، خاکستر، چربی خام و انرژی خام در علوفه نخود به ترتیب ۵/۹۳ درصد، ۳۱/۹ درصد، ۹/۹۹ درصد، ۰/۷۲ درصد و ۳۹۲۲/۷ کیلوکالری در کیلوگرم ماده خشک بود (جدول ۱). علوفه نخود یکی از علوفه‌های بقولات یا حبوبات با انرژی بالا در بین علوفه‌ها و پس مانده‌های کشاورزی می‌باشد (کوچکی و بناییان، ۱۳۷۵، دوک، ۱۹۸۱). همچنین نتایج این پژوهش در مورد مواد معدنی نشان داد که میانگین کل مقدار عناصر معدنی پرنیاز شامل کلسیم، فسفر، منیزیم و پتاسیم به ترتیب ۱/۴۸، ۰/۱۵، ۰/۲۵ و ۱/۲۳ درصد بود و مواد معدنی کم‌نیاز در علوفه نخود شامل آهن، منگنز، مس و روی به ترتیب ۳۵/۲۱۲، ۴۶/۷ و ۶/۷۳ و ۱۴/۶۷ میلی گرم در کیلوگرم بود (جدول ۳). میزان مواد معدنی علوفه نخود نسبتاً خوب و کلسیم موجود در آن نیاز نگهداری دامها را در فصل زمستان تأمین می‌کند ولی میزان برخی مواد معدنی پرنیاز و کم‌نیاز مانند فسفر و آهن، روی و مس آن کافی نیست که باید بصورت مکمل یا توسط مواد خوراکی دیگر جیره تأمین گردد. از نظر میانگین کل غلظت دیواره سلولی شامل فیبر نامحلول در شوینده خنثی، فیبر نامحلول در شوینده اسیدی و لیگنین نامحلول در شوینده اسیدی به ترتیب ۴۸/۶۱، ۳۳/۰۸ و ۷/۶۰ درصد بود (جدول ۳). علوفه نخود دارای مقدار قابل توجهی لیگنین و مقدار سلولز آن بالا است که در بررسی لویز و همکاران، (۲۰۰۵) نیز به آن اشاره شده است. میانگین کل گوارش پذیری ماده خشک، ماده آلی و ماده آلی در ماده خشک علوفه نخود به ترتیب ۵۳/۵۲، ۴۹/۸۲ و ۴۴/۸۶ درصد بود (جدول ۲). گوارش پذیری ماده آلی موجود در این علوفه بالا نیست و علت آن بالا بودن مقدار لیگنین و پایین بودن گوارش پذیری آن است. ابرو و برونو (۱۹۹۸) گزارش کردند، میزان پروتئین خام، الیاف خام، خاکستر، NDF، ADF و ADL کاه نخود به ترتیب برابر

۵/۰، ۵۰/۶، ۴/۷، ۷۵/۵، ۵۷/۹ و ۱۴/۲ درصد بود. مواد معدنی کاه نخود را برای کلسیم ۰/۹۲ درصد، فسفر ۰/۱۲ درصد، منیزیم ۰/۲۷ درصد، گوگرد ۰/۱۰ درصد، منگنز ۱/۰۰ میلی گرم در کیلوگرم و روی ۰/۵۵ میلی گرم در کیلوگرم گزارش نموده‌اند. گوارش پذیری ماده آلی کاه نخود معادل ۴۵/۱ درصد گزارش شده است. برونو سوارس و همکاران، (۲۰۰۰) در تحقیق خود بر روی کاه لگومها گزارش کردند که گوارش پذیری کاه لگومها نسبت به کاه غلات بیشتر و قابلیت هضم آن‌ها در شکمبه بیشتر است. مواد مغذی علوفه نخود اغلب نیازهای نگهداری گوسفند، بز و گاوهای بومی در فصل زمستان تأمین می‌کند و به دلیل پایین بودن قیمت و در دسترس بودن قابلیت جایگزینی با بخش علوفه‌ای جیره دام را دارا می‌باشد و دارای مواد معدنی مانند منیزیم می‌باشد که در برخی دیگر از مواد خوراکی جیره دام با کمبود این ماده معدنی مواجه هستند. به دلیل دارا بودن مقدار قابل توجهی سلولز و لیگنین دارای گوارش پذیری نسبتاً پایینی بود. نتایج تحقیق لویز و همکاران (۲۰۰۵) نشان داد که مقدار مواد مغذی علوفه نخود مانند پروتئین، چربی خام، فیبر نامحلول در شوینده خنثی، اسیدی و لیگنین و گوارش پذیری ماده خشک، ماده آلی و ماده آلی در ماده خشک علوفه نخود با توجه به متغیر بودن محل، اقلیم و سال نمونه برداری متفاوت است که مشابه با نتایج بدست آمده در این آزمایش می‌باشد. قربانی و همکاران (۱۳۹۵) گزارش کردند مقدار پروتئین خام، فیبر نامحلول در شوینده خنثی، اسیدی، کلسیم و فسفر علوفه نخود به ترتیب ۷/۷۳، ۳۶/۲۹، ۱۸/۸، ۱ و ۰/۱۸ درصد بود که مقدار پروتئین خام گزارش شده بالاتر از نتایج تحقیق حاضر است.

اثر اقلیم بر ترکیبات شیمیایی، قابلیت هضم و مواد معدنی علوفه نخود

اثر اقلیم بر میزان ماده خشک، پروتئین خام، خاکستر و چربی خام (جدول ۱) غیر معنی دار ولی بر روی الیاف خام و انرژی خام معنی دار بود ($p \leq 0.05$)، الیاف خام در اقلیم گرم و مرطوب به طور معنی داری بیشتر از اقلیم سرد و خشک و سرد و مرطوب بود ($p \leq 0.05$). عناصر معدنی علوفه نخود شامل فسفر، آهن، مس و روی (جدول ۳) در

اقلیم‌های مختلف تفاوت معنی‌داری با هم نداشتند، ولی میزان کلسیم و منیزیم در اقلیم‌های سرد و خشک بالاتر از سرد و مرطوب و گرم و مرطوب بود، پتاسیم و منگنز در اقلیم گرم و مرطوب به طور معنی‌داری پائین تر از میزان آن در اقلیم‌های سرد و خشک بود ($p \leq 0/05$). اثر اقلیم بر میانگین فیبر نامحلول در شوینده خنثی و اسیدی معنی دار ($p \leq 0/05$) و بر لیگنین علوفه نخود معنی‌دار نبود، اما گوارش‌پذیری ماده خشک، ماده آلی و ماده آلی در ماده خشک علوفه نخود در اقلیم گرم و مرطوب به طور معنی‌داری پائین تر از اقلیم‌های سرد و خشک و سرد و مرطوب بود ($p \leq 0/05$). لوپز و همکاران (۲۰۰۵) گزارش نمودند مقدار پروتئین، چربی خام، فیبر نامحلول در شوینده خنثی، اسیدی و لیگنین و گوارش‌پذیری ماده خشک، ماده آلی و ماده آلی در ماده خشک علوفه نخود تحت تاثیر اقلیم متفاوت است که مشابه با نتایج بدست آمده در این آزمایش می‌باشد. در یک تحقیق بر روی علوفه‌های مراتع استان چهارمحال و بختیاری، اثر محل و منطقه برداشت نمونه در اقلیم‌های مختلف بر روی برخی از مواد مغذی اثر معنی‌داری نداشت (شادنوش و همکاران، ۱۳۸۴) که این نتیجه با برخی از نتایج تحقیق حاضر مطابقت دارد.

اثر سال نمونه‌برداری بر ترکیبات شیمیایی، مواد معدنی و قابلیت هضم علوفه نخود

اثر سال نمونه‌برداری بر میانگین پروتئین خام، چربی خام، آهن، منگنز، روی، لیگنین نامحلول در شوینده اسیدی و گوارش‌پذیری ماده خشک علوفه نخود معنی‌دار نبود. اما ماده خشک، الیاف خام، خاکستر، انرژی خام، کلسیم، فسفر، منیزیم، پتاسیم، مس، فیبر نامحلول در شوینده خنثی، اسیدی، گوارش‌پذیری ماده آلی و ماده آلی در ماده خشک علوفه نخود تحت تاثیر سال نمونه برداری بود ($p \leq 0/05$). به‌طوری‌که الیاف خام علوفه نخود سال اول پائین تر از سال دوم و سوم بود و انرژی خام علوفه نخود در سال اول و سوم نمونه‌برداری با ۳۸۹۷/۸ و ۴۱۵۶/۳ کیلوکالری در کیلو گرم بیشتر از سال دوم با ۳۷۷۷/۷ کیلوکالری در کیلو گرم ماده خشک بود ($p \leq 0/05$) (جدول ۱). میانگین درصد کلسیم (جدول ۳) در سال دوم و سوم

بطور معنی‌داری بیشتر از سال اول بود ($p \geq 0/05$). میانگین درصد فسفر در سال اول بطور معنی‌داری بیشتر از سال‌های بعد نمونه‌برداری و سال دوم بیشتر از سال سوم بود ($p \geq 0/05$). میانگین درصد منیزیم در سال دوم و سوم نمونه‌برداری بطور معنی‌داری کمتر از سال اول بود ($p \geq 0/05$). میانگین درصد فیبر نامحلول در شوینده خنثی و اسیدی (جدول ۲) در سال دوم و سوم نمونه‌برداری بیشتر از سال اول بود ($p \geq 0/05$). قابلیت‌های هضم ماده آلی و ماده آلی در ماده خشک (جدول ۲) در سال اول بطور معنی‌داری بیشتر از سال دوم و سال سوم به شدت کمتر از سال‌های قبل بود ($p \geq 0/05$). نیکولوپولو و همکاران (۲۰۰۷) در تحقیق خود بر روی نخود گزارش نمودند که اثر سال برداشت بر روی ترکیبات شیمیایی معنی‌دار بود. در بررسی دیگری اثر سال نمونه‌برداری را بر روی مقدار مواد مغذی علوفه نخود مانند پروتئین، چربی خام، فیبر نامحلول در شوینده خنثی، اسیدی و لیگنین و گوارش‌پذیری ماده خشک، ماده آلی و ماده آلی در ماده خشک علوفه نخود معنی‌دار گزارش نمودند که با نتایج بدست آمده در این آزمایش مطابقت دارد (لوپز و همکاران، ۲۰۰۵). در تحقیقی که شادنوش و همکاران (۱۳۸۴) برای تعیین ارزش غذایی علوفه مراتع استان انجام داده بودند اثر سال نمونه‌برداری را با توجه به شرایط آب و هوای و میزان بارندگی بر روی مقدار مواد مغذی و گوارش‌پذیری معنی‌دار گزارش کردند که این نتیجه با برخی از نتایج تحقیق حاضر مشابه است.

نتیجه‌گیری

به طور کلی، اغلب ترکیبات شیمیایی، قابلیت هضم و مواد معدنی علوفه نخود تحت تاثیر اقلیم و سال نمونه‌برداری بودند. اثر اقلیم بر روی قابلیت هضم ماده خشک، ماده آلی و ماده آلی در ماده خشک خود را بیشتر نشان می‌دهد. اثر سال نمونه‌برداری علاوه بر قابلیت هضم، در ترکیبات شیمیایی و مواد معدنی علوفه نخود تاثیر خود را نشان داده است و به نظر می‌رسد عامل اثرگذارتر و موثرتری بر کمیت مواد مغذی و کیفیت علوفه نخود باشد. مواد مغذی علوفه نخود تأمین‌کننده نیاز نگهداری دام‌های سبک و سنگین نشخوارکننده مانند گوسفند، بز و گاوهای بومی در فصل زمستان می‌باشد و به دلیل قیمت پائین و در دسترس

کردستان، گزارش نهایی. دفتر طرح و برنامه ریزی و هماهنگی امور پژوهشی. ایران.

۳- ابن عباسی، ر. (۱۳۸۱) تعیین ترکیبات شیمیایی و قابلیت هضم کاه نخود و بقایای آفتابگردان در استان کردستان، گزارش نهایی. دفتر طرح و برنامه ریزی و هماهنگی امور پژوهشی. ایران.

۴- پاسندی، م. (۱۳۸۰). شناسایی بقایای زراعی مورد استفاده دام در استان گلستان. سومین سمینار پژوهشی تغذیه دام و طیور کشور. مؤسسه تحقیقات علوم دامی کشور. کرج. ص ۱۹۹.

۵- فضائی، ح. (۱۳۷۱). تعیین ترکیبات شیمیایی و انرژی خام منابع خوراک دام استان گیلان. دانشکده دامپروزی دانشگاه تربیت مدرس. پایان نامه کارشناسی ارشد.

۶- قربانی، ک.، د. دالوند و ب. یار احمدی. (۱۳۹۵). تعیین ارزش غذایی پنج گونه لگوم علوفه‌ای پرمصرف برای تغذیه دام در استان لرستان. ششمین همایش ملی حبوبات در ایران.

۷- سیف دواتی، ج.، اسلامی، ز.، عبدی بنمار، ح.، میرزائی آقچه قشلاق، ف.، سید شریفی، ر.، (۱۳۹۶). اجزای ترکیبات فنولی غلاف نخود سبز (*Pisum sativum* L) و اثرات آنها بر قابلیت هضم شکمبه‌ای و تولید گاز تحت شرایط آزمایشگاهی. نشریه پژوهشهای علوم دامی ایران. جلد ۹، شماره ۳، پاییز، ص. ۲۸۴-۲۹۹.

۸- شادنوش، غ. ر.، کرمی، م.، فضائی، ح. و طالبی، م. ع. (۱۳۸۴). تعیین ترکیبات شیمیایی و ضرایب هضمی ده گونه علوفه مراتع در تغذیه دام. گزارش نهایی طرح تحقیقاتی، موسسه تحقیقات علوم دامی کشور.

۹- کوچکی، ع و م. بنایان اول. (۱۳۷۵). زراعت حبوبات. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.

۱۰- مجنون حسینی. ن. (۱۳۷۲). حبوبات در ایران. انتشارات جهاد دانشگاهی تهران. ص ۲۴۰.

11- Abreu J.M.F., Bruno-Soares, A.M. (1998). Characterization and utilization of rice, legume and rape straws. Antongiovanni. Exploitation of Mediterranean roughage and by-products. Pages 39- 51.

بودن، قابلیت جایگزینی با بخشی از علوفه جیره دام را دارد و حاوی مواد معدنی مانند کلسیم، منیزیم، آهن، منگنز و روی می‌باشد که برخی دیگر از مواد تشکیل دهنده جیره دام با کمبود این مواد مواجه هستند. میزان کلسیم موجود در علوفه نخود، میزان احتیاجات دامها در فصل زمستان را تأمین می‌کند ولی میزان فسفر، مس و روی آن کافی نیست که باید بصورت مکمل یا از مواد خوراکی دیگر تأمین گردد.

توصیه ترویجی

در سال‌های اخیر تفاوت قیمت علوفه‌ها موجب شده است که از پس مانده و علوفه حبوبات در تغذیه دامها استفاده گردد که نتیجه آن کاهش فشار دام بر مراتع، جلوگیری از تخریب آن‌ها و کاهش هزینه جیره دام می‌باشد. کاربرد علمی علوفه حبوبات در جیره دامها منوط به داشتن اطلاعات کافی در زمینه ارزش غذایی، گوارش‌پذیری و محدودیت مصرف آن‌ها به دلیل داشتن مواد بازدارنده می‌باشد علوفه نخود به دلیل دارا بودن مقدار قابل توجهی انرژی خام، مواد مغذی، معدنی و آلی نسبت به پس مانده سایر غلات و قیمت پایین آن دارای قابلیت جایگزینی با بخشی از علوفه جیره دامهایی مانند گوسفند، بز و گاوهای بومی منطقه را دارد.

سیاسگزاری

بدینوسیله از سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج وزارت جهاد کشاورزی به دلیل تامین هزینه‌های مالی پروژه تحقیقاتی فوق تشکر می‌گردد واز کلیه همکاران محترم مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان چهارمحال و بختیاری و همکاران محترم آزمایشگاه تغذیه موسسه تحقیقات علوم دامی کشور صمیمانه تشکر و قدردانی می‌نمایم.

منابع مورد استفاده

۱- آمارنامه کشاورزی. (۱۳۹۳). جلد اول. محصولات زراعی سال ۹۳-۹۲. ص ۲۰-۲۵.
۲- ابن عباسی، ر. و ف. قصرانی. (۱۳۸۰). شناسایی و تعیین ارزش غذایی منابع خوراک دام و طیور استان

- 23- Sharasia, P. L., Garg, M. R. & Bhandari, B. M. (2017). Pulses and their by-products as animal feed, edited by T. Calles & H. P. S. Makkar. Rome, FAO.
- 24- Tilley, J.M.A. and R.A. Terry. (1963). A two-Stage technique for the in vitro digestion of forage crops. J.BR. grass1. Soc. 18: 101.
- 25- Wamatu, J., Alemu, T., Tolera, A., Beyan, M., Alkhtib, A., Eshete, M., Ahmed, S., and Rischkowsky, B. (2017). Selecting for food-feed traits in desi and kabuli genotypes of chickpea (*Cicer arietinum*). Journal of Experimental Biology and Agricultural Sciences 5(6): 852–860.
- 26- Van Soest, P. J. and R.H. Wine. (1967). Use of detergents in the analysis of fibrous feeds. IV. Determination of plant cell wall constituents. J. Assoc. Off. Agric. Chem. 50: 50-55.
- 27- Van Soest, P.J., Robertson, J.D. and Lewis, B.A. (1991). Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber and non -starch polysaccharide in relation to animal nutrition. J. Dairy Sci. 74, 3583-3597.
- 12- AOAC.(2000). Official methods of analysis, 17th ed. Association of Official Analytical. Washington, D.C.
- 13- Bampidis V., Christodoulou, V.,(2011). Chickpeas (*Cicer arietinum* L.) in animal nutrition: A review. Animal Feed Science and Technology 168(1-2): 1-20.
- 14- Bruno-Soares, A.M., Abreu, J.M.F., Guedes, C.V.M. and Dias-da-Silva, A.A.(2000). Chemical composition, DM and NDF degradation kinetics in rumen of seven legume straws. Animal Feed Science and Technology, 83, 75-80.
- 15- Christodoulou, V., Bampidis, V.A., Hucko, B., Ploumi, K., Iliadis, C., Robinson, P.H. & Mudrik, Z. (2005). Nutritional value of chickpeas in rations of lactating ewes and growing lambs. Animal Feed Science and Technology, 118(3–4): 229–241.
- 16- Duke, J.A., (1981). Handbook of Legumes of World Economic Importance. Plenum Press, New York, pp. 199–265.
- 17- Howett Furman. N. (ed.), (1962). Standard methods of chemical Analysis, 6th Edition, Vol: 1, P. 329.
- 18- Infascelli, F., Di Lella, T., Piccolo, V., (1995). Dry matter, organic matter and crude protein degradability of high protein feeds in buffaloes and sheep. Zootec. Nutr. Anim. 21 (Suppl.), 89–94.
- 19- Kafilzadeh F, Maleki E. (2012) Chemical composition, in vitro digestibility and gas production of straws from different varieties and accessions of chickpea. Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition 96: 111-118.
- 20- Lopez, S., Davies, D. R., Giraldez, F. G., Dhanoa, M. S., Dijkstra, J., and France, J. (2005). Assessment of nutritive value of cereal and legume straws based on chemical composition and in vitro digestibility. Journal of the Science of Food and Agriculture. 85:1550–1557.
- 21- Nikolopoulou, D., Grigorakis, K., Stasini, M., Alexis, M.N., Iliadis, K. (2007). Differences in chemical composition of field pea (*Pisum sativum*) cultivars: Effects of cultivation area and year. Food Chemistry. 103: 847–852.
- 22- SAS users Guide: Statistics, Version 9. (2001). SAS. Inst. Inc., Carry, NC.

جدول ۱- میانگین کل و میانگین حداقل مربعات و خطای معیار ترکیبات شیمیایی آلی مختلف علوفه نخود

صفات	ترکیبات شیمیایی					
	تعداد	ماده خشک (درصد)	پروتئین خام (درصد)	الیاف خام (درصد)	خاکستر (درصد)	چربی خام (درصد)
میانگین کل	۶۳	۹۳/۰±۹۳/۵۷	۵/۲±۹۳/۴۹	۳۱/۶±۸۹/۸۳	۹/۲±۹۹/۴۴	۰/۰±۷۲/۳۲
اثر اقلیم						
سرد و خشک	۲۲	۹۳/۰±۸۱/۱۵	۶/۰±۲۲/۷۹	۳۰/۱±۶۲/۵۶ ^a	۱۰/۰±۹۶/۶۸	۰/۰±۸۷/۰۹
سرد و مرطوب	۲۱	۹۳/۰±۱۷/۱۵	۶/۰±۹۱/۷۹	۲۹/۱±۶۳/۵۶ ^a	۹/۰±۵۶/۶۸	۰/۰±۶۸/۰۹
گرم و مرطوب	۲۰	۹۳/۰±۴۳/۲۰	۶/۱±۴۱/۰۳	۳۷/۲±۳۷/۰۲ ^b	۸/۰±۹۷/۸۸	۰/۰±۶۱/۱۲
اثر سال						
اول	۲۰	۹۳/۰±۶۳/۱۵ ^b	۶/۰±۸۳/۷۹	۲۷/۱±۱۳/۵۶ ^b	۹/۰±۰۸/۶۸ ^b	۰/۰±۶۶/۰۹
دوم	۲۱	۹۴/۰±۳۶/۱۵ ^a	۶/۰±۸۲/۷۹	۳۳/۱±۲۰/۵۶ ^a	۱۱/۰±۴۸/۶۸ ^a	۰/۰±۹۱/۰۹
سوم	۲۲	۹۳/۰±۷۲/۲۱ ^b	۶/۱±۰۹/۰۳	۳۷/۲±۲۸/۰۲ ^a	۸/۰±۹۳/۸۸ ^b	۰/۱۲±۶۰

میانگین‌های هر ستون از هر بلوک داده‌ها که دارای حروف مشابه نباشند معنی‌دار هستند ($P < 0.05$).

جدول ۲- میانگین کل و میانگین حداقل مربعات و خطای معیار گوارش پذیری واجزای دیواره سلولی علوفه نخود

صفات	تعداد نمونه	دیواره سلولی و قابلیت هضم				
		NDF (درصد)	ADF (درصد)	ADL (درصد)	DMD (درصد)	OMD (درصد)
میانگین کل	۶۳	۴۸/۷±۶۱/۸۹	۳۳/۶±۰/۸/۱۲	۷/۱±۶۰/۸۱	۵۳/۱۱±۵۲/۳۸	۴۹/۱۲±۸۲/۷۹
اثر اقلیم						
سرد و خشک	۲۲	۴۵/۱±۸۶/۹۸ ^a	۳۰/۱±۴۴/۶۳ ^a	۶/۰±۷۶/۶۷	۵۶/۲±۲۲/۴۱ ^a	۵۲/۲±۴۸/۶۴ ^a
سرد و مرطوب	۲۱	۴۷/۱±۷۵/۹۸ ^{ab}	۳۱/۱±۹۵/۶۳ ^a	۷/۰±۱۶/۶۷	۵۵/۲±۱۲/۴۱ ^a	۵۱/۲±۹۶/۶۴ ^a
گرم و مرطوب	۲۰	۵۳/۲±۷۵/۵۶ ^b	۳۸/۲±۳۵/۱۱ ^b	۹/۰±۱۳/۹۵	۴۶/۳±۰/۲/۱۱ ^b	۴۱/۳±۵۸/۴۱ ^b
اثر سال						
اول	۲۰	۴۳/۱±۲۸/۹۸ ^a	۲۹/۱±۶۰/۶۳ ^a	۷/۰±۵۴/۵۵	۶۰/۲±۸۶/۴۱ ^a	۵۸/۲±۸۴/۶۴ ^a
دوم	۲۱	۴۹/۱±۹۷/۹۸ ^b	۳۴/۱±۳۷/۶۳ ^b	۷/۰±۹۷/۵۵	۵۵/۲±۱۷/۴۱ ^a	۵۰/۲±۷۵/۶۴ ^b
سوم	۲۲	۵۴/۲±۱۱/۵۶ ^b	۳۶/۲±۷۷/۱۱ ^b	۷/۰±۴۰/۷۱	۴۱/۳±۳۴/۱۱ ^a	۳۶/۳±۴۲/۴۱ ^c

میانگین‌های هر ستون از هر بلوک داده‌ها که دارای حروف مشابه نباشند معنی‌دار هستند ($p < 0.05$).

NDF: فیبر نامحلول در شوینده خنثی

ADF: فیبر نامحلول در شوینده اسیدی

ADL: لیگنین نامحلول در شوینده اسیدی

DMD: گوارش پذیری ماده خشک

OMD: گوارش پذیری ماده آلی

DOMD: گوارش پذیری ماده آلی در ماده خشک

جدول ۳- میانگین کل و میانگین حداقل مربعات و خطای معیار مواد معدنی پرنیاز و کم نیاز علوفه نخود

صفات	مواد معدنی							
	تعداد نمونه	کلسیم (درصد)	فسفر (درصد)	منیزیم (درصد)	پتاسیم (درصد)	آهن (میلی گرم)	منگنز (میلی گرم)	مس (میلی گرم)
میانگین کل	۶۳	۱/۰±۴۸/۵۵	۰/۰±۱۵/۰۷	۰/۰±۲۵/۰۹	۱/۰±۲۳/۲۴	۲۱۲/۳۰±۷/۱	۳۵/۱۰±۴۶/۴۱	۶/۲±۷۳/۷۵
اثر اقلیم								
سرد و خشک	۲۲	۱/۰±۸۳/۱۲ ^b	۰/۰±۱۴/۰۱	۰/۰±۲۹/۰۲ ^a	۱/۰±۱۶/۰۶ ^b	۲۱۱/۱۰±۰۶/۵	۴۰/۳±۹۱/۰۷ ^a	۶/۰±۴۴/۴۶
سرد و مرطوب	۲۱	۱/۰±۳۹/۱۲ ^a	۰/۰±۱۶/۰۱	۰/۰±۲۲/۰۲ ^b	۱/۰±۳۸/۰۶ ^a	۲۱۹/۱۰±۹/۵	۳۶/۳±۰۴/۰۷ ^{ab}	۷/۰±۳۴/۴۶
گرم و مرطوب	۲۰	۱/۰±۲۴/۱۵ ^a	۰/۰±۱۵/۰۱	۰/۰±۲۱/۰۲ ^b	۱/۰±۰۶/۰۸ ^b	۲۱۴/۱۳±۶/۵	۲۷/۳±۶۳/۹۷ ^b	۵/۰±۹۲/۵۹
اثر سال								
اول	۲۰	۱/۰±۰۵/۱۲ ^b	۰/۰±۲۳/۰۱ ^a	۰/۰±۲۸/۰۲ ^a	۱/۰±۳۸/۰۶ ^a	۲۰۸/۱۰±۳/۵	۳۲/۳±۵۰/۰۷	۹/۰±۸۰/۴۶ ^a
دوم	۲۱	^a	۰/۰±۱۵/۰۱ ^b	۰/۰±۳۱/۰۲ ^a	۱/۰±۱۷/۰۶ ^b	۲۲۰/۱۰±۸/۵	۳۶/۳±۷۶/۰۷	۵/۰±۴۶/۴۶ ^b
سوم	۲۲	۱/۰±۷۸/۱۶ ^a	۰/۰±۰۸/۰۱ ^c	۰/۰±۱۳/۰۲ ^b	۱/۰±۰۵/۰۸ ^b	۲۱۶/۱۳±۳/۵	۳۵/۳±۳۲/۹۷	۴/۰±۴۴/۵۹ ^b

میانگین‌های هر ستون از هر بلوک داده‌ها که دارای حروف مشابه نباشند معنی‌دار هستند ($p < 0/05$).

Determination of Nutritive Value and in vitro digestibility of chickpea (*Cicer arietinum* L.) forage

Morteza Karami

Department of Animal Science, Agriculture and Natural resources Research center, Shahrekord, AREEO, Iran

Abstract

This research was carried out to determine the chemical compositions, minerals and in vitro digestibility of chickpea forage in Shahrekord (cool and dry), Kohrang (cool and wet) and Lordegan (warm and wet) climates in Chaharmahal & Bakhtiari province. The chickpea samples were chemically analyzed for DM, CP, EE, CF, Ash, NDF, ADF, ADL, Ca, P, Mg, K, Fe, Mn, Cu, Zn, and in-vitro digestibility include DMD, OMD and DOMD were determined an in-vitro method and gross energy was determined using of calorie meter bomb in three different climates for three years. The obtained data was analyzed using SAS software and by GLM method and for comparison between the means Duncan's multiple range tests was used. The results showed that total mean of DM, CP, Ash and EE for the chickpea forage straw were not under the effect of climates, but CF in cool and dry climate was significant lower than warm and wet climate ($P \leq 0.05$). The years of sampling were significant on nutritive value of chickpea ($P \leq 0.05$). The mean of minerals includes Ca, Mg, K and Mn were significant under effect of climates ($P \leq 0.05$), but P, Fe, Cu and Zn were not significant under effect of climates. Total mean of NDF and ADF except of ADL were under effect of climates ($P \leq 0.05$), but DMD, OMD and DOMD in warm and wet climate was significant lower than cool and dry and cool and wet climates ($P \leq 0.05$). In addition to effect of climates were significant on some of chemical nutrient, minerals and digestibility of chickpea forage and replacing of chickpea forage with some part of forage diet recommended.

Key words: Chickpea forage, chemical compositions, minerals, in-vitro digestibility and Chaharmahal & Bakhtiari province.