

## استفاده از گاه جو خیسیده و یونجه در جیره گاوهای شیرده

احمد افضل زاده<sup>۱\*</sup>، هادی قربانی فارمد<sup>۲</sup>، محسن دانش مسگران<sup>۳</sup> و علی اکبر خادم<sup>۴</sup>

(E-mail: aafzal@ut.ac.ir)

تاریخ وصول مقاله: ۸۶/۸/۲۸، تاریخ پذیرش مقاله: ۸۹/۴/۲۶

### چکیده

در این تحقیق در یک آزمایش، تأثیر مصرف گاه جو خیسیده بر تولید شیر و ترکیب آن، رفتار مصرف خوراک و فراسنجه‌های شکمبه‌ای بررسی شد. در آزمایش اول، میزان تجزیه‌پذیری گاه جو خیسیده در آب در زمان‌های مختلف (۲۴، ۴۸ و ۷۲ ساعت) تعیین گردید. تفاوت بخش سریع تجزیه در گاه بدون فرآوری نسبت به تیمارهای خیسیده معنی‌دار بود. به دلیل یکسان بودن میزان تجزیه‌پذیری مؤثر در تیمارها از گاه خیسیده به مدت ۲۴ ساعت در جیره‌های غذایی استفاده شد. در آزمایش دوم، اثر استفاده از گاه جو خیسیده و بدون فرآوری بر عملکرد نه رأس گاو شیرده با میانگین تولید (۴/۵ ±) و میانگین وزن (۳۹/۳ ±) ۵۸۰/۹ کیلوگرم در قالب طرح چرخشی بررسی شد. تفاوت میزان تولید شیر چهار درصد چربی و ترکیبات شیر (به‌غیر از درصد چربی) در هیچ‌یک از جیره‌ها معنی‌دار نبود. میزان تولید شیر و غلظت ازت آمونیاکی در جیره حاوی یونجه نسبت به جیره‌های حاوی گاه جو بیشتر بود. مدت زمان نشخوار، جویدن و استراحت (دقیقه در روز)، در تیمارهای حاوی گاه جو بیشتر بود (P < ۰/۰۰۱). نتایج نشان داد که استفاده از گاه جو خیسیده در جیره گاوهای شیرده با تولید متوسط قابل توصیه می‌باشد.

**کلمات کلیدی:** تجزیه‌پذیری، تولید شیر، گاه جو خیسیده، یونجه

۱ - دانشیار، گروه علوم دام و طیور، پردیس ابوریحان، دانشگاه تهران، تهران - ایران (نویسنده مسئول مکاتبات)\*

۲ - دانشجوی سابق کارشناسی ارشد، گروه علوم دام و طیور، پردیس ابوریحان، دانشگاه تهران، تهران - ایران

۳ - استاد، گروه علوم دام و طیور، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی، خراسان رضوی - ایران

۴ - استادیار، گروه علوم دام و طیور، پردیس ابوریحان، دانشگاه تهران، تهران - ایران

## مقدمه

نامحلول در شوینده خنثی به میزان ۳۵ درصد جیره، بر مصرف ماده خشک، تولید شیر و شیر چهار درصد چربی معنی‌دار نیست (۳).

این تحقیق برای بررسی اثر استفاده از کاه جو خیسیده به جای یونجه در جیره گاوهای شیرده بر تولید و ترکیب شیر، رفتار مصرف خوراک، هضم مواد مغذی و فراسنجه‌های شکمبه‌ای انجام شد.

## مواد و روشها

در این تحقیق، تجزیه‌پذیری کاه جو خیسیده و اثر استفاده از آن بر عملکرد گاوهای شیری در دو آزمایش بررسی شد. در آزمایش اول، مقدار ۵۰ گرم کاه در ظرف‌های بشر یک لیتری حاوی آب برای مدت زمان ۲۴، ۴۸ و ۷۲ ساعت به صورت شناور خیسیده شد. برای تعیین تجزیه‌پذیری کاه مزبور از چهار رأس گوسفند نر اخته فیستوله شده نژاد زندی با متوسط وزن ۵۰ کیلوگرم استفاده شد. از هر نمونه که قبلاً خشک و آسیاب (به قطر دو میلی‌متر) شده بود، سه گرم در کیسه‌هایی به ابعاد ۸ × ۱۸ سانتی‌متر و قطر منافذ ۵۵ میکرون قرار داده شدند. برای هر تیمار چهار تکرار در هر یک از زمان‌های صفر، هشت، ۲۴، ۴۸، ۷۲ و ۹۶ ساعت شکمبه‌گذاری گردید. پس از اتمام زمان‌های مزبور کیسه‌ها از شکمبه خارج و به خوبی شسته شده و سپس به مدت ۴۸ ساعت در دمای ۵۰ درجه سانتی‌گراد خشک و توزین گردید. برای تیمار زمان صفر، کیسه‌ها به مدت ۲۰ دقیقه در ماشین لباس‌شویی و با آب سرد شسته شده و پس از خشک کردن توزین شدند.

با استفاده از داده‌های تجزیه‌پذیری ماده خشک، نرم‌افزار مخصوص تجزیه‌پذیری<sup>۱</sup> و فرمول (۱) فراسنجه‌های

تولید سالانه کاه گندم و جو در کشور به ترتیب حدود ۱۵ تا ۲۰ میلیون تن می‌باشد (۳). استفاده از این محصول فرعی در تغذیه دام می‌تواند نقش زیادی در تأمین علوفه موردنیاز آنها داشته باشد، ولی به دلیل وجود ساختمان لیگنوسلولزی، عمل تجزیه دیواره سلولی توسط آنزیم‌ها و میکروارگانیزم‌های شکمبه به کندی انجام می‌شود. برای افزایش قابلیت هضم، ارزش غذایی و خوش‌خوراکی این مواد از روشهای مختلف (نظیر مواد قلیایی، مواد اکسیدکننده، روشهای بیولوژیکی و بخار آب) استفاده شده است (۵، ۹، ۱۱، ۱۲، ۱۵ و ۲۱). استفاده از کاه در جیره غذایی گاوهای شیرده پرتولید که فیبر جیره آن‌ها کافی نیست اثر مثبت دارد، ولی اگر میزان فیبر در جیره غذایی این گاوها در حد کافی باشد، استفاده از کاه سبب کاهش مصرف ماده خشک و تولید می‌شود (۱۵). جایگزین کردن کاه خرد شده با ۵۰ درصد از یونجه در جیره‌های غذایی دارای فیبر بسیار کم و دارای مقادیر زیاد نشاسته قابل تجزیه در شکمبه، سبب افزایش مصرف ماده خشک و مقدار تولید شیر می‌شود (۱۰). اثر مصرف کاه خرد شده و کاه فرآوری شده با آمونیاک تا ۲۲/۵ درصد ماده خشک جیره، بر درصد مواد جامد بدون چربی و مقدار پروتئین شیر معنی‌دار نیست (۱۰). با افزایش میزان علوفه در جیره، میزان نشخوار و تولید بزاق و در نتیجه ظرفیت بافری و میزان رقیق شدن شیرابه شکمبه زیاد می‌شود. در یک تحقیق، استفاده از کاه فرآوری شده تا ۶۰ درصد جیره، باعث افزایش غلظت اسیدهای چرب فرار در شکمبه شد (۱۱).

قابلیت هضم ماده خشک و ماده آلی با مصرف کاه تا ۳۷/۵ درصد ماده خشک جیره سبب کاهش قابلیت هضم پروتئین خام می‌شود (۱۲). با استفاده از کاه فرآوری شده با مواد قلیایی به میزان ۴۰ درصد ماده خشک جیره، قابلیت هضم الیاف نامحلول در شوینده خنثی، افزایش می‌یابد (۱۶). اثر استفاده کامل از کاه گندم به جای یونجه و در صورت برابر بودن میزان الیاف

چهار، ۱۲ و ۲۰ انجام شد. آزمایش در سه دوره ۲۱ روزه (جمعاً ۶۳ روز) هر یک شامل ۱۴ روز عادت‌پذیری و هفت روز نمونه‌گیری انجام شد. در هفته نمونه‌گیری، از خوراک، خوراک باقیمانده و مدفوع دام‌ها نمونه‌گیری شد. در دو روز آخر هفته نمونه‌گیری، شش وعده متوالی از شیر نمونه‌گیری و چربی، لاکتوز، پروتئین خام، اوره شیر و مواد جامد بدون چربی توسط دستگاه میکواسکن مدل ( Milk-O-Scan 134 A/B Foss ) (Electric) اندازه‌گیری شد. در روز آخر هر دوره از شیرابه شکمبه در دو نوبت (قبل از تغذیه خوراک صبح و سه ساعت بعد از تغذیه) از طریق لوله مری نمونه‌گیری شد. ازت آمونیاکی شیرابه شکمبه با استفاده از روش کلدال (دستگاه Kjeltac Auto، 1300)، اسیدیته شیرابه شکمبه توسط دستگاه pH متر دیجیتالی، غلظت کل اسیدهای چرب فرار و قابلیت هضم ماده خشک به روش خاکستر نامحلول در اسید اندازه‌گیری شد (۲۳). الیاف نامحلول در شوینده خنثی و الیاف نامحلول در شوینده اسیدی کاه و خوراک اندازه‌گیری شد (۱۴).

فعالیت جویدن گاوها برای یک دوره ۲۴ ساعته و در اولین روز نمونه‌گیری هر دوره مطالعه شد. بدین منظور ۲۴ ساعت به زمان‌های پنج دقیقه‌ای تقسیم و در این بازه‌های زمانی نوع رفتار دام ثبت شد.

میانگین هندسی و انحراف معیار اندازه ذرات علوفه و جیره‌های مخلوط، با استفاده از الک‌های پنسیلوانیا و معادلات محاسبه شد (۶).

برای تجزیه و تحلیل ارقام از مدل آماری (۴) استفاده شد:

$$Y_{ijk} = \mu + seq_i + cow_{ij} + per_k + trt_h + e_{ijk}$$

(۴)

در این فرمول،  $Y_{ijk}$  مشاهده عملکرد  $i$  از گاو  $j$  در دوره  $k$  ها،  $i^{th}$  گروه (۱، ۲، ۳)،  $i = ۱, ۲, ۳, \dots, ۹$ ،  $j = ۱, ۲, ۳, \dots, ۹$ ،  $k = ۱, ۲, ۳, \dots, ۹$ ، میانگین،  $Seq_i$  اثر توالی گروه (۳ و ۱، ۲)،  $cow_{ij}$  اثر  $i^{th}$  گاو بر روی  $i^{th}$  توالی (۱، ۲، ۳، ۴، ۵، ۶، ۷، ۸، ۹)،  $per_k$  اثر  $K^{th}$  دوره

تجزیه‌پذیری تعیین شد (۱۶). میزان تجزیه‌پذیری جیره‌های مختلف با روش ذکر شده تعیین شد:

$$p_t = A + B(1 - e^{-c(t-t_1)}) \quad (1)$$

در این فرمول،  $p_t$  درصد تجزیه‌پذیری در زمان  $t$ ،  $A$  (معادل با مواد شسته شده در زمان صفر)،  $B$  (مواد غیرمحلول قابل تجزیه واقعی)،  $c$  میزان تجزیه‌پذیری در ساعت و  $t_1$  فاز تأخیری (ساعت) است. پتانسیل تجزیه‌پذیری

$$(a + b) = (A + B) \quad (2)$$

مواد نامحلول قابل تجزیه واقعی

$$((a + b) - W_0) = B \quad (3)$$

در این فرمول‌ها،  $W_0$  مواد شسته شده در زمان صفر (شامل مواد محلول و ذرات ریز موجود در نمونه اولیه)،  $b$  میزان تجزیه‌پذیری مواد نامحلول قابل تجزیه و  $a$  تجزیه‌پذیری در زمان صفر می‌باشد (۱۶).

در آزمایش دوم، اثر استفاده از کاه خیسیده بر عملکرد نه رأس گاو شیرده نژاد هلشتاین با میانگین وزن (۳۹/۳ ± ۵۸۰/۹) کیلوگرم، با میانگین روزانه تولید شیر (۴/۵ ± ۲۷/۸) کیلوگرم و روزهای شیردهی (۲۵ ± ۱۴۳) در قالب طرح چرخشی با سه جیره غذایی بررسی شد. جیره‌های غذایی مورد استفاده شامل (۱) کنسانتره + یونجه (شاهد)، (۲) کنسانتره + یونجه + کاه بدون فرآوری و (۳) کنسانتره + یونجه + کاه خیسیده بود.

جیره‌ها با استفاده از نرم‌افزار (۲۰۰۱) NRC تنظیم و به صورت کاملاً مخلوط در دو وعده صبح و شب تغذیه شدند (جدول ۱) (۹ و ۲۲). شیر دوشی سه نوبت در روز و در ساعات

1 - Lag time

تأخیری در موادی مثل کاه و خمیدگی کم منحنی تجزیه پذیری، ادامه خط منحنی، محور  $y$  را در پایین تر از نقطه صفر قطع می نماید که آن علت اصلی منفی بودن مقادیر بخش قابل تجزیه در زمان صفر (a) می باشد. هرچند که ظرفیت تجزیه پذیری (a + b) جیره حاوی یونجه از نظر عددی نسبت به سایر جیره ها بیشتر بود، ولی تفاوت بین جیره ها معنی دار نبود. بنابراین استفاده از کاه به جای یونجه به میزان ۱۴ درصد کل جیره، تأثیری بر ضرایب تجزیه پذیری جیره های آزمایشی نداشت.

میانگین حداقل مربعات مصرف ماده خشک، در جدول (۴) ارائه شده است. مصرف ماده خشک در جیره حاوی کاه خیسیده، بیشترین (۲۳/۸ کیلوگرم) و در جیره حاوی یونجه کمترین مقدار (۲۱/۴ کیلوگرم) بود ( $P < 0/05$ ).

اثر جیره غذایی بر مصرف ماده خشک برحسب درصد وزن بدن حیوان معنی دار بود ( $P < 0/05$ ). به علت مشابه بودن قابلیت هضم و پتانسیل تجزیه پذیری در جیره های مختلف، بیشتر بودن مصرف جیره حاوی کاه خیسیده می تواند به علت خوش خوراکی و بهبود فیزیکی بافت کاه خیسیده باشد (جدول های ۳ و ۴). به علت معنی دار نبودن تفاوت مقادیر A، b و a و همچنین ظرفیت تجزیه پذیری ماده خشک در جیره های مختلف، مقدار کاه بدون فرآوری و کاه خیسیده در جیره ها نمی تواند بر مصرف خوراک یا قابلیت هضم جیره ها تأثیر داشته باشد. تفاوت قابلیت هضم جیره ها معنی دار نبود که مشابه با نتایج سایر آزمایشات است (جدول ۴) (۱۱ و ۱۵). در یک تحقیق، با جایگزین کردن کامل کاه گندم با یونجه در جیره گاوهای اواسط شیردهی و در حالت برابر بودن میزان الیاف نامحلول در شوینده خنثی (۳۵ درصد)، کاهش قابلیت هضم ماده خشک معنی دار بود (۳).

اثر  $trt_{ijk}$ ،  $(k = 1, 2, 3)$  تیمار  $h^{th}$  (۱، ۲، ۳) و  $e_{ijk}$  اثر خطای تصادفی می باشد. ارقام حاصل از آزمایش با نرم افزار SAS<sup>1</sup> تجزیه و تحلیل شد.

## نتایج و بحث

ضرایب تجزیه پذیری کاه جو و کاه جو خیسیده در زمان های مختلف در جدول (۲) ارائه شده است. تجزیه پذیری در زمان صفر (a) در کاه بدون فرآوری بیشتر از سایر تیمارهای کاه بود ( $P < 0/05$ ). ولی تفاوت تیمارهای کاه خیسیده در ساعات مختلف معنی دار نبود. در یک تحقیق، عمل آوری کاه گندم با بخار آب تحت فشار باعث افزایش میزان تجزیه پذیری در زمان صفر (a) شد (۵). نتیجه عمده عمل آوری با بخار آب تحت فشار، هیدرولیز همی سلولز به کربوهیدرات های ساده تر و کربوهیدرات های محلول در آب و در نتیجه افزایش میزان تجزیه پذیری در زمان صفر می باشد. تفاوت بین میزان بخش قابل تجزیه (b) در تیمارهای مختلف کاه جو معنی دار نبود. در یک تحقیق، افزایش مدت زمان عمل آوری کاه گندم با بخار آب تحت فشار باعث کاهش میزان تجزیه پذیری در بخش (b) شد (۵). تفاوت تجزیه پذیری (c) و فاز تأخیری نیز در تیمارهای مختلف کاه جو معنی دار نبود. در یک آزمایش با افزایش مدت زمان عمل آوری با بخار آب تحت فشار و کاهش میزان رطوبت، فاز تأخیری کاهش یافت (۵).

تفاوت تجزیه پذیری مؤثر ماده خشک سه تیمار کاه جو معنی دار نبود. به علت عدم تأثیر زمان خیساندن بر میزان ضرایب b و c در تیمارهای مختلف، کوتاه ترین زمان خیساندن (۲۴ ساعت) برای استفاده در جیره آزمایشی انتخاب شد. به علت آهسته بودن تجزیه پذیری مواد خشبی و زیاد بودن فاز

1 - Statistical Analysis System

جدول ۱ - درصد مواد خوراکی، ترکیب شیمیایی (درصد) و انرژی جیره‌های مورد استفاده در آزمایش

ترکیب جیره‌های آزمایشی (درصد ماده خشک)			مواد خوراکی
کاه خیسیده	کاه بدون فرآوری	یونجه	
۱۸/۸۶	۱۸/۸۶	۳۵/۳۴	یونجه
۱۵/۳۵	۱۵/۳۵	۱۵/۰۳	علوفه ذرت سیلو شده
۱۴/۱۴	۱۴/۱۴	-	کاه جو
۹/۴۸	۹/۴۸	۱۲/۵۲	دانه جو خرد شده
۷/۱۱	۷/۱۱	۱۰/۵۱	دانه ذرت
۲۰/۲۷	۲۰/۲۷	۱۱/۶۳	کنجاله تخم پنبه
۵/۶۶	۵/۶۶	۵/۵۸	تخم پنبه
۳/۷۵	۳/۷۵	۴/۰۴	تفاله چغندر قند
۲/۷۳	۲/۷۳	۲/۷۲	سیوس
۱/۳۱	۱/۳۱	۱/۳۱	کربنات کلسیم
۰/۶۷	۰/۶۷	۰/۶۷	نمک
۰/۶۷	۰/۶۷	۰/۶۷	مخلوط ویتامینی و مواد معدنی
			ترکیب شیمیایی
۱/۵	۱/۵	۱/۵	انرژی خالص شیردهی (مگا کالری در کیلوگرم ماده خشک)
۱۵/۰	۱۵/۰	۱۵/۰	پروتئین خام
۹/۵	۹/۵	۱۰/۵	پروتئین قابل تجزیه در شکمبه
۵/۵	۵/۵	۴/۴	پروتئین غیر قابل تجزیه در شکمبه
۲۱۸۱/۰	۲۱۸۱/۰	۲۰۱۲/۰	پروتئین قابل متابولیسم (گرم در روز)
۳۹/۹	۳۹/۹	۳۴/۹	الیاف نامحلول در شوینده خثی
۲۵/۳	۲۵/۳	۲۱/۹	الیاف نامحلول در شوینده خثی علوفه‌ای
۲۶/۱	۲۶/۱	۲۳/۲	الیاف نامحلول در شوینده اسیدی
۱/۰	۱/۰	۱/۱	کلسیم
۰/۵	۰/۵	۰/۵	فسفر

جدول ۲ - فراسنجه‌های تجزیه پذیری و تجزیه پذیری موثر ماده خشک تیمارهای مختلف کاه جو (درصد)

کاه جو				
ضرب	بدون	۲۴ ساعت	۴۸ ساعت	۷۲ ساعت
	فرآوری	خیسیده	خیسیده	خیسیده
A	۱۳/۰۰ <sup>a</sup> ±۱/۱۰	۲/۰۰ <sup>c</sup> ±۰/۳۰	۵/۰۰ <sup>b</sup> ±۰/۴۲	۵/۰۰ <sup>b</sup> ±۰/۳۱
a	۰/۶۶ <sup>a</sup> ±۰/۱۱	-۹/۷۹ <sup>b</sup> ±۰/۶۲	-۵/۹۷ <sup>b</sup> ±۰/۳۱	-۷/۳۱ <sup>b</sup> ±۰/۸۱
b	۵۴/۹۱±۳/۱۰	۵۴/۸۹±۲/۸۰	۵۳/۱۱±۲/۳۰	۵۷/۲۸±۴/۸۰
B	۴۲/۵۷±۴/۲۰	۴۴/۰۰±۳/۹۰	۴۲/۱۳±۲/۲۰	۴۴/۹۷±۲/۷۰
c (درصد در ساعت)	۴/۶۳±۰/۲۵	۴/۱۱±۰/۱۸	۳/۵۶±۰/۲۱	۳/۲۳±۰/۲۳
فاز تأخیری (ساعت)	۵/۹۵±۰/۳۱	۵/۲۵±۰/۴۲	۶/۴۰±۰/۵۶	۷/۵۵±۰/۶۵

تجزیه پذیری موثر

(درصد)

کاه جو				
نرخ عبور	بدون	۲۴ ساعت	۴۸ ساعت	۷۲ ساعت
(بخش در ساعت)	فرآوری	خیسیده	خیسیده	خیسیده
۰/۰۲	۳۸/۳ <sup>a</sup> ±۳/۱	۲۸/۹ <sup>b</sup> ±۲/۹	۲۸/۴ <sup>b</sup> ±۱/۸	۲۸/۲ <sup>b</sup> ±۲/۲
۰/۰۵	۲۷/۲ <sup>a</sup> ±۱/۱	۱۷/۸ <sup>b</sup> ±۱/۶	۱۷/۵ <sup>b</sup> ±۱/۴	۱۶/۷ <sup>b</sup> ±۱/۵

a = تجزیه پذیری در زمان صفر، b = میزان تجزیه پذیری مواد غیرمحلول قابل تجزیه، c = نرخ ناپدید شدن بخش b، A = معادل مواد شسته شده در زمان صفر، B = بخش نامحلول قابل تجزیه واقعی، در هر ردیف تفاوت میانگین‌های دارای حروف متفاوت معنی دار است (P < 0/05).

جدول ۳ - فراسنجه‌های پتانسیل تجزیه پذیری و تجزیه پذیری موثر ماده خشک جیره‌ها (درصد)

جیره			ضریب
کاه خیسیده	کاه بدون عمل آوری	شاهد (یونجه)	
۱۹/۰۰±۱/۸	۲۰/۰۰±۲/۲	۱۸/۰۰±۱/۱	A
۲۴/۵۰±۲/۳	۲۳/۹۷±۲/۱	۲۳/۸۴±۲/۴	a
۵۱/۹۵±۳/۷	۵۰/۸۸±۴/۴	۵۴/۷۸±۳/۲	b
۵۸/۴۶ <sup>ab</sup> ±۱/۵	۵۴/۶۷ <sup>b</sup> ±۱/۸	۵۹/۶۲ <sup>a</sup> ±۲/۱	B
۴/۹۴±۰/۱	۴/۳۸±۰/۳	۴/۲۰±۰/۲	c (درصد در ساعت)
تجزیه پذیری مؤثر (درصد)			نرخ عبور (بخش در ساعت)
کاه خیسیده	کاه بدون عمل آوری	شاهد (یونجه)	
۶۱/۵۰ <sup>ab</sup> ±۲/۱	۶۳/۲۳±۲/۲	۵۹/۳۸ <sup>b</sup> ±۳/۱	۰/۰۲
۴۸/۸۵ <sup>b</sup> ±۱/۷	۵۳/۶۳ <sup>a</sup> ±۱/۲	۴۷/۷۳ <sup>b</sup> ±۱/۱	۰/۰۵

a = تجزیه پذیری در زمان صفر، b = میزان تجزیه پذیری مواد غیرمحلول قابل تجزیه، c = نرخ ناپدید شدن بخش b، A = معادل مواد شسته شده در زمان صفر، B = بخش نامحلول قابل تجزیه واقعی. در هر ردیف تفاوت میانگین‌های دارای حروف متفاوت معنی‌دار است (P < ۰/۰۵).

جدول ۴ - ماده خشک مصرفی، ضریب هضمی و تغییرات وزن بدن در تیمارهای مختلف

جیره			عوامل
کاه خیسیده	کاه بدون عمل آوری	شاهد (یونجه)	
۲۳/۸۱ <sup>b</sup> ±۰/۹	۲۳/۰۶ <sup>b</sup> ±۰/۹	۲۱/۴۰ <sup>a</sup> ±۱/۲	ماده خشک مصرفی (کیلوگرم در روز)
۴/۰۱ <sup>b</sup> ±۰/۱	۳/۸۸ <sup>b</sup> ±۰/۱	۳/۶۰ <sup>a</sup> ±۰/۲	ماده خشک مصرفی (درصد وزن بدن)
۱۰/۵۰±۰/۹	۱۰/۱۷±۰/۸	۹/۳۳±۱/۱	تغییرات وزن بد (کیلوگرم)
۶۶/۴۹±۰/۹	۶۷/۸۲±۱/۶	۶۷/۴۳±۱/۲	ضریب هضمی (درصد)

در هر ردیف، تفاوت میانگین‌های دارای حروف متفاوت معنی‌دار است (P < ۰/۰۵).

خشتی شد این امر سبب کاهش مدت زمان نشخوار و مصرف غذا شد. همچنین در سایر تحقیقات، با مصرف جیره‌های حاوی مقادیر زیاد الیاف نامحلول در شوینده خشتی، نسبت به جیره‌های حاوی مقادیر کم الیاف نامحلول در شوینده خشتی، مدت زمان جویدن به ازای کیلوگرم الیاف نامحلول در شوینده خشتی مصرفی حاصل از علوفه<sup>۳</sup> کاهش یافت (۸، ۱۹ و ۲۴).

**فراسنجه‌های شکمبه‌ای:** تفاوت غلظت کل اسیدهای چرب فرار و اسیدیته شیرابه شکمبه در جیره‌های غذایی معنی‌دار نبود ولی غلظت ازت آمونیاکی بین تیمارها سه ساعت بعد از مصرف خوراک، معنی‌دار بود ( $P < 0/001$ ). کمترین غلظت ازت آمونیاکی شیرابه شکمبه مربوط به جیره کاه بدون فرآوری و بیشترین مقدار مربوط به جیره حاوی یونجه (به ترتیب ۱۶/۷۶ و ۱۹/۹۱ میلی‌گرم در دسی‌لیتر) بود. بیشتر بودن ازت آمونیاکی شیرابه شکمبه در جیره‌های حاوی یونجه، می‌تواند ناشی از زیاد بودن بخش پروتئین قابل تجزیه در یونجه باشد. اگرچه درصد کنجاله تخم پنبه که پروتئین قابل تجزیه آن زیاد است در جیره‌های دارای کاه جو نسبت به جیره دارای یونجه بیشتر بود ولی نرخ تجزیه پروتئین یونجه حدود ۱۸ درصد در ساعت است درحالی‌که برای پروتئین قابل تجزیه کنجاله تخم پنبه در حدود هفت درصد می‌باشد (۱۸).

**توزیع اندازه ذرات جیره‌ها:** توزیع اندازه ذرات و میانگین هندسی طول ذرات سه علوفه خرد شده و جیره‌های آزمایشی در جدول (۷) ارائه شده است. میانگین هندسی طول ذرات برای کاه بدون فرآوری بیشترین مقدار (۱۳/۳ میلی‌متر) و برای یونجه کمترین (۹/۵ میلی‌متر) مقدار بود. میانگین هندسی طول قطعات و همچنین الیاف مؤثر فیزیکی در جیره حاوی کاه بدون فرآوری بیشترین میزان (به ترتیب ۹/۸۱ میلی‌متر و ۳۸/۴ درصد) را داشت، بنابراین منطقی به نظر می‌رسد که مدت زمان نشخوار و همچنین مدت زمان جویدن در این تیمار افزایش یابد. همچنین در جیره حاوی کاه خیسیده که طول هندسی قطعات و الیاف مؤثر بیشتری نسبت به جیره شاهد (طول هندسی قطعات و

**رفتار مصرف خوراک:** اثر تیمار بر زمان خوردن، جویدن، استراحت و نشخوار (دقیقه در روز) معنی‌دار بود ( $P < 0/001$ ). بیشترین زمان نشخوار (دقیقه در روز) و همچنین بیشترین زمان مصرف غذا (دقیقه در روز)، نیز مربوط به جیره حاوی کاه بدون فرآوری (روزانه به ترتیب ۴۶۱/۱ و ۳۷۵/۶ دقیقه) بود (جدول ۵). جیره حاوی کاه بدون فرآوری نسبت به دو جیره دیگر حجیم تر<sup>۱</sup> و خشن تر<sup>۲</sup> بوده و در نتیجه دام‌ها زمان بیشتری برای خوردن آن صرف کرده و در نتیجه زمان نشخوار نیز افزایش یافت. بعد از جیره حاوی کاه بدون فرآوری، دام‌های تغذیه شده با جیره حاوی کاه خیسیده، بیشترین و جیره حاوی یونجه، کمترین زمان خوردن و نشخوار کردن را داشتند. الیاف مؤثر فیزیکی عبارت از ماهیت فیزیکی الیاف است که فعالیت جویدن و ماهیت دو فازی شکمبه را به‌طور مطلوب حفظ می‌کند (۱۸) و میزان الیاف مؤثر فیزیکی در جیره حاوی کاه بدون فرآوری نسبت به دو جیره دیگر بیشتر بود و در نتیجه باعث افزایش فعالیت جویدن در دام‌های این تیمار شد (جدول ۶). افزایش زمان خوردن در حیوانات تیمار حاوی کاه بدون فرآوری لزوماً مفهوم افزایش مصرف ماده خشک نیست. با افزایش میزان الیاف نامحلول در شوینده خشتی جیره‌ها، فعالیت جویدن تحریک می‌گردد (۷ و ۱۸). مدت زمان خوردن و نشخوار در جیره‌های با مقدار زیاد الیاف نامحلول در شوینده خشتی، افزایش می‌یابد (۲۰). با افزایش الیاف نامحلول در شوینده خشتی از ۳۱ به ۳۷ درصد زمان جویدن تا ۱۱ درصد افزایش یافت (۸). با افزایش محتوای الیاف نامحلول در شوینده خشتی جیره از ۲۸ به ۳۸ درصد، کل زمان جویدن ۲۱ درصد افزایش می‌یابد (۲۴).

مدت زمان نشخوار و خوردن در جیره حاوی کاه خیسیده کمترین مقدار (به ترتیب ۴۶/۶ و ۳۷/۴ دقیقه در کیلوگرم) بود که با نتایج سایر تحقیقات تطابق نداشت (۲۳). بیشتر بودن مصرف ماده خشک در جیره‌های دارای کاه جو نسبت به جیره دارای یونجه باعث افزایش نسبی مصرف الیاف نامحلول در شوینده

1 - Bulky

2 - Coarse

3 - Neutral detergent fiber of forage



ذرات، مدت زمان خوردن و نشخوار کردن و کل زمان جویدن را کاهش داد (۲۲). همچنین گزارش شد که فعالیت خوردن به صورت دفعات در روز و دقیقه در روز با کاهش اندازه ذرات یونجه کاهش یافت (۲).

الیاف مؤثر فیزیکی برای جیره حاوی کاه خیسیده و جیره شاهد به ترتیب ۹/۳ میلی متر، ۳۸/۱ درصد، ۸/۰۹ میلی متر و ۳۳/۲ درصد) داشت، میزان نشخوار و جویدن افزایش یابد. در تأیید نتایج حاصل در این آزمایش گزارش شد که کاهش اندازه

جدول ۵ - میانگین حداقل مربعات و اشتباه معیار رفتار مصرف جیره‌های آزمایشی توسط گاوها

عوامل	جیره		
	کاه بدون عمل آوری	کاه خیسیده	یونجه (شاهد)
مدت زمان نشخوار			
دقیقه در روز	۴۶۱/۱ <sup>b</sup> ±۱۸/۷	۴۴۰/۶ <sup>c</sup> ±۲۱/۱	۴۱۳/۰ <sup>a</sup> ±۱۱/۲
دقیقه به ازای کیلوگرم ماده خشک	۲۰/۱ <sup>ab</sup> ±۰/۵	۱۸/۶ <sup>c</sup> ±۰/۶	۱۹/۵ <sup>a</sup> ±۰/۸
دقیقه به ازای کیلوگرم NDF <sup>۱</sup>	۵۰/۵ <sup>b</sup> ±۲/۱	۴۶/۶ <sup>c</sup> ±۱/۷	۵۵/۹ <sup>a</sup> ±۱/۸
دقیقه به ازای کیلوگرم fNDF <sup>۲</sup>	۷۹/۶ <sup>b</sup> ±۳/۷	۷۳/۴ <sup>c</sup> ±۳/۲	۸۹/۰ <sup>a</sup> ±۲/۲
مدت زمان خوردن			
دقیقه در روز	۳۷۵/۶ <sup>b</sup> ±۱۲/۳	۳۵۵/۶ <sup>c</sup> ±۱۰/۲	۳۴۴/۰ <sup>a</sup> ±۱۱/۹
دقیقه به ازای کیلوگرم ماده خشک	۱۶/۴ <sup>ab</sup> ±۰/۲	۱۴/۹ <sup>c</sup> ±۰/۴	۱۶/۱ <sup>a</sup> ±۰/۳
دقیقه به ازای کیلوگرم NDF	۴۱/۰ <sup>b</sup> ±۱/۰	۳۷/۴ <sup>c</sup> ±۱/۲	۴۶/۱ <sup>a</sup> ±۱/۹
دقیقه به ازای کیلوگرم fNDF	۶۴/۷ <sup>b</sup> ±۱/۳	۵۹/۰ <sup>c</sup> ±۱/۸	۷۳/۵ <sup>a</sup> ±۱/۲
مدت زمان جویدن کل			
دقیقه در روز	۸۳۶/۷ <sup>b</sup> ±۸/۷	۷۹۶/۱ <sup>c</sup> ±۹/۲	۷۵۷/۸ <sup>a</sup> ±۱۲/۳
دقیقه به ازای کیلوگرم ماده خشک	۳۶/۵ <sup>ab</sup> ±۰/۵	۳۳/۵ <sup>c</sup> ±۰/۷	۳۵/۶ <sup>a</sup> ±۰/۹
دقیقه به ازای کیلوگرم NDF	۹۱/۵ <sup>b</sup> ±۲/۵	۸۴/۰ <sup>c</sup> ±۱/۸	۱۰۲/۰ <sup>a</sup> ±۲/۳
دقیقه به ازای کیلوگرم fNDF	۱۴۴/۳ <sup>b</sup> ±۲/۴	۱۳۲/۵ <sup>c</sup> ±۲/۷	۱۶۲/۵ <sup>a</sup> ±۱/۹
مدت زمان استراحت (دقیقه در روز)	۶۰۳/۳ <sup>b</sup> ±۱۱/۱	۶۴۳/۹ <sup>c</sup> ±۱۰/۴	۶۸۲/۲ <sup>a</sup> ±۹/۳

۱ - الیاف نامحلول در شوینده خنثی

۲ - الیاف نامحلول در شوینده خنثی حاصل از علوفه

۳ - در هر ردیف، تفاوت میانگین‌های دارای حروف متفاوت معنی‌دار است (P < ۰/۰۵).

جدول ۶ - اثر جیره‌های غذایی بر فراسنجه‌های شکمبه

جیره			عوامل
کاه خیسیده	کاه بدون فرآوری	یونجه	
غلظت اسیدهای چرب فرار (میلی مول در لیتر)			
۹۲/۲۲±۲/۲	۸۱/۱۱±۴/۱	۹۰/۰۰±۳/۲	قبل از خوراک
۱۲۳/۳۳±۶/۴	۱۲۰/۰۰±۹/۲	۱۲۶/۶۸±۶/۷	سه ساعت بعد از خوراک
اسیدیته			
۶/۶۷±۰/۰۴	۶/۷۰±۰/۰۲	۶/۵۴±۰/۰۳	قبل از خوراک
۶/۴۸±۰/۰۳	۶/۳۴±۰/۰۵	۶/۳۹±۰/۰۲	سه ساعت بعد از خوراک
نیتروژن آمونیاکی شیرابه شکمبه (میلی گرم در دسی لیتر)			
۸/۶۱±۰/۲۵	۷/۸۸±۰/۳۲	۸/۸۴±۰/۴۱	قبل از خوراک
۱۷/۴۸±۰/۲۸	۱۶/۷۶±۰/۲۷	۱۹/۹۱±۰/۲۹	سه ساعت بعد از خوراک

در هر ردیف تفاوت میانگین‌های دارای حروف متفاوت متفاوت معنی دار است ( $P < 0.05$ ).

جدول ۷ - توزیع اندازه ذرات جیره‌ها و علوفه‌های مورد استفاده

درصد باقیمانده روی هر الک				نوع الک		
جیره ۳	جیره ۲	جیره ۱	یونجه			
			کاه بدون فرآوری	کاه خیسیده	یونجه	
۲۳/۹±۱/۲	۲۶/۴±۲/۳	۱۹/۰±۱/۶	۳۶/۶۰±۳/۷	۳۷/۴۵±۳/۷	۳۹/۵۸±۴/۱	۱۹ میلی متر
۴۰/۷±۴/۲	۴۰/۹±۳/۶	۳۸/۳±۳/۱	۱۹/۳۸±۱/۶	۳۷/۶۰±۲/۲	۳۷/۹۲±۳/۹	۸ میلی متر
۳۱/۷±۲/۹	۲۸/۲±۱/۸	۳۷/۹±۴/۱	۴۰/۸۲±۳/۶	۲۴/۵۷±۱/۹	۲۲/۰۸±۲/۱	۱/۱۸ میلی متر
۹۶/۳±۶/۲	۹۵/۵±۵/۳	۹۵/۲±۴/۲	۹۶/۸۰±۸/۳	۹۹/۶۲±۶/۱	۹۹/۵۸±۵/۲	>۱/۱۸ میلی متر
۳/۷±۰/۰	۴/۵±۰/۱	۴/۸±۰/۲	۳/۲۰±۰/۰	۰/۳۸±۰/۰۱	۰/۴۲±۰/۰	<۱/۱۸ میلی متر
۹/۳±۰/۱	۹/۸±۰/۲	۸/۱±۰/۲	۹/۵۴±۰/۲	۱۲/۶۳±۰/۹	۱۳/۲۶±۰/۹	$X_{gm}^1$
۲/۶±۰/۱	۲/۶±۰/۲	۲/۶±۰/۱	۲/۸۰±۰/۱	۲/۲۹±۰/۱	۲/۲۶±۰/۱	$S_{gm}^2$
۳۸/۱±۳/۱	۳۸/۴±۲/۷	۳۳/۲±۲/۶	-	-	-	$PeNDF(\%)^3$

۱ - میانگین هندسی محاسبه شده به روش (ASAE<sup>1</sup> (2002)، ۲ - انحراف معیار محاسبه شده به روش (ASAE (2002)، ۳ - الیاف مؤثر فیزیکی جیره، جیره ۱: حاوی یونجه، جیره ۲: حاوی کاه بدون فرآوری، جیره ۳: حاوی کاه خیسیده

چون تفاوت ماده خشک مصرفی در سه تیمار معنی دار نبود و میزان تولید شیر چهار درصد چربی نیز برابر بود، استنباط می شود که مسیر تولید محصولات نهایی حاصل هضم و تخمیر در دستگاه گوارش حیوان برای تولید شیر با چربی بیشتر بوده است. درصد چربی شیر در جیره حاوی کاه خیسیده بیشتر از جیره حاوی یونجه بود ( $P < 0/05$ ). درصد چربی شیر از نظر عددی در جیره حاوی کاه بدون فرآوری بیشتر از جیره حاوی یونجه بود.

**ترکیب شیر:** تفاوت درصد چربی شیر بین دو جیره حاوی کاه خیسیده و جیره شاهد معنی دار بود ( $P < 0/05$ ). بیشترین درصد چربی مربوط به جیره کاه خیسیده و کمترین مربوط به جیره حاوی یونجه (به ترتیب ۳/۲۴ و ۳/۰۱ درصد) بود. به دلیل بیشتر بودن جوش در جیره های حاوی کاه جو تولید بزاق بیشتر ظرفیت بافری شکمبه افزایش یافته و هضم الیاف و تولید استات در شکمبه زیاد می شود و در نتیجه درصد چربی شیر افزایش می یابد.

### نتیجه گیری

استفاده از کاه جو خیسیده به جای یونجه در جیره گاوهای شیرده تأثیر منفی بر عملکرد و میزان تولید شیر چهار درصد چربی گاوها نداشت. لذا مصرف کاه خیسیده شده در سطح ۱۴ درصد کل جیره گاوهای شیرده با تولید متوسط در اواسط شیردهی پیشنهاد می شود.

### تشکر و قدردانی

بدین وسیله از معاونت علمی پردیس ابوریحان، دانشگاه تهران قدردانی می گردد.

درصد باقیمانده روی هر سه الک ( $1/18 >$  میلی متر) در هر سه جیره تقریباً مشابه بود (۹۵/۲، ۹۵/۵ و ۹۶/۳ درصد به ترتیب برای جیره حاوی یونجه، کاه بدون فرآوری و کاه خیسیده). همچنین میانگین هندسی طول ذرات ۸/۰۹ و ۹/۳۰ میلی متر به ترتیب برای جیره شاهد و جیره حاوی کاه خیسیده بود، در نتیجه گاوهایی که جیره حاوی کاه خیسیده مصرف کردند برای خوردن و نشخوار کردن زمان بیشتری نسبت به جیره شاهد صرف کردند ( $P < 0/0014$ ). در دو جیره حاوی کاه جو هر چند که میزان الیاف نامحلول در شوینده خشتی و الیاف مؤثر فیزیکی برابر بود، ولی خیساندن کاه باعث کاهش زمان خوردن و نشخوار کردن در تیمار حاوی کاه خیسیده نسبت به تیمار دارای کاه بدون فرآوری شد ( $P < 0/0085$ ). شاید در اثر خیساندن کاه، میزان سختی بافت کاه، کاهش یافته و در نتیجه کیفیت جیره مخلوط در جیره حاوی کاه خیسیده به لحاظ فیزیکی بهبود و در نتیجه گاوها زمان کمتری را برای مصرف خوراک و نشخوار صرف کرده اند.

**تولید شیر:** میانگین حداقل مربعات تولید شیر و شیر چهار درصد چربی در جدول (۸) ارائه شده است. تفاوت تولید شیر (کیلوگرم در روز) در تیمارهای مختلف معنی دار بود ( $P < 0/05$ ). بیشترین میزان تولید شیر مربوط به جیره حاوی یونجه (شاهد) و کمترین نیز مربوط به جیره حاوی کاه بدون فرآوری (به ترتیب ۲۵/۰۱ و ۲۳/۸۳ کیلوگرم در روز) بود. در یک تحقیق، تأثیر استفاده از کاه گندم فرآوری شده با پراکسید هیدروژن (تا ۳۷/۵ درصد ماده خشک جیره) بر میزان تولید شیر معنی دار نبود (۱۱). همچنین جایگزین کردن کاه گندم با یونجه در جیره گاوهای شیری با شرط برابر بودن میزان الیاف جیره ها (۳۵ درصد)، بر تولید شیر و تولید شیر چهار درصد چربی معنی دار نیست (۳).

جدول ۸ - تأثیر جیره‌های غذایی بر میانگین حداقل مربعات و اشتباه معیار تولید و ترکیب شیر

صفات	جیره		
	یونجه	کاه خیسیده	کاه بدون فرآوری
تولید شیر (کیلوگرم در روز)	۲۵/۰۱ <sup>a</sup> ±۱/۲۰	۲۳/۸۳ <sup>b</sup> ±۱/۰۹	۲۳/۹۳ <sup>b</sup> ±۱/۴۰
شیر تصحیح شده براساس ۴ درصد چربی (کیلوگرم در روز)	۲۱/۳۷±۱/۱۰	۲۰/۷۷±۱/۴۰	۲۱/۲۶±۱/۳۰
چربی شیر (درصد)	۳/۰۱ <sup>a</sup> ±۰/۰۴	۳/۱۵ <sup>ab</sup> ±۰/۰۸	۳/۲۴ <sup>b</sup> ±۰/۰۶
تولید چربی (کیلوگرم در روز)	۰/۷۶±۰/۰۳	۰/۷۴±۰/۰۶	۰/۷۸±۰/۰۴
پروتئین (درصد)	۲/۹۰±۰/۰۲	۲/۹۳±۰/۰۴	۲/۹۴±۰/۰۷
تولید پروتئین (کیلوگرم در روز)	۰/۷۳±۰/۰۴	۰/۷۱±۰/۰۲	۰/۷۰±۰/۰۳
لاکتوز (درصد)	۴/۱۹±۰/۰۵	۴/۱۳±۰/۰۶	۴/۱۹±۰/۰۴
تولید لاکتوز (کیلوگرم در روز)	۱/۰۵±۰/۰۶	۱/۰۰±۰/۰۵	۱/۰۱±۰/۰۴
مواد جامد بدون چربی (درصد)	۸/۲۱±۰/۷۲	۸/۰۲±۰/۹۳	۸/۲۱±۰/۶۷
مواد جامد بدون چربی (کیلوگرم در روز)	۲/۰۵±۰/۰۹	۱/۹۵±۰/۰۶	۱/۹۷±۰/۰۷
اوره شیر (گرم در روز)	۳/۱۰±۰/۴۰	۳/۷۰±۰/۵۰	۳/۶۰±۰/۶۰

در هر ردیف تفاوت میانگین‌های دارای حروف متفاوت معنی‌دار است (P < ۰/۰۵).

### منابع مورد استفاده

۱. افضل‌زاده ا. و سیف دواتی ج (۱۳۸۱) احتیاجات انرژی و پروتئین نشخوارکنندگان. انتشارات دانشگاه تهران. چاپ اول.
۲. بیات ع. ر، ولی‌زاده ر. ناصریان ع. و دانش مسگران م (۱۳۸۵) تأثیر اندازه ذرات یونجه و دانه جو بر فعالیت جویدن، pH شکمبه و تولید شیر و ترکیب شیر گاوهای شیرده هلشتاین. علوم و صنایع کشاورزی ۲۰(۶): ۱۵۴-۱۳۹.
۳. دیانی آ (۱۳۸۶) اثر جایگزینی کامل یونجه با کاه گندم در جیره‌های حاوی مقادیر یکسان فیبر و سطوح مختلف نسبت کاتیون - آنیون بر عملکرد گاو شیری. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان.
۴. محمودی ا (۱۳۸۱) بررسی چالش‌های گندم. اقتصاد کشاورزی و توسعه ۳۷: ۱۰۵-۸۳.
۵. میرغفاری ص (۱۳۸۴) بهینه‌سازی شرایط عمل‌آوری با بخار برای بالا بردن ارزش تغذیه‌ای کاه گندم. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. پردیس ابوریحان. دانشگاه تهران.

- 6 . American Society of Agricultural Engineers (ASAE) (2002) Method of determining and expressing particle size of chopped forage (S424.1). Soc. Agric. Eng., 70<sup>th</sup>. St. Joseph, MI.
- 7 . Association of official analytical chemists (1994) Official methods of analysis. 15<sup>th</sup> ed. Washington DC.
- 8 . Beauchemin KA (1991) Effects of dietary neutral detergent fiber concentration and alfalfa hay quality on chewing, rumen function and milk production. Dairy Sci. 74: 3140-3151.
- 9 . Blair, Christensen TDA and Manns JG (1974) Performance of lactating dairy cows fed complete pelleted diets based on wheat straw, barley and wheat. Can. J. Anim. Sci. 54: 35-47.
- 10 . Brown WH, Khalaf SS, Marmolejo A, Swingle AS and Whiting FM (1990) Partial Replacement of Alfalfa Hay with Chopped Wheat Straw in Diets for Lactating Dairy Cows. Dairy Sci. 73: 3172-3177.
- 11 . Cameron MG, Fahey GC Jr, Clark JH, Merchen NR and Berger LL (1991) Effects of feeding alkaline hydrogen peroxide-treated wheat straw-based diets on intake, digestion, ruminal fermentation and production responses by midlactation dairy cows. Anim. Sci. 69: 1775-1787.
- 12 . Cameron MG, Fahey GC Jr, Clark JH, Merchen NR and Berger LL (1990) Effects of feeding alkaline hydrogen peroxide-treated wheat straw-based diets on digestion and production by dairy cows. Dairy Sci. 73: 3544-3554.
- 13 . FAO (2005) FAOSTAT Agricultural Data. FAO. Accessed February, 2005. <http://apps.fao.org/page/collections?subset=agriculture>.
- 14 . Goering HK and Van Soest PJ (1970) Forage fiber analyses. USDA Agr. Handb. 379, Washington, DC.
- 15 . Haddad SG, Grant RJ and Kachman SD (1998) Effect of Wheat Straw Treated with Alkali on Ruminal Function and Lactational Performance of Dairy Cows. Dairy Sci. 81: 1956-1965.
- 16 . McDonald I (1981) A revised model for the estimation of protein degradability in the rumen. Journal of Agricultural Science. Cambridge 92: 499-503.
- 17 . Mertens DR (1997) Creating a system for meeting the fiber requirement of dairy cows. Dairy Sci. 80: 1463.
- 18 . National Research Council (1985) Nutrient Requirements of Sheep. Washington, DC, National Academic Press.
- 19 . Oba M and Allen MS (2000) Effects of brown midrib 3 mutations in corn silage on productivity of dairy cows fed two concentrations of dietary neutral detergent: 2. Chewing activities. Dairy. Sci. 83: 1342-1349.
- 20 . Poore MH, Moore JA, Swingle RS, ECK TP and Brown WH (1991) Wheat Straw or Alfalfa Hay in Diets with 30% Neutral Detergent Fiber for Lactating Holstein Cows. Dairy Sci. 74: 3152-315.
- 21 . Rissanen H, Kossila V, Kommari M and Lampila M (1981) Ammonia treated straw in the feeding of dairy cows and growing cattle. Agric. Environ 6267.
- 22 . Teimouri Yansari A, Valizadeh R, Naserian A, Christensen DA, YuP and Eftekhari Shahroodi F (2004) Effects of alfalfa particle size and specific gravity on chewing activity, digestibility, and performance of Holstein dairy cows. Dairy Sci. 87: 3912-3924.
- 23 . Van Keulen J and Young BA (1977) Evaluation of acid-insoluble ash as a natural marker in ruminant digestibility studies. Anim. Sci. 44: 282-289.
- 24 . Yang WZ, Beauchemin KA and Rode LM (2001) Effects of grain processing, forage to concentrate ratio and forage particle size on rumen pH and digestion by dairy cows. J. Dairy. Sci. 84: 2203-2216.

## **Soaked straw and alfalfa utilization in dairy cattle ration**

**A. Afzalzade<sup>\*1</sup>, H. Ghorbani<sup>2</sup>, M. Danesh Mesgaran<sup>3</sup> and A. Khadem<sup>4</sup>**

(E-mail: aafzal@ut.ac.ir)

### **Abstract**

The effect of feeding of soaked barley straw on milk production and composition and rumen characteristics was studied. The degradability of soaked barley straw (for 24, 48 and 72 hours) and unsoaked barley straws were studied in the first experiment. The unsoaked barley straw had more readily degraded fraction (a) than soaked straw treatments ( $p > 0.05$ ). There was no significant difference between slowly degradable fractions (b) and degradation rates (c, %h) in various treatments of barley straw. The degradability parameters of different rations also studied. The differences between readily (a) and slowly (b) degradable fractions were not significant. In the second experiment the effect of partial replacement of alfalfa hay with unsoaked barley straw and 24h soaked barley straw on performance of 9 multiparous lactating dairy cows in midlactation ( $580.9 \pm 39.3$  BW) with  $27.8 \pm 4.5$  kg daily milk yield was studied in a crossover design. The effects of different treatments on milk yield ( $p < 0.05$ ), milk fat (g/kg yield) ( $p < 0.05$ ), N-NH<sub>3</sub> rumen liquor ( $p < 0.0001$ ), rumination and chewing activity (min/d) were significant. The rumination and chewing activity (min/d) were increased in diets that contained barley straw. In conclusion utilization of soaked barley straw in ration of midlactation cows is recommended.

**Keywords:** Alfalfa hay, Degradability, Milk yield, Soaked barley straw

---

1 - Associate Professor, Department of Animal and Poultry Sciences, College of Aboureihan, University of Tehran, Tehran - Iran

**(Corresponding Author\*)**

2 - M.Sc. Student, Department of Animal and Poultry Sciences, College of Aboureihan, University of Tehran, Tehran - Iran

3 - Professor, Animal Sciences Department, Agriculture Faculty, Ferdowsi University, Khorasan-Razavi - Iran

4 - Assistant Professor, Department of Animal and Poultry Sciences, College of Aboureihan, University of Tehran, Tehran - Iran