



نشریه آموزشی - پژوهشی موسسه تحقیقات علوم دامی کشور

# فصلنامه تحقیقات کاربردی در علوم دامی

شماره ۲۷، تابستان ۱۳۹۷  
ص:ص: ۲۳-۳۲

## تعیین ارزش غذایی و گوارش پذیری برون تنی علوفه ماشک

• مرتضی کریمی (نویسنده مسئول)

عضو هیات علمی مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان چهارمحال و بختیاری، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، استان چهارمحال بختیاری، ایران

تاریخ دریافت: آذر ۱۳۹۶ تاریخ پذیرش: بهمن ۱۳۹۶

شماره تماس نویسنده مسئول: ۰۳۸۳۳۳۵۶۴۰

Email: karami\_morteza@yahoo.com

شناسه دیجیتال (DOI): 10.22092/aasrj.2018.116729.1132

### چکیده:

این پژوهش به منظور تعیین ترکیب شیمیایی، مواد معدنی و گوارش پذیری برون تنی علوفه خشک ماشک در طی سه سال متوالی و در سه اقلیم آب و هوایی سرد و خشک (شهرکرد)، سرد و مرطوب (کوهرنگ) و گرم و مرطوب (لردگان) در استان چهارمحال و بختیاری انجام شد. برای بررسی میزان ماده خشک، پروتئین خام، چربی خام، فیبر خام، خاکستر، انرژی خام و مواد معدنی پرنیاز و کم نیاز، گوارش پذیری فیبر نامحلول در شوینده خنثی، گوارش پذیری فیبر نامحلول در شوینده اسیدی، گوارش پذیری 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 ماشک در سه اقلیم استان و در سه سال متوالی اخذ گردید. پس از آماده سازی نمونه‌ها، اقدام به تعیین ترکیبات شیمیایی و مواد معدنی به روش‌های آزمایشگاهی و گوارش پذیری برون تنی گردید. در این آزمایش از طرح آزمایشی کاملاً تصادفی با آرایه 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. نتایج این بررسی نشان داد که میانگین مقدار الیاف خام، خاکستر، چربی خام و انرژی خام در علوفه ماشک تحت تأثیر اقلیم‌های مختلف آب و هوایی نبود، اما پروتئین خام علوفه ماشک در اقلیم سرد و خشک به طور معنی داری بیشتر از اقلیم گرم و مرطوب بود ( $p < 0.05$ ). میانگین غلظت عناصر معدنی پر نیاز شامل کلسیم، فسفر، منیزیم و پتاسیم تحت تأثیر اقلیم‌های مختلف آب و هوایی نبود، اما غلظت منگنز در اقلیم گرم و مرطوب لردگان به طور معنی داری بیشتر از دیگر اقلیم‌ها بود ( $p < 0.05$ ). دیواره سلولی و اجزای آن تحت تأثیر اقلیم‌های مختلف آب و هوایی نبود. اما گوارش پذیری ماده خشک، ماده آلی و ماده آلی در ماده خشک علوفه ماشک در اقلیم گرم و مرطوب به طور معنی داری بیشتر از اقلیم سرد و مرطوب و سرد و خشک بود ( $p < 0.05$ ). در کل مقدار برخی ترکیبات شیمیایی مهم و قابلیت هضم علوفه ماشک تحت تأثیر اقلیم متغیر بود..

واژه‌های کلیدی: علوفه ماشک، ترکیبات شیمیایی، مواد معدنی، گوارش پذیری، استان چهارمحال و بختیاری

Applied Animal Science Research Journal No 27 pp: 23-32

### Determination of Nutritive Value and in vitro digestibility of Vetch forage

By: Morteza Karami

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

This research was carried out to determine the chemical compositions, minerals and *in vitro* digestibility of Vetch forage in Shahrekord (cool and dry), Kohrang (cool and wet) and Lordegan (warm and wet) climates in Chaharmahal & Bakhtiari province. This Legume straw was gathered in 3 different climates for three years. All 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 by an *in-vitro* method and gross energy was determined using of calorie meter bomb. 63 samples took during three years and three climates. In this research used of completely randomize design with factorial (3\*3 include sampling years and climate) and seven repeat. 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. Total mean of CF, Ash, EE, GE for the Vetch forage straws were not under effect of climates but CP in cool and dry climate was significantly higher than warm and wet climate ( $P < 0.05$ ). Total mean of NDF, ADF and ADL were not under effect of climates but DMD, OMD and DOMD in warm and wet climate was significantly higher than cool and dry and cool and wet climates ( $P < 0.05$ ). The means of minerals includes Ca, P, Mg, K and Fe were not under effect of climates but Mn in warm and wet climate was significantly higher than cool and dry and cool and wet climates ( $P < 0.05$ ). In addition some chemical nutrients, minerals and digestibility of Vetch forage were significantly under climates.

**Key words:** Vetch forage, chemical compositions, minerals, in-vitro digestibility, Chaharmahal & Bakhtiari province

#### مقدمه

همکاران، ۱۳۸۰)، قابلیت هضم (علی پور و همکاران، ۲۰۱۴) و محدودیت مصرف آنها به واسطه داشتن مواد بازدارنده می باشد (کوچکی و بنایان، ۱۳۷۵؛ مجنون حسینی، ۱۳۷۲). ماشک 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 یکی از اقلام پروتئینی جیره برای افزایش تولید گوشت، شیر و خصوصاً در پروارگوساله ها و بره ها مورد استفاده قرار می گیرد (فرج الهی، ۱۳۷۳؛ رزم آذر و همکاران، ۱۳۹۰؛ رضا یزدی، ۱۳۸۴، علیپور فیل آبادی و همکاران، ۲۰۱۴). ماشک یکی از محصولات دانه ای از خانواده بقولات است. کشت این گیاه از

رشد جمعیت در دهه های اخیر و نیاز روز افزون به فرآورده های دامی و کاهش نزولات آسمانی همراه با تغییر اقلیم موجب فقر مراتع به لحاظ کمی و کیفی برای تأمین علوفه داها گردیده است، از طرفی تغییر الگوی کشت موجب شده است که کشت گیاهان دیم گسترش پیدا کند و تفاوت قیمت علوفه ها موجب شده است استفاده از پس مانده و علوفه جویبات در تغذیه دام ها سبب کاهش هزینه جیره گردد و نتیجه آن کاهش فشار چرای دام بر مراتع و جلوگیری از تخریب آن ها می باشد (پاسندی، ۱۳۸۰؛ فضایی، ۱۳۷۱). کاربرد علمی علوفه لگوم ها در جیره دام منوط به داشتن اطلاعات کافی در زمینه ارزش غذایی (ابن عباس و

(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 میلی‌متر و ارتفاع ۲۰۰۰ تا ۲۵۰۰ متر از سطح دریا و میانگین دمای سالیانه ۱۱/۷ درجه سانتی‌گراد و حداکثر و حداقل دمای ثبت شده ۴۲ و ۳۲/۴- درجه سانتی‌گراد، کوه‌رنگ با میانگین بارندگی بلند مدت ۱۳۵۵ میلی‌متر و ارتفاع ۲۵۰۰ تا ۳۵۰۰ متر از سطح دریا و میانگین دمای سالیانه ۹/۵ درجه سانتی‌گراد و حداکثر و حداقل دمای ثبت شده ۳۵/۸ و ۳۰/۶- درجه سانتی‌گراد و لردگان با میانگین بارندگی بلند مدت ۵۳۷ میلی‌متر و ارتفاع ۱۵۰۰ تا ۲۰۰۰ متر از سطح دریا و میانگین دمای سالیانه ۱۵/۶ درجه سانتی‌گراد و حداکثر و حداقل دمای ثبت شده ۴۱/۶ و ۱۷- درجه سانتی‌گراد می‌باشد (سالنامه آماری استان چهارمحال و بختیاری، ۱۳۹۳). هدف از اجرای این پژوهش تعیین ترکیب شیمیایی، مواد معدنی و گوارش‌پذیری برون تنی<sup>۱</sup> علوفه خشک ماشک در اقلیم‌های متفاوت آب و هوایی استان چهارمحال و بختیاری برای استفاده در تغذیه دام بود.

### مواد و روش‌ها

این تحقیق 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 گرفته است. اقلیم‌های آب و هوایی استان چهارمحال و بختیاری، 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 شهرکرد کم باران و سرد، اقلیم لردگان دارای بارندگی نسبتاً خوب و گرم و اقلیم کوه‌رنگ دارای اقلیم پرباران و سرد می‌باشد (سالنامه آماری استان چهارمحال و بختیاری، ۱۳۹۳).

لحاظ اکولوژیکی با خشکسالی و پراکنش نامطلوب باران سازگار بوده و در تناوب با گندم توصیه شده است (کوچکی و بنایان، ۱۳۷۵). ماشک به حالت وحشی، در مزارع کناره جاده‌ها، مناطق کم درخت جنگل‌ها، مناطق آبرفتی کوهستان‌ها و غیره می‌روید. دانه ماشک اندکی طعم تلخ دارد که این تلخی مربوط به یک گلیکوزید مولد اسید سیانیدریک است. برونوسوارس و همکاران (۲۰۰۰) میزان پروتئین خام، الیاف خام، خاکستر، NDF، ADF و ADL کاه یک نوع ماشک مویی و ارغوانی را اندازه‌گیری و گزارش نمودند که مقدار مواد مغذی موجود در آن‌ها بالا است و مواد معدنی کاه ماشک مویی شامل کلسیم ۱/۲ درصد، فسفر ۰/۲۰ درصد، منیزیم ۰/۲۶ درصد، گوگرد ۰/۱۸ درصد، منگنز ۰/۷۴ میلی‌گرم در کیلوگرم و روی ۰/۵۳ میلی‌گرم در کیلوگرم بود. در کاه ماشک ارغوانی مواد معدنی فوق معادل ۱/۱۰، ۰/۱۴، ۰/۳۲، ۱۸/۱ درصد، ۰/۵۸، ۰/۲۵ میلی‌گرم در کیلوگرم توسط آن‌ها گزارش شده است. این محققین گوارش‌پذیری ماده آلی کاه ماشک معمولی، مویی و ارغوانی را بر روی گوسفندان نر کانولا گذاری شده با استفاده از کیسه‌های نایلونی برابر ۵۰، ۴۹/۶ و ۴۶ درصد گزارش نمودند (ابرو و همکاران، ۱۹۹۸؛ برونوسوارس و همکاران، ۲۰۰۰). کشت ماشک در اغلب نقاط ایران از جمله لرستان، چهارمحال و بختیاری، کرمانشاه، کردستان، همدان، کرمان و فارس به‌طور معمول و در دیگر شهرهای ایران نیز به مقدار کمتری کشت می‌شود (ابن عباس، ۱۳۸۰؛ فرج‌الهی، ۱۳۷۳). از نظر نظام دامداری و روش پرورش دام، استان چهارمحال و بختیاری 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). در سال‌های اخیر تمایل دامداران در سیستم پرورش روستایی به استفاده از دانه و علوفه ماشک در جیره غذایی دام‌ها، به علت برتری در میزان پروتئین خام و خوشخوراکی آن نسبت به پس مانده سایر غلات، افزایش یافته است (گول و همکاران، ۲۰۰۸؛ اینفاسلی و همکاران، ۱۹۹۵). اقلیم‌های آب و هوایی استان چهارمحال و بختیاری، شامل سرد و خشک (شهرکرد)، سرد و مرطوب (کوه‌رنگ) و گرم و مرطوب

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

صفات	تعداد	ترکیبات شیمیایی				
		ماده خشک (درصد)	پروتئین خام (درصد)	الیاف خام (درصد)	خاکستر (درصد)	چربی خام (درصد)
میانگین کل	۶۳	۹۳/۵±۰/۸۱	۸/۷±۲/۷۲	۲۹/۷±۴/۲۵	۱۲/۱±۲/۱۳	۱/۴۸±۰/۶۷
<b>اثر اقلیم</b>						
سرد و خشک	۲۲	۹۳/۸±۰/۲۷	۱۰/۹±۱/۲۷ <sup>a</sup>	۲۸/۴±۲/۱۵	۱۱/۳±۱/۱۴	۱/۶۷±۰/۲۱
سرد و مرطوب	۲۱	۹۳/۲±۰/۲۲	۸/۴±۱/۰۱ <sup>ab</sup>	۲۹/۴±۱/۷۱	۱۲/۲±۰/۹۱	۱/۴۵±۰/۱۷
گرم و مرطوب	۲۰	۹۳/۴±۰/۲۷	۷/۱±۱/۲۷ <sup>b</sup>	۳۰/۳±۲/۱۵	۱۱/۹±۱/۱۴	۱/۹۱±۰/۲۱
<b>اثر سال</b>						
اول	۲۰	۹۲/۹±۰/۳۲ <sup>b</sup>	۸/۶±۱/۴۸	۲۷/۵±۲/۵۱	۱۰/۹±۱/۳۳	۲/۵۰±۰/۲۴ <sup>a</sup>
دوم	۲۱	۹۳/۸±۰/۲۲ <sup>a</sup>	۹/۵±۱/۰۱	۲۸/۹±۱/۷۱	۱۲/۱±۰/۹۱	۱/۵۴±۰/۱۷ <sup>b</sup>
سوم	۲۲	۹۳/۶±۰/۲۲ <sup>ab</sup>	۷/۳±۱/۰۱	۳۱/۶±۱/۷۱	۱۲/۴±۰/۹۱	۰/۹۹±۰/۱۷ <sup>c</sup>

تفاوت میانگین‌های هر ستون از هر بلوک داده‌ها که دارای حروف مشابه نباشند معنی‌دار هستند (p&lt;۰/۰۵).

## نمونه برداری و آماده سازی نمونه‌ها

نمونه برداری از علوفه ماشک در سه اقلیم آب و هوایی و در هر اقلیم هفت بار (تکرار) در طول سال (هرسال ۲۱ نمونه) و به مدت سه سال متوالی (۶۳= ۷×۳×۳) انجام شد. پس از برداشت گیاه ماشک ابتدا آفتاب خشک می‌گردید و سپس دانه‌ها جدا سازی و از سه قسمت توده که شامل ساقه و برگ علوفه ماشک بود، نمونه-گیری، با هم مخلوط و در نهایت یک نمونه به مقدار تقریبی نیم کیلوگرم برداشت و با آسیاب با اندازه الک یک میلی‌متر خرد شد.

## تعیین مواد مغذی

در این بررسی میزان ماده خشک، پروتئین خام، چربی خام، خاکستر، انرژی خام و مواد معدنی پرنیاز و کم نیاز، فیبر نامحلول در شوینده خنثی<sup>۱</sup>، فیبر نامحلول در شوینده اسیدی<sup>۲</sup>، لیگنین نامحلول در شوینده اسیدی<sup>۳</sup>، گوارش پذیری ماده خشک<sup>۴</sup>،

گوارش پذیری ماده آلی<sup>۵</sup> و گوارش پذیری ماده آلی در ماده خشک<sup>۶</sup> تعیین گردید. پس از آماده سازی نمونه‌ها ترکیبات شیمیایی و مواد معدنی به روش مرسوم (AOAC، ۲۰۰۰ و هووت فورمن، ۱۹۶۲) و گوارش پذیری به روش آزمایشگاهی تعیین گردید (تیلی و تری، ۱۹۶۳)، برای برآورد تعیین ماده آلی هضم شده، محتویات باقی-مانده روی کاغذ صافی به خاکستر تبدیل شده و سپس در فرمول مربوطه قرار می‌گیرد 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 ونسوست و همکاران (۱۹۹۱) استفاده گردید.

OMD<sup>۶</sup>  
DOMD<sup>۷</sup>

NDF-<sup>۲</sup>  
ADF-<sup>۳</sup>  
ADL-<sup>۴</sup>  
DMD-<sup>۵</sup>

## تجزیه و تحلیل آماری

در این مطالعه از طرح آزمایشی کاملا تصادفی با آرایه فاکتوریل ۳×۳ (اقلیم×سال نمونه برداری) با ۷ تکرار استفاده شد که اثرات اصلی شامل اقلیم و سال نمونه برداری در جداول مربوطه آرایه گردیده است. اطلاعات و داده‌های بدست آمده با استفاده از نرم‌افزار آماری SAS(2001) و به روش GLM تجزیه و تحلیل گردید و برای مقایسه میانگین‌ها از آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح معنی داری ۵ درصد استفاده شد.

## نتایج و بحث

## ترکیبات شیمیایی، گوارش پذیری و مواد معدنی علوفه ماشک

نتایج این بررسی در مورد ترکیبات شیمیایی علوفه ماشک نشان داد که میانگین کل پروتئین خام، الیاف خام، خاکستر، چربی خام و انرژی خام در علوفه ماشک به ترتیب ۸/۷۲ درصد، ۲۹/۷ درصد، ۱۲/۱ درصد، ۱/۴۸ درصد و ۳۸۶۳/۹ کیلوکالری در کیلو-گرم ماده خشک بود (جدول ۱). علوفه ماشک یکی از علوفه‌های بقولات یا حبوبات با انرژی و پروتئین قابل توجه در بین تمام کاه‌ها و پس مانده‌های کشاورزی می‌باشد (کوچکی و بنایان، 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 ۱/۷۶، ۰/۱۶، ۰/۳۹ و ۱/۶۵ درصد بود و مواد معدنی کم‌نیاز در علوفه ماشک شامل آهن، منگنز، مس و روی به ترتیب ۶۸/۳، ۲۵۷/۵، ۷/۸۴ و ۱۸/۹ میلی‌گرم در کیلوگرم بود (جدول ۳). میزان مواد معدنی علوفه ماشک نسبتا خوب و کلسیم موجود در آن نیاز نگهداری دام‌ها را در فصل زمستان تأمین می‌کند ولی میزان فسفر آن کافی نیست که باید بصورت مکمل یا توسط مواد خوراکی دیگر 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 ۴۵/۶۷، ۳۱/۳۱ و ۶/۹۵ درصد بود (جدول ۲). علوفه ماشک دارای لیگنین کم و دارای مقدار قابل توجهی همی سلولز و سلولز بوده که از این حیث بیشترین گوارش پذیری را در بین علوفه‌های حبوبات و کاه غلات دارد و همچنین گوارش پذیری ماده آلی آن بالا می‌باشد (لوپز و همکاران، ۲۰۰۵). میانگین کل گوارش پذیری

ماده خشک، ماده آلی و ماده آلی در ماده خشک علوفه ماشک به ترتیب ۵۹/۲، ۵۵/۵ و ۴۸/۷ درصد بود (جدول ۲). شورنگ و نیکخواه (۱۳۸۶) میانگین گوارش پذیری ماده خشک، ماده آلی و ماده آلی در ماده خشک علوفه ماشک به ترتیب ۵۶/۶، ۵۷/۴ و ۵۱/۵ درصد گزارش نمودند که با نتایج این بررسی بسیار نزدیک و مشابه هستند. علت قابل توجه بودن گوارش پذیری ماده آلی علوفه ماشک به دلیل بالا بودن گوارش پذیری الیاف خام در محلول خنثی است. ابرو و برونو (۱۹۹۸) گزارش کردند، میزان پروتئین خام، الیاف خام، خاکستر، NDF، ADF و ADL کاه یک نوع ماشک مویی به ترتیب برابر ۱۰/۱، ۳۵/۴، ۷/۷، ۶۱/۹، ۴۷/۹ و ۱۰/۶ درصد و مواد مغذی فوق در کاه ماشک ارغوانی به ترتیب برابر ۱۰/۶، ۴۱/۰، ۸/۷، ۶۷/۱، ۴۸/۵ و ۱۳/۴ درصد بود. این محققین مواد معدنی کاه ماشک مویی را شامل کلسیم ۱/۲ درصد، فسفر ۰/۲۰ درصد، منیزیم ۰/۲۶ درصد، گوگرد ۰/۱۸ درصد، منگنز ۰/۷۴ میلی‌گرم در کیلوگرم و روی ۰/۳۵ میلی‌گرم در کیلوگرم گزارش نمودند. در بررسی دیگری مواد معدنی کاه ماشک ارغوانی شامل کلسیم، فسفر، منیزیم، گوگرد، منگنز و روی به ترتیب معادل ۱/۱۰، ۰/۱۴، ۰/۳۲، ۰/۱۸ درصد، ۵/۸۰، ۲/۵۰ میلی‌گرم در کیلوگرم گزارش شده است و گوارش پذیری ماده آلی کاه ماشک معمولی، مویی و ارغوانی معادل ۵۰، ۴۹/۶، ۴۶ درصد گزارش شده است (ابرو و همکاران، ۱۹۹۸؛ برونو سوارس و همکاران، ۲۰۰۰). مواد مغذی علوفه ماشک اغلب نیازهای نگهداری گوسفند، بز و گاوهای بومی در فصل زمستان را تأمین می‌کند و به دلیل خوشخوارکی دارای قابلیت جایگزینی با بخش علوفه ای جیره دام است و دارای مواد معدنی مانند منیزیم، آهن، روی و مس می‌باشد که در برخی دیگر از مواد خوراکی جیره دام با کمبود این مواد معدنی مواجه هستند. نتایج تحقیق لوپز و همکاران (۲۰۰۵) روی علوفه ماشک نشان می‌دهد که مقدار مواد مغذی علوفه ماشک 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 آن تقریبا، مشابه با نتایج بدست آمده در این آزمایش است.

## جدول ۲- میانگین کل و میانگین حداقل مربعات و خطای معیار گوارش پذیری و اجزای دیواره سلولی علوفه ماشک

دیواره سلولی و گوارش پذیری							صفات
DOMD	OMD	DMD	ADL	ADF	NDF	تعداد	
۴۸/۷±۹/۴۱	۵۵/۵±۱۰/۸۱	۵۹/۲±۹/۵۲	۶/۹±۱/۳۶	۳۱/۳±۴/۶۳	۴۵/۷±۶/۲۶	۶۳	میانگین اثر اقلیم
۴۶/۵۵±۲/۳۴ <sup>b</sup>	۵۲/۴۶±۳/۰۴ <sup>b</sup>	۵۶/۲۴±۲/۸۱ <sup>b</sup>	۷/۳±۰/۶۱	۳۰/۲±۲/۲۱	۴۴/۸±۲/۶۷	۲۲	سرد و
۴۸/۲۱±۱/۸۶ <sup>b</sup>	۵۴/۹۵±۲/۴۲ <sup>b</sup>	۵۸/۸۱±۲/۲۳ <sup>b</sup>	۶/۶±۰/۵۴	۳۰/۹±۱/۷۶	۴۵/۲±۲/۱۳	۲۱	سرد و
۵۷/۲۵±۲/۳۳ <sup>a</sup>	۶۵/۰۲±۳/۰۴ <sup>a</sup>	۶۶/۹۸±۲/۸۱ <sup>a</sup>	۷/۳±۰/۶۱	۳۱/۵±۲/۲۱	۴۴/۵±۲/۶۷	۲۰	گرم و اثر سال
۵۷/۷۵±۲/۷۳ <sup>a</sup>	۶۴/۸±۳/۵۴ <sup>a</sup>	۶۶/۱±۳/۲۷ <sup>a</sup>	۶/۵±۰/۴۸	۲۸/۰±۲/۵۸	۴۰/۲±۳/۱۱ <sup>b</sup>	۲۰	اول
۵۱/۹۶±۱/۸۶ <sup>a</sup>	۵۹/۲±۲/۴۲ <sup>a</sup>	۶۲/۸±۲/۲۳ <sup>a</sup>	۶/۸±۰/۴۸	۳۱/۶±۱/۷۶	۴۴/۹±۲/۱۳ <sup>ab</sup>	۲۱	دوم
۴۲/۳۱±۱/۸۶ <sup>b</sup>	۴۸/۴±۲/۴۲ <sup>b</sup>	۵۳/۲±۲/۲۳ <sup>b</sup>	۷/۴±۰/۴۸	۳۲/۹±۱/۷۶	۴۹/۴±۲/۱۳ <sup>a</sup>	۲۲	سوم

تفاوت 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

### اثر اقلیم بر ترکیبات شیمیایی، گوارش‌پذیری و مواد- معدنی علوفه ماشک

اقلیم بر میزان ماده خشک، الیاف خام، خاکستر، چربی خام، انرژی خام اثری نداشت (جدول ۱) ولی اثر معنی‌داری بر پروتئین خام داشت ( $p < 0.05$ )، به طوری که میزان پروتئین خام در اقلیم گرم و مرطوب به طور معنی‌داری کمتر از اقلیم سرد و خشک بود. غلظت عناصر معدنی شامل کلسیم، فسفر، منیزیم، پتاسیم، آهن، مس و روی در اقلیم‌های مختلف تفاوت معنی‌داری با هم نداشتند (جدول ۳)، ولی میزان منگنز در اقلیم گرم و مرطوب به طور معنی‌داری بالاتر از میزان آن در اقلیم‌های سرد و خشک و سرد و مرطوب بود ( $p < 0.05$ ). اثر اقلیم بر میانگین فیبر نامحلول در شوینده خنثی، فیبر نامحلول در شوینده اسیدی و لیگنین علوفه ماشک معنی‌دار نبود، اما گوارش پذیری ماده خشک، ماده آلی و ماده آلی در ماده خشک علوفه ماشک در اقلیم گرم و مرطوب به- طور معنی‌داری بالاتر از اقلیم‌های سرد و خشک و سرد و مرطوب بود ( $p < 0.05$ ). عوامل مختلفی از جمله اقلیم یا آب و هوا، نوع و

گونه گیاه، مرحله رشد، وضعیت خاک، ارزش غذایی علوفه مراتع و محصولات زراعی را تحت تأثیر قرار می- دهند (AOAC، ۲۰۰۰). در بررسی که برای تعیین مواد مغذی و گوارش پذیری علوفه مناطق مختلف کشور در اقلیم‌های متفاوت انجام شد، نتایج نشان داد که گوارش پذیری علوفه در مناطق گرم یا گرمسیری ۱۵ واحد کمتر از قابلیت هضم علوفه‌ها در مناطق معتدل بود و علوفه مناطق گرم دارای کربوهیدرات‌های محلول پایین و مقدار لیگنین و دیواره سلولی بالا هستند. فصل و اقلیم آب وهوایی بر تراکم مواد معدنی در گیاه تأثیر عمده‌ای دارد به طوری- که فسفر موجود در علوفه در شرایط خشکسالی خیلی کم است (کریمی، ۱۳۷۹ و اسدپور، ۱۳۸۱). اقلیم آب و هوایی سرد و خشک با میانگین بارندگی بلند مدت ۳۲۷ میلی‌متر و ارتفاع ۲۰۰۰ تا ۲۵۰۰ متر از سطح دریا و میانگین دمای سالیانه ۱۱/۷ درجه سانتی‌گراد و حداکثر و حداقل دمای ثبت شده ۴۲ و -۳۲/۴ درجه سانتی‌گراد، اقلیم آب و هوایی سرد و مرطوب با میانگین بارندگی بلند مدت ۱۳۵۵ میلی‌متر و ارتفاع ۲۵۰۰ تا ۳۵۰۰ متر از سطح دریا

اقلیم و محل برداشت گیاه بر مقدار مواد مغذی و برخی مواد معدنی گیاه مؤثر است (آدامز، ۱۹۷۵ و یوسف‌الهی و همکاران، ۱۳۹۳). افزایش میزان بارندگی و نزولات آسمانی در سال‌های مختلف در فصل زمستان ممکن است از طریق آبخوئی که صورت می‌گیرد، موجب کاهش ارزش غذایی گیاهان علوفه‌ای بالغ مرتعی شود. تولید محصول کم و با ارزش غذایی بالا از مشخصات علف‌هایی است که در شرایط سردسیری رشد می‌کنند (نوروزیان و همکاران، ۱۳۷۰). در تحقیقی که بر روی ده نوع گیاه مراتع در مناطق مختلف استان چهارمحال و بختیاری انجام شد، اثر اقلیم بر برخی مواد مغذی و معدنی مانند پروتئین و فسفر معنی‌دار بود (شادنوش و همکاران، ۱۳۸۴) که با بعضی از نتایج تحقیق حاضر مطابقت دارد.

و میانگین دمای سالیانه ۹/۵ درجه سانتی‌گراد و حداکثر و حداقل دمای ثبت شده ۳۵/۸ و ۳۰/۶- درجه سانتی‌گراد و اقلیم آب و هوایی گرم و مرطوب با میانگین بارندگی بلند مدت ۵۳۷ میلی‌متر و ارتفاع ۲۰۰۰ تا ۱۵۰۰ متر از سطح دریا و میانگین دمای سالیانه ۱۵/۶ درجه سانتی‌گراد و حداکثر و حداقل دمای ثبت شده ۴۱/۶ و ۱۷- درجه سانتی‌گراد بود (سالنامه آماری استان چهارمحال و بختیاری، ۱۳۹۳). موتوزیس و همکاران، (۲۰۰۸) در کشور یونان ترکیبات شیمیایی و قابلیت هضم ماده خشک علوفه مرتعی را در سه اقلیم آب و هوایی با ارتفاع متفاوت از سطح دریا (۹۰۰-۱۳۰۰، ۱۷۰۰-۱۳۰۰ و بیش از ۱۷۰۰ متر) مورد بررسی قرار دادند، نتایج بررسی آن‌ها نشان داد، علاوه بر این که مقدار علوفه تولیدی در اقلیم‌های مختلف متفاوت بود، برخی مواد مغذی مانند پروتئین نیز تحت تأثیر اقلیم آب و هوایی قرار گرفت. میزان بارندگی، نوع

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

مواد معدنی									صفات نمونه	تعداد
روی	مس	منگنز	آهن	پتاسیم	منیزیم	فسفر	کلسیم	تعداد		
(میلی‌گرم)	(میلی‌گرم)	(میلی‌گرم)	(میلی‌گرم)	(درصد)	(درصد)	(درصد)	(درصد)	نمونه	نمونه	
۱۸/۸±۳/۹۹	۷/۸۴±۲/۱۱	۶۸/۲±۲۸/۳	۲۵۷/۵±۳۲/۶	۱/۶۵±۰/۲۴	۰/۳۹±۰/۲۷	۰/۱۶±۰/۰۶	۱/۷۶±۰/۵۸	۶۳	میانگین	
<b>اثر</b>										
۱۷/۲۵±۱/۵۹	۸/۱۱±۰/۶۲	۵۱/۵±۶/۵۶ <sup>b</sup>	۲۷۶/۵±۳۱/۹	۱/۶۶±۰/۰۷	۰/۳۲±۰/۱۱	۰/۱۹±۰/۰۱	۱/۵۲±۰/۲۴	۲۲	سرد و ...	
۱۸/۱۷±۱/۲۷	۸/۱۵±۰/۴۹	۵۸/۲±۵/۲۳ <sup>b</sup>	۲۵۰/۸±۱۱/۲	۱/۶۶±۰/۰۵	۰/۴۲±۰/۰۹	۰/۱۷±۰/۰۱	۱/۷۱±۰/۱۹	۲۱	سرد و ...	
۲۰/۱۸±۱/۵۹	۸/۹۷±۰/۶۲	۷۷/۲±۶/۵۵ <sup>a</sup>	۲۵۶/۱±۱۳/۹	۱/۵۹±۰/۰۷	۰/۴۱±۰/۱۱	۰/۱۷±۰/۰۱	۱/۶۸±۰/۲۴	۲۰	گرم و ...	
<b>اثر</b>										
۱۵/۴±۱/۳۶ <sup>b</sup>	۱۰/۹۵±۰/۷۳ <sup>a</sup>	۳۶/۸±۷/۶۵ <sup>b</sup>	۲۶۶/۱±۱۶/۳	۱/۵۱±۰/۰۷ <sup>b</sup>	۰/۳۱±۰/۱۲ <sup>b</sup>	۰/۲۷±۰/۰۱ <sup>a</sup>	۱/۱۸±۰/۲۹ <sup>b</sup>	۲۰	اول	
۱۹/۹±۱/۲۷ <sup>a</sup>	۷/۸۶±۰/۴۹ <sup>b</sup>	۷۰/۹±۵/۲۳ <sup>a</sup>	۲۶۲/۹±۱۱/۱	۱/۸۶±۰/۰۵ <sup>a</sup>	۰/۲۱±۰/۰۹ <sup>b</sup>	۰/۱۴±۰/۰۱ <sup>b</sup>	۱/۷۶±۰/۱۹ <sup>ab</sup>	۲۱	دوم	
۲۰/۲±۱/۲۷ <sup>a</sup>	۶/۴۳±۰/۴۹ <sup>c</sup>	۷۹/۲±۵/۲۳ <sup>a</sup>	۲۵۴/۴±۱۱/۱	۱/۵۵±۰/۰۵ <sup>b</sup>	۰/۶۳±۰/۰۹ <sup>a</sup>	۰/۱۲±۰/۰۱ <sup>b</sup>	۱/۹۸±۰/۱۹ <sup>a</sup>	۲۲	سوم	

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

## اثر سال نمونه برداری بر ترکیبات شیمیایی، مواد معدنی و گوارش پذیری علوفه ماشک

اثر سال نمونه برداری بر میانگین پروتئین خام، الیاف خام، خاکستر، فیبر نامحلول در شوینده اسیدی، لیگنین و مقدار آهن علوفه ماشک معنی دار نبود. اما چربی خام وانرژی خام، فیبر نامحلول در شوینده خنثی، گوارش پذیری ماده خشک و آلی و ماده آلی در ماده خشک علوفه ماشک تحت تأثیر سال نمونه برداری بود ( $p < 0/05$ ). به طوری که چربی خام علوفه ماشک سال اول بالاتر از سال دوم و سوم بود و انرژی خام علوفه ماشک در سال اول و سوم نمونه برداری با  $3987/8$  و  $3988/2$  کیلوکالری در کیلوگرم بیشتر از سال دوم با  $3698/9$  کیلوکالری در کیلوگرم ماده خشک بود ( $p < 0/05$ ) (جدول ۱). میانگین درصد کلسیم (جدول ۳) در سال سوم به طور معنی داری بیشتر از سال اول بود ( $p < 0/05$ ). میانگین درصد فسفر در سال اول به طور معنی داری بیشتر از سال های دوم و سوم بود ( $p < 0/05$ ). میانگین درصد منیزیم در سال سوم نمونه برداری به طور معنی داری بیشتر از سال های اول و دوم بود ( $p < 0/05$ ). میانگین درصد فیبر نامحلول در شوینده خنثی (جدول ۲) در سال سوم نمونه برداری بیشتر از سال اول بود ( $p < 0/05$ ). قابلیت های هضم ماده خشک، ماده آلی و ماده آلی در ماده خشک (جدول ۲) در سال های اول و دوم به طور معنی داری بیشتر از سال سوم نمونه برداری بود ( $p < 0/05$ ). پائین بودن گوارش پذیری ماده آلی و ماده آلی در ماده خشک علوفه ماشک 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 گیاه شد. مونتوزیس و همکاران، (۲۰۰۸) در کشور یونان ترکیبات شیمیایی و قابلیت هضم ماده خشک علوفه مرتعی را در دو سال متوالی (۲۰۰۴ و ۲۰۰۵) در ارتفاع متفاوت از سطح دریا مورد بررسی قرار دادند، آن ها گزارش کردند، اثر سال نمونه برداری متناسب با میزان بارندگی و دمای محیط بر میزان مواد مغذی مانند پروتئین خام و الیاف خام و برخی مواد معدنی مانند فسفر معنی دار بود. در تحقیقی که شادنوش و همکاران (۱۳۸۴) برای تعیین ارزش غذایی علوفه مراتع استان انجام داده بودند اثر سال نمونه برداری را

با توجه به شرایط آب و هوای و میزان بارندگی بر روی مقدار مواد مغذی و گوارش پذیری معنی دار گزارش کردند به این صورت که در سال سوم نمونه برداری که میزان بارندگی پائین تر از سال های اول، دوم، چهارم و پنجم بود، مقدار انرژی خام و گوارش پذیری فیبر نامحلول در شوینده خنثی اغلب گیاهان مرتعی خوشخوراک کمتر بود که این نتیجه با برخی از نتایج تحقیق حاضر مطابقت دارد. آدامز، (۱۹۷۵) گزارش نمود میزان بارندگی در سال های مختلف بر ترکیب عناصر معدنی علوفه مرتع تأثیر می - گذارد، به عنوان مثال، کلسیم در دوره های خشک و کم آب در گیاه انباشته شده و به هنگام افزایش رطوبت خاک از تراکم آن کاسته می شود و در سال های که نزولات آسمانی افزایش می یابد غلظت فسفر در گیاه بیشتر می شود. در بررسی نوروزیان و همکاران (۱۳۷۰) گزارش شده است که میزان بارندگی و نزولات آسمانی در سال های مختلف در زمستان ممکن است از طریق آبشویی که صورت می گیرد، ارزش غذایی گیاهان علوفه ای مرتعی را به میزان زیادی کاهش دهد. تولید محصول کم و با ارزش غذایی بالا از مشخصات علف هایی است که در شرایط سردسیری رشد می کنند.

### نتیجه گیری

به طور کلی، برخی ترکیبات شیمیایی، گوارش پذیری و مواد معدنی علوفه ماشک تحت تأثیر اقلیم و سال نمونه برداری بودند. اقلیم بر روی گوارش پذیری ماده خشک، ماده آلی و ماده آلی در ماده خشک علوفه تأثیر معنی داری داشت، اثر سال نمونه برداری بر گوارش پذیری، برخی ترکیبات شیمیایی و مواد معدنی علوفه ماشک معنی دار بود. علوفه ماشک دارای مقدار قابل توجهی پروتئین خام، گوارش پذیری بالا و حاوی مواد معدنی مانند منیزیم، آهن، روی و مس می باشد.



## توصیه ترویجی

استفاده صحیح و متناسب از علوفه ماشک در جیره دام‌ها منوط به داشتن اطلاعات کافی در زمینه ارزش غذایی و گوارش پذیری آن است. علوفه ماشک به دلیل میزان پروتئین خام بالا و گوارش-پذیری خوب و خوشخوراکی، قابلیت جایگزینی با بخش علوفه‌ای جیره دام‌هایی مانند گوسفند، بز و گاوهای بومی منطقه را دارد.

## سپاسگزاری

بدین وسیله از سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج وزارت جهاد کشاورزی به دلیل تامین هزینه‌های مالی پروژه تحقیقاتی فوق تشکر می‌گردد و از 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 می‌گردد.

## منابع

آمارنامه کشاورزی. (۱۳۹۳). جلد اول، محصولات زراعی سال ۹۳-۹۲، ص ۲۰-۲۵.

ابن عباس، ع و قیصریانی، ف. (۱۳۸۰). شناسایی و تعیین ارزش غذایی منابع خوراک دام و طیور استان کردستان، گزارش نهایی. دفتر طرح و برنامه ریزی و هماهنگی امور پژوهشی.

اسدپور، م.ر. (۱۳۸۱). بررسی و تعیین ترکیبات شیمیایی و انرژی خام خوراک دام و طیور در استان آذربایجان شرقی، فاز سوم، گزارش نهایی طرح تحقیقاتی مرکز تحقیقات منابع طبیعی و امور دام استان آذربایجان شرقی.

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.

فرج‌اللهی، ا و اکبری‌نیا، ا. (۱۳۷۳). زراعت ماشک، چاپ اول، انتشارات موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع، تهران.

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

رزم‌آذر، و.، تربتی‌نژاد، ن.م. سیف دواتی، ج و حسنی، س. (۱۳۹۰). ارزشیابی تغذیه‌ای علوفه ماشک، خلر و گاوदानه به روش های شیمیایی و آزمون گاز. مجله علوم دامی ایران، سال چهل و دوم، شماره ۱. ص ۸۵.

رضایزدی، ک و سیف دواتی، ج. (۱۳۸۴). تعیین ترکیب شیمیایی، قابلیت هضم و انرژی قابل متابولیسم ماشک (*Vicia Sativa*) در تغذیه گوسفند. دومین سمینار پژوهشی گوسفند و بز کشور.

شادنوش، غ.ر، کرمی، م، فضائلی، ح. و طالی، 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.

شورنگ، پ. و نیکخواه، ع. (۱۳۸۶). تعیین تجزیه پذیری ماده خشک و دیواره سلولی برخی از علوفه‌های مرتعی به روش کیسه‌های نایلونی و درون شیشه‌ای. مجله علوم کشاورزی ایران، جلد ۳۸، شماره ۱، ص ۵۷-۶۶.

کریمی، ع. ح. (۱۳۷۹). بررسی منابع غذایی مورد استفاده دام و طیور در استان فارس، فاز دوم: تعیین ارزش غذایی چهار گونه گیاه مرتعی. گزارش نهایی طرح تحقیقاتی مرکز تحقیقات منابع طبیعی و امور دام استان فارس.

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.

نوروزیان، ح. و علامه، ع. (۱۳۷۰). بررسی تغییرات پروتئین و لیاف خام گیاهان علوفه‌ای از تیره گندمیان و بقولات در طول دوره نمو، پژوهش‌های دام‌پروری، جلد چهارم. موسسه تحقیقات علوم دامی کشور.

یوسف‌اللهی، م، پیروی، م، میرزایی، ح.ر. و چاشنی‌دل، ی. (۱۳۹۳). تعیین ارزش غذایی پنج گونه از گیاهان شورپسند منطقه سیستان با استفاده از تکنیک گاز و کیسه نایلونی. پژوهش‌های تولیدات دامی سال پنجم. شماره ۹. ص ۵۰-۶۸.

- 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.
- Adams, R.S. (1975). Variability in mineral and trace element content of dairy cattle feeds. *Journal of Dairy Science*. 58(10): 1538-1548.
- 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.
- AOAC. (2000). Official methods of analysis, 17th ed. Association of Official Analytical. Washington, D.C.
- 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.
- Duke, J.A., (1981). *Handbook of Legumes of World Economic Importance*. Plenum Press, New York, pp. 199-265.
- Gul, M., Yoruk, M.A., Macit, M., Esenbuga, N., Karaoglu, M., Aksakal, V., AksuF M.I. (2008). The effects of diets containing different levels of common vetch (*Vicia sativa*) seed on fattening performance, carcass and meat quality characteristics of Awassi male lambs. *Journal of the Science of Food and Agriculture*. 85, 1439-1443.
- Haddad S.G., (2006). Bitter vetch grains as a substitute for soybean meal for growing lambs. *Livestock Science*. 99: 221-225.
- Howett Furman. N. (ed.), (1962). *Standard methods of chemical Analysis*, 6th Edition, Vol: 1, P. 329.
- Infascelli, F., Di Lella, T., Piccolo, V., (1995). Dry matter, organic matter and crude protein degradability of high protein feeds in buffaloes and sheep. *Zootechnology Nutrition Animal*, 21 (Suppl.). 89-94.
- 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.
- Mountousis, I., Papanikolaou, K., Stanogias, G., Chatzitheodoridis, F. and Roukos, c. (2008). Seasonal variation of chemical composition and dry mater digestibility of rangeland in Nw Greece. *Journal of Central European Agriculture*, 9(3): 547-555.
- SAS users Guide: Statistics, Version 9. (2001). SAS. Inst. Inc., Carry, NC.
- Tilley, J.M.A. and R.A. Terry. (1963). A two-Stage technique for the in vitro digestion of forage crops. *J.B.R. grass1. Society*. 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. *Journal Association Office Agriculture Chemical*. 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. *Journal of Dairy Science*. 74, 3583-3597.