



دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گناباد

نشریه مرتعداری

سال سوم، شماره اول، ۱۳۹۵

<http://jrm.gau.ac.ir>

## تعیین ارزش غذایی گیاه سلمه تره (*Chenopodium album*) عمل آوری شده با آهک در

### زمان‌های مختلف به روش کیسه‌های نایلونی

\* حمیده حیدری<sup>۱</sup>، مسلم باشتنی<sup>۲</sup>، محمدضا اصغری<sup>۳</sup> و حسین نعیمی پوریونسی<sup>۳</sup>

<sup>۱</sup> کارشناسی ارشد گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه بیرجند، <sup>۲</sup> دانشیار گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی،

دانشگاه بیرجند و <sup>۳</sup> مربی گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه بیرجند

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۰۳/۱۷ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۰۸/۲۲

#### چکیده

در این تحقیق به منظور تعیین ترکیب شیمیایی و خصوصیات تجزیه پذیری گیاه مرتعی سلمه تره از روش کیسه‌های نایلونی استفاده شد. نمونه برداری از این گیاه در سه مرحله رشد (رویشی، گلدهی و بذردهی) در مراتع گناباد در سال ۱۳۹۲ صورت گرفت. نمونه‌های برداشت شده پس از خشک شدن در هوای آزاد آسیاب شدند. قسمتی از نمونه گیاه جمع‌آوری شده از مرحله گلدهی، با آهک ۴ درصد به مدت ۲، ۴ و ۸ روز عمل‌آوری و ترکیب شیمیایی آن بررسی شد. جهت تعیین میزان تجزیه پذیری ماده خشک، پروتئین و فیبر نامحلول در شویندهی خنثی گیاه از دو رأس گاو فیستوله شده استفاده گردید و میزان تجزیه پذیری نمونه‌ها در زمان‌های صفر، ۲، ۴، ۸، ۱۶، ۲۴، ۴۸، ۷۲ و ۹۶ ساعت اندازه‌گیری شد. آنالیز داده‌ها با استفاده از رویه‌ی GLM و نرم افزار آماری SAS<sub>9.1</sub> انجام شد. نتایج نشان داد که تفاوت معنی‌داری در مقدار پروتئین گیاه سلمه تره در مراحل مختلف رشد مشاهده شد ( $p < 0.05$ ). بدین صورت که در مرحله رویشی حداکثر بود. سپس در مرحله گلدهی و بذردهی به ترتیب بیشترین میزان پروتئین خام را داشته‌اند ( $p < 0.05$ ). حداکثر خاکستر نیز در مرحله رویشی (۲۳/۹۷ درصد) مشاهده شد. با پیشرفت مرحله رشد از میزان پروتئین گیاه کاسته شده و بر مقدار فیبر نامحلول در شویندهی خنثی آن افزوده شد. تجزیه پذیری ماده خشک سلمه تره نشان داد که تجزیه

\* مسئول مکاتبه: [heidarih68@yahoo.com](mailto:heidarih68@yahoo.com)

پذیری ماده خشک با افزایش زمان‌های انکوباسیون افزایش می‌یابد. عمل‌آوری با آهک سبب شد مقدار پروتئین خام گیاه سلمه‌تره در مرحله گلدهی افزایش یابد ( $p < 0/05$ ). میزان ناپدید شدن ماده خشک در انکوباسیون ۹۶ ساعت برای گیاه سلمه‌تره عمل‌آوری شده به مدت ۰، ۲، ۴ و ۸ روز به ترتیب ۸۵/۴۱، ۸۷/۰۲، ۸۸/۷۹ و ۸۶/۰۳ درصد بود و تفاوت‌ها در بخش سریع و کند تجزیه ماده خشک از نظر آماری معنی‌دار نبود. تجزیه‌پذیری مؤثر شکمبه‌ای پروتئین در مرحله‌ی بدون عمل‌آوری با آهک بیشتر بود ( $p < 0/05$ ) و با افزایش مدت عمل‌آوری کاهش یافت.

**واژه‌های کلیدی:** ارزش غذایی، تجزیه‌پذیری، سلمه‌تره، عمل‌آوری، کیسه‌های نایلونی.

#### مقدمه

بشر از روزگاران گذشته برای دستیابی به غذا کوششی پیگیر را آغاز کرده است. انسان‌های نخستین گیاه‌خوار بوده‌اند و برای رفع گرسنگی از میوه، دانه و دیگر اندام‌های گیاهان خودرو و جنگلی و مرتعی استفاده می‌کرده‌اند. انسان بعد از آنکه گوشت‌خوار شد، از گیاهان مرتعی و جنگلی به عنوان تغذیه دام‌های خود استفاده می‌کرد. بنابراین مرتع یکی از منابع مهم در دستیابی به تولیدات دامی است (پازوکی، ۲۰۰۱). فلور ایران یکی از غنی‌ترین فلورهای جهان است و بخش عمده‌ای از آن را گیاهان مرتعی شامل می‌شود که این بخش از نظر دامداران، برای تغذیه دام‌هایشان بسیار پر اهمیت است (ربیعی، ۲۰۱۲). یکی از گیاهان مرتعی که مورد استفاده‌ی دام‌ها قرار می‌گیرد، گونه‌ی گیاهی سلمه‌تره (*Chenopodium album*) است. این گونه با نام انگلیسی fat-hen، در زبان محلی گنابادی‌ها سلم نامیده می‌شود (راشد محصل و همکاران، ۲۰۰۱) و از خانواده اسفنجیان است. این گیاه شورپسند است و به صورت علفی، درختچه‌ای یا بوته‌ای، دارای شاخ و برگ ضخیم و آبدار می‌باشد (اسعدی، ۲۰۱۱). این گیاه در مرحله‌ی رویشی به سرعت رشد می‌کند و ارتفاعش زیاد می‌شود و به ۳۰ تا ۸۰ سانتی‌متر می‌رسد. سلمه‌تره می‌تواند به عنوان یک سبزی به طور کامل با برگ‌ها پخته شده و مانند اسفنج توسط انسان خورده شود (راشد محصل و همکاران، ۲۰۰۱). برگ‌های سلمک یا همان سلمه‌تره، کشیده و تخم مرغی شکل و دندان‌دار است و گل آذین آن سنبله و رنگ آن سبز است و میوه نیز سبز یا قهوه‌ای و محتوی بذرها ریز است. ریشه‌ی سلمه‌تره کوتاه و منشعب است (رستگار، ۱۹۹۶). سلمک در نواحی زیادی از جمله در مناطق خزری و ایران تورانی به صورت گیاه مرتعی رویش دارد (جوری و همکاران، ۲۰۱۰).

در رابطه با ترکیب شیمیایی گیاه مورد مطالعه تحقیقات کمی صورت گرفته است. در تحقیقی که بر روی ترکیبات شیمیایی این گیاه و چند گیاه مرتعی دیگر در منطقه‌ی خراسان رضوی انجام شده است، میزان خاکستر خام آن ۱۴/۶۶ درصد و ماده خشک آن ۹۵/۳۳ درصد و الیاف نامحلول در شوینده‌ی خنثی آن ۵۰/۷۳ درصد و پروتئین خام آن ۱۲/۶۰ درصد گزارش شده است. البته این داده‌ها فقط مربوط به مرحله‌ی گلدهی این گیاهان است و سایر مراحل رشد بررسی نشده است (فاضل ترشیزی و همکاران، ۲۰۱۰).

از آن جایی که تعیین ترکیب شیمیایی و خصوصیات هضمی علوفه‌های مرتعی در مراحل مختلف رشد در مناطق مختلف ایران جهت تغذیه مناسب آن‌ها در دام لازم و ضروری به نظر می‌رسد؛ هدف از انجام این تحقیق، تعیین ترکیب شیمیایی و خصوصیات تجزیه پذیری گیاه سلمه تره در مراحل مختلف رشد است.

### مواد و روش‌ها

**جمع‌آوری نمونه‌ها:** به منظور تعیین ترکیب شیمیایی و خصوصیات تجزیه‌پذیری گیاه مرتعی سلمه‌تره با استفاده از روش کیسه‌های نایلونی، نمونه‌های کاملی از گیاه سلمه‌تره در سه مرحله از رشد (رویشی، گلدهی و بذردهی) به ترتیب در ماه‌های فروردین، تیر و شهریور ۱۳۹۲ از مراتع شهربیدخت واقع در شهرستان گناباد برداشت شد. نمونه‌ها به صورت کاملاً تصادفی از چند نقطه جمع‌آوری گردید. نمونه‌برداری در مرحله‌ی رویشی به وسیله‌ی قیچی و از ارتفاع یک سانتی‌متری بالای سطح خاک انجام شد و نمونه‌های مربوط به هر مرحله در کیسه‌هایی جمع‌آوری شد و روی آن‌ها مرحله‌ی رشد و تاریخ نمونه‌برداری نوشته شد. سپس نمونه‌های جمع‌آوری شده در هوای آزاد خشک گردیدند و پس از آسیاب کردن، آماده‌ی استفاده در آزمایش شدند. بخشی از نمونه‌ها آسیاب شدند و با الک یا توری دو میلیمتری جهت آزمایشات درون کیسه‌ای<sup>۱</sup> و بخشی از آن جهت تعیین ترکیب شیمیایی با الک یک میلیمتری الک گردید. مراحل آسیاب و الک کردن در آزمایشگاه تغذیه دام گروه علوم دامی دانشکده کشاورزی دانشگاه بیرجند انجام شد.

---

1. In situ

**عمل آوری و نحوه عمل آوری گیاه سلمه تره:** عمل آوری گیاه شامل هر گونه تغییر در شکل ظاهری مواد خوراکی است که باعث بهبود عملیات خوراک دادن و افزایش راندمان تغذیه در دام می شود و بدین منظور، از گیاه برداشت شده در مرحله گلدهی (مرحله دو استفاده گردید. عمل آوری با آهک چهار درصد (چهل گرم آهک در یک لیتر آب حل شود) تهیه شد. سپس یک کیلوگرم از گیاه برداشت شده و خرد شده با یک لیتر از محلول آهک چهار درصد کاملاً مخلوط شد و در کیسه پلاستیکی به نحوی که هوا وارد آن نگردد در اتاقی با دمای معمولی نگهداری شد. عمل آوری با آهک به ترتیب به مدت ۲، ۴ و ۸ روز صورت گرفت.

**تعیین ترکیب شیمیایی:** برای تعیین ماده خشک، خاکستر، چربی خام، پروتئین خام از روش AOAC<sup>۱</sup> (۱۹۹۰) استفاده شد. هم چنین برای تعیین الیاف خام حلال در شویندهی خنثی از روش آنکوم استفاده گردید.

**انکوباسیون نمونه‌ها در شکمبه:** برای کیسه‌گذاری و انکوباسیون نمونه‌ها از دو رأس گاو نژاد هلشتاین که دارای فیستولای شکمبه‌ای بودند (گاوها دارای کانولا یا فیستوله بودند برای گذاشتن کیسه‌های نایلونی داخل شکمبه)، استفاده شد (برای دقت بیشتر در آزمایشات از دو رأس گاو استفاده شد). برای اندازه‌گیری تجزیه‌پذیری ماده خشک، پروتئین خام الیاف نامحلول در شویندهی خنثی ابتدا با استفاده از پارچه‌هایی از جنس پلی‌استر با اندازه منافذ ۵۰ میکرومتر، کیسه‌هایی به ابعاد ۱۰×۱۵ سانتی‌متر دوخته شد. پنج گرم نمونه آسیاب شده داخل کیسه‌ها ریخته شد (چهار کیسه به ازای هر نمونه) و سر کیسه‌ها با نخ بسته شد. کیسه‌ها به مدت ۲، ۴، ۸، ۱۶، ۲۴، ۳۶، ۴۸، ۷۲ و ۹۶ ساعت در شکمبه قرار داده شدند. انکوباسیون کیسه‌ها ۲ ساعت پس از خوراک‌دهی صبح (ساعت ۸ صبح) انجام شد. البته کیسه‌های مربوط به زمان صفر در شکمبه قرار داده نشدند و تنها با آب سرد شسته شدند، به طوری که آب زلال از آنها خارج گردید و برای بقیه زمان‌ها نیز به طور جداگانه در شکمبه انکوباسیون انجام تمام کیسه‌ها پس از خروج از شکمبه بلافاصله با آب سرد شستشو داده شدند تا سریعاً از فعالیت میکروبی جلوگیری شود. این کار تا زمان صاف شدن کامل آب خروجی ادامه یافت. سپس تمام کیسه‌ها در آن (به مدت ۴۸ ساعت در دمای ۵۵ درجه سانتی‌گراد) خشک شدند و میزان ناپدید شدن ماده خشک، پروتئین خام و فیبر نامحلول در شویندهی خنثی نمونه‌ها در زمان‌های مختلف انکوباسیون شکمبه‌ای با

1. Association of Official Analytical Chemists

توجه به اختلاف مقدار ماده خشک و الیاف نامحلول در شوینده‌ی خنثی نمونه‌ها از طریق تعیین اختلاف وزن نمونه‌ها قبل و بعد از انکوباسیون محاسبه گردید.

برازش داده‌های تجزیه‌پذیری: جهت تعیین فراسنجه‌های تجزیه‌پذیری ماده خشک، پروتئین خام و دیواره سلولی در نمونه‌های مورد بررسی از معادله پیشنهادی ارسکوف (۲۰۰۰) استفاده شد و برازش داده‌ها با مدل زیر و با استفاده از نرم‌افزار آماری SAS (proc Nlin) انجام شد:

$$P = a + b(1 - e^{-ct}) \quad (1)$$

که در این معادله:

$P$  = مقدار ناپدید شدن در زمان  $t$ ،  $a$  = بخش سریع تجزیه،  $e$  = عدد نپرین (۲/۷۱۸)  
 $b$  = بخش کند تجزیه،  $c$  = ثابت نرخ تجزیه،  $t$  = زمان انکوباسیون در شکمبه (ساعت)  
 تجزیه‌پذیری مؤثر نمونه‌ها با استفاده از رابطه (۲) و با در نظر گرفتن نرخ عبور ۰/۰۲، ۰/۰۵ و ۰/۰۸ در ساعت محاسبه شد (سیرومی و رای، ۱۹۹۹).

$$ED = a + \{(b \times c)/(c + k)\} \quad (2)$$

اجزای این معادله عبارت‌اند از:

$ED$  = تجزیه‌پذیری مؤثر،  $a$  = بخش سریع تجزیه،  
 $b$  = بخش کند تجزیه،  $c$  = ثابت نرخ تجزیه،  $k$  = ثابت نرخ عبور.

**تجزیه و تحلیل آماری:** برای به دست آوردن اثر مرحله‌ی رشد بر روی ترکیب شیمیایی و برخی خصوصیات تجزیه‌پذیری از طرح کاملاً تصادفی با ۳ تیمار و ۴ تکرار استفاده شد. تجزیه‌ی آماری داده‌های مربوط به ترکیبات شیمیایی و خصوصیات تجزیه‌پذیری ماده خشک، پروتئین خام و فیبر نامحلول در شوینده‌ی خنثی گیاه در مراحل مختلف رشد، از رویه‌ی GLM و نرم‌افزار آماری SAS<sup>9.1</sup> انجام شد. مقایسه‌ی میانگین‌ها با استفاده از آزمون توکی کرامر انجام شد. مدل آماری طرح نیز به صورت زیر بود:

$$Y_{ij} = \mu + T_i + e_{ij} \quad (3)$$

$Y_{ij}$ : مقدار متغیر وابسته،  $\mu$ : میانگین کل،  $T_i$ : اثر تیمار،  $e_{ij}$ : اثر خطای آزمایش.

## نتایج

ترکیب شیمیایی گیاه سلمه تره در مراحل مختلف رشد: نتایج حاصل از تجزیه شیمیایی مراحل مختلف رشد گیاه مورد آزمایش بیانگر آن است که میزان ماده خشک گیاه به ترتیب از مرحله رویشی به مرحله گلدهی و تشکیل بذر افزایش یافته است. در تمام انواع علوفه‌ها با افزایش سن از میزان آب آن کاسته و ماده خشک آن اضافه می‌گردد. بیشترین میانگین درصد پروتئین خام در مرحله‌ی رویشی گیاه و کم‌ترین آن در مرحله بذردهی است.

مقایسه میانگین درصد چربی خام نشان داد که بیشترین میانگین با اختلاف اندک، مربوط به مرحله رویشی است و در بقیه مراحل اختلافی وجود ندارد. بیشترین میانگین خاکستر در تیمارهای آزمایشی مربوط به مرحله‌ی رویشی و کم‌ترین میانگین خاکستر مربوط به مرحله بذردهی است. بنابراین با پیشرفت مراحل رشد از میزان خاکستر گیاه کاسته می‌شود. بیشترین میانگین فیبر نامحلول در شوینده‌ی خنثی مربوط به مرحله بذردهی و کم‌ترین مقدار آن مربوط به مرحله رویشی می‌باشد.

نتایج آزمایش حاکی از آنست که میزان الیاف خام با پیشرفت مرحله رشد افزایش می‌یابد، زیرا همزمان با افزایش سن گیاه، دیواره سلولی ضخیم‌تر و خشبی‌تر شده و بر میزان الیاف خام و لیگنین آن افزوده می‌شود (جدول ۱).

جدول ۱- میانگین ترکیب شیمیایی گیاه سلمه‌تره در مراحل مختلف رشد (درصد ماده خشک).

سطح معنی‌داری	خطای استاندارد میانگین	تیمارهای آزمایش			ترکیب شیمیایی
		مرحله بذردهی	مرحله گلدهی	مرحله رویشی	
۰/۰۰۰۱	۰/۸۷۹۵	۹۲/۰۳ <sup>a</sup>	۴۸/۴۱ <sup>b</sup>	۱۵/۶۱ <sup>c</sup>	ماده خشک
۰/۰۰۰۲	۰/۷۵۱۸	۱۳/۲۰ <sup>c</sup>	۱۸/۰۶ <sup>b</sup>	۲۳/۹۷ <sup>a</sup>	خاکستر
۰/۰۰۰۱	۰/۸۰۶۳	۶/۵۷ <sup>c</sup>	۱۲/۸۸ <sup>b</sup>	۲۷/۱۲ <sup>a</sup>	پروتئین خام
۰/۱۲۵۱	۰/۳۴۷۳	۱/۰۴	۱/۰۴	۲/۰۸	چربی خام
۰/۰۰۰۳	۲/۱۹	۶۵/۶۷ <sup>a</sup>	۵۳/۲۹ <sup>b</sup>	۳۷/۱۳ <sup>c</sup>	NDF

حروف غیر مشابه در هر ردیف بیانگر تفاوت معنی‌دار آماری است

ترکیب شیمیایی گیاه سلمه تره عمل‌آوری شده با آهک: نتایج حاصل از تجزیه شیمیایی گیاه سلمه تره عمل‌آوری شده با آهک که در جدول (۲) ارائه شده است، بیانگر آن است که عمل‌آوری با آهک نتوانسته است اثر معنی‌داری بر خاکستر این گیاه داشته باشد. نتایج هم چنین نشان داد که، بیشترین مقدار پروتئین

خام گیاه مربوط به زمانی است که عمل آوری به مدت دو روز انجام شده است و کمترین مقدار آن در زمانی است که عمل آوری چهار روز انجام شده است که نسبت به مرحله‌ی بدون عمل آوری نیز معنی دار است. این یعنی عمل آوری در مدت کوتاه باعث شده است که مقدار پروتئین خام گیاه افزایش یابد. همانطور که در جدول (۲) مشاهده می‌شود، عمل آوری گیاه سلمه تره با آهک در زمان‌های چهار و هشت روز، نتوانسته است افزایش معنی داری را در محتوای پروتئین خام گیاه ایجاد کند.

داده‌های مربوط به میانگین چربی تیمارهای آزمایشی در جدول (۲) نیز نشان می‌دهد که از نظر آماری اختلاف معنی داری بین تیمارهای آزمایشی وجود نداشت ( $p > 0.05$ ). بیشترین میانگین لیاف نامحلول در شوینده‌ی خنثی مربوط به عمل آوری هشت روز می‌باشد که از نظر آماری اختلاف معنی داری با مرحله‌ی بدون عمل آوری و سایر تیمارهای آزمایشی ندارد؛ اما به لحاظ عددی کم‌ترین میانگین لیاف نامحلول در شوینده‌ی خنثی نیز مربوط به عمل آوری دو روز می‌باشد که آن نیز از نظر آماری معنی دار نبوده است.

جدول ۲- میانگین ترکیب شیمیایی گیاه سلمه تره عمل آوری شده با آهک در روزهای مختلف (درصد ماده خشک).

ترکیب شیمیایی	تیمارهای آزمایشی*				خطای استاندارد میانگین	سطح معنی داری
	۱	۲	۳	۴		
خاکستر	۱۷/۷۲	۲۲/۹۲	۲۲/۹۲	۱۹/۲۸	۰/۶۰۵۷	۰/۴۵۰۹
پروتئین خام	۱۱/۳۴ <sup>c</sup>	۱۴/۸۷ <sup>a</sup>	۱۰/۰۳ <sup>ad</sup>	۱۱/۷۶ <sup>bc</sup>	۰/۳۷۶۶	۰/۰۲۱۲
چربی خام	۱/۰۴	۱/۰۴	۱/۰۴	۱/۰۴	۰/۰۰۰۱	۰/۷۱۹۴
NDF	۵۱/۴۹	۴۵/۷۷	۵۵/۹۵	۵۶/۵۴	۴/۵۷	۰/۳۳۳۵

حروف غیر مشابه در هر ردیف بیانگر تفاوت معنی دار آماری است.

\* تیمارهای آزمایشی: ۱= بدون عمل آوری (مرحله‌ی گلدهی)، ۲= عمل آوری دو روز، ۳= عمل آوری چهار روز، ۴= عمل آوری هشت روز

فراسنجه‌های تجزیه پذیری و تجزیه پذیری مؤثر شکمبه‌ای ماده خشک گیاه سلمه تره‌ی عمل آوری شده با آهک: در رابطه با تجزیه پذیری ماده خشک سلمه تره در زمان‌های مختلف انکوباسیون به همین نکته بسنده می‌کنیم که نتایج آزمایشات نشان داد که تجزیه پذیری ماده خشک سلمه تره با افزایش زمان‌های انکوباسیون افزایش می‌یابد. از توضیح بیشتر در این زمینه خودداری می‌شود زیرا این نتیجه قابل قبول و امری طبیعی و بدیهی است و نیاز به توضیح خاصی ندارد.

میانگین فراسنجه‌های تجزیه پذیری و تجزیه پذیری مؤثر شکمبه‌ای ماده خشک تیمارهای آزمایشی در جدول (۳) ارائه شده است. همانگونه که در جدول (۳) مشاهده می‌شود، بیشترین مقدار بخش سریع تجزیه‌ی ماده خشک به لحاظ عددی در مرحله‌ی بدون عمل‌آوری است که نسبت به مرحله‌ی عمل‌آوری صورت گرفته است، از نظر آماری معنی‌دار نیست ( $p > 0/05$ ). کمترین میانگین بخش سریع تجزیه مربوط به مرحله‌ی عمل‌آوری هشت روز است که نسبت به سایرین اختلاف معنی‌دار ( $p > 0/05$ ) نداشت. مقایسه بخش کند تجزیه ماده خشک نشان داد که بیشترین مقدار بخش کند تجزیه ماده خشک مربوط به عمل‌آوری هشت روز می‌باشد، اما این اختلاف معنی‌دار نبود. بنابراین عمل‌آوری با آهک نتوانست میانگین بخش سریع و کند تجزیه ماده خشک مرحله بدون عمل‌آوری را به طور معنی‌داری تحت تأثیر قرار دهد.

بیشترین ثابت نرخ تجزیه‌ی ماده خشک در تیمار عمل‌آوری هشت روز مشاهده شد که تفاوت معنی‌داری با تیمارهای یک و دو داشت. کمترین ثابت نرخ تجزیه‌ی ماده خشک مربوط به تیمار بدون عمل‌آوری سلمه‌تره مشاهده شد. بنابراین عمل‌آوری توانسته است اثر مناسب‌تری بر تجزیه شکمبه‌ای ماده خشک داشته باشد. در تمام تیمارهای عمل‌آوری شده، تجزیه‌پذیری مؤثر شکمبه‌ای ماده خشک به لحاظ عددی افزایش یافته است اما از نظر آماری معنی‌دار نبوده است.

جدول ۳- فراسنجه‌های تجزیه‌پذیری و تجزیه‌پذیری مؤثر شکمبه‌ای ماده خشک سلمه‌تره عمل‌آوری شده با آهک.

تیمارها*	ضرایب تجزیه‌پذیری <sup>۱</sup>			تجزیه‌پذیری مؤثر		
	A	b	c	نرخ عبور مواد از شکمبه (h)		
۱	۰/۴۵۰۳	۰/۳۹۰۹	۰/۱۱۷۱ <sup>b</sup>	۰/۰۸	۰/۰۵	۰/۰۲
۲	۰/۴۳۳۵	۰/۴۰۲۴	۰/۱۲۰۰ <sup>b</sup>	۰/۰۸	۰/۰۵	۰/۰۲
۳	۰/۴۱۳۷	۰/۴۴۳۶	۰/۱۷۰۹ <sup>ab</sup>	۰/۰۸	۰/۰۵	۰/۰۲
۴	۰/۴۰۲۱	۰/۴۴۵۷	۰/۲۰۹۷ <sup>a</sup>	۰/۰۸	۰/۰۵	۰/۰۲
اشتباه معیار میانگین	۰/۰۱۳۴	۰/۰۱۹۹	۰/۰۱۴۷	۰/۰۲۴۴	۰/۰۱۹۵	۰/۰۱۳۹
سطح معنی‌داری	۰/۱۰۸۹	۰/۱۶۸۸	۰/۰۰۲۰	۰/۳۶۱۲	۰/۳۱۳۹	۰/۳۲۶۶

حروف غیر مشابه در هر ستون بیانگر تفاوت معنی‌دار آماری است.

\* تیمار ۱: بدون عمل‌آوری، تیمار ۲: عمل‌آوری دو روز، تیمار ۳: عمل‌آوری چهار روز و تیمار ۴: عمل‌آوری هشت روز

۱) a = بخش سریع تجزیه b = بخش کند تجزیه c = ثابت نرخ تجزیه در ساعت.



فراسنجه‌های تجزیه‌پذیری و تجزیه‌پذیری مؤثر شکمبه‌ای پروتئین خام گیاه سلمه تره‌ی عمل‌آوری شده با آهک: میانگین فراسنجه‌های تجزیه‌پذیری و تجزیه‌پذیری مؤثر شکمبه‌ای پروتئین خام تیمارهای آزمایشی در جدول (۴) ارائه شده است. بیشترین میانگین بخش سریع تجزیه‌ی پروتئین در مرحله‌ی عمل‌آوری دو روز (۴۱/۷۹ درصد) بود که نسبت به مرحله‌ی بدون عمل‌آوری معنی‌داری بود. در رابطه با بخش کند تجزیه، بیشترین مقدار مربوط به بخش عمل‌آوری هشت روز بود که از نظر آماری نیز معنی‌دار بوده است. در ثابت نرخ تجزیه نیز بیشترین میانگین مربوط به عمل‌آوری هشت روز بود که از نظر آماری معنی‌دار بود.

جدول ۴- فراسنجه‌های تجزیه‌پذیری و تجزیه‌پذیری مؤثر شکمبه‌ای پروتئین سلمه‌تره عمل‌آوری شده با آهک.

تیمارها*	ضرایب تجزیه‌پذیری <sup>۱</sup>			تجزیه‌پذیری مؤثر		
	a	b	c	۰/۰۲	۰/۰۵	۰/۰۸
۱	۰/۲۴۱۰ <sup>b</sup>	۰/۵۷۲۳ <sup>a</sup>	۰/۱۱۳۱ <sup>a</sup>	۰/۸۲۰۳ <sup>a</sup>	۰/۷۴۶۳ <sup>a</sup>	۰/۶۹۵۴ <sup>d</sup>
۲	۰/۴۱۷۹ <sup>a</sup>	۰/۴۷۳۶ <sup>a</sup>	۰/۱۱۳۵ <sup>a</sup>	۰/۷۸۰۶ <sup>a</sup>	۰/۶۸۴۶ <sup>b</sup>	۰/۶۲۱۷ <sup>bc</sup>
۳	۰/۳۱۷۱ <sup>ac</sup>	۰/۵۶۱۵ <sup>a</sup>	۰/۰۹۵۸ <sup>a</sup>	۰/۷۸۹۰ <sup>a</sup>	۰/۷۰۳۵ <sup>ab</sup>	۰/۶۳۶۹ <sup>c</sup>
۴	۰/۱۰۲۶ <sup>c</sup>	۰/۷۵۸۴ <sup>b</sup>	۰/۱۹۰۹ <sup>b</sup>	۰/۷۱۸۰ <sup>b</sup>	۰/۶۲۵۴ <sup>c</sup>	۰/۵۶۴۱ <sup>a</sup>
اشتباه معیار میانگین	۰/۰۳۰۲	۰/۰۳۶۴	۰/۰۱۷۳	۰/۰۰۹۸	۰/۱۰۹۰	۰/۰۱۳۲
سطح معنی‌دار	۰/۰۰۰۵	۰/۰۰۳۵	۰/۰۱۹۰	۰/۰۰۰۵	۰/۰۰۰۴	۰/۰۰۰۹

حروف غیر مشابه در هر ستون بیانگر تفاوت معنی‌دار آماری است ( $p < 0.05$ ).

\* تیمار ۱: بدون عمل‌آوری، تیمار ۲: عمل‌آوری دو روز، تیمار ۳: عمل‌آوری چهار روز، تیمار ۴: عمل‌آوری هشت روز

(۱) a=بخش سریع تجزیه b=بخش کند تجزیه c=ثابت نرخ تجزیه در ساعت.

فراسنجه‌های تجزیه‌پذیری و تجزیه‌پذیری مؤثر شکمبه‌ای الیاف نامحلول در شوینده‌ی خشی گیاه سلمه تره‌ی عمل‌آوری شده با آهک: میانگین فراسنجه‌های تجزیه‌پذیری و تجزیه‌پذیری مؤثر شکمبه‌ای الیاف نامحلول در شوینده‌ی خشی تیمارهای آزمایشی در جدول (۵) ارائه شده است. بیشترین مقدار بخش سریع تجزیه‌ی الیاف نامحلول در شوینده‌ی خشی به لحاظ عددی مربوط به عمل‌آوری هشت روز است که از نظر آماری معنی‌دار نبوده است. کم‌ترین میانگین بخش سریع تجزیه‌ی الیاف نامحلول در شوینده‌ی خشی مربوط به مرحله‌ی بدون عمل‌آوری بوده که از نظر آماری

معنی دار نیست. داده‌های مربوط به بخش کند تجزیه نیز از لحاظ آماری معنی دار نبوده‌اند. در رابطه با ثابت نرخ تجزیه نتایج نشان داد که بیشترین میانگین مربوط به مرحله‌ی بدون عمل‌آوری بود که با هیچکدام از تیمارها اختلاف معنی‌دار آماری نداشت. تجزیه‌پذیری موثر الیاف نامحلول در شوینده‌ی خنثی با افزایش ساعات نرخ عبور، کاهش یافت. بیشترین مقدار تجزیه‌پذیری موثر مربوط به مرحله‌ی عمل‌آوری چهار روز بود که با سایرین اختلاف معنی‌دار آماری نداشت ( $p > 0.05$ ). اما به طور کلی، تجزیه‌پذیری موثر شکمبه‌ای تحت تاثیر عمل‌آوری افزایش پیدا کرده است.

جدول ۵- فراسنجه‌های تجزیه‌پذیری و تجزیه‌پذیری موثر شکمبه‌ای الیاف نامحلول در شوینده‌ی خنثی گیاه سلمه‌تره عمل‌آوری شده با آهک.

تیمارها*	ضرایب تجزیه‌پذیری ۱			تجزیه‌پذیری موثر		
	a	b	c	۰/۰۲	۰/۰۵	۰/۰۸
۱	۰/۲۵۳۴	۰/۴۵۸۹	۰/۲۵۷۶	۰/۶۴۹۸	۰/۵۸۹۷c	۰/۵۴۶۷c
۲	۰/۲۸۲۷	۰/۴۲۲۵	۰/۱۳۶۳	۰/۷۱۹۰	۰/۶۵۵۹b	۰/۶۱۱۳b
۳	۰/۳۳۸۵	۰/۴۳۹۷	۰/۱۳۳۰	۰/۶۹۷۲	۰/۶۵۶۶a	۰/۶۲۳۷a
۴	۰/۲۸۸۳	۰/۴۴۱۵	۰/۲۵۴۰	۰/۶۶۲۷	۰/۶۰۹۳c	۰/۵۷۰۴c
اشتباه معیار میانگین	۰/۰۲۸۶	۰/۰۳۸۳	۰/۰۶۲۰	۰/۰۱۶۷	۰/۰۱۰۸	۰/۰۰۹۷
سطح معنی‌دار	۰/۲۸۱۵	۰/۹۲۶۳	۰/۳۴۷۰	۰/۰۶۷۱	۰/۰۰۴۸	۰/۰۰۱۷

حروف غیر مشابه در هر ستون بیانگر تفاوت معنی‌دار آماری است.

\* تیمار ۱: بدون عمل‌آوری، تیمار ۲: عمل‌آوری دو روز، تیمار ۳: عمل‌آوری چهار روز، تیمار ۴: عمل‌آوری هشت روز

۱) a=بخش سریع تجزیه      b=بخش کند تجزیه      c=ثابت نرخ تجزیه در ساعت.

## بحث و نتیجه‌گیری

در رابطه با ترکیب شیمیایی گیاه سلمه‌تره تاکنون تحقیق زیادی صورت نگرفته است. اما وارن و همکاران (۱۹۹۰) میزان پروتئین خام را در گیاهان خانواده‌ی اسفناجیان بین ۹ تا ۲۲ درصد گزارش کردند. در تحقیق دیگری، فاضل ترشیزی و همکاران (۲۰۱۰) میزان پروتئین خام گیاه سلمه‌تره را در مرحله گلدهی در حدود ۱۳/۶۰ گزارش کردند. همچنین بیان کردند که در این گیاه میزان کربوهیدرات کم است و میانگین خاکستر و ماده خشک و فیبر نامحلول در شوینده‌ی خنثی در این گیاه به ترتیب ۱۴/۶۶، ۹۵/۳۳ و ۵۰/۷۳ درصد است. میزان پروتئین خام گیاهان مرتعی در مرحله رویشی از سایر

مراحل رشد بیشتر می‌باشد و در مرحله بذردهی به کم‌ترین مقدار خود می‌رسد. اما مقدار الیاف نامحلول در شوینده‌ی خنثی گیاه مرتعی با پیشرفت سن گیاه بیشتر می‌شود (نلسون و همکاران، ۱۹۶۸). تحقیقات مختلف نشان می‌دهد به طور کلی با افزایش سن گیاهان از میزان پروتئین خام آن‌ها کاسته می‌شود (ارزانی و ناصری، ۲۰۰۹). ابرسجی و همکاران نیز بیان کردند که مرحله رشد تأثیر زیادی بر میزان پروتئین خام گیاه می‌گذارد و به تدریج که گیاه به بلوغ می‌رسد مقادیر پروتئین خام آن کاهش می‌یابد (ابرسجی و همکاران، ۲۰۰۸). در مرحله بلوغ، علاوه بر اینکه نسبت برگ به ساقه‌ها کاهش می‌یابد؛ نسبت دیواره سلولی، ساقه و لیگنینی شدن نیز افزایش و میزان پروتئین کاهش می‌یابد (لری و همکاران، ۱۹۹۷؛ ماریناز و همکاران، ۲۰۰۳). محققان دیگری نیز که در مورد خاکستر خام گیاهان تحقیق کرده‌اند، بیان کردند که کل میزان خاکستر با بلوغ گیاه کاهش می‌یابد (نوید شاد و جعفری صیادی، ۲۰۰۰). برطبق تحقیقاتی دیگر نتیجه گرفته می‌شود مرحله‌ی رشد یکی از مهم‌ترین عوامل مؤثر بر کیفیت غذایی علوفه است و ارزش غذایی علوفه به تغییرات مورفولوژیکی و فنولوژیکی گیاه بستگی دارد، به طوری که با بلوغ گیاهان علوفه‌ای، بخش سیتوپلاسمی سلول کاهش می‌یابد و مقدار پروتئین و کربوهیدرت و مواد معدنی محلول در آن کاهش می‌یابد و کاهش مواد معدنی گیاه، کاهش کل میزان خاکستر را در پی خواهد داشت (فاریانی و همکاران، ۱۹۹۴).

در تحقیقی که بر روی گیاه شور بیابانی انجام شده است نیز میزان الیاف نامحلول در شوینده‌ی خنثی این گیاه در سه مرحله رویشی، گلدهی و بذردهی به ترتیب  $44/52$ ،  $47/85$  و  $50/66$  ذکر شده است. این نتایج نشان می‌دهد که با افزایش رشد گیاه، میزان فیبر این گیاه افزایش می‌یابد (باشتنی و همکاران، ۲۰۱۳).

مکدونالد و همکاران (۱۹۹۶) نیز گزارش نمود که با ازدیاد سن گیاه احتیاج آن به بافت‌های ساختمانی افزایش می‌یابد و در نتیجه مقادیر کربوهیدرات‌های ساختمانی آن مانند سلولز، همی‌سلولز و لیگنین بیشتر می‌شود که تمامی این نتایج با نتایج آزمایش تحقیق حاضر مطابقت دارد. افزایش میزان الیاف خام با پیشرفت مرحله‌ی رشد اصولاً حاصل توسعه مواد هیدرات کربنی ساختمانی است که عمدتاً از سلولز، همی‌سلولز و لیگنین تشکیل می‌شوند و با افزایش حجم گیاه برای دوام آن ضروری است. این تغییرات تحت تأثیر مرکب دو عامل یعنی افزایش نسبت ساقه به برگ و افزایش مواد هیدرات کربنی ساختمان با افزایش سن گیاه می‌باشد. بنابراین همگام با بلوغ گیاه، درصد وزن خشک، فیبر و لیگنین افزایش می‌یابد (مدیر شانه چی، ۲۰۰۰).

نتایج آزمایشات نشان می‌دهد که عمل آوری در زمان کوتاه مقدار پروتئین خام گیاه را افزایش می‌دهد اما در زمان‌های طولانی‌تر نتوانسته است سبب افزایش در پروتئین خام شود که این امر شاید به دلیل تأثیر مدت زمان طولانی‌تر عمل آوری باشد که سبب می‌شود آهک ساختمانی پروتئین گیاه را دچار تغییر و آسیب کند. زیرا آهک به علت خاصیت قلیایی خود می‌تواند طی روزهای طولانی که با ماده مغذی در تماس است، سبب سست شدن پیوندهای بین مواد مغذی شود و پیوندها را هیدرولیز کند و سبب از هم خوردن ساختمان پروتئین شود و در نتیجه مقداری از پروتئین از دسترس خارج می‌شود (پیرمحمدی و همکاران، ۲۰۰۸).

در آزمایشات انجام شده مشخص شد که عمل آوری با آهک سبب کاهش میزان فیبر نامحلول در شوینده‌ی خنثی می‌شود که دلیل آن، کاهش میزان فیبر نامحلول در شوینده‌ی خنثی در تیمارهای عمل آوری شده با مواد قلیایی، افزایش حلالیت همی سلولز توسط عمل آوری قلیایی است. اما دلیل افزایش الیاف نامحلول در شوینده‌ی خنثی در عمل آوری هشت روز، این است که ترکیبات قلیایی مثل آهک و اوره باعث صابونی شدن پیوندهای استری بین اسیدهای فنولیک و پلی ساکاریدهای باند شده با لیگنین می‌شوند (چادری، ۱۹۹۸).

در تحقیقی که بر روی تجزیه‌پذیری گیاه شور بیابانی انجام شده است گزارش شد که عمل آوری با آهک سبب افزایش معنی‌دار در میزان تجزیه‌پذیری مؤثر شکمبه‌ای ماده خشک شده است (صیفی، ۲۰۱۱). در تحقیقی که بر روی فراسنجه‌های تجزیه‌پذیری ماده‌ی خشک کاه زیره عمل آوری نشده و عمل آوری شده با آهک و اوره انجام دادند، مشخص گردید که تجزیه‌پذیری مؤثر ماده خشک در سرعت‌های عبور پنج و هشت درصد در تیمار عمل آوری شده با آهک نسبت به تیمار شاهد افزایش یافت (صمدنیا و همکاران، ۲۰۱۲). بطور کلی این پژوهش نشان داد که عمل آوری کاه زیره توسط تیمار آهک قابلیت تجزیه ماده خشک این ماده خوراکی را در شکمبه افزایش می‌دهد و این با یافته‌های جدول (۳) نیز مطابقت دارد. در تحقیقی دیگر که توسط طالب زاده و خلیق (۲۰۱۲) انجام شد، مشخص شد که فرآوری سورگوم علوفه‌ای با اوره و ملاس باعث افزایش قابلیت هضم ماده‌ی خشک آن می‌شود اما از نظر آماری معنی‌دار نبوده است و این با یافته‌های جدول (۳) مطابقت دارد. پس به طور کلی می‌توان نتیجه گرفت که عمل آوری با آهک بر روی قابلیت هضم ماده خشک گیاه سلمه‌تره اثر معنی‌داری نداشت.

افزایش تجزیه‌پذیری پروتئین بعد از عمل آوری، احتمالاً به دلیل از بین رفتن کربوهیدرات‌ها با

آهک است و علت این امر را می توان چنین بیان کرد که بالا رفتن قابلیت هضم پروتئین در گیاه عمل آوری شده با مواد قلیایی، ناشی از سست شدن پیوندهای بین مواد مغذی می باشد و افزودن مواد قلیایی به خوراکها باعث می شود که پیوند استری بین لیگنین و پلی ساکاریدها هیدرولیز شده و موجب بهبود قابلیت هضم یا همان تجزیه پذیری پروتئین برای حیوان می شود. عمل آوری با مواد قلیایی، پیوندهای بین مواد مغذی را هیدرولیز می کند و سبب دسترسی آنزیم های حیوان به مواد مغذی بیشتری می شود و در نتیجه قابلیت هضم پروتئین افزایش می یابد (پیرمحمدی و همکاران، ۲۰۰۸). یعقوبزاده (۲۰۱۰) بیان کرد که عمل آوری گیاهان و مواد علوفه ای با مواد قلیایی می تواند قابلیت هضم مواد علوفه ای را بین ۲۵ تا ۷۰ درصد افزایش دهد که این نتایج با یافته های جدول (۴) مطابقت دارد. در تحقیقی دیگر که توسط سیروهی و رای (۱۹۹۹) انجام شد نیز مشخص گردید که عمل آوری کاه گندم با اوره و آهک سبب می شود که قابلیت هضم کاه تقریباً تا حدود ۵۰ درصد افزایش پیدا کند و هرچه قدر سطح آهک را افزایش یابد، قابلیت هضم کاه گندم نیز افزایش می یابد و عمل آوری کاه گندم با آهک توانسته است تقریباً ۱۵ درصد قابلیت هضم کاه گندم را افزایش دهد که با نتایج جدول ۴ مطابقت دارد. ویکتورسن و همکاران (۲۰۰۴) بیان کردند که عمل آوری کاه برنج با آهک سه درصد، تأثیر زیادی بر افزایش تجزیه پذیری پروتئین خام آن نداشته است و نتوانسته است تجزیه پذیری پروتئین خام را به طور قابل ملاحظه ای افزایش دهد.

همان طور که آزمایشات نشان داد تجزیه پذیری موثر شکمبه ای تحت تأثیر عمل آوری افزایش پیدا کرده است که این با تحقیقات سایر محققین مطابقت دارد: در تحقیقی که توسط باشتنی و همکاران (۲۰۱۳) بر تجزیه پذیری موثر شکمبه ای الیاف نامحلول در شوینده ی خنثی شور بیابانی عمل آوری شده با آهک انجام شده است، چنین گزارش گردید که تجزیه پذیری موثر شکمبه ای الیاف نامحلول در شوینده ی خنثی با افزایش ساعات نرخ عبور کاهش یافته است. آندرساندر و همکاران (۱۹۹۳) نیز بیان کردند که عمل آوری می تواند تجزیه پذیری مؤثر الیاف نامحلول در شوینده ی خنثی را افزایش دهد. در تحقیقات آلن (۲۰۰۶) نیز بیان شده است که عمل آوری ذرت با مواد قلیایی، قابلیت هضم آن را به طور قابل توجهی افزایش می دهد و از آنرو که قابلیت هضم NDF در مواد علوفه ای به طور قابل توجهی بیشتر از قابلیت هضم مواد خشک است، پس اگر مواد علوفه ای عمل آوری شوند قابلیت هضم بسیار مطلوبی را به دنبال خواهند داشت. البته در تحقیقی، توسط کریزسان و همکاران (۲۰۱۳) بیان شده

است که در روش درون کیسه‌ای، قابلیت هضم نسبت به سایر روش‌های ارزیابی قابلیت هضم مانند روش آزمایشگاهی<sup>۱</sup> کم‌تر بدست می‌آید. زیرا در داخل کیسه‌ها فعالیت میکروبی نسبت به محیط شکمبه‌ای کم‌تر است و با توجه به این امر، می‌توان نتیجه گرفت که در شرایط حقیقی عمل‌آوری می‌تواند قابلیت هضم را در حد بسیار قابل توجهی افزایش دهد و با توجه به گفته‌های آلن (۲۰۰۶) می‌تواند تولید شیر را افزایش دهد و درصد چربی شیر را در دام بالا ببرد.

### نتیجه‌گیری کلی

به طور کلی می‌توان نتیجه گرفت که گیاه سلمه‌تره گیاهی مرتعی است که میزان پروتئین خام بالایی دارد و حداکثر پروتئین خام آن مربوط به مرحله رویشی است و به ترتیب در مرحله گلدهی و بذردهی از میزان پروتئین گیاه کاسته می‌شود. حداکثر خاکستر گیاه نیز مربوط به مرحله رویشی می‌باشد و با پیشرفت مرحله رشد، مقدار الیاف نامحلول در شوینده خنثی افزایش می‌یابد. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که این گیاه در مدیریت چرای دام در مرتع حائز اهمیت است، زیرا دارای پروتئین بالایی در مرحله رویشی است که بخش اعظمی از نیاز دام را تأمین می‌کند. عمل‌آوری با آهک باعث شد تا مقدار پروتئین خام گیاه سلمه‌تره در مرحله گلدهی افزایش یابد اما بر سایر ترکیبات شیمیایی گیاه تأثیر معنی‌دار نداشت. پس چنانچه، این محصول مرتعی (گیاه سلمه‌تره) در مرحله گلدهی از مرتع چیده شود و سپس عمل‌آوری شود، می‌تواند در فصلی که دام‌ها نمی‌توانند به مرتع بروند و یا زمانی که مرتع از نظر پوشش گیاهی فقیر باشد، یک تغذیه بسیار مناسب برای دام‌ها باشد و پروتئین مورد نیاز دام را در حد عالی تأمین خواهد کرد. ضمن اینکه برای دامداران نیز بسیار به صرفه خواهد بود زیرا از علوفه رایگان مرتع توانسته‌اند برای تغذیه‌ی عالی دام خود در فصل سرما استفاده کنند. تجزیه‌پذیری موثر شکمبه‌ای پروتئین خام در مرحله بدون عمل‌آوری بیشتر بوده است و با افزایش مدت عمل‌آوری کاهش یافت و تجزیه‌پذیری موثر شکمبه‌ای ماده خشک و الیاف نامحلول در شوینده‌ی خنثی از نظر آماری معنی‌دار نبود.

---

1. In vitro

## منابع

1. Abarsaji, Gh., Shahi, Gh., and Pasandi, M. 2008. Determination of forage quality of *Hedysarum coronarium* at phenological different stages. Journal of Pajouhesh and Sazandegi. 78: 51-55.
2. Allen, M., 2006. Corn picker for silage: A partial budget approach. Journal of Michigan Dairy Review. 11(1): 1-5.
3. Arzani, H., and Naseri, K. 2009. Grazing in the pasture. The second edition, Tehran University Press. 40-31p. (Translated in Persian).
4. Asaadi, A.M., 2011. Determination of forage quality of *Haloxylon aphyllum* in three phenological stages. Second National Conference on Student Rangeland and Watershed and Wilderness. Tehran University.
5. Association of Official Analytical Chemists., 1990. Official methods of analysis. 15th ed. AoAc. Arlington, VA. 1: 689.
6. Bashtani, M., Seifi, S., Naemipour Yonesi, H., and Farzadmehr, J. 2013. Determination of chemical composition and degradability coefficients of *Salsola tomentosa* in different growth stages using in situ method. Iranian Journal of Animal Science Research. 5(3): 210-216.
7. Chaudhry, A.S., 1998. Nutrient composition digestion and rumen fermentation in sheep of wheat straw treated with calcium oxide, sodium hydroxide and alkaline hydrogen peroxide. Journal of Animal feed science technology. 74: 315-328.
8. Fariani, A., Warly, L.A., Matsui, A., Fajihara, T., and Harumoto, T. 1994. Rumen degradability of Italian regrass (*Lolium multiflorum* L.) harvested at three different growth stages in sheep. Asian Aust. journal Animal Science. 7: 41-48.
9. Fazel torshizi, F., Tahmasebi, A., and Vakili, R. 2010. Evaluation of nutritive value and digestibility of five native species of pasture forage by use of gas production. The 4th Congress on Animal Science, Karaj. 4p.
10. Jory, M., and Mahdavi, M. 2010. Functional identification of pasture plants. Pp 225-230.
11. Krizsan, S.J., Jancik, F., Ramin, M., and Hahtanen, P. 2013. Comparison of some aspects of the in situ and in vitro methods in evaluation of Neutral detergent fiber digestion. Journal of Animal Science. 91: 838-847.
12. Larry, W.V., Allentorell, A., Neil, R., and Tombartliett, E. 1997. Comparisons of forage value on private and public grazing leases. Journal of Range Management. 50(3): 300-306.
13. Marinas, A., Garcia-Gonzalez, R., and Fondevila, M. 2003. The nutritive value of five pasture species occurring in the summer grazing ranges of the Pyrenees. Journal of Animal Science. 76: 461-469.
14. McDonald, P., Edwards, R.A., Greenhalgh, F.D., and Morgan, C.A. 2005. Animal Nutrition 5<sup>th</sup>. Cab publication. P 714.

15. Modir Shanehchi, M., 2000. Production and management of forage plants. Astan Quds Press. 340p. (Translated In Persian).
16. Navid Shad, B., and Jafari Saiadi, A. 2000. Animal nutrition. Press Comprehensive Culture. 528p (Translated In Persian).
17. Nelson, D.j., Siebert, B.D., and Newmin, M.R. 1968. The chemical composition of some species of dry grasslands. Journal of Tropical Grassland. 2: 31-40.
18. Orskov, E.R., 2000. Forage evaluation in ruminal nutrition. Chapter 9: The in situ technique for the estimation of forage Degradability in Ruminants, Cab publication. Pp 175-178.
19. Pazuki, M., 2001. Pasture. First Edition. Tehran University Press. Pp 1-10.
20. Pirmohamadi, R., Asri Rezaee, S., and Jafari, M. 2008. Protein quality of tomato pomace and its effect on glucose, triglyceride and total protein of blood serum of broiler chicks. Journal of Pajouhesh and Sazandegi. 78: 110-116.
21. Rabii, M., 2012. Recognition of range plants. Payam Noor University Press. Pp 1-10.
22. Rashed Mohasel, M., Najafi, H., and Akbarzadeh, M. 2001. Biology and weed control. University of Mashhad press. 404p.
23. Rasteghar, M., 1996. Weeds and their control procedures. Publishing Center of Tehran University. Pp 200-250.
24. Saifi, S., 2011. Evaluation chemical composition and degradability coefficients of *Salsola tomentosa* in different growth stages using in situ method. M.Sc. thesis, Animal Nutrition, Birjand University, College of Agriculture. Pp 58-62.
25. Samadnia, A., Ghanbari, F., and Torbati Nejad, M. 2012. Degradation parameters and effective degradability of dry matter straw cumin untreated and treated with lime and urea treatments. National Conference Zel and Dalagh Sheep Breeding and Genetic Preservation of Capital, Gonbade kavos. (In Abstract).
26. SAS Institute., 2004. SAS user's Guide. version9. SAS Inst. Inc. Cary. NC.
27. Sirohi, S.K., and Rai, S.N. 1999. Synergiditic effect of urea and lime treatment of wheat straw on chemical composition, in Sacco and in vitro digestibility. Journal of Animal Science. 12: 1049-1053.
28. Talebzade, A., and Khaliq, M. 2012. The different processing methods on the digestibility of forage sorghum in vivo methods in Zel sheep breed. National Conference Zel Sheep Breeding and Genetic Preservation of Capital and Dalagh, Gonbade Kavos. (In Abstract).
29. Undersader, D., Mertenz, D.R., and Thiem, N. 1993. Forage analyses proceures. Omaha. NE 68737(402). Pp 337-7485.
30. Warren, B.A., Bunny, G.I., and Bryanti, L.B. 1990. A preliminary examination of the species. Australian Society for Animal Production. 18: 424-427.



31. Wiktorsson, H., Thi, L., Hangngo, T.H., and Man, V. 2004. Effects of urea and Lime treatment of fresh rice straw on storage stability and hygienic and nutritional quality. *Journal of Animal Science*. 14(8): 1090-1097.
32. Yaaghob Zadeh, M.M., 2010. Feed and industrial processing plants for animal feed (for ruminants). Publishing Institute Khatam. 7-45p.

