نشریه پژوهش در نشخوارکنندگان
جلد ششم، شماره سوم، ۱۳۹۷
http://ejrr.gau.ac.ir

اثر جایگزینی کنجاله سویا با دانه سویای خام، اکسترود شده و برشته‌شده بر عملکرد پروار، فراسنجه‌های تخمیر شکمبه‌ای، قابلیت هضم ظاهری و رفتار تغذیه‌ای در بره‌های نر افشاری

داود علیاری[۱]، *اکبر تقی‌زاده[۲]، حمید امانلو[۳]، علی حسین‌خانی[۴] و حمید محمدزاده[۵]

[۱]دانشجوی دکتری، [۲]استاد، [۴]دانشیار و [۵]استادیار گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تبریز

[۳]استاد گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه زنجان

تاریخ دریافت:۱۳۹۷/۰۸/۱۲ ؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۷/۹/۳۰

چکیده

سابقه و هدف: دانه‌های روغنی به‌منظور تأمین هم‌زمان انرژی و پروتئین در تغذیه نشخوارکنندگان استفاده می‌شوند. برای از بین بردن مواد ضد تغذیه‌ای و افزایش پروتئین عبوری، بایستی دانه‌های روغنی فرآوری شوند و استفاده از حرارت، رایج‌ترین روش فرآوری دانه سویاست. هدف از اجرای این پژوهش بررسی تأثیر جایگزینی کنجاله سویا با دانه سویای خام، اکسترود شده و برشته شده بر عملکرد پروار، فراسنجه‌های شکمبه‌ای، قابلیت هضم ظاهری و رفتار تغذیه‌ای در بره‌های نر افشاری بود.

مواد و روش‌ها: چهل‌ودو رأس بره نر نژاد افشاری ۳ الی ۴ ماهه با وزن اولیه ۲±۳۰ کیلوگرم در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۷ تیمار و هر تیمار با ۶ تکرار، به مدت ۷۴ روز شامل ۱۴ روز دوره عادت دهی و ۶۰ روز دوره نمونه‌گیری استفاده شد. جیره‌های غذایی با مقادیر انرژی و پروتئین یکسان و نسبت علوفه به کنسانتره ۳۰ به ۷۰ تنظیم شدند. تیمارهای آزمایشی به ترتیب شامل: تیمار ۱: جیره پایه حاوی ۱۵ درصد کنجاله سویا، تیمار ۲: جایگزینی ۷/۵ درصد از کنجاله سویا با دانه سویای خام در جیره پایه، تیمار ۳: جایگزینی ۱۵ درصد از کنجاله سویا با دانه سویای خام، تیمار ۴: جایگزینی ۷/۵ درصد از کنجاله سویا با دانه سویای اکسترود شده، تیمار۵: جایگزینی ۱۵ درصد از کنجاله سویا با دانه سویای اکسترود شده، تیمار ۶: جایگزینی ۷/۵ درصد از کنجاله سویا با دانه سویای برشته‌شده، تیمار ۷: جایگزینی ۱۵ درصد از کنجاله سویا با دانه سویای برشته‌شده بود. خوراک مصرفی به‌صورت روزانه و وزن بره‌ها هر هفته یک‌بار تا سن کشتار اندازه‌گیری شد.

یافته‌ها: بر اساس نتایج پژوهش، ماده خشک مصرفی تحت تأثیر جیره‌های آزمایشی قرار گرفت (P<۰/۰۱)، به‌طوری‌که تیمار ۷ با میانگین ۱/۷۹۹ کیلوگرم در روز بیشترین ماده خشک مصرفی را نشان داد. جیره‌های غذایی تأثیر معنی‌داری برافزایش وزن روزانه داشتند (P<۰/۰۵). استفاده از ۷/۵ درصد دانه سویای اکسترود شده و ۱۵ درصد دانه سویای برشته‌شده باعث افزایش وزن روزانه نسبت به جیره حاوی ۱۵ درصد کنجاله سویا و ۱۵ درصد سویای خام گردید (P<۰/۰۵). استفاده از دانه سویای اکسترود شده و برشته‌شده در تمام سطوح نسبت به کنجاله سویا و دانه سویای خام ضریب تبدیل غذایی را کاهش داد (P<۰/۰۱). تأثیر جیره‌های آزمایشی بر قابلیت هضم دیواره سلولی بدون همی سلولز معنی‌دار بود (P<۰/۰۵) اما بر قابلیت هضم ماده خشک، پروتئین خام و

*نویسنده مسئول: ataghius@yahoo.com

ماده آلی معنی‌دار نبود. غلظت مولی اسیدهای چرب فرار شکمبه و رفتار تغذیه‌ای بره‌ها تحت تأثیر تیمارهای آزمایشی قرار نگرفت.

نتیجه‌گیری: نتایج این مطالعه نشان داد که استفاده از دانه سویای اکسترود شده و برشته‌شده با بهبود افزایش وزن روزانه، کاهش ضریب تبدیل غذایی و افزایش قابلیت هضم مواد مغذی موجب افزایش عملکرد بره‌های افشاری گردید.

واژه‌های کلیدی: کنجاله سویا ، دانه سویا ، عملکرد پروار ، بره افشاری

مقدمه

تعداد گوسفندان کشور ۴/۹۸ درصد تعداد گوسفندان جهان بوده ولی میزان تولید گوشت در کشور ۴/۲ درصد میزان تولید جهانی آن است (۱۱). کمبود گوشت قرمز یکی از مسائل مهم کشور است و چند سالی است که کشور ما نیز به جرگه واردکنندگان گوشت گوسفندی پیوسته است، لذا افزایش بازدهی در تولید گوشت، اهمیت بسزایی دارد. یکی از عوامل مهم و اساسی برای دستیابی به عملکرد مناسب پروار، شناسایی اقلام خوراکی باکیفیت ازلحاظ انرژی و پروتئین و وارد نمودن آن‌ها در جیره غذایی است. دانه سویا حاوی بیش از ۱۹ درصد چربی و ۳۸ درصد پروتئین خام است که به دلیل دسترسی راحت، استفاده آسان و خوش‌خوراکی آن، ازجمله بهترین منابع انرژی و پروتئین نشخوارکنندگان به شمار می‌رود (۱۷ و ۲۷). به‌دلیل قیمت بالای کنجاله‌های پروتئینی و کم بودن مقدار پروتئین غیرقابل تجزیه[3] در شکمبه در آن‌ها، از روش‌های مختلفی برای افزایش پروتئین غیرقابل تجزیه آن‌ها استفاده می‌شود. هدف از فرآوری منابع پروتئینی در تغذیه نشخوارکنندگان به‌ویژه در گاوهای شیری و دام‌های در حال رشد، کاهش تجزیه‌پذیری پروتئین در شکمبه و افزایش قابلیت هضم آن در روده می‌باشد. یکی از رایج‌ترین روش‌های کاهش مواد ضد تغذیه‌ای و افزایش پروتئین عبوری دانه سویا فرآوری حرارتی آن می‌باشد (۹). حرارت با تغییر ساختمان پروتئین‌ها و ایجاد پل-های عرضی در داخل زنجیره‌های پپتیدی و بین زنجیره‌های پپتیدی با کربوهیدرات‌ها، سبب کاهش قابلیت حل شدن پروتئین، کاهش قابلیت دسترسی پروتئین برای آنزیم‌های میکروبی و کاهش نرخ تجزیه شکمبه‌ای آن می‌شود (۳۱). از روش‌های فرآوری حرارتی دانه سویا می‌توان به برشته کردن، اکسترود کردن و میکرونیزه کردن اشاره کرد. در فرآیند اکسترود کردن، دانه سویا به مدت ۱۵ تا ۲۰ دقیقه در دمای ۱۵۰ تا ۱۶۰ درجه سانتی‌گراد حرارت داده می‌شود (۳۶). در برشته کردن دانه سویا به مدت ۱ تا ۳۰ دقیقه در دمای ۱۱۰ تا ۱۵۰ درجه سانتی‌گراد داخل روستر قرار می‌گیرد (۱۴). فالدت و همکاران (۱۹۹۲) میزان پروتئین عبوری سویای اکسترود شده و برشته‌شده را بیشتر از سویای خام گزارش کردند (۱۰). مصرف سویای برشته و اکسترود شده موجب حذف هزینه‌های مربوط به روغن‌کشی شده و از افزودن مستقیم روغن در جیره جلوگیری می‌شود (۳۲). به دلیل غلظت بالای اسیدهای چرب غیراشباع در روغن سویا (۹۳ درصد از کل اسیدهای چرب) مصرف بیش‌ازحد آن تأثیر منفی بر تخمیر شکمبه‌ای می‌گذارد، درحالی‌که از طریق فرآوری حرارتی دانه سویا، اسیدهای چرب غیراشباع با تولید پراکسیدهایی که درنهایت با گروه‌های آزاد اسیدهای آمینه باند می‌شوند رها شدن‌شان تحت تأثیر قرار می‌گیرد (۳۸)، در این حالت علاوه بر عدم تأثیر منفی بر تخمیر

3. Rumen Undegradable Protein (RUP)

شکمبه‌ای، ورود اسیدهای چرب غیراشباع به روده کوچک می‌تواند باعث تأمین سطوح مناسب انرژی و چربی برای دام‌های در حال رشد شود. بهبود هضم و متابولیسم چربی‌ها به دلیل مقادیر بالای لسیتین و سایر فسفولیپیدها و افزایش کیفیت شیر و گوشت به‌ویژه ترکیب اسیدهای چرب و افزایش مقدار اسید لینولئیک کنژوگه از سایر مزایای مصرف دانه سویا می‌باشد (۱۶). علی پور و امانلو (۱۳۹۲) با مصرف صفر، ۷/۵ و ۱۵ درصد دانه سویا در جیره گاوهای شیری گزارش کردند با افزایش سطوح دانه سویا ماده خشک مصرفی افزایش یافت، همچنین مدت‌زمان جویدن را در تیمار حاوی ۷/۵ درصد دانه سویا بیشتر از سایر تیمارها گزارش نمودند (۳). بایلونی و همکاران (۲۰۰۴) با مصرف جیره‌های حاوی کنجاله سویا، دانه سویای اکسترود شده و برشته‌شده تفاوتی در فراسنجه‌های تخمیر شکمبه‌ای گاوها مشاهده نکردند (۸). ردی و همکاران (۱۹۹۳) دریافتند با افزایش دما تا ۱۶۰ درجه سانتی‌گراد، میزان پروتئین عبوری سویای برشته‌شده افزایش یافت (۳۰). ارجاعی و همکاران (۱۳۹۱) با مصرف دانه سویای برشته‌شده در گوساله‌های پرواری، تفاوتی در ماده خشک مصرفی، افزایش وزن روزانه و ضریب تبدیل غذایی مشاهده نکردند (۷). در ارتباط با تأثیر جایگزینی کنجاله سویا با دانه سویای خام، اکسترود شده و برشته‌شده بر عملکرد پروار بره‌ها پژوهش‌های بسیار محدودی وجود دارد، بنابراین آزمایش حاضر به این منظور در بره‌های افشاری طراحی گردید.

مواد و روش‌ها

تحقیق حاضر در واحد گوسفندداری مزرعه آموزشی و پژوهشی دانشکده کشاورزی دانشگاه زنجان با استفاده از ۴۲ رأس بره نر نژاد افشاری ۳ الی ۴ ماهه با وزن اولیه ۲±۳۰ کیلوگرم در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۷ تیمار و هر تیمار با ۶ تکرار، به مدت ۷۴ روز شامل ۱۴ روز دوره عادت دهی و ۶۰ روز دوره نمونه‌گیری انجام شد (۱۵). جیره‌های غذایی با مقادیر انرژی و پروتئین یکسان و نسبت علوفه به کنسانتره ۳۰ به ۷۰ تنظیم شدند (جدول ۱). تیمارهای آزمایشی به ترتیب شامل: تیمار ۱: جیره پایه حاوی ۱۵ درصد کنجاله سویا، تیمار ۲: جایگزینی ۷/۵ درصد از کنجاله سویا با سویای خام در جیره پایه، تیمار ۳: جایگزینی ۱۵ درصد از کنجاله سویا با دانه سویای خام، تیمار ۴: جایگزینی ۷/۵ درصد از کنجاله سویا با دانه سویای اکسترود شده، تیمار ۵: جایگزینی ۱۵ درصد از کنجاله سویا با دانه سویای اکسترود شده، تیمار ۶: جایگزینی ۷/۵ درصد از کنجاله سویا با دانه سویای برشته‌شده، تیمار۷: جایگزینی ۱۵ درصد از کنجاله سویا با دانه سویای برشته‌شده بود (جدول ۱). بره‌ها به‌طور جداگانه در باکس‌های انفرادی نگهداری و خوراک مصرفی به‌صورت روزانه و وزن بره‌ها هر هفته یک‌بار تا سن کشتار اندازه‌گیری شد. خوراک مصرفی به شکل کاملاً مخلوط[4] دو بار در روز در ساعت ۸:۰۰ و ۱۶:۰۰ در اختیار بره‌ها قرار گرفت. مقدار خوراک عرضه‌شده به‌گونه‌ای تنظیم شد تا ۱۰ درصد خوراک مصرفی روزانه در آخور باقی بماند. نمونه‌های مدفوع هر ۴ ساعت یک‌بار (شش بار در روز) از طریق رکتوم جمع‌آوری و پس از خشک و آسیاب کردن، مانند نمونه‌های خوراک برای تعیین ترکیبات شیمیایی نگهداری شدند (۵). ترکیبات شیمیایی مواد خوراکی و مدفوع (شامل ماده خشک، پروتئین خام و خاکستر) با روش‌های متداول تعیین شد (۵). مقادیر الیاف نامحلول در شوینده خنثی[5] با دستگاه انکوم (مدل FA-200) اندازه‌گیری شد (۳۸). در تعیین الیاف

4. Total mixed ration(TMR)
5. Neutral detergent fiber(NDF)

نامحلول در شوینده خنثی از آلفا آمیلاز مقاوم به حرارت (سیگما آلدریچ، ECN 3.2.1.1) و سولفیت سدیم استفاده شد. قابلیت هضم ظاهری جیره‌ها با نشانگر خاکستر نامحلول در اسید اندازه‌گیری شد (٣٧).

جدول ١: اجزای تشکیل‌دهنده و ترکیب مواد مغذی جیره‌های آزمایشی (بر اساس ماده خشک)

Table 1. Ingredient and nutrient composition of experimental diets (dry matter bases).

Experimental diets[1] تیمارهای آزمایشی							Feed ingredients	مواد خوراکی
7	6	5	4	3	2	1		
30	30	30	30	30	30	30	Alfalfa hay	یونجه
10	10	10	10	10	10	10	Barley grain	جو
42.17	42.33	42.17	42.33	42	42.25	41	Corn grain	ذرت
0	7.5	0	7.5	0	7.5	15	Soya bean meal	کنجاله سویا
0	0	0	0	15	7.5	0	Crud full fat soybean	دانه کامل سویای خام
0	0	15	7.5	0	0	0	Extruded full fat soybean	دانه کامل سویای اکسترود شده
15	7.5	0	0	0	0	0	Rousted full fat soybean	دانه کامل سویای برشته‌شده
0	0	0	0	0	0	1.5	Rumi fat	پودر چربی
0.33	0.17	0.33	0.17	0.5	0.25	0	Urea	اوره
1	1	1	1	1	1	1	Mineral-vitamin supplement	مکمل ویتامینی و معدنی
0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	Limestone	کربنات کلسیم
0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	Sodium bicarbonate	بی‌کربنات سدیم
0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	Common salt	نمک
							Chemical composition	ترکیبات شیمیایی
2.67	2.59	2.65	2.64	2.6	2.59	2.61	ME (Mcal/kg)	ME جیره (مگا کالری در کیلوگرم)
16.8	16.8	16.8	16.8	16.8	16.8	16.8	CP %	پروتئین خام (درصد)
51.7	58.5	56.8	53.7	68.1	65.5	63.3	RDP %	RDP (درصدی از پروتئین خام)
48.3	41.5	43.2	46.3	31.9	34.5	36.7	RUP %	RUP (درصدی از پروتئین خام)
23.4	23.5	23.3	23.3	23.5	23.6	23.4	NDF %	NDF (درصد)
5.4	4.1	5.4	4.1	5.3	4.1	4.2	Fat %	چربی (درصد)
7	8	7	8	8	8	8	Ca %	کلسیم (گرم در روز)
3.17	3.11	3.18	3.13	4	4	4	P %	فسفر (گرم در روز)

[1] تیمارها شامل: تیمار ١: جیره پایه به‌علاوه ١٥ درصد کنجاله سویا و تیمارهای دو تا هفت به ترتیب جایگزینی ٧/٥ و ١٥ درصد از دانه سویای خام، دانه سویای اکسترود شده و برشته‌شده با کنجاله سویا در جیره پایه.

Treatments included: Treatment 1 contains 15% soybean meal and other treatments include 7.5 and 15% replacement of crud, extracted and roasted full fat soybean with soybean meal.

رفتارهای خوراک خوردن شامل مدت‌زمان خوردن، نشخوار کردن، استراحت کردن، ایستادن و نوشیدن آب در مدت ٢۴ ساعت هر ۵ دقیقه یک‌بار، در روز ۵۵ آزمایش از طریق مشاهده چشمی ثبت شد

(۳۹). ایستادن به زمان‌هایی اتلاق شد که بره بدون نشخوار کردن به حالت سرپا قرار داشت. مدت خوابیدن هم به‌صورت کل زمان خوابیدن بدون نشخوار در نظر گرفته شد. مجموع زمان خوردن و نشخوار کردن به‌عنوان فعالیت جویدن منظور شد. در هفته آخر آزمایش، نمونه‌گیری از مایع شکمبه ۴ ساعت بعد از خوراک‌دهی با لوله مری متصل به پمپ خلأ انجام شد و به‌وسیله پارچه متقال دولایه صاف شد، سپس pH آن با pH متر مدل (متروم ۸۲۷، سوئیس) اندازه‌گیری گردید. جهت تعیین نیتروژن آمونیاکی نمونه ۵ میلی‌لیتری از مایع شکمبه با حجم مساوی با اسیدکلریدریک ۰/۲ نرمال ترکیب و ذخیره شد. نمونه دیگری با افزودن متافسفریک اسید ۲۵ درصد به مایع شکمبه (نسبت ۱ به ۵) جهت تعیین اسیدهای چرب فرار[6] ذخیره گردید. برای تعیین اسیدهای چرب فرار پس از یخ گشایی نمونه‌ها به مدت ۱۵ دقیقه با ۱۰۰۰۰ دور در دقیقه و دمای ۴ درجه سانتی‌گراد سانتریفیوژ شدند. اسیدهای چرب فرار با دستگاه گاز کروماتوگرافی مدل (وریـن ۳۴۰۰، ایالات‌متحده امریکا) تعیین شد. دمای ستون ۱۴۰، اینجکتور ۲۰۰ و دتکتور ۲۲۰ درجه سانتی‌گراد بود. گاز حامل مورد نظر نیتروژن با سرعت ۴۰ میلی‌لیتر در دقیقه بود.

تجزیه‌وتحلیل آماری

داده‌های حاصل از آزمایش در قالب طرح کاملاً تصادفی با نرم‌افزار آماری SAS و رویه MIXED برای مدل ۱ (داده‌هایی که تکرار در زمان نداشتند) و مدل ۲ (داده‌های تکرار شده در زمان) تجزیه و میانگین‌ها با آزمون توکی مقایسه شدند (۳۱).

$$Y_{ij} = \mu + T_i + \delta_{ij} + e_{ij} \qquad (۱)$$

در این رابطه: Y_{ijk} متغیر وابسته، μ میانگین کل، T_i = اثر تیمار i، δ_{ij} = اثر تصادفی بره J، e_{ij} = اثر اشتباه آزمایشی است.

$$Y_{ijk} = \mu + T_i + \delta_{ij} + t_k + (T*t)_{ik} + e_{ijk} \qquad (۲)$$

در این رابطه: Y_{ijk} متغیر وابسته، μ میانگین کل، T_i=اثر تیمار i، t_k = اثر زمان k، $(T*t)_{jk}$ = اثر متقابل تیمار i در زمان k، δ_{ij} =اثر تصادفی بره J و e_{ij} = اثر اشتباه آزمایشی است.

نتایج و بحث

ماده خشک مصرفی: تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که ماده خشک مصرفی در تیمارهای مختلف تفاوت معنی‌داری با همدیگر داشت ($P<۰/۰۱$)، به‌طوری‌که جیره حاوی ۱۵ درصد دانه سویای برشته‌شده با میانگین ۱/۷۹۹ کیلوگرم در روز بیشترین ماده خشک مصرفی را نشان داد (جدول ۲). مقدار ماده خشک مصرفی تابعی از رطوبت جیره، دیواره سلولی، اندازه ذرات، نسبت علوفه به کنسانتره، تعداد دفعات خوراک‌دهی، آب‌وهوا و میزان دسترسی به خوراک می‌باشد (۲۸). تیمار حاوی کنجاله سویا کمترین ماده خشک مصرفی را در بین تیمارها داشت. در پژوهش انجام‌شده توسط امانلو و همکاران (۲۰۱۲)، ماده خشک مصرفی درتیمارهای حاوی دانه سویای خام، سویای فرآوری شده (اکسترود و برشته‌شده) و کنجاله سویا تفاوتی نداشت (۴). لیو و همکاران (۲۰۰۸) اثر دانه سویای برشته‌شده و رانگ و همکاران (۲۰۱۰) تأثیر دانه سویای برشته و اکسترود شده را در جیره گاوهای شیرده بررسی نمودند و تفاوتی در مصرف ماده خشک مشاهده نکردند (۱۹ و ۳۲). ماده خشک مصرفی، افزایش وزن روزانه را تحت تأثیر قرار می‌دهد، با افزایش ماده خشک مصرفی، عملکرد پروار افزایش می‌یابد، درنتیجه این امر هزینه‌های نگهداری کاهش‌یافته و افزایش بازدهی ایجاد خواهد شد (۲۱).

6. Volatile fatty acid(VFA)

تعدادی از مطالعات عدم تأثیرپذیری تخمیر شکمبه از افزودن چربی به جیره را گزارش کردند (۲). از طرفی متفاوت بودن نسبت علوفه به کنسانتره یکی از دلایل تفاوت در نتایج مطالعات گوناگون است. در آزمایش حاضر نسبت علوفه به کنسانتره ۳۰ به ۷۰ در نظر گرفته‌شده است ولی در سایر پژوهش‌ها این نسبت‌ها متفاوت هستند که این اختلاف در نسبت علوفه به کنسانتره در پژوهش‌های گوناگون را می‌توان به‌عنوان یکی از عوامل تأثیرگذار بر مصرف خوراک قلمداد کرد. در تیمار حاوی ۱۵ درصد دانه سویای برشته‌شده افزایش وزن روزانه بیشتر، موجب ماده خشک مصرفی بیشتر در این گروه گردید، اما در تیمار حاوی ۱۵ درصد کنجاله سویا افزایش وزن روزانه کمتر را می‌توان به کاهش خوراک مصرفی در این گروه نسبت داد.

جدول ۲: تاثیر جیره‌های آزمایشی بر تغذیه شده با عملکرد پروار بره‌ها

Table 2. Effects of experimental diets on fattening performance

P-value			SEM	Experimental diets [1] تیمارهای آزمایشی							آیتم Item
اثر متقابل	دوره	تیمار		7	6	5	4	3	2	1	
-	-	0.93	2.65	30.3	30.3	31.6	30.3	32.9	29.3	30.7	وزن اولیه Initial Wt (kg)
-	-	0.87	2.38	52.7	50.5	51.4	51	50.9	49	48.2	وزن نهایی Final Wt (kg)
0.16	0.01	0.01	0.037	1.799^{a}	1.646^{b}	1.593^{b}	1.674^{b}	1.644^{b}	1.781^{ab}	1.571^{b}	ماده خشک مصرفی Feed Intake(kg/d)
0.17	0.01	0.05	18.65	374.17^{a}	337.31^{ab}	329.48^{ab}	344.87^{a}	300.95^{b}	328.83^{ab}	291.96^{b}	افزایش وزن روزانه Daily gain(g/d)
0.06	0.01	0.01	0.372	5.232^{a}	5.201^{a}	5.139^{a}	5.527^{a}	6.524^{bc}	6.704^{c}	6.024^{ab}	ضریب تبدیل غذایی Feed efficiency

[1] تیمارها شامل: تیمار ۱: جیره پایه به‌علاوه ۱۵ درصد کنجاله سویا و تیمارهای دو تا هفت به ترتیب جایگزینی ۷/۵ و ۱۵ درصد از دانه سویای خام، دانه سویای اکسترود شده و برشته‌شده با کنجاله سویا در جیره پایه.

Treatments included: Treatment 1 contains 15% soybean meal and other treatments include 7.5 and 15% replacement of crud, extracted and roasted full fat soybean with soybean meal.

افزایش وزن روزانه و ضریب تبدیل: نتایج مربوط به تأثیر جیره‌های غذایی برافزایش وزن روزانه و ضریب تبدیل غذایی در جدول ۲ ارائه‌شده است. تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که جیره‌های غذایی تأثیر معنی‌داری برافزایش وزن روزانه داشتند ($P<۰/۰۵$). افزایش وزن روزانه در تیمارهای حاوی ۱۵ درصد سویای برشته‌شده و ۷/۵ درصد سویای اکسترود شده به ترتیب با ۳۷۴/۱۷ و ۳۴۴/۸۷ گرم در روز بیشتر از سایر تیمارها بود. جیره‌های دارای ۱۵ درصد کنجاله سویا و ۱۵ درصد سویای خام به ترتیب با ۲۹۱/۹۶ و ۳۰۰/۹۵ گرم در روز کم‌ترین افزایش وزن روزانه را داشتند. استفاده از سویای اکسترود شده و برشته‌شده در سطوح مختلف ضریب تبدیل غذایی را کاهش داد ($P<۰/۰۱$). کم‌ترین ضریب تبدیل غذایی در تیمار

حاوی ۱۵ درصد سویای اکسترود شده با میانگین ۵/۱۳۹ و بیش‌ترین ضریب تبدیل غذایی در تیمار حاوی ۱۵ درصد سویای خام با میانگین ۶/۵۲۴ کیلوگرم برآورد گردید. لیسون و آته (۱۹۹۶) گزارش کردند تغییر اندازه ذرات در ساختار دانه به‌واسطه فرآوری حرارتی سبب تغییر دسترسی به نشاسته و پروتئین، خصوصیات تخمیری شکمبه، نرخ ماندگاری در شکمبه، دسترسی به منابع کربوهیدراتی و مهم‌تر از همه تغییر مکان گوارش می‌شود که همگی باعث بهبود افزایش وزن روزانه و ضریب تبدیل غذایی می‌شود (۱۸). فتحی نسری و همکاران (۲۰۰۸) و فالدت و همکاران (۱۹۹۱) گزارش کردند فرآوری حرارتی موجب افزایش معنی‌دار بخش B2 پروتئین در سویای برشته‌شده نسبت به سویای خام می‌شود، بر اساس نتایج این محققین مقدار بخش B2 در سویای اکسترود شده بیشتر از سویای خام و برشته می‌باشد. بخش B2 شامل پروتئین حقیقی و پپتیدهای بزرگ است (۱۳ و ۹)، بیشتر بودن بخش B2 با کاهش مقدار پروتئین قابل تجزیه در شکمبه و افزایش مقدار پروتئین غیر قابل تجزیه در شکمبه همراه است (۲۸)، این ویژگی کارآیی پروتئین جیره را افزایش می‌دهد (۲۷). مصرف دانه سویای فرآوری شده در جیره غذایی گاوهای هلشتاین سبب افزایش شیر تولیدی و پروتئین شیر گردید (۲۹). مصرف دانه سویای فرآوری شده در جیره گوساله‌های پرواری موجب افزایش ابقای نیتروژن (۱)، بهبود افزایش وزن روزانه و ضریب تبدیل غذایی گردید (۱۶)؛ بنابراین در تطابق با نتایج این محققین فرآوری حرارتی دانه سویا موجب افزایش پروتئین عبوری و جذب بیشتر اسیدهای آمینه از طریق روده شده که این امر شرایط مناسبی را برای سنتز بافت‌های ماهیچه‌ای فراهم می‌نماید، لذا استفاده از دانه سویای فرآوری شده در مخلوط جیره غذایی دام‌های در حال رشد می‌تواند موجب بهبود افزایش وزن روزانه به دلیل داشتن مقادیر بالاپروتئین غیر قابل تجزیه در شکمبه شود، همچنین با کاهش اتلاف انرژی در جیره‌های با پروتئین قابل تجزیه در شکمبه[7] بالا نظیر کنجاله سویا و سویای خام موجب بهبود کارایی خوراک و کاهش ضریب تبدیل غذایی گردد.

فراسنجه‌های شکمبه‌ای: نتایج تجزیه واریانس داده‌های مربوط به فراسنجه‌های شکمبه‌ای در جدول ۳ ارائه‌شده است. میانگین غلظت اسیدهای چرب فرار و نسبت مولی آن‌ها تحت تأثیر جیره‌های آزمایشی قرار نگرفت. میانگین غلظت مولی استات، پروپیونات و بوتیرات به‌ترتیب ۵۵/۲ ، ۲۹/۲۶ و ۱۰/۵۶ میلی‌مول در ۱۰۰ مول اسید چرب فرار شکمبه محاسبه گردید. در رژیم‌های غذایی بر پایه علوفه نسبت تولید اسیدهای چرب فرار برای استات، پروپیونات و بوتیرات ۷۰ : ۲۰ : ۱۰ گزارش‌شده است (۶). درصورتی‌که میزان اسیدهای چرب فرار تولیدشده در حیوانات تغذیه‌شده با کنسانتره بالا برای استات، پروپیونات و بوتیرات ۵۰ : ۴۰ : ۱۰ گزارش‌شده است (۲۳). مقادیر به‌دست‌آمده برای اسیدهای چرب فرار در آزمایش حاضر با اندکی تفاوت در دامنه گزارش میالون و همکاران (۲۰۱۵) قرار داشت (۲۳). آلدریج و همکاران (۱۹۹۵) با مصرف سویای برشته‌شده و سویای خام در جیره گاوهای شیرده تفاوتی در غلظت اسیدهای چرب فرار شکمبه مشاهده نکردند (۲). در آزمایش حاضر یکسان بودن مقدار انرژی، نسبت علوفه به کنسانتره و مقدار مصرف کربوهیدرات‌های قابل تخمیر در جیره‌های غذایی ممکن است دلیلی بر بی‌اثر بودن تیمارهای آزمایشی بر غلظت اسیدهای چرب فرار شکمبه باشد.

7 - Rumen Degradable Protein (RDP)

جدول ۳: تاثیر جیره‌های آزمایشی بر تغذیه شده فراسنجه‌های شکمبه‌ای

Table 3: Effects of experimental diets on rumen parameters performance Table fattening performance

P-value	SEM	Experimental diets [1] تیمارهای آزمایشی						میلی‌مول در ۱۰۰ مول
		7	6	5	4	3	2	1	Mm /100 m
0.49	2.31	53.62	53.39	59.25	53.46	57.89	54.26	54.54	استات Acetate
0.56	3.33	29.34	31.8	23.44	28.43	32.15	32.27	27.42	پروپیونات Propionate
0.54	0.071	0.22	0.18	0.37	0.30	0.34	0.33	0.28	ایزوبوتیرات Is butyrate
0.32	1.45	11.50	8.64	10.87	11.97	11.88	7.93	11.16	بوتیرات Butyrate
0.33	0.23	0.79	0.84	1.52	1.24	0.99	0.86	0.91	ایزووالرات Iso Valerate
0.57	0.52	4.51	5.11	4.52	4.56	5.11	4.33	5.66	والرات Valerate
0.94	11.4	78.32	75.51	80.79	69.29	63.79	81.18	75.07	کل اسیدهای چرب Total VFA, Mm
0.66	0.29	1.89	1.9	2.55	2.01	2.02	1.74	2.07	استات به پروپیونات A:P

[1] **تیمارها شامل: تیمار ۱: جیره پایه به‌علاوه ۱۵ درصد کنجاله سویا و تیمارهای دو تا هفت به ترتیب جایگزینی ۷/۵ و ۱۵ درصد از دانه سویای خام، دانه سویای اکسترود شده و برشته‌شده با کنجاله سویا در جیره پایه.**

Treatments included: Treatment 1 contains 15% soybean meal and other treatments include 7.5 and 15% replacement of crud, extracted and roasted full fat soybean with soybean meal.

نتایج مربوط به قابلیت هضم ظاهری مـواد مغـذی: قابلیت هضم ظاهری مواد مغـذی در جـدول ۴ ارائـه شده است. جیره‌های آزمایشـی تـأثیر معنـی‌داری بـر قابلیت هضم ماده خشک، پروتئین خام و ماده‌ی آلـی نداشتند، اما تأثیر جیره‌های غذایی بـر قابلیـت هضـم دیـواره سـلولی بـدون همـی سـلولز معنـی‌دار بـود (P<۰/۰۵). فرآوری حرارتی دانه سویا موجـب بهبـود قابلیت هضم دیواره سلولی بدون همی سلولز گردید. فتحـی نسـری و همکـاران (۲۰۰۷) گـزارش کردنـد اختلال در رها شدن روغن سویای برشته شده مانع از تأثیر منفی چربی آن بـر تخمیـر شـکمبه‌ای مـی‌شـود (۱۲). ردی و همکـاران (۱۹۹۳) در پژوهشـی تـأثیر دماهای مختلف برشته کـردن را بـر قابلیـت اسـتفاده سویای برشته‌شده در جیره گوساله‌ها بررسی نمودند و گـزارش کردنـد در اثـر حـرارت دادن دانـه سـویا، اسیدهای چرب غیراشباع با تولید پراکسـیدهایی کـه درنهایت بـا گـروه‌هـای آمینـی اسـیدهای آمینـه بانـد می‌شوند، رها شدن‌شان در شکمبه تحـت تـأثیر قـرار می‌گیرد درنتیجه علاوه بر عدم تأثیر منفـی بـر تخمیـر شکمبه‌ای، ورود اسیدهای چـرب غیراشـباع بـه روده کوچک می‌تواند باعث ذخیـره آن در بافـت‌هـا گـردد (۳۰). اسـتکس و همکـاران (۱۹۸۷) گـزارش کردنـد پروتئین‌های آنتی‌ژنیـک، لکتیـن‌هـا و مهارکننـده‌هـای تریپسین در سویای خام مـی‌تواننـد اثـرات منفـی بـر ریخت‌شناسـی مخـاط روده کوچـک داشـته و باعـث کاهش رشد پرزها و کاهش جذب مواد مغذی شـوند (۳۵). در تطابق با نتایج پژوهشگران فـوق در تحقیـق حاضر احتمالاً تأثیر منفی چربی سویای اکسترود شده و برشته‌شده بر تخمیر شکمبه‌ای الیـاف کاسـته شـده است و در مقایسه با سـویای خـام الیـاف از قابلیـت هضم بیشتری برخوردار شده اسـت. کـاهش قابلیـت هضم دیواره سلولی بدون همی سلولز در جیره حاوی ۱۵ درصد سویای خام احتمالاً به دلیل وجود مواد ضد تغذیـه‌ای و بازدارنـده در سـویای خـام و اثـر محدودکنندگی آن بر هضم می‌باشد.

جدول ٤: تاثیر جیره‌های آزمایشی بر تغذیه شده با قابلیت هضم مواد مغذی (درصد)

Table 4. Effects of experimental diets on nutrient digestibility (%)

P-value	SEM	Experimental diets [1] تیمارهای آزمایشی							آیتم Item
		7	6	5	4	3	2	1	
0.95	1.46	73.58	73.92	74.76	73.64	72.33	73.75	73.33	پروتئین خام Crude protein
0.02	1.61	52.59^{a}	49.50^{ab}	53.50^{a}	50.61^{ab}	45.52^{b}	47.48^{ab}	48.38^{ab}	فیبر نامحلول در شوینده خنثی Neutral detergent fiber
0.09	1.37	72.58	69.74	71.76	70.13	67.18	67.73	69.34	ماده خشک Dry matter
0.14	1.56	74.47	71.13	74.23	72.49	69.07	69.81	71.27	ماده آلی Organic matter

[1] تیمارها شامل: تیمار ۱: جیره پایه به‌علاوه ۱۵ درصد کنجاله سویا و تیمارهای دو تا هفت به ترتیب جایگزینی ۷/۵ و ۱۵ درصد از دانه سویای خام، دانه سویای اکسترود شده و برشته‌شده با کنجاله سویا در جیره پایه.

Treatments included: Treatment 1 contains 15% soybean meal and other treatments include 7.5 and 15% replacement of crud, extracted and roasted full fat soybean with soybean meal

رفتار تغذیه‌ای: نتایج مربـوط بـه رفتـار تغذیـه‌ای در بره‌های تغذیه شده با تیمارهای آزمایشی در جدول ۵ ارائه شده است. فعالیـت خـوردن، نشـخوار کـردن و استراحت کردن تحت تأثیر تیمارهای آزمایشـی قـرار نگرفت. در این پژوهش نسبت علوفه به کنسـانتره در همه تیمارهای آزمایشی ۳۰ به ۷۰ در نظر گرفته شد و

انـدازه ذرات علوفـه مورداسـتفاده در تمـام گـروه‌هـا یکسان بود. مرتنز (١٩٩٧) بیـان نمـود ویژگـی‌هـای فیزیکی مـواد خـوراکی مـی‌توانـد رفتـار تغذیـه‌ای و عملکرد دام را تحت تأثیر قرار دهد، همچنـین الیـاف جیره اعـم از علوفـه‌ای و غیـر علوفـه‌ای در تحریـک فعالیت نشخوار متفاوت عمـل مـی‌کننـد زیـرا انـدازه ذرات و زمـان مانـدگاری متفـاوتی در شـکمبه دارنـد (٢٢). اندازه ذرات علوفه مورداستفاده و مقـدار الیـاف موثر فیزیکی نـامحلول در شـوینده خنثـی (PeNDF) می‌تواند بر فعالیت جویدن مؤثر باشد (٣٣). مدت‌زمان صرف شده برای فعالیت جویدن (مجمـوع خـوردن و نشخوار کردن) معیار خوبی از سلامت شـکمبه اسـت (٢٠). مرتنز (١٩٩٧) فعالیـت جویـدن را در گاوهـای شیرده به ازای هر کیلوگرم دیواره سلولی بدون همـی سلولز علوفه ساقه بلند ١١١ دقیقه و برای هر کیلوگرم کاه گراس ٢٠٩ دقیقه برآورد نمـود (٢٢). در تحقیـق حاضر میانگین زمان صرف شده برای فعالیت جویدن ۴۴۷ دقیقه در روز محاسـبه گردیـد. افـزایش سـطح علوفه، زمـان جویـدن را افـزایش مـی‌دهـد، فعالیـت جویدن، ترشح بزاق را تحریک می‌کند و بـی‌کربنـات موجود در آن در ایجاد محـیط بـافری شـکمبه بـرای فرآیند تخمیر مفید است (٢۶).

جدول ۵: تاثیرتغذیه شده با جیره‌های آزمایشی بر رفتار تغذیه‌ای

Table 5. Effects of experimental diets on feeding behavior

P-value	SEM	تیمارهای آزمایشی[1] Experimental diets							دقیقه در روز Minutes/day
		7	6	5	4	3	2	1	
0.61	34.05	289.8	283.15	230.58	292	277.62	291.68	224.1	نشخوار Ruminating
0.45	26.09	216.81	171.76	152.5	182.56	171.48	204.38	145.9	خوردن Eating
0.38	50.58	506.61	454.91	383.09	474.56	449.1	496.06	370.01	جویدن chewing
0.38	50.58	933.38	985.08	1056.9	965.43	990.89	943.93	1069.98	استراحت Sleeping
0.85	2.13	16.09	17.48	14.33	17.71	17.27	16.61	14.46	نشخوار به ازای۱۰۰ گرم ماده خشک Ruminating/100gDM
0.86	0.91	6.9	7.5	6.12	7.53	7.35	7.04	6.18	نشخوار به ازای NDF مصرفی Ruminating/ NDF intake
0.38	2.15	21.74	19.52	16.37	20.19	19.11	21.01	15.81	جویدن به ازای NDF مصرفی chewing/ NDF intake

[1] تیمارها شامل: تیمار ١: جیره پایه به‌علاوه ١۵ درصد کنجاله سویا و تیمارهای دو تا هفت به ترتیب جایگزینی ٧/۵ و ١۵ درصد از دانه سویای خام، دانه سویای اکسترود شده و برشته‌شده با کنجاله سویا در جیره پایه.

Treatments included: Treatment 1 contains 15% soybean meal and other treatments include 7.5 and 15% replacement of crud, extracted and roasted full fat soybean with soybean meal.

نتیجه‌گیری

در تحقیق حاضر مصـرف دانـه سـویای اکسـترود شده و برشته‌شده موجب بهبود افـزایش وزن روزانـه، کاهش ضریب تبدیل غذایی و افزایش قابلیـت هضـم مواد مغذی گردیـد. بـه‌طورکلی بـر اسـاس یافتـه‌های پژوهش حاضر می‌توان نتیجه گرفت که با اسـتفاده از دانـه سـویای اکسـترود شـده و برشته‌شـده مـی‌تـوان عملکرد پـروار را در بـره‌هـای افشـاری افـزایش داد. پیشنهاد می‌گردد در این خصوص تحقیقات بیشتری با سطوح مختلف سویای اکسترود شده و برشته‌شـده در جیره‌های بر پایه علوفه و کنسانتره انجام شود.

تشکر و قدردانی

نویسندگان مقاله از همکاری و مساعدت جناب آقای دکتر محمدحسین شهیر، رئیس محترم دانشکده کشاورزی و جناب آقای مهندس علیرضا امانلو، رئیس مزرعه آموزشی و پژوهشی به خاطر فراهم نمودن امکانات پژوهش تشکر و قدردانی می‌نمایند.

منابع

1. Abdelgadir, I.E.O., Morrill, J.L. and Higgins, J.J. 1996. Effect of roasted soybeans and corn on performance and ruminal and blood metabolites of dairy calves. J. Dairy. Sci. 79: 465-474.
2. Aldrich, C.G., Merchen, N.R. and Drackley, J.K. 1995. The effect of roasting temperature applied to whole soybeans on site of digestion by steers: I. Organic matter, energy, fiber, and fatty acid digestion. Neutral detergent fiber(NDF) Animal. Sci. 73: 2120-2130.
3. Alipoure, H.R. and Amanlou, H. 2014. Effects of different levels of whole soybeans on performance of lactating Holstein dairy cows in early lactation period . J. Ruminant. Res. 1(4): 31-46.
4. Amanlou, H., Maheri-Sis, N., Bassiri, S., Mirza-Aghazadeh, A., Salamatdust, R., Moosavi, A. and Karimi, V. 2012. Nutritional value of raw soybeans, extruded soybeans, roasted soybeans and tallow as fat sources in early lactating dairy cows. J. Vet. 2: 88-94.
5. AOAC. 2006. Official Methods of Analysis, 19th ed. Official Methods of Analysis of AOAC International, Gaithersurg, MD, USA.
6. Ariza, P., Bach, M.D., Stern, M.D. and Hall, M.D. 2001. Effects of carbohydrates from citrus pulp and hominy feed on microbial fermentation in continuous culture. J. Animal. Sci. 79: 2713–2718.
7. Bailoni, L., Bortolozzo, A., Mantovani, R., Simonetto, A., Schiavon, S. and Bittante, G. 2004. Feeding dairy cows with full fat extruded or toasted soybean seeds as replacement of soybean meal and effects on milk yield, fatty acid profile and CLA content. Ita. J. animal. Sci. 3: 243-258.
8. Erjaei, K., Zali, A., Ganjkhanloo, M. and Dehghan-Banadaky, M. 1391. Effect of wheat processing with different fat sources on performance, blood and ruminal metabolites of Holstein bull. J. animal. Sci. 22(4): 127-140.
9. Faldet, M., Voss. V., Broderick, G. and Satter, L. 1991. Chemical, in vitro, and in situ evaluation of heat-treated soybean proteins. J. Dairy. Sci. 74: 2548-2554.
10. Faldet, M.A., Satter. L.D. and Broderick, G.A. 1992a. Determining optimal heat treatment of soybeans by measuring available lysine chemically and biologically with rates to maximize protein utilization by ruminants. J. nutrition. 122: 151-160.
11. F.A.O. 2010. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Web site, In: http://faostat.fao.org.
12. Fathi Nasri, M.H., Danesh Mesgaran, M., Kebreab, E. and France, J. 2007. Past peak lactational performance of Iranian Holstein cows fed raw or roasted whole soybeans. Can. J. Animal. Sci. 87(3): 441-447.
13. Fathi Nasri, M.H., France, J., Danesh Mesgaran, M. and Kebreab, E. 2008. Effect of heat processing on ruminal degradability and intestinal disappearance of nitrogen and amino acids in Iranian whole soybean. G. Livestock. Sci. 113: 43-51.
14. Grummer, R.R., Luck, M.L. and Barmore, J.A. 1994. Locational performance of dairy cowsfed raw soybeans, with or without animal by-product proteins, or roasted soybeans. J. Dairy. Sci. 77(5): 1354-1359.
15. Imani Rad, M., Rouzbehan, Y., and Rezaei, J. 2016. Effect of dietary replacement of alfalfa with urea-treatedalmond hulls on intake, growth, digestibility, microbial nitrogen, nitrogen retention, ruminal fermentation, and blood parameters in fattening lambs. J. Animal. Sci. 94: 349–358.
16. Kim, S., Lee, J. and Park, S. 2016. Effects of full-fat soybean diet on

performance, carcass characteristics, and fatty acid composition of Hanwoo steers. Turkish. J. Veterinary and Animal. Sci. 40: 451-458.
17. Krishnamoorthy, U., Muscato, T., Sniffen, C. and Van Soest, P. 1982. Nitrogen fractions in selected feedstuffs. J. Dairy. Sci. 65: 217-225.
18. Leeson, S.J. and Atteh, J.O. 1996. Response of broiler chicks to dietary full-fat soybeans extruded at different temperatures prior to and after grinding. J. Animal. Feed. Sci. Technology. 57: 239-245.
19. Liu, Z.L., Yang, D.P., Chen, P., Lin, S.B., Jiang, X.Y., Zhao, W.S., Li, J.M. and Dong, W.X. 2008. Effect of dietary sources of roasted oilseeds on blood parameters and milk fatty acid composition. J. Anim. Sci. 5: 219–226.
20. Maekawa, M., Beauchemin, K.A. and Christensen, D.A. 2002. Chewing activity, saliva production, and ruminal pH of primiparous and multiparous Lactating Dairy Cows. J. Dairy. Sci. 85: 1176–1182.
21. McDonald, P., Edwards, R.A., Greenhalgh, J.F.D., Morgan, C.A. 2002. Animal Nutrition, sixth ed. Longman, London UK. 451–464.
22. Mertens, D.R. 1997. Creating a system for meeting the fiber requirements of dairy Cow. J. Dairy. Sci. 80: 1463-1481.
23. Mialon, M.M., Renand, G., Ortigues-Marty, I., Bauchart, D., Hocquette, J.F., Mounier, L., Noel, T., Micol, D. and Doreau. M. 2015. Fattening performance, metabolic indicators, and muscle composition of bulls fed fiber-rich versus starch plus lipid-rich concentrate diets. J. Anim. Sci. 93: 319-333.
24. Monica, P., Iofciu, A., Grossu, D. and Iiescu, M. 2001. Efficiency of toasted full fat soybeans utilization in broiler feeding. Archiva Zootechnica. 6: 151-153.
25. Moradi, M., Maghsoudlou, S., Rostami, F. and Mostafalou, Y. 2013. Effects of Different Levels of Substitution of Extruded Soybean with Soybean Meal and Vitamin E Supplementation on Performance and Carcass Characteristics of Broiler Chicks. Res. Anim. Prod. 1(4): 15-25.
26. Moura, L.V., Oliveira, E.R. and Fernandes, A.R.M. 2017. Feed efficiency and carcass traits of feedlot lambs supplemented either monensin or increasing doses of copaiba (*Copaifera spp*.) essential oil. J. Anim. Feed. Sci. and Technology. 232: 110-118.
27. Nutrition, N.R.C. 2001. Nutrient Requirement of Dairy Cattle, (National Academies).
28. Nutrition, N.R.C 2007. Nutrient Requirements of Small Ruminants: Sheep, Goats, Cervids and New Camelids. (National Academies).
29. Rabiee, A.R., Breinhild, K., Scott, W., Golder, H.M., Block, E. and Lean, I.J. 2012. Effect of fat additions to diets of dairy cattle on milk production and components: A meta-analysis and meta-regression. J. Dairy. Sci. 95: 3225–3247.
30. Reddy, P.V., Morrill, J.L. and Bates, L.S. 1993. Effect of roasting temperatures on soybean utilization by young dairy calves. J. Dairy. Sci. 76: 1387-1393.
31. Robles, V.L., González, A., Ferret, A., Manteca, X. and Calsamiglia, S. 2007. Effects of feeding frequency on intake, ruminal fermentation, and feeding behavior in heifers fed high-concentrate diets. J. Anim. Sci. 85: 2538-2547.
32. Rong, Y., Jian-guo, H., Xian, Z., Zhiqiang, L. and Yuzhu, H. 2010. Effects of different corn silage: Alfalfa silage ratios and full fat extruded soybeans on milk composition, conjugated linoleic acids content in milk fat and performance of dairy cows. Afr. J. Biotechnol. 9: 5465-5464.
33. Sadr Erhami, E., Ghorbani, G., Kargar, S. and Sadeghi sefid Mazgi, A. 2015. Effect of feeding processed soybean as replacement for soybean meal on performanc physically effective fiber of diet, feed intake, and chewing behavior of mid-lactating Holstein dairy cows. Iranian J. Vet. Clinic. Sci. 2: 87-102. (In Persian).
34. Schwab, C.G., Tylutki, T.P., Ordway, R.S., Sheaffer, C. and Stern, M.D. 2003.

Characterization of proteins in feeds. J. Dairy. Sci. 86: E88-E103.
35. Stokes, C.K., Miller, B.G., Bailey, M., Wson, A.D. and Bourne, F.J. 1987. The Immune response to dietary antigens and its influence on disease susceptibility in farm animals. J. Vet. Immu. 17: 413-423.
36. Tahmasbi, A.M., Aazami, M.H. and Naserian, A.A. 1396. Effects of substitution of processed soybean seed with soybean meal on performance, nutrient digestibility, and some blood and ruminal parameters in Holstein dairy cows. J. Rumin. Res. 5(4): 61-72.
37. Van Keulen, J. and Young, B.A. 1977. Acid insoluble ash as a natural marker for digestibility studies. J. Dairy. Sci. 44: 282-287.
38. Van Soest, P.J. 1994. Nutritional Ecology of the Ruminant. 2nd ed. Cornell University Press, Comstock Publications. New York, NY, USA. Pp: 476.
39. Yang, W.Z., Beauchemin, K.A. and Rode, L.M., 2000. Effects of barley grain processing on extent of digestion and milk production of lactating cows. J. Dairy. Sci. 83: 554-568.

Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources
J. of Ruminant Research, Vol. 6(3), 2018
http://ejrr.gau.ac.ir

Effect of replacement Soybean meal with crud, extruded and roasted full-fat soybean on fattening performance, rumen parameters, apparent digestibility and feeding behaviors in Afshari male lambs

D. Aliyari[1*], A.Taghizade[2], H. Amanlou[3], A. Hussein khani[4] and H. Mohamadzade[5]
[1]Ph.D student, [2]Professor, [4]Associate Prof., and [5]Assistant Prof., Dept. of Animal Science, Faculty of Agriculture, Tabriz University, Tabriz, Iran, [3]Professor, Dept. of Animal Science, Faculty of Agriculture, Zanjan University, zanjan, Iran
Received: 03/11/2018; Accepted: 21/12/2018

Abstract

Background and objectives: Oil seeds are commonly used in the diet of Ruminant nutrition to meet energy and protein requirements. To eliminate the anti-nutritional substances and increasing bypass protein, soybean seeds are processed, and heat is the most common way used to processing soybeans. So using bypass proteins is important, soybean processing causes rumen un-degradable protein content to be increased, that could increase protein absorption in the small intestine and improve nitrogen utilization efficiency. The main objective of this research were the estimate the effect of dietary replacement of crud, extruded and roasted full-fat soybean with soybean meal on dry matter intake, growth performance, rumen parameters, diet digestibility and feeding behaviors in Afshari male lambs.

Materials and methods: Experimental diets were assigned to the 7 groups (n = 6/group) in a completely randomized design for a 74-d period (14 d for adaptation and 60 d for data collection). Experimental diets with equal ME and CP concentrations and a forage to-concentrate ratio of 30 to 70 were formulated: treatment 1: contains 15 percent of soybean meal, treatment 2: replace of 7.5 percent soybean meal with crud full fat soybean, treatment 3: replace of all soybean meal with crud full fat soybean, treatment 4: replace of 7.5 percent of soybean meal with extruded full fat soybean, treatment 5: replace of all soybean meal with extruded full fat soybean, treatment 6: replace of 7.5 percent soybean meal with roasted full fat soybean, treatment 7: replace of all soybean meal with roasted full fat soybean.

Results: Dry matter intakes was effected by experimental diets ($P < 0.01$). Using 15% roasted full fat soybean with the mean of 1.79 kg per day showed the highest dry matter intake. The use of extruded and roasted full fat soybean significantly increased daily gain in comparison to the crud full fat soybean and soybean meal ($P < 0.05$). The use of extruded and roasted full fat soybean significantly reduced feed conversion ratio ($P < 0.01$). In vivo digestibility of crud protein, dry matter and organic matter was not affected by the dietary treatment but neutral detergent fiber was affected by the dietary treatment ($P < 0.05$). Feeding lambs on diets crud, extruded and roasted instead of soybean meal had no effect on volatile fatty acids and feeding behaviors.

Conclusion: The use of extruded and roasted full-fat soybean with improved daily gain, in vivo digestibility and reduce feed conversion ratio, increased the fattening performance of Afshari male lamb.

***Keywords*:** Soybean meal, Full-fat soybean, Fattening performance, Afshari lamb

[*]Corresponding author; ataghius@yahoo.com