

تعیین تجزیه پذیری غلاف بادام و اثر آن بر عملکرد پرواری گوسفند لری بختیاری

غلامرضا شادنوش^{*۱}

تاریخ دریافت: ۹۳/۱۱/۲۹ تاریخ پذیرش: ۹۴/۶/۲۳

^۱ استادیار پژوهشی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان چهارمحال و بختیاری

*مسئول مکاتبه: Email: ghshadnoush@yahoo.com

چکیده

زمینه مطالعه: استفاده مناسب و بهینه از ضایعات باغی در خوراک گوسفندان پرواری. **هدف:** در این تحقیق تجزیه پذیری شکمبه ای غلاف خارجی سه رقم بادام پوست کاغذی، مامایی و سنگی و اثر آن‌ها بر عملکرد پروار گوسفند تعیین گردید. **روش کار:** تجزیه پذیری ماده خشک غلاف خارجی ارقام مختلف بادام به روش کیسه های نایلونی تعیین گردید. به منظور بررسی تأثیر غلاف بادام بر عملکرد رشد و پروار بره‌ها از تعداد ۲۸ رأس بره نر لری بختیاری بعد از شیر گیری و سطوح مصرف ۰، ۲۰، ۴۰ و ۶۰ درصد غلاف بادام مامایی به جای علوفه استفاده شد. **نتایج:** تفاوت تجزیه پذیری غلاف خارجی ارقام مختلف بادام در زمان‌های انکوباسیون ۰، ۴، ۸، و ۱۶ ساعت معنی دار بود ($P < 0/05$)، اما در زمان های ۲۴، ۴۸، ۷۲ و ۹۶ ساعت فاقد اختلاف معنی دار بودند. افزایش وزن بره‌ها در گروه‌های شاهد، ۱، ۲ و ۳ با سطوح مصرف ۰، ۲۰، ۴۰ و ۶۰ درصد غلاف بادام در جیره به ترتیب ۲۲۰، ۲۲۳، ۲۳۵ و ۲۶۲ گرم و ضریب تبدیل خوراک آن‌ها به ترتیب ۸/۹، ۸/۹، ۷/۳ و ۷/۲۳ بود که بین تیمار شاهد با تیمار ۳ در هر دو مورد اختلاف معنی دار ($P < 0/05$) وجود داشت. **نتیجه گیری نهایی:** به طور کلی استفاده از غلاف خارجی بادام در جیره تأثیر سویی بر عملکرد پروار نداشته و به دلیل تجزیه پذیری مناسب و دارا بودن اثرات مثبت در تغذیه و عملکرد پروار می توان آن را تا میزان ۶۰ درصد جایگزین علوفه جیره نمود.

واژگان کلیدی: بره های پرواری، تجزیه پذیری، عملکرد پروار، غلاف خارجی بادام

مقدمه

در سال‌های اخیر به موازات افزایش تولید محصولات کشاورزی و باغی، فرآورده های جانبی متنوعی نیز تولید می گردد، با توجه به پتانسیل نشخوارکنندگان در استفاده از مواد خوراکی مختلف در صورت استفاده صحیح از این فرآورده‌ها می توان بخشی از خوراک مورد نیاز آن‌ها را از مواد خوراکی غیر معمول و در قالب جیره‌های غذایی

متعادل تامین نمود (فیضی ۱۳۸۲ و نورالهی ۱۳۸۴). غلاف بادام یکی از مواد خوراکی و ضایعات باغی است که پس از برداشت میوه، قسمتی که در اثر خشک کردن از اطراف پوست سخت جدا می‌گردد غلاف نامیده می شود. نسبت وزن غلاف، پوست و مغز در بادام به ترتیب ۵۰، ۲۵ و ۲۵ درصد است. با توجه به افزایش قیمت علوفه و سایر منابع

^۱- Almond hull

روش تعیین تجزیه پذیری مواد خوراکی در شکمبه را اساس مناسبی برای ارزیابی ارزش غذایی خوراکی‌ها ذکر کرده‌اند (اورسکف و همکاران ۱۹۸۸ و شم و همکاران ۱۹۵۵). تجزیه پذیری NDF علوفه‌ها عامل مهمی در برآورد ارزش انرژی آن‌هاست. ترکیبات دیواره سلولی در این نوع مواد خوراکی مهمترین جز مواد مغذی و تعیین تجزیه پذیری آن‌ها، خصوصاً میزان تجزیه شکمبه‌ای آن‌ها از عوامل موثر و مهم در برآورد ارزش انرژی خوراک می باشد (NRC ۱۹۹۱). از تجزیه پذیری NDF به عنوان مدلی برای برآورد گنجایش فیزیکی خوراکی‌ها در شکمبه و ظرفیت مصرف نشخوارکنندگان استفاده می شود (مادسنز و ولپلاند ۱۹۹۴؛ استنسینگ و همکاران ۱۹۹۴). به علت وجود آمدن مسایل پیچیده در تعیین ماده خشک مصرفی و تجزیه پذیری NDF علوفه‌ها به روش استفاده از حیوان زنده، اندازه‌گیری این شاخص‌ها به روش آزمایشگاهی یا *in situ* بهتر و مناسب تر است.

گرچه غلاف بادام به عنوان خوراک کمکی نشخوارکنندگان استفاده می شود اما در باره تجزیه پذیری و اثر آن بر عملکرد پروار حیوانات دام‌های مصرف کننده اطلاعات زیادی وجود ندارد. هدف از انجام این آزمایش تعیین تجزیه پذیری غلاف بادام، بررسی عملکرد رشد و پروار دام‌های پرواری به منظور استفاده بهینه از آن در جیره نشخوارکنندگان بود.

مواد و روش‌ها

جهت تعیین تجزیه پذیری غلاف خارجی بادام، از رقم‌های پوست کاغذی، مامایی و سنگی در استان چهارمحال و بختیاری استفاده گردید. بدین منظور برای تعیین تجزیه پذیری رقم‌های مذکور سالیانه تعداد ۲۷ نمونه (هر رقم ۹ نمونه) با وزن حدود یک کیلوگرم، در دو سال متوالی از مزارع متفاوت و به روش تصادفی اخذ گردید. برای بررسی عملکرد پروار بره‌ها با مصرف غلاف بادام از رقم مامایی استفاده شد.

معمولی و متداول خوراک دام می توان از غلاف بادام به عنوان پس مانده محصولات باغی در خوراک دام استفاده نمود (آگیولار و همکاران ۱۹۸۴). تولید بادام دنیا در سال ۲۰۰۸ میلادی ۲۱۱۲۸۱۵ تن بوده است (یالچی و گارگر ۲۰۱۰). ایران بعد از آمریکا، اسپانیا، سوریه و ایتالیا، پنجمین کشور بزرگ تولید کننده بادام است. در سال ۱۳۸۷ در ایران و استان چهارمحال و بختیاری به ترتیب ۱۹۲۲۰۰ و ۱۲۶۰۰ تن انواع بادام و به همین میزان نیز غلاف بادام تولید شده که در سال‌های آینده مقدار آن به صورت تصاعدی افزایش می یابد (وزارت جهاد کشاورزی ۱۳۸۷).

بر خلاف بسیاری از پس‌مانده‌های محصولات کشاورزی نظیر تفاله‌ها و ضایعات آب میوه‌گیری، غلاف بادام در هنگام برداشت محصول به صورت خشک می باشد. درصد رطوبت پایین، حمل و نقل آسان، کم هزینه و قدرت ماندگاری زیاد، موجب جذابیت و استفاده از آن به عنوان خوراک مصرفی نشخوارکننده‌گان گردیده است (رید و براون ۱۹۸۸). بررسی‌ها نشان می دهد که غلاف بادام دارای ۲۰-۲۴ درصد ADF بوده (یالچی ۲۰۱۱) و به همین دلیل به عنوان ماده خوراکی کنسانتره‌ای مورد توجه قرار گرفته است (موریسون ۱۹۵۷). برخی از مواد مغذی غلاف خارجی بادام در جدول ۱ نشان داده شده است.

مطالعات نشان داده‌اند که آسیاب کردن غلاف بادام تأثیری بر میزان مصرف نداشته، اما قابلیت هضم الیاف خام و ماده آلی کم می شود (آلبیز و همکاران ۱۹۸۳). درصد مواد مغذی، الیاف خام، پروتئین خام، عصاره عاری از نیتروژن، چربی خام، فیبر قابل حل در محلول خنثی (NDF) و قابلیت هضم ماده خشک (DMD) غلاف بادام قبلاً تعیین شده است (سکیوایرا و لیو ۱۹۷۰؛ آگیولار و همکاران ۱۹۸۴؛ رید و بران ۱۹۸۸؛ ویر ۱۹۵۱). تعدادی از محققین

تعیین تجزیه پذیری

تجزیه پذیری ماده خشک غلاف خارجی ارقام بادام پوست کاغذی، مامایی و سنگی به روش کیسه‌های نایلونی تعیین شد. بدین منظور از هر کدام از نمونه‌ها سه تکرار روی چهار گوسفند فیستوله شده که با جیره ۶۰ درصد علوفه و ۴۰ درصد کنسانتره حاوی ۲/۴ مگا کالری در کیلوگرم انرژی قابل هضم و ۹/۴ درصد پروتئین خام در سطح تغذیه نگهداری، استفاده گردید (NRC ۱۹۹۱، ونزانت و همکاران ۱۹۹۸). کیسه‌های به کار رفته پلی استر، با قطر منافذ ۴۰-۵۰ میکرون و با ابعاد ۲۵ سانتی مترمربع، با مقدار ۲۵۰ میلی‌گرم غلاف بادام با اندازه آسیاب شده ۴ میلی‌متر و در زمان‌های انکوباسیون ۰، ۴، ۸، ۱۶، ۲۴، ۴۸، ۷۲ و ۹۶ ساعت آزمون گردید (AFRC ۱۹۹۲). پس از انجام مراحل تجزیه پذیری و توزین نهایی مقدار ماده باقیمانده در هر کیسه، برای بدست آوردن نسبت ناپدید شدن، مقدار ناپدید شده هر نمونه بر مقدار اولیه تقسیم (ونزانت و همکاران ۱۹۹۸) و با استفاده از میانگین سه تکرار میانگین واحدی برای هر نمونه بدست آمد.

بررسی عملکرد رشد و پروار

برای بررسی عملکرد رشد بره‌های پروار با مصرف غلاف بادام در جیره، از ۲۸ رأس بره نر لری بختیاری شیر گیری شده با میانگین وزن زنده ۰/۶ ± ۳۴/۹ کیلوگرم استفاده شد. بره‌ها از یک گله خریداری و به طور تصادفی به چهار گروه ۷ رأسی تقسیم و در جایگاه‌های انفرادی قرار گرفتند. هر گروه به یکی از سطوح مصرف ۰، ۲۰، ۴۰ و ۶۰ درصد غلاف بادام به جای علوفه جیره (یونجه) اختصاص یافت.

جیره های غذایی و روش خوراک دادن

بر اساس احتیاجات بره‌های پرواری با توجه به سن، جنس و میزان افزایش وزن روزانه مورد انتظار، با

استفاده از جداول (ان آرسی ۱۹۹۱). چهار جیره غذایی با انرژی و پروتئین یکسان، به ترتیب حاوی ۲/۵ مگا کالری بر کیلو گرم ماده خشک انرژی قابل سوخت و ساز و ۱۴/۷ درصد پروتئین خام فرموله گردید (جدول ۲). پس از مدت ۱۴ روز دوره عادت‌پذیری بره‌ها به جیره جدید، تغذیه دوره اصلی آزمایش به مدت ۹۰ روز انجام شد. برای این منظور، خوراک مورد نیاز هر رأس بره با توجه به نوع جیره و وزن زنده آن، روزانه در سه نوبت به صورت کاملاً مخلوط و آزاد آذر اختیار بره‌ها قرار گرفت. پس مانده خوراک هر روز صبح قبل از تغذیه صبح‌گاهی، جمع آوری گردید. خوراک مصرفی و پس مانده هر رأس بره در دوره‌های ۱۵ روزه توزین و نمونه‌هایی از هر کدام برای تعیین مواد مغذی موجود در آن‌ها برداشت شد. به منظور تعیین و بررسی روند رشد، مصرف خوراک، ضریب تبدیل خوراک و افزایش وزن روزانه، هر ۱۵ روز یکبار پس از رعایت ۱۲ ساعت گرسنگی، بره‌ها توزین و اطلاعات آن‌ها ثبت گردید.

تجزیه و تحلیل اطلاعات

برای تجزیه و تحلیل اطلاعات مربوط به تجزیه پذیری، میزان خوراک مصرفی، افزایش وزن روزانه و ضریب تبدیل خوراک از روش GLM برنامه (۲۰۰۱) SAS و طرح کاملاً تصادفی استفاده گردید. بررسی آماری عملکرد پروار توسط مدل [۱] و تجزیه پذیری غلاف بادام توسط مدل [۲] صورت گرفت.

$$Y_{ij} = \mu + A_i + b(\bar{X}_{ij} - x_{..}) + e_{ij} \quad \text{مدل [۱]}$$

$$Y_{ij} = \mu + A_i + e_i \quad \text{مدل [۲]}$$

در این مدل‌ها:

$$Y_{ij} = \text{اثر هر یک از مشاهدات روی صفت}$$

$$\mu = \text{میانگین جمعیت}$$

$$A_i = \text{اثر } i \text{ امین تیمار}$$

$$b = \text{ضریب تابعیت وزن کشتی های مختلف دوره پروار و}$$

$$\text{ضریب تبدیل غذا از وزن بدن در شروع پروار.}$$

۱. TMR

. Ad libitum^۲

\bar{X}_{ij} = وزن در شروع پروار برای هر یک از بره ها
 $X..$ = میانگین وزن در شروع پروار
 e_{ij} = اثر خطای تصادفی
 در مدل [۱] وزن بره ها در شروع آزمایش به عنوان کواریت وارد مدل گردید.

جدول ۱- برخی از مواد مغذی غلاف خارجی بادام (درصد ماده خشک).

| منبع | انرژی قابل هضم* | خاکستر | لیگنین | دیواره سلولی بدون همی سلولز | دیواره سلولی | الیاف خام | پروتئین خام | واریته |
|--------------|-----------------|--------|--------|-----------------------------|--------------|-----------|-------------|-------------|
| آکیولار ۱۹۸۱ | ۲/۳ | ۷/۴ | ۱۰/۷ | ۱۵/۴ | ۲۹/۲ | ۱۵/۱ | ۶/۲ | کامرشیال |
| آکیولار ۱۹۸۱ | ۲/۴۵ | ۷/۶ | ۱۱/۸ | ۱۸/۳ | ۲۹/۹ | ۲۱/۲ | ۵/۷ | نپلاس |
| هامدس ۱۹۹۳ | ۲/۴۵ | ۲/۶ | ۳/۶ | ۱۹ | ۲۸/۲ | ۱۳/۳ | ۳/۹ | نانپرل |
| نورالهی ۱۳۸۴ | — | ۱۲ | ۴/۱ | ۱۳/۷ | ۲۱/۱ | ۱۳/۵ | ۷ | دیر گل فارس |

*مگا کالری در کیلوگرم ماده خشک

جدول ۲- درصد مواد خوراکی، ترکیب و برخی مواد مغذی جیره های آزمایشی (برحسب ماده خشک).

| مواد اولیه و مشخصات | درصد جایگزینی غلاف بادام به جای علوفه جیره | | |
|---|--|------|------|
| جیره | ۰ | ۲۰ | ۴۰ |
| یونجه | ۴۰ | ۳۲ | ۱۶ |
| کنجاله پنبه دانه | ۵ | ۸ | ۱۶ |
| جو | ۳۹ | ۳۵/۵ | ۲۹/۵ |
| سیوس گندم | ۱۲ | ۱۲ | ۱۲ |
| غلاف بادام | ۰ | ۸ | ۲۴ |
| مکمل ویتامین و مواد معدنی | ۳ | ۲/۸ | ۱/۲ |
| نمک | ۱ | ۱ | ۱ |
| درصد علوفه | ۴۰ | ۴۰ | ۴۰ |
| درصد کنسانتره | ۶۰ | ۶۰ | ۶۰ |
| پروتئین خام | ۱۴/۷ | ۱۴/۷ | ۱۴/۷ |
| انرژی قابل متابولسیم (مگا کالری در کیلوگرم) | ۲/۵ | ۲/۵ | ۲/۴ |

نتایج و بحث

تجزیه پذیری غلاف بادام

با توجه به کینتیک تجزیه در شکمبه و همان گونه که در جدول ۳ مشاهده می شود بیشترین درصد تجزیه پذیری بخش محلول یا فاکتور a در ماده خشک غلاف خارجی بادام در ارقام سنگی و پوست کاغذی مشاهده می گردد که با بادام مامایی دارای تفاوت معنی دار می باشند ($P < 0/05$). بیشترین درصد تجزیه پذیری بخشی که دارای پتانسیل ناپدید شدن است (فاکتور b) اما در

شکمبه تجزیه نشده است در ارقام مامایی و پوست کاغذی مشاهده می گردد و با نمونه سنگی تفاوت معنی دار ($P < 0/05$) دارد. فاکتور غیر قابل تجزیه ماده خشک غلاف انواع بادام در یک محدوده مشابه بود. بیشترین میزان تجزیه پذیری مؤثر غلاف بادام در شکمبه در بادام مامایی، پوست کاغذی و سنگی بود و تفاوت بین سنگی با ارقام مامایی و پوست کاغذی معنی دار بود ($P < 0/05$). سرعت عبور یا ضریب k در همه موارد یکسان و به میزان ۰/۰۵ در صد در نظر

مؤثر ارقام مختلف بادام در این آزمایش بیشتر از مقادیر گزارش شده توسط یالچی و گارگر (۲۰۱۰) بود. این مسئله می تواند به NDF و ADL کمتر این رقم ها مربوط گردد و موجب افزایش سرعت تخمیر زیادتر می شود.

در صد تجزیه پذیری ماده خشک رقم های مختلف غلاف بادام در زمان های متفاوت انکوباسیون با روش کیسه های نایلونی (جدول ۴) نشان داد که با افزایش مدت زمان انکوباسیون تا ۷۲ ساعت درصد تجزیه پذیری ماده خشک افزایش و سپس کاهش می یابد. در صد تجزیه پذیری ماده خشک انواع رقم ها در زمان های مختلف انکوباسیون روند مشابه داشت و کمترین و بیشترین میزان تجزیه پذیری در هر سه رقم به ترتیب در انکوباسیون های ۴ و ۷۲ ساعت دیده شد. براساس جدول مذکور میانگین کل درصد تجزیه پذیری ماده خشک غلاف بادام سنگی کمترین و در غلاف بادام های پوست کاغذی و مامایی مشابه و به طور معنی داری بیشتر از بادام سنگی بود ($P < 0/05$). میزان تجزیه شدن ماده خشک غلاف بادام در آزمایش یالچی (۲۰۱۱) در زمان های انکوباسیون ۴، ۲۴، ۴۸، ۷۲ و ۹۶ ساعت به ترتیب ۴۷/۸، ۷۱/۵، ۷۱/۵، ۷۶/۳ و ۷۷/۴ درصد و توسط شولتز و همکاران (۱۹۹۳) در انکوباسیون ۲۴ ساعت ۵۶ درصد گزارش گردید که از میزان بدست آمده در این آزمایش بسیار پائین تر است. این علت موجب مصرف اختیاری خوراک بیشتری می گردد، در این رابطه گزارش شده است که منابع فیبر غیرعلافه ای مانند غلاف بادام برای حیوانات به راحتی قابل دسترسی و هضم بوده و لذا قابلیت هضم غذا تحت تأثیر قرار می گیرد (وارگا ۲۰۰۶). در این راستا رید و براون (۱۹۸۸) گزارش کردند که قابلیت هضم مواد مغذی مختلف در جیره بزهای شیری با مصرف ۲۵ و ۳۵ درصد غلاف بادام پائین، اما ماده خشک مصرفی بالا بود. در تکنیک تولید گاز که به عنوان شاخص مناسبی برای تجزیه پذیری کربوهیدرات ها در نظر گرفته می شود،

گرفته شد. بر اساس جدول ۴ میانگین کل تجزیه پذیری بادام سنگی کمتر از بادام مامایی و پوست کاغذی و اختلاف بین آن ها معنی دار ($P < 0/05$) بود. بالاترین میزان تجزیه پذیری در ارقام مختلف بادام در زمان انکوباسیون ۴۸ ساعت به بعد و کمترین آن در انکوباسیون ۴ ساعت حاصل گردید که تفاوت های مذکور با سایر زمان های انکوباسیون معنی دار ($P < 0/05$) بود.

مطالعات ارسکف و همکاران (۱۹۸۸) نشان داد که می توان از ضرایب تجزیه پذیری برای برآورد ارزش غذایی و خوراک اختیاری در حیوانات استفاده نمود. در این رابطه گزارش شده که تجزیه پذیری بخش محلول یا فاکتور a ماده خشک غلاف بادام در مقایسه با یونجه بیشتر از مقادیر این آزمایش بود (یالچی و کارگر ۲۰۱۰). این علت می تواند به محتویات کمتر NDF و ADF نمونه ها مربوط گردد که در نتیجه موجب افزایش ماده خشک مصرفی می گردد. در این آزمایش میزان NDF و ADF غلاف بادام سنگی بیشتر از بادام مامایی و آن ها مشابه بود اما، تجزیه پذیری بخش محلول یا فاکتور a غلاف بادام سنگی بیشتر بود، این مسئله حاکی از آن است که NDF آن می تواند بیشتر از نوع الیاف غیرعلافه ای یا قابل تجزیه باشد. میزان ADL از عواملی است که بخش دارای پتانسیل تجزیه (b) ماده خشک را بیشتر تحت تأثیر قرار می دهد و موجب می گردد که در صد زیادتری از این بخش وارد روده کوچک شود. وجود ترکیبات متفاوت که باعث کاهش تجزیه و تخمیر در گونه های مختلف یک نوع خوراک می گردد از عواملی هستند که می توانند در این زمینه مؤثر باشند. لذا میزان ناپدید شدن نسبتاً کمتر فاکتور b در بادام سنگی نشان می دهد که نسبت زیادتری از NDF منابع غیرعلافه ای این خوراک تحت تخمیر شکمبه ای قرار می گیرد و در نتیجه اسید چرب بیشتری در شکمبه تولید می شود (ان آر سی ۱۹۹۱). در صد تجزیه پذیری

بیشتر از غلاف انار است، قاعدتاً بایستی قابلیت هضم آن کمتر باشد، اما بر اساس نتایج مذکور، قابلیت هضم غلاف بادام در مقایسه با انار بیشتر بود. به نظر می‌رسد این مسئله به دلیل میزان کمتر یا عدم وجود ترکیبات فنلی درغلاف بادام نسبت به غلاف انار می‌باشد.

این مطالب با گزارش‌های هررا- سالدانا و همکاران (۱۹۹۰) مبنی بر افزایش قابلیت هضم ماده خشک با کاهش میزان تانن مطابقت دارد. به طور کلی خطای معیار بالای بدست آمده برای تجزیه پذیری ماده خشک غلاف بادام در زمان‌های متفاوت انکوباسیون مؤید این است که با استفاده از روش‌های مختلف مدیریت تغذیه می‌توان در میزان تجزیه پذیری و ناپدید شدن ماده خشک غلاف بادام در دستگاه گوارش و بهره‌برداری بهینه‌تر آن تغییرات زیادی ایجاد نمود.

حجم گاز تولیدی فاکتور خوبی برای برآورد قابلیت هضم، تجزیه پذیری محصولات نهایی و تولید پروتئین میکروبی به روش درون شیشه‌ای است. در این روش اساساً گاز تولیدی نتیجه تخمیر کربو هیدرات‌ها به استات، پروپیونات و بوتیرات است (آکینفمی و همکاران ۲۰۰۹). استفاده از تکنیک تولید گاز در غلاف بادام رقم‌های ربیع و مامایی نشان داد که سرعت تولید گاز در این رقم‌ها متفاوت بود و احتمالاً بوسیله کربوهیدرات‌های محلول تحت تأثیر قرار می‌گیرد (جعفری و همکاران ۲۰۱۱). فیضی (۱۳۸۲) قابلیت هضم ماده خشک غلاف انار سیلو شده را در زمان‌های انکوباسیون ۲۴ و ۴۸ ساعت به ترتیب به ترتیب ۷۰/۴ و ۷۴/۷ درصد گزارش نمودند که از میزان بدست آمده برای غلاف بادام در این آزمایش کمتر بود. علیرغم این که میزان NDF و ADF در غلاف بادام

جدول ۳- پارامترهای تجزیه پذیری تعیین شده به روش کیسه‌های نایلونی

| انواع غلاف بادام | تعداد تکرار | درصد تجزیه پذیری | | | |
|------------------|-------------|--------------------|-------------------|----------|--------------------|
| | | فاکتور a | فاکتور b | فاکتور c | ضریب k (سرعت عبور) |
| مامایی | ۳ | ۴۳/۶ ^{b*} | ۴۶/۷ ^a | ۰/۰۹ | ۷۴/۶ ^a |
| سنگی | ۳ | ۴۸/۵ ^a | ۳۹/۶ ^b | ۰/۰۷ | ۷۲/۲ ^b |
| پوست کاغذی | ۳ | ۴۶/۳ ^a | ۴۵/۶ ^a | ۰/۰۸ | ۷۴/۳ ^a |
| SE | - | ۱±/۴ | ۱±/۷ | ۰±/۰۱ | ۰±/۸ |

* میانگین ستون‌های داخل هر گروه به جز آن‌هایی که دارای حروف مشابه هستند دارای اختلاف آماری معنی دار می‌باشند ($P < 0.05$).

عملکرد پروار

همان‌گونه که جدول ۵ نشان می‌دهد، وزن شروع پروار در گروه‌های آزمایش یکسان و فاقد اختلاف معنی‌دار بود، اما کمترین و بیشترین وزن پایان دوره پروار به ترتیب در گروه‌های شاهد ۳ مشاهده و اختلاف بین آن‌ها نیز معنی‌دار ($P < 0.05$) بود. گروه شاهد و مصرف کننده ۶۰ درصد غلاف بادام به جای علوفه به ترتیب کمترین و بیشترین افزایش وزن روزانه را به خود اختصاص و اختلاف بین آن‌ها نیز معنی‌دار بود

($P < 0.05$). این مسئله به بهره‌برداری بهینه از غلاف بادام توسط دام به دلیل قابلیت هضم بیشتر ماده خشک آن در مقایسه با علوفه یونجه مربوط می‌شود. در این ارتباط گزارش شده که کربوهیدرات‌های غیر فیبری (NFC) غلاف بادام ۳/۵ برابر بیشتر از علوفه یونجه (۵۱/۸ درصد در صد در مقایسه ۱۴/۴) و میزان NDF و ADF آن به‌طور معنی‌داری کمتر است (یالچی ۲۰۱۱؛ گتاچو و همکاران ۲۰۰۴ و دپترز و همکاران ۱۹۹۷). همچنین درصد قابلیت هضم ماده خشک غلاف بادام در تمام ساعات‌های مختلف انکوباسیون و قابلیت هضم NDF آن

و بران (۱۹۸۸) نشان دادند که افزایش وزن روزانه بزهای شیری آلپین با جیره حاوی ۳۵ درصد غلاف بادام بیشتر از میزان مصرف ۲۵ درصد آن بود. ماده خشک مصرفی روزانه در گروه‌های مختلف یکسان و اختلاف معنی‌داری بین آن‌ها وجود نداشت ($P > 0.05$).

در انکوباسیون ۹۶ ساعت به طور معنی‌داری بیشتر از علوفه یونجه بود (یالچی ۲۰۱۱). تأثیرمجموع عوامل فوق موجب افزایش راندمان استفاده از غلاف بادام و در نتیجه افزایش وزن بیشتر دام‌ها در تیمار با مصرف ۶۰ درصد غلاف بادام شده است. همانند این تحقیق رید

جدول ۴ - میانگین کل، میانگین و خطای معیار درصد تجزیه پذیری ماده خشک انواع غلاف خارجی بادام به روش کیسه های نایلونی در زمان‌های مختلف انکوباسیون

| انواع بادام | | | | | |
|----------------------|-------|-------------------------|-------------------------|------------------------|------------------------|
| دوره انکوباسیون ساعت | تعداد | مامایی | سنگی | پوست کاغذی | میانگین کل |
| ۰ | ۹ | ۴۳±۱/۷ ^{Be*} | ۴۹/۲±۱/۷ ^{Ae} | ۴۷/۳±۱/۷ ^{Ad} | ۴۶/۵±۰/۹۷ ^f |
| ۴ | ۹ | ۶۱/۱±۱/۷ ^{Ad} | ۵۸/۹±۱/۷ ^{Ad} | ۶۰/۲±۱/۷ ^{Ac} | ۶۰/۱±۰/۹۷ ^e |
| ۸ | ۹ | ۶۵/۸±۱/۷ ^{Ac} | ۶۳/۱±۱/۷ ^{ABc} | ۶۱/۲±۱/۷ ^{Bc} | ۶۳/۳±۰/۹۷ ^d |
| ۱۶ | ۹ | ۸۲/۵±۱/۷ ^{ABb} | ۷۸/۶±۱/۷ ^{Bb} | ۸۳/۴±۱/۷ ^{Ab} | ۸۱/۵±۰/۹۷ ^c |
| ۲۴ | ۹ | ۸۵/۵±۱/۷ ^{Ab} | ۸۱/۴±۱/۷ ^{Bb} | ۸۶/۷±۱/۷ ^{Ab} | ۸۴/۵±۰/۹۷ ^b |
| ۴۸ | ۹ | ۹۰/۸±۱/۷ ^{Aa} | ۸۷/۳±۱/۷ ^{Aa} | ۹۱/۱±۱/۷ ^{Aa} | ۸۹/۷±۰/۹۷ ^a |
| ۷۲ | ۹ | ۹۰/۶±۱/۷ ^{Aa} | ۸۷/۸±۱/۷ ^{Aa} | ۹۱/۳±۱/۷ ^{Aa} | ۸۹/۹±۰/۹۷ ^a |
| ۹۶ | ۹ | ۸۹/۲±۱/۷ ^{Aa} | ۸۷/۴±۱/۷ ^{Aa} | ۹۰/۵±۱/۷ ^{Aa} | ۸۹/۱±۰/۹۷ ^a |
| میانگین کل | ۷۲ | ۷۶/۱±۰/۳۵ ^{A*} | ۷۴/۲±۰/۳۵ ^B | ۷۶/۵±۰/۳۵ ^A | --- |

* میانگین ستون‌های داخل هر گروه به جز آن‌هایی که دارای حروف مشابه هستند دارای اختلاف آماری معنی‌دار می‌باشند ($P < 0.05$).
 * میانگین‌ها در هر ردیف به جز آن‌هایی که دارای حروف مشابه هستند دارای اختلاف آماری معنی‌دار می‌باشند ($P < 0.05$).

که می‌توان آن را از عوامل مهم و موثر در کاهش ضریب تبدیل خوراک با مصرف غلاف بادام دانست. در این مورد گزارش شده که انرژی قابل متابولیسم غلاف بادام معادل جو بوده و به جای خوراک کنسانتره‌ای در تغذیه دام‌های پروار قابل استفاده است (آگیولار و همکاران ۱۹۸۴).

در تحقیق انجام شده با استفاده از بزهای کیلیس و جیره حاوی ۲۰ و ۴۰ درصد گندم یا غلاف بادام و پوست سخت آن، نتایج نشان داد که ماده خشک مصرفی، قابلیت هضم ماده خشک و سایر پارامترهای خونی به استثنای

بهترین ضریب تبدیل خوراک در گروه ۳ و نامناسب‌ترین آن در گروه شاهد بود و بین گروه شاهد با گروه‌های ۲ و ۳ اختلاف معنی‌دار ($P < 0.05$) وجود داشت. وجود کربوهیدرات‌های غیر فیبری و فیبرهای با زنجیر کوتاه در غلاف بادام در محدوده ۵۰/۵ - ۵۵ درصد ماده خشک (گتاچو و همکاران ۲۰۰۴)، قابلیت هضم مناسب ماده خشک و معادل یونجه در روش کیسه‌های نایلونی (یالچی ۲۰۱۱) موجب بهره برداری مطلوب از انرژی این ماده خوراکی گردیده

تحت تأثیر استفاده از غلاف بادام و درصدهای آن قرار نگرفت و می‌توان بخش قابل توجهی از علوفه خشبی را بوسیله غلاف بادام جایگزین نمود بدون آن‌که اثر منفی در افزایش وزن داشته باشد.

همانند این آزمایش میرزائی و همکاران (۱۳۸۲) گزارش کردند که استفاده از جیره‌های حاوی سطوح ۰، ۱۳/۵، ۲۰ و ۲۶/۵ درصد تفاله ریشه شیرین بیان در بره‌های پرواری نر کردی تأثیر سویی بر صفات تولیدی و عملکرد پروار نداشت.

این آزمایش نشان داد که ضریب تبدیل خوراک در گروه‌های مختلف با افزایش میزان استفاده از غلاف بادام بهبود یافت به طوری که بره‌ها میزان ۶۰ درصد غلاف بادام به جای علوفه جیره را نسبت به سایر گروه‌های آزمایشی، بهتر مورد استفاده قرار دادند. در این مورد گزارش شده که به علت وجود ترکیباتی مانند اسیدهای فنولیک، فلاونوئیدها و تری‌ترپنوئیدها در غلاف بادام، این ماده خوراکی دارای پتانسیل بالایی در گیرنده‌های رادیکال‌های آزاد بوده و حاوی آنتی‌اکسیدان‌های متعددی می‌باشد. مصرف مواد با قدرت آنتی‌اکسیدانی بالا می‌تواند موجب بهبود وضعیت بدنی، کاهش تجزیه بافت‌ها و کاهش استرس‌های اکسید کننده گردد (جهانبان اسفهلان و همکاران ۲۰۰۹). لذا در نتیجه پایدار کردن سلامت حیوان، رشد و نمو و استفاده بهینه از غذا افزایش می‌یابد. این موارد با گزارش میرزایی و همکاران (۱۳۸۲)، موضوع استفاده از تفاله شیرین بیان در جیره مشابه، ولی با گزارش سایر محققین در مورد استفاده از درصدهای مختلف پوست پسته در جیره بره‌های پروار و بزهای کرکی رانینی مغایرت دارد (شاکری و همکاران ۱۳۸۴ و سید مومن و همکاران ۱۳۸۲). موارد فوق نشان می‌دهد که ضایعات باغی مورد استفاده به عنوان خوراک دام هر کدام ارزش غذایی خاصی داشته و تأثیر آنها بر عملکرد دام متفاوت می‌باشد.

کاهش سطح اوره خون تحت تأثیر قرار نگرفت. لذا می‌توان گفت که مصرف غلاف بادام و پوست سخت آن برای نشخوارکنندگان خوش خوراک بوده و در تغذیه دام قابل استفاده است (کن و همکاران ۲۰۰۷). برخلاف این آزمایش شاکری و همکاران (۱۳۸۴) با استفاده از سطوح مصرف ۱۰، ۲۰ و ۳۰ درصد پوست پسته خشک در جیره، کاهش در میزان افزایش وزن روزانه بره‌های پروار را گزارش کردند. تفاوت بین نتایج این آزمایش‌ها به دلیل تفاوت بین مواد خوراکی و تفاوت‌های فیزیولوژیکی موجود بین گونه‌های مورد آزمایش می‌باشد به طوری که شادنوش و همکاران (۱۳۷۶) گزارش کردند که درگوسفندان لری بختیاری به دلیل حجم وسیع شکمبه و نگاری، توانایی زیادی در استفاده از مواد خوراکی متنوع وجود دارد.

عدم وجود مواد فنلی در غلاف بادام، پائین تر بودن میزان ADF که میانگین آن را ۲۰-۲۴ درصد گزارش نموده‌اند (یالچی ۲۰۱۱) و نیز خوش خوراکی مناسب آن می‌تواند از عواملی باشد که موجب گردیده گوسفندان پروار کاملاً با اشتها آن را مصرف نموده و به صورت بهینه از آن استفاده نمایند.

سید مومن و همکاران (۱۳۸۲) نیز نسبت‌های جایگزینی ۱۰، ۲۰ و ۳۰ درصد پوست پسته را در جیره بزهای کرکی رانینی استفاده نمودند و اختلاف معنی‌داری را در وزن زنده و اضافه وزن روزانه بزها مشاهده نکردند ($P > 0/05$). نتایج این آزمایش نشان داد که با توجه به تجزیه پذیری مناسب ماده خشک غلاف بادام، این ماده خوراکی غیر معمول می‌تواند برای تبدیل به گوشت بازده مناسبی داشته باشد، زیرا بهتر از یونجه مورد هضم و جذب قرار گرفته است. همین امر سبب بهبود صفاتی مانند افزایش وزن روزانه و ضریب تبدیل خوراک نسبت به جیره شاهد گردیده است. مصرف روزانه غذا در گروه‌های آزمایش نشان داد که ماده خشک مصرفی

جدول ۵- میانگین حداقل مربعات و خطای معیار عملکرد بره‌های پروار در گروه‌های شاهد و درصدهای مختلف جایگزینی

غلاف بادام به جای علوفه

| ضریب تبدیل خوراک | ماده خشک مصرفی روزانه (گرم) | افزایش وزن روزانه (گرم) | وزن پایان پروار (کیلوگرم) | وزن شروع پروار (کیلوگرم) | تعداد دام در تیمار | درصد جایگزینی غلاف بادام | گروه |
|-------------------|-----------------------------|-------------------------|---------------------------|--------------------------|--------------------|--------------------------|------|
| ۹/۳ ^a | ۲۰۴۶ | ۲۲۰ ^b | ۵۴/۵ ^{c*} | ۳۴/۷ | ۷ | ۰ | شاهد |
| ۸/۷ ^{ab} | ۲۰۲۵ | ۲۲۳ ^b | ۵۵/۳ ^{bc} | ۳۵/۲ | ۷ | ۲۰ | ۱ |
| ۸/۹ ^b | ۲۰۴۰ | ۲۳۵ ^b | ۵۶ ^b | ۳۴/۵ | ۷ | ۴۰ | ۲ |
| ۷/۳ ^c | ۲۰۱۵ | ۲۶۲ ^a | ۵۹/۲ ^a | ۳۵/۳ | ۷ | ۶۰ | ۳ |
| ±۰/۷ | ±۱۵ | ±۸ | ±۰/۹ | ±۱/۳ | - | - | SE |

* میانگین ستون‌های داخل هر گروه به جز آن‌هایی که دارای حروف مشابه هستند دارای اختلاف آماری معنی دار می باشند ($P < 0.05$).

نتیجه گیری

غلاف بادام دارای تجزیه پذیری مطلوبی بوده و بیشترین میزان ناپدید شدن آن در انکوباسیون ۷۲ ساعت مشاهده شد که به دلیل مصرف مناسب و بهره برداری بهینه میکروب‌های شکمبه می باشد. دلیل تأثیر مثبت این ماده خوراکی در بهبود عملکرد پروار، ضریب تبدیل خوراک و ماده خشک مصرفی

روزانه و نهایتاً افزایش وزن روزانه معنی دار دوره پروار می توان آن را در جیره بره های پروار استفاده نمود. با توجه به موارد مذکور می توان دریافت که غلاف خارجی بادام دارای خوش خوراکی مطلوبی بوده و به خوبی مورد استفاده دام‌ها قرار گرفته، لذا با توجه به شرایط این آزمایش می توان آن را حداکثر به میزان ۶۰ درصد علوفه جیره استفاده نمود.

منابع مورد استفاده

- سید مومن س م، نیکخواه ع و زاهدی فر م، ۱۳۸۲. مطالعه اثرات سطوح مختلف بقایای غلاف گیری پسته و تانن موجود در آن بر رشد بدن و تولید کرک بز کرکی رائینی، پایان نامه کارشناسی ارشد علوم دامی، دانشگاه آزاد اسلامی کرج.
- شادنوش غ، ۱۳۷۶. بررسی وزن مطلوب کشتار و خصوصیات لاشه بره های نر پروار تحت تغذیه با سطوح مختلف انرژی جیره در نژاد لری بختیاری، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی خوراسگان.
- شاکری پ، فضائلی ح، غلامی ح و فروغ عامری ن، ۱۳۸۴. بررسی اثر سطوح مختلف بقایای حاصل از غلاف گیری پسته در جیره غذایی بر عملکرد بره های پرواری، گزارش نهائی طرح تحقیقاتی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی کرمان.
- فیضی ر، قدرت نما ا. و زاهدی فر م، ۱۳۸۲. تعیین ارزش غذایی دانه و غلاف انار و بررسی امکان سیلو نمودن غلاف آن. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی دانشگاه ساری.
- میرزایی ع، یعقوب فر ا و ساکی ع، ۱۳۸۲. استفاده از سطوح مختلف تقاله ریشه شیرین بیان در تغذیه بره های نر لری استان ایلام. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی، دانشگاه بوعلی سینا همدان.
- نورالهی ح، ۱۳۸۴. تعیین ارزش غذایی شاخ و برگ اکالیپتوس و غلاف بادام، گزارش نهائی طرح تحقیقاتی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان فارس.
- وزارت جهاد کشاورزی، ۱۳۸۷. نتایج طرح آمارگیری نمونه‌ای محصولات باغی، معاونت امور برنامه ریزی و اقتصادی، دفتر آمار و فناوری اطلاعات.

- Aguilar AA, Smith NE and Baldwin RL, 1984. Nutritional value of almond hulls J Dairy Sci 67:97-103.
- Akinfemi A, Adesanya O and Aya VE, 2009. Use of an *In Vitro* gas production technique to evaluate some Nigerian feedstuffs. Am Eur J Sci Res 4:240-245.
- Alibes X, Maestre MR, Munoz F, Combellas J and Rodriguez J. 1983. Nutritive value of almond hulls for sheep. Anim Feed Sci Technol 8:63-67.
- Con A, Denek N and Seker M, 2007. Effect of replacing wheat straw with almond hull and shell in diets on nutrient digestibility and blood parameters of Goat. J App Anim Res 32:181-183.
- Depeters EJ, Fadel JG and Arosemena A, 1997. Digestion kinetics of neutral detergent fiber and chemical composition within some selected by-products feedstuffs. Anim Feed Sci Technol 67:127-140.
- Getachew G, Robinson PH, Depeters EJ and Taylor SJ, 2004. Relationship between chemical composition, dry matter degradation and in vitro gas production of several ruminant feeds. Anim Feed Sci Technol 111:57-71.
- Herra-Saldana RE, Haber JT and Poore MH, 1990. Dry matter, crude protein and starch degradability of five cereal grains. J Dairy Sci 73:2389-2394.
- Jafari S, Alizadeh A and Imani A, 2011. Nutritive value of different varieties of almond (*Prunus dulcis*) hulls. Res Opinion Anim Vet Sci 1:734-738.
- Jahanban Sfahlan A, Mahmoodzadeh A, Hasanzadeh A, Heidari R and Jamei R, 2009. Antioxidants and antiradicals in almond hull and shell (*Amygdalus communis* L.). Food Chem 115:529-533.
- Madsens J and Hvelplund T, 1994. Prediction of in situ protein degradability in the rumen. J Agri Sci Cambridge 96:251-252
- Morrison FB, 1957. Gums and mucilages in hull of almonds. J Am Hort Soc 103:568-570.
- NRC, 1991. Nutrient requirement of sheep. 7th Edi., National Academy press, Washington D.C
- Orskov ER, Reid GW and Kay M, 1988. Prediction of intake by cattle from degradation characteristics of roughages. Anim Prod 46:29-34.
- Reed BA and Brown DL, 1988. Almond hulls in diets for lactating goats: Effects on yield and composition of milk, feed intake and digestibility. J Dairy Sci 71:530-533.
- SAS, 2001. Guide for personal computers. Ver. 6ed. SAS inst. Inc. Cary. NC. USA.
- Sequeira RM and Lew RB, 1970. The carbohydrate composition of almond hulls. J Agri Food Chem 18:950-960.
- Shem MN, Orskov ER and Kimambo AE, 1995. Prediction of voluntary dry-matter intake, digestibility dry-matter intake and growth rate of cattle from the degradation characteristics of tropical foods. Anim Sci 60:65-74.
- Shultz TA, Collar CA, Bath DL and Ahmadi A, 1993. Rumen digestion of various dairy feedstuffs compared in tests. California Agri 47:29-31
- Stensing T, Weisbjerg MR, Madsen J and Hvelplund T, 1994. Estimation of voluntary feed intake from in situ degradation and rumen factorial outflow rate of passage of DM or NDF. Lives Prod Sci 39:49-52.
- Vanzant ES, Cochran RC and Titgemeyer EC, 1998. Standardization of in situ techniques for ruminant feedstuff evaluation. J Anim Sci 76:2717-2729.
- Varga GA, 2006. In vivo digestibility of forages. Proc. Tri-State dairy nutrition conference. Fort Wayne, IN. The Ohio state university, Columbus. pp. 95-106.
- Weir WC, 1951. Almond hulls feed. California Agriculture 5:9-11 (Abs).
- Yalchi T, 2011. Determination of digestibility of almond hull in sheep. Afri J Biotech 10:3022-3026.
- Yalchi T and Kargar S, 2010. Chemical composition and in situ ruminal degradability of dry matter and neutral detergent fiber from almond hulls. J Food Agri & Environ 8:781-784.

Determination of almond hull degradability and its effect on fattening performance of Lori Bakhtiari sheep

GR Shadnoush^{1*}

Received: February 18, 2015 Accepted: September 14, 2015

¹Assistant Professor, Agriculture and Natural Resources Research Centre, Shahrekord, Iran

*Corresponding author, Email: ghshadnoush@yahoo.com

Abstract

BACKGROUND: Optimum use of almond hull in fattens sheep feed. **OBJECTIVE:** In this study ruminal degradabilities of three varieties of paper shell, Mamaie and stone shell almond hull and their effects on fattening performance of sheep were determined. **METHODS:** In order to effect of almond hull on fattening performance of sheep, 28 of ram lambs after weaning and three diets containing level of 0, 20, 40 and 60 percent of almond hull substituted with roughage, were used. **RESULTS:** Means of almond hulls degradabilities test had significant differences ($P<0.05$) in incubation time of 0, 4, 8 and 16 h, but lack of significant differences in 24, 48 72 and 96 h. Average daily gain in groups of control, 1, 2 and 3 with consumption of 0, 20, 40 and 60 percent of almond hull were 220, 223, 235 and 262 g and feed conversion ratio were 9.3, 8.7, 8.9, and 7.2, respectively that were significant differences ($P<0.05$) between control and treatment 3 for both traits. **COCLUSION:** In general not only use of almond hull had any bad effect on fattening performance, but also with consider of suitable degradability and positive result on fattening performance, it can be used to 60 percent substitute with roughage in diet of sheep.

Key words: Almond hull, Degradability, Fattening performance, lamb