



نشریه آموزشی - پژوهشی موسسه تحقیقات علوم دامی کشور

# فصلنامه تحقیقات کاربردی در علوم دامی

شماره ۱۵، تابستان ۱۳۹۴

ص:ص: ۳۷-۴۸

## تعیین ترکیبات شیمیائی، مواد معدنی و قابلیت هضم گاه کسن

### در شرایط برون تنی

• مرتضی کریمی (نویسنده مسئول)

استادیار پژوهشی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان چهارمحال و بختیاری

شماره تماس نویسنده مسئول: ۰۹۱۳۳۸۱۳۶۷۸

Email: Karami\_morteza@yahoo.com

#### چکیده:

هدف از اجرای این پژوهش تعیین ترکیبات شیمیائی، مواد معدنی و قابلیت هضم در شرایط برون تنی گاه کسن در استان چهارمحال و بختیاری بود. این مطالعه طی سه سال متوالی در سه اقلیم استان شامل شهرکرد (سرد و خشک)، کوهرنگ (سرد و مرطوب) و لردگان (گرم و مرطوب) انجام شد. به منظور بررسی میزان ماده خشک، پروتئین خام، چربی خام، فیبر خام، خاکستر، انرژی خام و مواد معدنی پرنیاز و کم نیاز، فیبر نامحلول در شوینده خنثی (NDF)، فیبر نامحلول در شوینده اسیدی (ADF)، لیگنین نامحلول در شوینده اسیدی (ADL)، قابلیت هضم ماده خشک (DMD)، قابلیت هضم ماده آلی (OMD) و قابلیت هضم ماده آلی در ماده خشک (DOMD)، تعداد ۶۶ نمونه گاه کسن در سه اقلیم استان در سه سال متوالی اخذ گردیدند. پس از آماده سازی نمونه‌ها، ترکیبات شیمیائی و مواد معدنی به روش‌های آزمایشگاهی و قابلیت هضم در شرایط برون تنی (*in vitro*) تعیین گردیدند. اطلاعات به دست آمده با استفاده از نرم افزار آماری SAS و به روش GLM تجزیه و تحلیل گردید و برای مقایسه بین میانگین از آزمون چند دامنه‌ای دانکن استفاده شد. نتایج این بررسی در مورد ترکیبات شیمیائی گاه کسن نشان داد که میانگین پروتئین خام، الیاف خام، خاکستر و چربی خام در گاه کسن به ترتیب ۷/۲، ۲۸/۹، ۱۲/۲، ۱/۱ درصد و انرژی خام ۳۹۳۸ کیلوکالری در کیلوگرم ماده خشک بود. از نظر غلظت دیواره سلولی شامل NDF، ADF و ADL به ترتیب ۴۴/۹، ۳۰/۷ و ۷/۶ درصد بود. میانگین DMD، OMD و DOMD گاه کسن به ترتیب ۶۱/۲، ۵۸/۹ و ۵۱/۷ درصد بود. میانگین مقدار عناصر معدنی پرنیاز شامل کلسیم، فسفر، منیزیم و پتاسیم به ترتیب ۱۵، ۱/۶، ۲/۴ و ۱۴ گرم در کیلوگرم ماده خشک بود. همچنین، مواد معدنی کم نیاز در گاه کسن شامل آهن، منگنز، مس و روی به ترتیب ۱۸۷/۶، ۵۳/۳، ۶/۵ و ۱۶/۹ میلی گرم در کیلوگرم ماده خشک بود. در کل، میزان ترکیبات شیمیائی و قابلیت هضم گاه کسن تحت تاثیر سال نمونه برداری بود. ترکیبات شیمیائی گاه کسن تأمین کننده نیاز نگهداری اغلب دام‌ها، گوسفند، بز و گاوهای بومی در فصل زمستان می‌باشد و به دلیل خوش خوراکی، قابلیت جایگزینی با علوفه جیره دام را دارا می‌باشد. همچنین دارای مقادیر متناهی از مواد معدنی مانند منیزیم، آهن، روی و مس می‌باشد که برخی دیگر از اقلام خوراکی دام‌ها با کمبود آن‌ها مواجه‌اند. گاه کسن دارای مقدار لیگنین کم و قابلیت هضم ماده آلی بالا می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: گاه کسن، ترکیبات شیمیائی، مواد معدنی، قابلیت هضم، استان چهارمحال و بختیاری.

Applied Animal Science Research Journal No 15 pp: 37-48

**Determination of Chemical Compositions, Minerals and *in vitro* Digestibility of *Vicia ervilia* Straw**

By: Morteza Karami

Department of Animal Science, Agriculture and Natural resources Research center Shahrekord, 415, Iran

The objective of this study was determination of nutrition chemical composition, minerals and *in vitro* digestibility of *Vicia ervilia* straw in central Zacro Mountains for three years in Shahrekord (cool and dry), Kohrang (cool and wet) and Lordegan (warm and wet) climates in Chaharmahal & Bakhtiari province. Data of 66 vicia straw samples includes: dry mater, crud protein, ether extract, crud fiber, ash, gross energy, macro and micro elements, *In-vitro* digestibility, NDF, ADF and ADL obtained for three years and three climates with laboratory methods. All of data after classification, by GLM method of SAS statistical software analyzed. The result of this study about chemical composition showed that total mean of CP, Ash, EE, GE for the *Vicia ervilia* straws were 7.2, 12.2, 1.1 percent and 3938 Kcal/Kg DM respectively. Total mean of NDF, ADF and ADL were 44.8, 30.7 and 5.9 percent. Mean of DMD, OMD and DOMD were 61/2, 58/9 and 51/7 percent respectively. The mean of minerals includes Ca, P, Ma, K was 1.53, 0.16, 0.24 and 1.39 percent respectively and Fe, Mg, Cu, and Zn was 187.6, 53.3, 6.5 and 16.9 Mg /KgDM respectively. In addition to the effect of years were significant on chemical composition, minerals and *in vitro* digestibility. Totally, this legume straw was enough to sheep and goats and indigenous cattle maintenance requirements in the winter season and also palatability was acceptable for ruminant and could use in ruminant diet. This legume straw has some minerals like Magnesium, Iron and Zinc. The *vicia ervilia* straw has high amount of hemicelluloses and cellulose and low lignin and good digestibility.

**Key words:** *Vicia ervilia* straw, Chemical Compositions, Minerals, *In-vitro* Digestibility, Chaharmahal and Bakhtiari, Iran.**مقدمه**

علوفه گاوदानه در تغذیه دام (علی عربی، ۱۳۷۶)، استفاده از کاه ماشک (فرج الهی و اکبری نیا، ۱۳۷۳ و برهان وایک، ۲۰۰۶) و زراعت انواع حبوبات در کشور که منجر به تولید فرآورده‌های فرعی آن‌ها مانند کاه می‌گردد (کوچکی و بناثیان، ۱۳۷۵ و مجنون حسینی، ۱۳۷۲، عبدالمعینی و ریان، ۲۰۰۴). به‌طور کلی، لگوم‌ها در اغلب نقاط کم آب مانند غرب آسیا و شمال آفریقا کشت می‌شوند و دارای پروتئین بالا جهت استفاده در تغذیه دام و حتی در حاصلخیزی خاک دارای اهمیت هستند (ایکاردا، ۲۰۰۴، عبدالمینم و ریان، ۲۰۰۴ و لربی و همکاران، ۲۰۱۱). کاربرد علمی این کاه‌ها در جیره دام‌ها منوط به داشتن اطلاعات کافی در زمینه ارزش غذایی، قابلیت هضم و محدودیت مصرف آن‌ها به واسطه داشتن مواد بازدارنده می‌باشد. کسن در فصل سرد و با میانگین بارندگی بین ۲۵۰ تا ۳۵۰ میلی متر رشد مناسبی است و علاوه بر استفاده از دانه آن، علوفه آن به‌صورت چرا در مزرعه (ریحاوی و همکاران، ۲۰۱۰) و خشک در تغذیه دام قابل استفاده است (اسفا و

در سال‌های اخیر، اختلاف قابل توجه در قیمت محصولات تولیدی کشاورزی موجب تغییر در الگوی کشت اقلام زراعی در اکثر مناطق استان گردیده است. در چند سال اخیر کشت انواع حبوبات مانند کسن رایج شده است و با توجه به روند صعودی که در طی چند سال گذشته داشته است هر ساله سطح زیر کشت این اقلام رو به افزایش است و از طرفی با توجه به گرانی علوفه‌های مرغوب مانند شبدر و یونجه که به دلیل خشکسالی‌های سال‌های گذشته به‌وجود آمده است، تمایل دامدار به استفاده از این کاه‌ها در جیره غذایی دام‌ها، به علت برتری در خوش‌خوراکی آن‌ها نسبت به کاه سایر غلات، افزایش یافته است. در ایران به لحاظ کمبود تولید داخلی علوفه‌ها و دانه‌های مورد استفاده در تغذیه دام‌ها، هر ساله مقادیر زیادی خوراک دام وارد کشور می‌شود (امینی و همکاران ۱۳۸۰). یکی از راه‌های جلوگیری از واردات خوراک دام و کاهش هزینه جیره دام‌ها، کاربرد تولیدات فرعی غلات و حبوبات در تغذیه دام است. از جمله مصرف کاه و

قابلیت جایگزینی با علوفه جیره دام را دارا می‌باشد و دارای مقدار متناهی از مواد معدنی مانند منیزیم، آهن، روی و مس می‌باشد که در برخی از مواد خوراکی جیره دام با کمبود مواجه هستند، به دلیل دارا بودن مقدار قابل توجهی همی سلولز و سلولز دارای قابلیت هضم نسبتاً خوبی می‌باشد و در بین اکثر کاه‌های حیوانات از مقدار لیگنین کمتری برخوردار است و همچنین قابلیت هضم ماده آلی آن بالا می‌باشد. لوپز و همکاران (۲۰۰۵) گزارش نمودند که مقدار مواد مغذی کاه کسن شامل پروتئین ۹/۶ درصد، چربی خام ۰/۶ درصد، NDF ۶۰ درصد، ADF ۴۳/۶ درصد، ADL ۹/۵ درصد و DMD ۶۵/۸ درصد بود. بررسی‌های دیگر محققان نشان داد که در بین لگوم‌ها بالاترین قابلیت هضم را کسن به خود اختصاص می‌دهد (رزم‌آذر و همکاران، ۱۳۹۱ و سفیددواتی و همکاران، ۲۰۱۲). ابرو و برونو (۱۹۹۸) گزارش کردند، میزان پروتئین خام، الیاف خام، خاکستر، NDF، ADF و ADL کاه یک نوع ماشک موئی برابر ۱۰/۱، ۳۵/۴، ۷/۷، ۶۱/۹، ۴۷/۹ و ۱۰/۶ درصد بوده و درصد مواد مغذی در کاه ماشک ارغوانی را برابر ۱۰/۶، ۴۱/۰، ۸/۷، ۶۷/۱، ۴۸/۵ و ۱۳/۴ درصد ارائه کرده‌اند. مواد معدنی کاه ماشک موئی را برابر: کلسیم ۱/۲ درصد، فسفر ۰/۲۰ درصد، منیزیم ۰/۲۶ درصد، گوگرد ۰/۱۸، منگنز ۷/۴۰ میلی گرم در ۱۰۰ گرم و روی ۳/۵۰ میلی گرم در ۱۰۰ گرم گزارش نموده‌اند. در کاه ماشک ارغوانی مواد معدنی فوق را معادل ۱/۱۰، ۰/۱۴، ۰/۳۲، ۱۸/۱۸ درصد، ۵/۸۰، ۲/۵۰ میلی گرم در ۱۰۰ گرم، گزارش کردند. ایشان قابلیت هضم ماده آلی کاه ماشک معمولی، موئی و ارغوانی را معادل ۵۰، ۴۹/۶، ۴۶ درصد گزارش نمودند (ابرو و همکاران، ۱۹۹۸ و برونو سوارس و همکاران، ۲۰۰۰). عبدالله و همکاران (۲۰۱۰) نسبت‌های مختلف کسن را در تغذیه بره‌های آواسی استفاده و جایگزینی ۱۰ درصد کسن با کنجاله سویا را با توجه به عملکرد دوره پروار توصیه نمودند. چرج دی سی و همکاران (۱۳۷۱) گزارش کردند که میزان مواد مغذی در مواد خشبی متغیر است و این تغییرات از یک محل به محل دیگر و نیز مراحل مختلف رشد و نمو گیاه متفاوت می‌باشند. هنگامی که گیاهان به مراحل پایانی رشد خود می‌رسند میزان الیاف خام

لدین، ۲۰۰۱، برهان و ایک، ۲۰۰۶ و گول و همکاران، ۲۰۰۸). دانه کسن از جمله منابع غذایی داخلی است که در شرایط آب و هوایی ایران کشت می‌شود (احمدی صومعه و همکاران، ۱۳۹۳). کسن از خانواده لگومینوز بوده و از انواع گیاهان علوفه‌ای مرغوب مورد استفاده در جیره دام‌های سبک و سنگین می‌باشد (کرمی و همکاران، ۱۳۸۸، کوچکی و بنائیان، ۱۳۷۵، مجنون حسینی، ۱۳۷۲). به طور کلی، لگوم‌ها محتوی دامنه وسیعی از ترکیبات سمی از جمله مواد بازدارنده تریپسین، لکتین یا هماگلوتینین‌ها، سیانوژن‌ها، ساپونین‌ها و اسیدهای آمینه سمی مثل کانائین هستند که وجود این مواد سمی موجب محدودیت مصرف آن‌ها در تغذیه تک معده‌ای‌ها گردیده ولی در تغذیه نشخوارکنندگان قابل مصرف هستند (آنجلس گارسیا و فرناندو، ۱۹۹۲، صادقی و همکاران، ۲۰۰۴ و آلتور و همکاران، ۱۹۹۴). دانه کسن از دیرباز در برخی از استان‌های کشور به صورت سنتی به دو صورت دیم و آبی کشت و به عنوان یک ماده غذایی پروتئینی پرارزش برای افزایش تولید شیر در گاوهای شیره و افزایش تولید گوشت در گاوهای پرواری و خصوصاً گوساله‌های پرواری مورد استفاده قرار می‌گیرد (طباطبائی و همکاران، ۱۳۷۸، علی عربی، ۱۳۷۶). دانه کسن دو نوع است که یک نوع کسن شیرین و دیگری کسن تلخ می‌باشد که اغلب دامداران جهت استفاده در تغذیه گاو خصوصاً در جیره گاوهای پرواری از کسن تلخ بیشتر استفاده می‌کنند (علیپور فیل آبادی و همکاران، ۲۰۱۴). در کشور ۷/۹ درصد تولیدات در گروه حیوانات به سایر حیوانات از قبیل کسن، ماشک، خلر اختصاص دارد. سطح زیر کشت و عملکرد انواع حیوانات در سال زراعی ۹۱-۹۲ در استان چهارمحال و بختیاری معادل ۶۸۷۵ هکتار با تولید ۹۵۸۴ تن حیوانات بود که معادل آن کاه انواع لویا در استان استحصال می‌شود. همچنین سطح زیر کشت کسن به صورت آبی و دیم ۲۹۹۵ هکتار در استان و عملکرد ۱۴۳۴ تن دانه و با احتساب ضریب ۱/۵ به ۱ کاه به دانه ۲۱۵۱ تن کاه ماشک در استان سالیانه برداشت می‌شود (آمارنامه کشاورزی، ۱۳۹۲). ترکیبات شیمیایی کاه کسن تأمین کننده نیاز نگهداری گوسفند، بز و گاوهای بومی در فصل زمستان می‌باشد و به دلیل خوش خوراکی

ترکیبات شیمیایی، مواد معدنی و قابلیت هضم آن‌ها گردید که این عمل برای سه سال متوالی انجام شد.

### تعیین مواد مغذی

به منظور بررسی میزان ماده خشک، پروتئین خام، چربی خام، خاکستر، انرژی خام و مواد معدنی پرنیاز و کم نیاز، فیبر نامحلول در شوینده خنثی (NDF)، فیبر نامحلول در شوینده اسیدی (ADF)، لیگنین نامحلول در شوینده اسیدی (ADL)، قابلیت هضم ماده خشک (DMD)، قابلیت هضم ماده آلی (OMD) و قابلیت هضم ماده آلی در ماده خشک (DOMD)، پس از آماده سازی نمونه‌ها ترکیبات شیمیایی و مواد معدنی به روش مرسوم (AOAC، ۲۰۰۰ و هووت فورمن، ۱۹۶۲) و قابلیت هضم در شرایط برون تنی تعیین گردیدند (تیلی و تری، ۱۹۶۳). در روش تیلی و تری، مقدار ۰/۵ گرم از ماده غذایی توزین شده و در محیط غیر هوازی با محتویات شکمبه و محلول بافر دوگال ۲۴ در لوله آزمایش با همدیگر مخلوط می‌شوند. نمونه علوفه و مواد اضافه شده برای مدت ۲۴ ساعت در همزن ودر دمایی معادل بدن حیوان قرار گرفته تا هضم میکروبی بر روی آن انجام شود (معادل هضم میکروبی در شکمبه) پس از ۲۴ ساعت بر روی آن اسید کلریدریک و الکل ایزوآمیلیک اضافه کرده تا نمونه اسیدی گردد (معادل ورود غذا، میکروارگانیسم‌ها و پروتوزوآها به روده). پس از آن، محلول پپسین روی آن اضافه شده و برای مدت ۲۴ ساعت در دمایی معادل بدن حیوان قرار می‌گیرد تا پیکره میکروارگانیسم‌ها هضم گردند. پس از ۲۴ ساعت محتویات لوله آزمایش صاف گردیده آن‌چه که روی کاغذ صافی می‌ماند از میزان غذای خشک اولیه کسر می‌گردد تا با قرار دادن در فرمول درصد قابلیت هضم ماده خشک محاسبه گردد. 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 (NDF) و فیبر نامحلول در شوینده اسیدی (ADF) از روش ونسوست و واین (۱۹۶۷) و برای تعیین لیگنین نامحلول در شوینده اسیدی (ADL) از روش

آن‌ها افزایش می‌یابد با افزایش سن گیاه قابلیت هضم ماده خشک کاهش و در مقابل میزان فیبرخام ولیگنین افزایش می‌یابد (شادنوش و همکاران، ۱۳۸۴). به طور کلی هدف از انجام این آزمایش تعیین مواد مغذی، معدنی و قابلیت هضم گاه کسن برای کاربرد در تغذیه دام بود.

### مواد و روش‌ها

#### محل نمونه برداری

این تحقیق در جنوب غرب ایران، دامنه‌های مرکزی و جنوبی کوه‌های زاگرس در استان چهارمحال و بختیاری با توجه به اقلیم-های متفاوت آب و هوایی در شهرستان‌های مختلف و در سه سال متوالی اجرا گردید. استان دارای سه اقلیم آب و هوایی متفاوت شهرکرد (سرد و خشک)، کوه‌رنگ (سرد و مرطوب) و لردگان (گرم و مرطوب) بوده که هر کدام دارای خصوصیات آب و هوایی و بارندگی متفاوت می‌باشند. اقلیم آب و هوایی شهرکرد با میانگین بارندگی بلند مدت ۳۲۷ میلی‌متر و ارتفاع ۲۵۰۰ تا ۲۵۰۰ متر از سطح دریا، کوه‌رنگ با میانگین بارندگی بلند مدت ۱۳۵۵ میلی‌متر و ارتفاع ۲۵۰۰ تا ۳۵۰۰ متر از سطح دریا و لردگان با میانگین بارندگی بلند مدت ۵۳۷ میلی‌متر و ارتفاع ۱۵۰۰ تا ۲۰۰۰ متر از سطح دریا (سالنامه آماری استان چهارمحال و بختیاری، ۱۳۸۵) و در هر اقلیم سه تکرار یعنی سه نمونه برداری از گاه کسن برای ۳ سال متوالی انجام شد.

#### زمان و روش نمونه برداری

نمونه برداری از گاه‌های حیوانات فوق در سه اقلیم آب و هوایی استان شامل سرد و خشک (شهرکرد)، سرد و مرطوب (کوه‌رنگ) و گرم و مرطوب (لردگان) و در هر اقلیم سه تکرار یعنی سه نمونه از گاه کسن برای ۳ سال متوالی (سال‌های ۸۱، ۸۲ و ۸۳) برداشته شد. روش برداشت هر نمونه بدین صورت بود که پس از خشک نمودن و جداسازی دانه‌های هر نوع گاه، اقدام به برداشت مقدار تقریبی نیم کیلوگرم از قسمت‌های مختلف توده گاه گردید. پس از آسیاب با اندازه الک ۱ میلی‌متر، نمونه‌ها آماده شده و در آزمایشگاه موسسه تحقیقات علوم دامی کشور اقدام به تعیین

گردید. اطلاعات و داده‌های به‌دست آمده با استفاده از برنامه SAS(2001) و به روش GLM تجزیه و تحلیل آماری گردیدند و برای مقایسه بین میانگین‌ها از آزمون چند دامنه‌ای دانکن استفاده شد.

### نتایج و بحث

#### ترکیبات شیمیایی، قابلیت هضم و مواد معدنی کاه کسن

نتایج این بررسی در مورد ترکیبات شیمیایی کاه کسن نشان دادند که میانگین کل پروتئین خام، الیاف خام، خاکستر، چربی خام و انرژی خام در کاه کسن به ترتیب ۷/۲۱ درصد، ۲۸/۹۷ درصد، ۱۲/۲۲ درصد، ۱/۰۹ درصد و ۳۹۳۸ کیلو کالری در کیلو گرم ماده خشک بود (جدول ۱). کاه کسن یکی از کاه‌های خوبات با انرژی و پروتئین زیاد در بین تمام کاه‌ها و پس مانده‌های کشاورزی می‌باشد (کوچکی و بنائیان، ۱۳۷۵، برهان و ایک، ۲۰۰۶، دوک، ۱۹۸۱، لربی و همکاران، ۲۰۱۱). همچنین، نتایج این پژوهش در مورد مواد معدنی نشان دادند که میانگین مقدار عناصر معدنی پرنیاز شامل کلسیم، فسفر، منیزیم و پتاسیم به ترتیب ۱/۵۳، ۰/۱۶، ۰/۲۴ و ۱/۳۹ درصد بود و مواد معدنی کم‌نیاز در کاه کسن شامل آهن، منگنز، مس و روی به ترتیب ۱۸۷/۶، ۵۳/۳، ۶/۵۲ و ۱۶/۹ میلی گرم در کیلو گرم بود (جدول ۲). میزان کلسیم موجود در کاه کسن، میزان احتیاجات دام‌ها در فصل زمستان را تأمین می‌کند ولی میزان فسفر آن کافی نیست که باید به صورت مکمل یا با مواد خوراکی دیگر تأمین گردد. از نظر میانگین کل غلظت دیواره سلولی، فیبر نامحلول در شونده خنثی، فیبر نامحلول در شونده اسیدی و لیگنین نامحلول در شونده اسیدی به ترتیب ۴۴/۸۹، ۳۰/۷ و ۵/۹۴ درصد بود (جدول ۳). میزان لیگنین کاه کسن کم و به دلیل دارا بودن مقدار قابل توجهی همی سلولز و سلولز از این نظر بیشترین قابلیت هضم را دارد و همچنین قابلیت هضم ماده آلی آن بالا می‌باشد (لوپز و همکاران، ۲۰۰۵). میانگین کل قابلیت هضم ماده خشک، ماده آلی و ماده آلی در ماده خشک کاه کسن به ترتیب ۶۱/۱۷، ۵۸/۹۷ و ۵۱/۷۷ درصد بود (جدول ۳). قابلیت هضم ماده-آلی موجود در این کاه قابل توجه بوده و علت آن بالا بودن فیبر نامحلول در شونده خنثی است. مواد مغذی کاه کسن تأمین کننده

ونسوست و همکاران (۱۹۹۱) استفاده گردید. برای تعیین NDF، ابتدا محلول شوینده خنثی تهیه شد. پس از آماده نمودن محلول، یک گرم نمونه را داخل لوله آزمایش ریخته و ۱۰۰ میلی لیتر از این محلول را به آن اضافه کرده و سپس لوله‌ها حرارت داده شدند تا محلول به جوش آمد. بعد از ۵ دقیقه جوشیدن، دما را کم نموده و بعد از برگشت یک ساعت دوباره حرارت را زیاد نموده تا محلول دوباره جوش آمده آن‌گاه محلول را صاف کرده سپس شستشو با آب مقطر داغ برای ۳ مرتبه انجام شد و استن نمونه در آون خشک گردید. بعد از خشک شدن بقایا، درصد NDF از فرمول مربوطه محاسبه گردید. برای تعیین ADF ابتدا محلول مورد نیاز تهیه گردید. برای این منظور، مقدار ۲۰ گرم ستیل تری متیل آمونیوم بروماید در یک لیتر محلول اسید سولفوریک یک نرمال حل گردید. سپس یک گرم نمونه خشک شده مورد نظر و ۱۰۰ میلی لیتر محلول فوق در یک بشر ۵۰۰ میلی لیتری ریخته شده و با ثابت نگه داشتن حجم به مدت یک ساعت جوشانیده شد. سپس یک عدد کاغذ صافی خشک را وزن کرده و محلول حاصل را از روی آن عبور داده، پس مانده را سه مرتبه با آب مقطر داغ شسته و مجدداً پس مانده را ۲ مرتبه با استون شسته بعد از آن، پس مانده روی کاغذ صافی به مدت ۸ ساعت در آون ۱۰۰ درجه خشک و پس از سرد نمودن در دسیکاتور وزن گردید. برای محاسبه، کاغذ صافی حاوی پس مانده را در کوره ۵۰۰ درجه سانتی گراد به مدت ۳ ساعت سوزانیده و وزن خاکستر را به دست آوردیم. درصد ADF از فرمول مربوطه محاسبه گردید. جهت تعیین ADL، مراحل تعیین مقدار فیبر غیر محلول در شونده اسیدی را تا پس از مرحله رطوبت گیری انجام داده و سپس آن‌را در مجاورت محلول اسید سولفوریک ۰/۷۲٪ قرار داده تا مواد لیگنوسلولزی موجود شکسته و سلولز آن حل شود در این صورت باقیمانده شامل لیگنین، خاکستر نامحلول در اسید می‌باشد.

#### تجزیه و تحلیل آماری

در این بررسی از طرح آزمایشی کاملاً تصادفی با آزمون فاکتوریل ۳×۳ (اقلیم×سال نمونه برداری) استفاده شد و اثرات اصلی شامل اقلیم و سال نمونه برداری در جداول مربوطه ارائه

## اثر اقلیم بر ترکیبات شیمیایی، قابلیت هضم و مواد معدنی کاه کسن

اثر اقلیم بر میزان پروتئین خام، لیاف خام، خاکستر، چربی خام، انرژی خام (جدول ۱)، عناصر معدنی (جدول ۲) اندازه گیری شده و بین مناطق اقلیمی تفاوت معنی داری وجود نداشت. همچنین از نظر فیبر نامحلول در شوینده خنثی، فیبر نامحلول در شوینده اسیدی و لیگنین نامحلول در شوینده اسیدی (جدول ۳) کاه کسن معنی دار نبود. قابلیت هضم ماده خشک، ماده آلی و ماده آلی در ماده خشک نیز تحت تاثیر اقلیم قرار نداشتند. در بررسی دیگر در استان بر روی علوفه های مراتع اثر محل و منطقه برداشت نمونه در اقلیم های مختلف اثر معنی داری بر روی مواد مغذی نداشت (شادنوش و همکاران، ۱۳۸۴).

## اثر سال نمونه برداری بر ترکیبات شیمیایی، مواد معدنی و قابلیت هضم کاه کسن

میانگین پروتئین خام و لیاف خام کاه کسن تحت تاثیر سال نمونه برداری نبود. اما خاکستر کاه کسن در سال دوم به طور معنی داری، بیشتر از سال اول بود ( $p < 0/05$ ). انرژی خام کاه کسن (جدول ۱) در سال دوم با  $3704/8$  کیلوکالری، کمتر از سال های اول و سوم به ترتیب با  $4066/3$  و  $4114/3$  کیلوکالری در کیلوگرم ماده خشک بود ( $p < 0/05$ ). میانگین مقدار عنصر کلسیم (جدول ۲) در سال دوم به طور معنی داری بیشتر از سال اول بود ( $p < 0/05$ ). میانگین مقدار عنصر فسفر در سال اول به طور معنی داری بیشتر از سال های دوم و سوم بود ( $p < 0/05$ ). میانگین عناصر منیزیم و مس در سال سوم نمونه برداری به طور معنی داری کمتر از سال های اول و دوم بود ( $p < 0/05$ ). روی در سال سوم با  $19/11$  میلی گرم بیشتر از سال اول با  $14/03$  میلی گرم بود ( $p < 0/05$ ). میانگین درصد فیبر نامحلول در شوینده خنثی (جدول ۳) در سال سوم نمونه برداری با  $50/91$  درصد، بیشتر از سال های اول و دوم به ترتیب با  $41/44$  و  $43/84$  درصد بود ( $p < 0/05$ ). قابلیت هضم ماده خشک در سال های اول و دوم به طور معنی داری بیشتر از سال سوم نمونه برداری بود ( $p < 0/05$ ). همچنین این مطلب در مورد قابلیت هضم ماده آلی و ماده آلی در ماده خشک صدق می کند ( $p < 0/05$ ). دلیل پائین

اغلب نیازهای نگهداری گوسفند، بز و گاوهای بومی در فصل زمستان می باشد و به دلیل خوش خوراکی قابلیت جایگزینی با علوفه جیره دام را دارا می باشد و دارای مواد معدنی مانند منیزیم، آهن، روی و مس می باشد که در برخی دیگر از مواد خوراکی جیره دام با کمبود این مواد معدنی مواجه هستند. به دلیل دارا بودن مقدار قابل توجهی همی سلولز و سلولز دارای قابلیت هضم نسبتا خوبی بوده و مقدار لیگنین آن کم و همچنین قابلیت هضم ماده آلی آن بالا می باشد. لوپز و همکاران (۲۰۰۵) گزارش نمودند که مقدار مواد مغذی کاه کسن شامل پروتئین  $9/6$  درصد، چربی خام  $0/6$  درصد، NDF  $60$  درصد، ADF  $43/6$  درصد، ADL  $9/5$  درصد و DMD  $65/8$  درصد بود که به طور کلی ترکیبات شیمیایی ارائه شده با توجه به متغیر بودن محل، اقلیم و سال نمونه برداری، تقریباً مشابه با نتایج به دست آمده در این آزمایش است. بررسی های دیگر نیز در بین دانه لگوم ها بالاترین قابلیت هضم را در مورد کسن گزارش نمودند (رزم آذر و همکاران، ۱۳۹۱ و سفیددواتی و همکاران، ۲۰۱۲). ابرو و برونو (۱۹۹۸) گزارش کردند، میزان پروتئین خام، لیاف خام، خاکستر، NDF، ADF و ADL کاه یک نوع ماشک موئی برابر  $10/1$ ،  $35/4$ ،  $7/7$ ،  $61/9$ ،  $47/9$  و  $10/6$  درصد بوده و درصد مواد مغذی در کاه ماشک ارغوانی را برابر  $10/6$ ،  $41/0$ ،  $8/7$ ،  $67/1$ ،  $48/5$  و  $4-13$  درصد ارائه کرده اند. مواد معدنی کاه ماشک موئی برابر کلسیم  $1/2$  درصد، فسفر  $0/20$  درصد، منیزیم  $0/26$  درصد، گوگرد  $0/18$  منگنز  $7/40$  میلی گرم در  $100$  گرم و روی  $3/50$  میلی گرم در  $100$  گرم گزارش نموده اند. در کاه ماشک ارغوانی مواد معدنی فوق معادل  $1/10$ ،  $0/14$ ،  $0/32$ ،  $18$  درصد،  $5/80$ ،  $2/50$  میلی گرم در  $100$  گرم گزارش شده است. ایشان قابلیت هضم ماده آلی کاه ماشک معمولی، موئی و ارغوانی را معادل  $50$ ،  $49/6$ ،  $46$  درصد گزارش نمودند (ابرو و همکاران، ۱۹۹۸ و برونو سوارس و همکاران، ۲۰۰۰). عبدالله و همکاران (۲۰۱۰)، نسبت های مختلف کسن را در تغذیه بره های آواسی استفاده نمودند و جایگزینی  $10$  درصد کسن با کنجاله سویا را با توجه به عملکرد دوره پروار توصیه نمودند.

افزایش یافته است. در تحقیقی که جهت تعیین ارزش غذایی علوفه مراتع استان توسط شادنوش و همکاران (۱۳۸۴) انجام شد، اثر سال نمونه برداری را با توجه به شرایط آب و هوایی و میزان بارندگی بر روی مقدار مواد مغذی و قابلیت هضم معنی دار گزارش کردند.

بودن و تفاوت معنی دار در قابلیت هضم ماده آلی و ماده آلی در ماده خشک در سال سوم به دلیل خشکسالی شدید در این سال و عدم بارش کافی بود که موجب عدم رشد لازم و ذخیره مواد آلی کافی در این گیاهان شد، در این سال دیواره سلولی گیاهان بیشتر

جدول ۱- میانگین کل و میانگین حداقل مربعات و خطای معیار ترکیبات شیمیائی کاه کسن

ترکیبات شیمیائی							صفات
انرژی خام (کیلو کالری)	چربی خام (درصد)	خاکستر (درصد)	الیاف خام (درصد)	پروتئین خام (درصد)	ماده خشک (درصد)	تعداد	
۳۹۳۸/۱±۲۵۵/۹	۱/۰۹±۰/۷۱	۱۲/۲۲±۵/۰۲	۲۸/۹۷±۵/۴	۷/۲۱±۱/۸۲	۹۳/۵۸±۰/۹۵	۶۶	میانگین کل
<b>اثر اقلیم</b>							
۴۰۰۵/۶±۶۶/۶ <sup>a</sup>	۰/۹۹±۰/۰۹ <sup>a</sup>	۱۰/۷۱±۱/۸۲ <sup>a</sup>	۲۸/۹۱±۱/۸۱ <sup>a</sup>	۷/۶۵±۰/۷۹ <sup>a</sup>	۹۳/۵۹±۰/۱۸ <sup>a</sup>	۲۲	شهر کرد (سرد و خشک)
۳۹۲۹/۷±۶۲/۴ <sup>a</sup>	۱/۰۶±۰/۰۹ <sup>a</sup>	۱۲/۰۳±۱/۷۱ <sup>a</sup>	۳۰/۲۳±۱/۶۸ <sup>a</sup>	۶/۸۵±۰/۷۴ <sup>a</sup>	۹۳/۴۹±۰/۱۸ <sup>a</sup>	۲۲	کوهرننگ (سرد و مرطوب)
۳۹۵۰/۱±۶۶/۶ <sup>a</sup>	۱/۰۷±۰/۰۹ <sup>a</sup>	۱۲/۶۳±۱/۸۲ <sup>a</sup>	۲۹/۳۲±۱/۸۱ <sup>a</sup>	۶/۹۹±۰/۷۹ <sup>a</sup>	۹۳/۵۶±۰/۱۸ <sup>a</sup>	۲۲	لردگان (گرم و مرطوب)
<b>اثر سال</b>							
۴۰۶۶/۳±۶۶/۶ <sup>a</sup>	۰/۴۹±۰/۰۹ <sup>a</sup>	۹/۱۶±۱/۸۲ <sup>a</sup>	۲۸/۲۰±۱/۸۱ <sup>a</sup>	۶/۳۸±۰/۷۹	۹۲/۷۸±۰/۱۸ <sup>a</sup>	۲۲	اول
۳۷۰۴/۸±۶۲/۴ <sup>b</sup>	۱/۹۳±۰/۰۹ <sup>b</sup>	۱۴/۵۶±۱/۷۱ <sup>b</sup>	۲۷/۷۲±۱/۶۸ <sup>a</sup>	۷/۵۳±۰/۷۴	۹۴/۶۶±۰/۱۸ <sup>b</sup>	۲۲	دوم
۴۱۱۴/۳±۶۶/۷ <sup>a</sup>	۰/۶۸±۰/۰۹ <sup>a</sup>	۱۱/۶۵±۱/۸۱ <sup>ab</sup>	۳۲/۵۴±۱/۸۱ <sup>a</sup>	۷/۵۸±۰/۷۹	۹۳/۲۱±۰/۱۸ <sup>a</sup>	۲۲	سوم

میانگین داخل هر ستون به جز آنهایی که دارای حروف مشابه هستند در سطح ۵ درصد دارای تفاوت معنی دار می باشند.

جدول ۲- میانگین کل و میانگین حداقل مربعات و خطای معیار مواد معدنی کاه کسن

مواد معدنی								نام کاه
تعداد نمونه	کلسیم (درصد)	فسفر (درصد)	منیزیم (درصد)	پتاسیم (درصد)	آهن (میلی گرم)	منگنز (میلی گرم)	مس (میلی گرم)	روی (میلی گرم)
۶۶	۱/۵۳±۰/۸۸	۰/۱۶۳±۰/۰۶	۰/۲۴±۰/۰۷	۱/۳۹±۰/۳۷/۸	۱۸۷/۵۹±۳۷/۸	۵۳/۲۷±۲۶/۱۱	۶/۵۱±۱/۶۲	۱۶/۹۸±۳/۷۱
<b>اثر اقلیم</b>								
۲۲	۱/۵۲±۰/۲۸ <sup>a</sup>	۰/۱۶۰±۰/۰۲ <sup>a</sup>	۰/۲۴±۰/۰۲ <sup>a</sup>	۱/۵۳±۰/۰۹ <sup>a</sup>	۱۹۶/۸۷±۱۵/۲۹ <sup>a</sup>	۴۶/۹۱±۶/۲۵ <sup>a</sup>	۵/۷۱±۰/۵۳ <sup>a</sup>	۱۵/۲۳±۱/۲۲ <sup>a</sup>
۲۲	۱/۳۴±۰/۲۶ <sup>a</sup>	۰/۱۶۴±۰/۰۲ <sup>a</sup>	۰/۲۲±۰/۰۲ <sup>a</sup>	۱/۳۲±۰/۰۹ <sup>a</sup>	۱۷۶/۱۵±۱۴/۳۰ <sup>a</sup>	۴۶/۴۵±۵/۵۸ <sup>a</sup>	۶/۶۸±۰/۵۱ <sup>a</sup>	۱۷/۰۸±۱/۱۴ <sup>a</sup>
۲۲	۱/۵۴±۰/۲۸ <sup>a</sup>	۰/۱۶۷±۰/۰۲ <sup>a</sup>	۰/۲۵±۰/۰۲ <sup>a</sup>	۱/۳۸±۰/۰۹ <sup>a</sup>	۱۹۲/۱۸±۱۵/۲۹ <sup>a</sup>	۵۸/۵۸±۶/۲۵ <sup>a</sup>	۶/۷۲±۰/۵۳ <sup>a</sup>	۱۸/۰۶±۱/۲۲ <sup>a</sup>
<b>اثر سال</b>								
۲۲	۰/۸۶±۰/۲۸ <sup>a</sup>	۰/۲۲±۰/۰۲ <sup>a</sup>	۰/۲۷±۰/۰۲ <sup>a</sup>	۱/۴۱±۰/۰۹ <sup>a</sup>	۱۷۶/۵۵±۱۵/۲۹ <sup>a</sup>	۳۳/۳۹±۶/۲۵ <sup>a</sup>	۶/۸۸±۰/۵۳ <sup>a</sup>	۱۴/۰۳±۱/۲۲ <sup>a</sup>
۲۲	۲/۰۲±۰/۲۷ <sup>b</sup>	۰/۱۳±۰/۰۲ <sup>b</sup>	۰/۲۸±۰/۰۲ <sup>a</sup>	۱/۳۱±۰/۰۹ <sup>a</sup>	۱۸۴/۴۴±۱۴/۳۰ <sup>a</sup>	۷۱/۵۶±۵/۸۵ <sup>b</sup>	۶/۹۷±۰/۵۱ <sup>a</sup>	۱۷/۲۵±۱/۱۴ <sup>ab</sup>
۲۲	۱/۵۳±۰/۲۸ <sup>ab</sup>	۰/۱۴±۰/۰۲ <sup>b</sup>	۰/۱۶±۰/۰۲ <sup>b</sup>	۱/۵۱±۰/۰۹ <sup>a</sup>	۲۰۴/۲۲±۱۵/۲۹ <sup>a</sup>	۴۶/۹۹±۶/۲۵ <sup>a</sup>	۵/۲۶±۰/۵۳ <sup>b</sup>	۱۹/۱۱±۱/۲۲ <sup>b</sup>

میانگین داخل هر ستون به جز آنهایی که دارای حروف مشابه هستند در سطح ۵ درصد دارای تفاوت معنی دار می باشند

### نتیجه گیری و توصیه ترویجی

به طور کلی، میزان ترکیبات شیمیایی و قابلیت هضم کاه کسن تحت تاثیر سال نمونه برداری بود. مواد مغذی کاه کسن تأمین کننده نیاز نگهداری اغلب دام های سبک و سنگین مانند گوسفند، بز و گاوهای بومی در فصل زمستان می باشد و به دلیل خوش-خوراکی آن دارای قابلیت جایگزینی با علوفه جیره دام بوده و حاوی مواد معدنی مانند منیزیم، آهن، روی و مس می باشد که برخی از مواد تشکیل دهنده جیره دام با کمبود این مواد مواجه هستند. میزان کلسیم موجود در کاه کسن، میزان احتیاجات دام ها در فصل زمستان را تأمین می کند ولی میزان فسفر آن کافی نیست که باید به صورت مکمل یا از مواد خوراکی دیگر تأمین گردد.

کاه کسن دارای مقدار لیگنین کمی بوده و قابلیت هضم ماده آلی آن به دلیل دارا بودن مقدار قابل توجهی همی سلولز و سلولز بالا می باشد و توصیه می شود جایگزین درصدی از علوفه جیره دام گردد.

### سپاسگزاری

بدینوسیله از کلیه همکاران محترم مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان چهارمحال و بختیاری و همکاران محترم آزمایشگاه تغذیه موسسه تحقیقات علوم دامی کشور، خصوصا آقای مهندس تیمورنژاد صمیمانه تشکر و قدردانی می نمایم.



جدول ۳- میانگین کل و میانگین حداقل مربعات و خطای معیار درصد دیواره سلولی و قابلیت هضم آن در گاه کسن در شرایط برون تنی

دیواره سلولی و قابلیت هضم						نام گونه
DOMD (درصد)	OMD (درصد)	DMD (درصد)	ADL (درصد)	ADF (درصد)	NDF (درصد)	نمونه
۵۱/۷۷±۱۱/۰۶	۵۹/۹۷±۱۲/۰۰	۶۱/۱۷±۱۰/۷۳	۷/۶۰±۱/۸۱	۳۰/۷±۵/۳۷	۴۴/۸۹±۷/۵۸	۶۶ میانگین کل اثر اقلیم
۵۲/۲۳±۳/۸۴ <sup>a</sup>	۵۸/۲۷±۳/۹۱ <sup>a</sup>	۶۱/۸۷±۳/۷۴ <sup>a</sup>	۶/۱۷±۰/۶۷ <sup>a</sup>	۳۰/۵۲±۱/۹۲ <sup>a</sup>	۴۳/۶۷±۲/۶۵ <sup>a</sup>	۲۲ شهر کرد (سرد و خشک)
۵۱/۸۴±۳/۵۹ <sup>a</sup>	۵۹/۰۶±۳/۶۵ <sup>a</sup>	۶۱/۱۱±۳/۵۱ <sup>a</sup>	۷/۱۶±۰/۶۷ <sup>a</sup>	۳۱/۶۶±۱/۷۹ <sup>a</sup>	۴۷/۰۱±۲/۴۸ <sup>a</sup>	۲۲ کوهرننگ (سرد و مرطوب)
۵۰/۳۹±۳/۸۴ <sup>a</sup>	۵۷/۸۱±۳/۹۱ <sup>a</sup>	۵۹/۴۷±۳/۷۴ <sup>a</sup>	۹/۱۳±۰/۹۵ <sup>a</sup>	۳۱/۲۴±۱/۹۲ <sup>a</sup>	۴۵/۵۱±۲/۶۵ <sup>a</sup>	۲۲ لردگان (گرم و مرطوب)
اثر سال						
۵۸/۲۸±۳/۸۴ <sup>a</sup>	۶۴/۲۱±۳/۹۱ <sup>a</sup>	۶۴/۷۲±۳/۷۴ <sup>a</sup>	-	۲۹/۸۶±۱/۹۲ <sup>a</sup>	۴۱/۴۴±۲/۶۵ <sup>a</sup>	۲۲ اول
۵۵/۱۶±۳/۵۹ <sup>a</sup>	۶۴/۵۸±۳/۶۵ <sup>a</sup>	۶۶/۴۱±۳/۵۱ <sup>a</sup>	۷/۹۷±۰/۵۵ <sup>a</sup>	۲۹/۷۱±۱/۷۹ <sup>a</sup>	۴۳/۸۴±۲/۴۸ <sup>a</sup>	۲۲ دوم
۴۱/۰۲±۳/۸۴ <sup>b</sup>	۴۶/۳۴±۳/۹۱ <sup>b</sup>	۵۰/۶۲±۳/۷۴ <sup>b</sup>	۷/۴۰±۰/۷۱ <sup>a</sup>	۳۳/۸۵±۱/۹۲ <sup>a</sup>	۵۰/۹±۲/۶۵ <sup>b</sup>	۲۲ سوم

NDF: فیبر نامحلول در شوینده خنثی

ADF: فیبر نامحلول در شوینده اسیدی

ADL: لیگنین نامحلول در شوینده اسیدی

DMD: قابلیت هضم ماده خشک

OMD: قابلیت هضم ماده آلی

DOMD: قابلیت هضم ماده آلی در ماده خشک

میانگین داخل هر ستون به جز آنهایی که دارای حروف مشابه هستند در سطح ۵ درصد دارای تفاوت معنی دار می باشند

## منابع

- احمدی صومعه. کک، طهماسبی. ن، عبادزاده. ح، محمدنیا افروزی. ش، یاری. ش و مرادی اسلامی. ا، (۱۳۹۳). کشاورزی و غذا در خاور نزدیک و شمال آفریقا. ۲۰۱۴. وزارت جهاد کشاورزی، معاونت برنامه ریزی و اقتصادی، مرکز فناوری اطلاعات و ارتباطات. ۹۰ صفحه. ترجمه.
- آمار نامه کشاورزی، ۱۳۹۲، جلد اول، محصولات زراعی سال ۹۱-۹۲، ص: ۱۹-۲۳.
- امینی. ج، رزاق زاده. س و پور آذری. م، (۱۳۸۰). بررسی امکان جایگزینی سنگک به جای سویا در تغذیه جوجه‌های گوشتی. مجموعه مقالات سومین سمینار پژوهشی تغذیه دام و طیور. پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران، کرج. ص ۲۳۹ تا ۲۴۳.
- چرچ. دی سی و دی. جی. پوند، (۱۳۷۱) اصول تغذیه و خوراک دادن دام. ترجمه علی نیکخواه و حمید امانلو. انتشارات جهاد دانشگاهی زنجان.
- رزم آذر. و، تربتی نژاد. ن، سیف دواتی. ج، حسنی. س، (۱۳۹۱). بررسی خصوصیات شیمیایی، تخمیر شکمبه‌ای و قابلیت هضم دانه ماشک، خلرو گاودانه به روش‌های آزمایشگاهی. نشریه پژوهش های علوم دامی، جلد ۲۲، شماره ۲.
- سالنامه آماری استان چهارمحال و بختیاری، ۱۳۸۵، سرزمین و آب و هوا. فصل اول، آمار هواشناسی. ص ۳۶.
- شادنوش. غ. ر، کرمی. م، فضائلی. ح، و طالبی. م. ع، (۱۳۸۴). تعیین ترکیبات شیمیایی و ضرایب هضمی ده گونه علوفه مراتع در تغذیه دام. گزارش نهائی طرح تحقیقاتی، موسسه تحقیقات علوم دامی کشور.
- طباطبائی. م. م، علی عربی. ح، کفیل زاده. ف و کیانی. ن، (۱۳۷۸). تعیین ارزش غذایی ماشک و گاودانه به روش آزمایشگاهی. دومین سمینار پژوهشی تغذیه دام و طیور. موسسه تحقیقات علوم دامی کشور. کرج. ۱۹۷-۲۰۲.
- علی عربی. ح، (۱۳۷۶). تعیین ارزش غذایی دانه و علوفه گاودانه استان همدان به روش‌های *invivo* و *invitro*. پایان نامه کارشناسی ارشد، گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران.
- فرج اللهی. ا، و اکبری‌نیا. ا، (۱۳۷۳). زراعت ماشک، چاپ اول، انتشارات موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع، تهران.
- کرمی. م، زاهدی فر. م، شادنوش. غ. ر، (۱۳۸۸). تعیین ارزش غذایی کاه حبوبات (لویا سفید، قرمز، چیتی، نخود، عدس، ماشک، کسن، و خللر) در استان چهارمحال و بختیاری. گزارش نهائی طرح. موسسه تحقیقات علوم دامی کشور. ص ۷۶.
- کوچکی. ع و بنایان اول. م، (۱۳۷۵). زراعت حبوبات. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.
- مجنون حسینی. ن، (۱۳۷۲). حبوبات در ایران. انتشارات جهاد دانشگاهی تهران. ص ۲۴۰.
- Abdullah, Abdullah Y., Muwalla, Marwan M., Qudsieh, Rasha I. and Titi, Hosam H. (2010). Effect of bitter vetch (*Vicia ervilia*) seeds as a replacement protein source of soybean meal on performance and carcass characteristics of finishing Awassi lambs. *Trop Anim Health Prod.* 42:293-300.
- Abd El-Moneim, A.M., Ryan, J. (2004). Forage legumes for dry land agriculture in Central and West Asia and North Africa. In: Rao, S.C., Ryan, J. (Eds.), *Challenges and Strategies for dry land Agriculture*. Crop Science Society of America, American Society of Agronomy, Madison, WI, USA, pp. 243-256 (CSSA Special Publication 32).
- 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.

- Aletor, V.A., Goodchild, A.V. and Abd El Moneim, A.M. (1994). Nutritional and ant nutritional characteristic of selected vicia genotypes. *Animal Feed Science and Technology*, 47, 125–139.
- Alipour Filabadi, R., Pourreza, J. and Zamani, F. (2014). A comparison of the nutritional value of raw and soaked bitter vetch (*Vicia ervilia*) seed using in vivo and in vitro methods. *Scholarly Journal of Agricultural Science*, Vol. 4(2), pp.70-73.
- Angeles Garcia, M., and Ferrando, I. (1992). Colorimetric estimation of canavanine in *Vicia ervilia* alone or mixed with other legumes. *Nutr. Abstr. Rev. B* 62:12.
- AOAC. (2000). Official methods of analysis, 17th ed. Association of Official Analytical Chemists. Washington, DC.
- Berhane, G., Eik, L.O. (2006). Effect of vetch (*Vicia sativa*) hay supplementation to Begait and Abergelle goats in northern Ethiopia. I. Milk yield and composition. *Small Rumin. Res.* 64, 241–246.
- 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.
- Gul, M., Yoruk, M.A., Macit, M., Esenbuga, N., Karaoglu, M., Aksakal, V., Aksu F M.I. (2008). The effects of diets containing different levels of common vetch (*Vicia sativa*) seen on fattening performance, carcass and meat quality characteristics of Awassi male lambs. *J. Sci. Food Agric.* 85, 1439–1443.
- ICARDA. (2004). ICARDA annual report 2003. International Center for Agricultural Research in the Dry Areas, Aleppo, Syria. Pages 30–32.
- Larbi, A., Abd El-Moneim, A.M., Nakkoul, H., Jammal, B. and Hassan, S. (2011). Intra-species variations in yield and quality determinants in *Vicia* species: 3. Common vetch (*Vicia sativa* ssp. *sativa* L.). *Animal Feed Science and Technology*. 164: 241–251.
- 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.
- Rihawi, S., Iniguez, L., Kanus, W.F., Zakulata, M., Wurzinger, M., Soelkner, J., Larbi, A., Bomfim, M.A.D. (2010). Fattening performance of lambs of different Awassi genotype, fed under cost-reducing diets and contrasting housing conditions. *Small Rumin. Res.* 94, 38–44.
- Sadeghi, G.H., Samie, A., Pourreza, J. and Rahmani, H. (2004). Canavanine content and toxicity of raw and treated Bitter Vetch (*Vicia ervilia*) seeds for broiler chicken. *International Journal of Poultry Science*, 8, 522–529.
- SAS (2001). Users Guide: Statistics, Version 6. SAS. Inst. Inc., Carry, NC.
- Seifdavati, J. and Taghizadeh, A. (2012). Effects of moist heat treatment on ruminal nutrient degradability of an in vitro intestinal digestibility of crude protein from some of legume seeds. *Journal of Food, Agriculture and Environment* Vol.10 (2): 390-397.
- Tilley, J.M.A. and R.A. Terry. (1963). A two-Stage technique for the in vitro digestion of forage crops. *J.BR. grassl. Soc.* 18: 101.
- 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.

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.

▪ ▪ ▪ ▪ ▪ ▪ ▪ ▪ ▪ ▪ ▪ ▪