



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

اثر جایگزینی کنجاله سویا با دانه سویای خام، اکستروود شده و برشته شده 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

^۱دانشجوی دکتری، ^۲استاد، ^۳دانشیار و ^۴استادیار گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تبریز

^۵استاد گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه زنجان

تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۰۸/۱۲؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۷/۰۹/۳۰

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، اکستروود شده و برشته شده بر عملکرد پروار، فراسنجه‌های شکمبه‌ای، قابلیت هضم ظاهری و رفتار تغذیه‌ای در بره‌های نر افشاری بود.

مواد و روش‌ها: چهل‌دو رأس بره نر نژاد افشاری ۳ الی ۴ ماهه با وزن اولیه 30 ± 2 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 اکستروود شده، تیمار ۵: جایگزینی ۱۵ درصد از کنجاله سویا با دانه سویای اکستروود شده، تیمار ۶: جایگزینی ۷/۵ درصد از کنجاله سویا با دانه سویای برشته شده، تیمار ۷: جایگزینی ۱۵ درصد از کنجاله سویا با دانه سویای برشته شده 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 ($P < 0/01$)، به‌طوری‌که تیمار ۷ با میانگین ۱/۷۹۹ کیلوگرم در روز بیشترین ماده خشک مصرفی را نشان داد. جیره‌های غذایی تأثیر معنی‌داری بر افزایش وزن روزانه داشتند ($P < 0/05$). استفاده از ۷/۵ درصد دانه سویای اکستروود شده و ۱۵ درصد دانه سویای برشته شده باعث افزایش وزن روزانه نسبت به جیره حاوی ۱۵ درصد کنجاله سویا و ۱۵ درصد سویای خام گردید ($P < 0/05$). استفاده از دانه سویای اکستروود شده و برشته شده در تمام سطوح نسبت به کنجاله سویا و دانه سویای خام ضریب تبدیل غذایی را کاهش داد ($P < 0/01$). تأثیر جیره‌های آزمایشی بر قابلیت هضم دیواره سلولی بدون همی سلولز معنی‌دار بود ($P < 0/05$) اما بر قابلیت هضم ماده خشک، پروتئین خام و

ماده آلی معنی دار 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 اکستروود 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 از لحاظ 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، از جمله بهترین منابع انرژی و پروتئین نشخوارکنندگان به شمار می‌رود (۱۷ و ۲۷). به دلیل قیمت بالای کنجاله‌های پروتئینی و کم بودن مقدار پروتئین غیرقابل تجزیه^۳ 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 پل‌های 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، اکستروود کردن و میکرونیزه کردن اشاره کرد. در فرآیند اکستروود 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 اکستروود شده و برشته‌شده را بیشتر از سویای خام گزارش کردند (۱۰). مصرف سویای برشته و اکستروود 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)

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 اکستروود شده، تیمار ۵: جایگزینی ۱۵ درصد از کنجاله سویا با دانه سویای اکستروود 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 (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^۴ 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^۵ با دستگاه انکوم (مدل FA-200) اندازه‌گیری شد (۳۸). در تعیین الیاف

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 کتوگه 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 اکستروود 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 پروراری، 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، اکستروود شده و برشته‌شده بر عملکرد پرورار 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 30 ± 2 کیلوگرم در قالب طرح

4. Total mixed ration(TMR)

5. Neutral detergent fiber(NDF)

نشخوارکننده در شوینده خنثی از آلفا آمیلاز مقاوم به حرارت (سیگما آلدریج، ECN 3.2.1.1) و سولفیت سدیم استفاده شد. قابلیت هضم ظاهری جیره‌ها با نشانگر خاکستر نامحلول در اسید اندازه‌گیری شد (۳۷).

جدول ۱: اجزای تشکیل دهنده و ترکیب مواد مغذی جیره‌های آزمایشی (بر اساس ماده خشک)

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

تیمارهای آزمایشی Experimental diets							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 اکستروود شده
15	7.5	0	0	0	0	0	Rousted full fat soybean	دانه کامل سویای برشته شده
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)

^۱ تیمارها شامل: تیمار ۱: جیره پایه به علاوه ۱۵ درصد کنجاله سویا و تیمارهای دو تا هفت به ترتیب جایگزینی ۷/۵ و ۱۵ درصد از دانه سویای خام، دانه سویای اکستروود شده و برشته شده 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.

نوشیدن آب در مدت ۲۴ ساعت هر ۵ دقیقه یکبار، در روز ۵۵ آزمایش از طریق مشاهده چشمی ثبت شد

رفتارهای خوراک خوردن شامل مدت زمان خوردن، نشخوار کردن، استراحت کردن، ایستادن و

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.

$$Y_{ijk} = \mu + T_i + \delta_{ij} + t_k + (T^*t)_{ik} + e_{ijk} \quad (2)$$

در این رابطه: Y_{ijk} متغیر وابسته، μ میانگین کل، T_i = اثر تیمار i ، t_k = اثر زمان k ، $(T^*t)_{ik}$ = 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 ($P < 0/01$)، به طوری که 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 در تیمارهای حاوی دانه سویای خام، سویای فرآوری شده (اکستروود 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 اکستروود 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، در نتیجه این امر هزینه‌های نگهداری کاهش یافته و افزایش بازدهی ایجاد خواهد شد (۲۱).

(۳۹). ایستادن به زمان‌هایی اتلاق شد که بره بدون نشخوار کردن به حالت سرپا قرار داشت. مدت خوابیدن هم به صورت کل زمان خوابیدن بدون نشخوار در نظر گرفته شد. مجموع زمان خوردن و نشخوار کردن به عنوان 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 به وسیله 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^۱ ذخیره گردید. برای تعیین اسیدهای چرب فرار پس از یخ‌گشایی 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 (ورین ۳۴۰۰، ایالات متحده آمریکا) تعیین شد. دمای ستون ۱۴۰، اینجکتور ۲۰۰ و دکتور ۲۲۰ درجه سانتی‌گراد بود. گاز حامل مورد نظر نیتروژن با سرعت ۴۰ میلی‌لیتر در دقیقه بود.

تجزیه و تحلیل 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).

$$Y_{ij} = \mu + T_i + \delta_{ij} + e_{ij} \quad (1)$$

یکی از عوامل تأثیرگذار بر مصرف خوراک قلمداد کرد. در تیمار حاوی ۱۵ درصد دانه سویای برشته شده 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 می توان به کاهش خوراک مصرفی در این گروه نسبت داد.

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 گرفته شده است ولی در سایر پژوهش ها این نسبت ها متفاوت هستند که این اختلاف در نسبت علوفه به کنسانتره در پژوهش های گوناگون را می توان به عنوان

جدول ۲: تاثیر جیره های آزمایشی بر تغذیه شده با عملکرد پروار بره ها

Table 2. Effects of experimental diets on fattening performance

P-value	تیمارهای آزمایشی ^۱ Experimental diets										آیتم Item
	تیمار	دوره	اثر متقابل	SEM	7	6	5	4	3	2	
-	-	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	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

^۱ تیمارها شامل: تیمار ۱: جیره پایه به علاوه ۱۵ درصد کنجاله سویا و تیمارهای دو تا هفت به ترتیب جایگزینی ۷/۵ و ۱۵ درصد از دانه سویای خام، دانه سویای اکستروود شده و برشته شده 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.

به ترتیب با ۳۷۴/۱۷ و ۳۴۴/۸۷ گرم در روز بیشتر از سایر تیمارها بود. جیره های 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 اکستروود شده و برشته شده در سطوح مختلف ضریب تبدیل غذایی را کاهش داد (P<۰/۰۱). کمترین ضریب تبدیل غذایی در تیمار

افزایش وزن روزانه و ضریب تبدیل: نتایج مربوط به تأثیر جیره های غذایی برافزایش وزن روزانه و ضریب تبدیل غذایی در جدول ۲ ارائه شده است. تجزیه واریانس داده ها نشان داد که جیره های غذایی تأثیر معنی داری برافزایش وزن روزانه داشتند (P<۰/۰۵). افزایش وزن روزانه در تیمارهای حاوی ۱۵ درصد سویای برشته شده و ۷/۵ درصد سویای اکستروود شده

موجب بهبود افزایش وزن روزانه به دلیل داشتن مقادیر بالا پروتئین غیر قابل تجزیه در شکمبه شود، همچنین با کاهش اتلاف انرژی در جیره‌های با پروتئین قابل تجزیه در شکمبه^۷ 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 ارائه شده است. میانگین غلظت اسیدهای چرب فرار و نسبت مولی آن‌ها تحت تأثیر جیره‌های آزمایشی قرار نگرفت. میانگین غلظت مولی استات، پروپیونات و بوتیرات به ترتیب 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 گزارش شده است (۶). در صورتی که میزان اسیدهای چرب فرار تولیدشده در حیوانات تغذیه شده با کنسانتره بالا برای استات، پروپیونات و بوتیرات ۵۰:۴۰:۱۰ گزارش شده است (۲۳). مقادیر به دست آمده برای اسیدهای چرب فرار در آزمایش حاضر با اندکی تفاوت در دامنه گزارش میالون و همکاران (۲۰۱۵) قرار داشت (۲۳). آلدریچ و همکاران (۱۹۹۵) با مصرف سویای برشته شده 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.

حاوی ۱۵ درصد سویای اکستروود 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 به واسطه 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 برشته شده نسبت به سویای خام می‌شود، بر اساس نتایج این محققین مقدار بخش B2 در سویای اکستروود 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 کارایی پروتئین جیره را افزایش می‌دهد (۲۷). مصرف دانه سویای فرآوری شده در جیره غذایی گاوهای هلستاین سبب افزایش شیر تولیدی و پروتئین شیر گردید (۲۹). مصرف دانه سویای فرآوری شده در جیره گوساله‌های پروراری 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

جدول ۳: تاثیر جیره‌های آزمایشی بر تغذیه شده فراسنج‌های شکمبه‌ای

P-value	SEM	Experimental diets ^۱ تیمارهای آزمایشی						
		7	6	5	4	3	2	1
		میلی مول در ۱۰۰ مول Mm /100 m						
0.49	2.31	53.62	53.39	59.25	53.46	57.89	54.26	54.54
0.56	3.33	29.34	31.8	23.44	28.43	32.15	32.27	27.42
0.54	0.071	0.22	0.18	0.37	0.30	0.34	0.33	0.28
0.32	1.45	11.50	8.64	10.87	11.97	11.88	7.93	11.16
0.33	0.23	0.79	0.84	1.52	1.24	0.99	0.86	0.91
0.57	0.52	4.51	5.11	4.52	4.56	5.11	4.33	5.66
0.94	11.4	78.32	75.51	80.79	69.29	63.79	81.18	75.07
0.66	0.29	1.89	1.9	2.55	2.01	2.02	1.74	2.07

تیمارها شامل: تیمار ۱: جیره پایه به علاوه ۱۵ درصد کنجاله سویا و تیمارهای دو تا هفت به ترتیب جایگزینی ۷/۵ و ۱۵ درصد از دانه سویای خام، دانه سویای اکستروود شده و برشته شده 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.

می‌گیرد در نتیجه علاوه بر عدم تأثیر منفی بر تخمیر شکمبه‌ای، ورود اسیدهای چرب غیراشباع به روده کوچک می‌تواند باعث ذخیره آن در بافت‌ها گردد (۳۰). استکس و همکاران (۱۹۸۷) گزارش کردند پروتئین‌های آنتی‌ژنیک، لکتین‌ها و مهارکننده‌های تریپسین در سویای خام می‌توانند اثرات منفی بر ریخت‌شناسی مخاط روده کوچک داشته و باعث کاهش رشد پرزها و کاهش جذب مواد مغذی شوند (۳۵). در تطابق با نتایج پژوهشگران فوق در تحقیق حاضر احتمالاً تأثیر منفی چربی سویای اکستروود شده و برشته‌شده بر تخمیر شکمبه‌ای الیاف کاسته شده است و در مقایسه با سویای خام الیاف از قابلیت هضم بیشتری برخوردار شده است. کاهش قابلیت هضم دیواره سلولی بدون همی سلولز در جیره حاوی ۱۵ درصد سویای خام احتمالاً به دلیل وجود مواد ضد تغذیه‌ای و بازدارنده در سویای خام و اثر محدودکنندگی آن بر هضم می‌باشد.

نتایج مربوط به قابلیت هضم ظاهری مواد مغذی: قابلیت هضم ظاهری مواد مغذی در جدول ۴ ارائه شده است. جیره‌های آزمایشی تأثیر معنی‌داری بر قابلیت هضم ماده خشک، پروتئین خام و ماده‌ی آلی نداشتند، اما تأثیر جیره‌های غذایی بر قابلیت هضم دیواره سلولی بدون همی سلولز معنی‌دار بود ($P < 0.05$). فرآوری حرارتی دانه سویا موجب بهبود قابلیت هضم دیواره سلولی بدون همی سلولز گردید. فتحی نسری و همکاران (۲۰۰۷) گزارش کردند اختلال در رها شدن روغن سویای برشته شده مانع از تأثیر منفی چربی آن بر تخمیر شکمبه‌ای می‌شود (۱۲). ردی و همکاران (۱۹۹۳) در پژوهشی تأثیر دماهای مختلف برشته کردن را بر قابلیت استفاده سویای برشته‌شده در جیره گوساله‌ها بررسی نمودند و گزارش کردند در اثر حرارت دادن دانه سویا، اسیدهای چرب غیراشباع با تولید پراکسیدهایی که در نهایت با گروه‌های آمینی اسیدهای آمینه باند می‌شوند، رها شدنشان در شکمبه تحت تأثیر قرار

جدول ۴: تأثیر 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 ^۱ 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

^۱ 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 اکستروود 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

استراحت کردن تحت تأثیر تیمارهای آزمایشی قرار نگرفت. در این پژوهش نسبت علوفه به کنسانتره در همه تیمارهای آزمایشی ۳۰ به ۷۰ در نظر گرفته شد و

رفتار تغذیه‌ای: نتایج مربوط به رفتار تغذیه‌ای در بره‌های تغذیه شده با تیمارهای آزمایشی در جدول ۵ ارائه شده است. فعالیت خوردن، نشخوار کردن و

نشخوار کردن) معیار خوبی از سلامت شکمبه است (۲۰). مرتنز (۱۹۹۷) فعالیت جویدن را در گاوهای شیرده به ازای هر کیلوگرم دیواره سلولی بدون همی سلولز علوفه ساقه بلند ۱۱۱ دقیقه و برای هر کیلوگرم کاه گراس ۲۰۹ دقیقه برآورد نمود (۲۲). در تحقیق حاضر میانگین زمان صرف شده برای فعالیت جویدن ۴۴۷ دقیقه در روز محاسبه گردید. افزایش سطح علوفه، زمان جویدن را افزایش می‌دهد، فعالیت جویدن، ترشح بزاق را تحریک می‌کند و بی‌کربنات موجود در آن در ایجاد محیط بافبری شکمبه برای فرآیند تخمیر مفید است (۲۶).

اندازه ذرات علوفه مورد استفاده در تمام گروه‌ها یکسان بود. مرتنز (۱۹۹۷) بیان نمود ویژگی‌های فیزیکی مواد خوراکی می‌تواند رفتار تغذیه‌ای و عملکرد دام را تحت تأثیر قرار دهد، همچنین الیاف جیره اعم از علوفه‌ای و غیر علوفه‌ای در تحریک فعالیت نشخوار متفاوت عمل می‌کنند زیرا اندازه ذرات و زمان ماندگاری متفاوتی در شکمبه دارند (۲۲). اندازه ذرات علوفه مورد استفاده و مقدار الیاف موثر فیزیکی نامحلول در شوینده خشتی (PeNDF) می‌تواند بر فعالیت جویدن مؤثر باشد (۳۳). مدت‌زمان صرف شده برای فعالیت جویدن (مجموع خوردن و

جدول ۵: تاثیر تغذیه شده با جیره‌های آزمایشی بر رفتار تغذیه‌ای

Table 5. Effects of experimental diets on feeding behavior

P-value	SEM	تیمارهای آزمایشی ^۱							دقیقه در روز Minutes/day
		Experimental diets							
		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 ازای ۱۰۰ 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

^۱ تیمارها شامل: تیمار ۱: جیره پایه به علاوه ۱۵ درصد کنجاله سویا و تیمارهای دو تا هفت به ترتیب جایگزینی ۷/۵ و ۱۵ درصد از دانه سویای خام، دانه سویای اکستروود شده و برشته شده 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.

دانه سویای اکستروود شده و برشته شده می‌توان عملکرد پروار را در بره‌های افشاری افزایش داد. پیشنهاد می‌گردد در این خصوص تحقیقات بیشتری با سطوح مختلف سویای اکستروود شده و برشته شده در جیره‌های بر پایه علوفه و کنسانتره انجام شود.

نتیجه گیری

در تحقیق حاضر مصرف دانه سویای اکستروود شده و برشته شده موجب بهبود افزایش وزن روزانه، کاهش ضریب تبدیل غذایی و افزایش قابلیت هضم مواد مغذی گردید. به طور کلی بر اساس یافته‌های پژوهش حاضر می‌توان نتیجه گرفت که با استفاده از

- profile and CLA content. *Ita. J. animal. Sci.* 3: 243-258.
8. Erjaei, K., Zali, A., Ganjkanloo, 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 cows fed 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-treated almond 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

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, Gaithersburg, 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

- 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. 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

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.
- 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.



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. Taghizade², H. Amanlou³, A. Hussein khani⁴ and H. Mohamadzade⁵

¹Ph.D student, ²Professor, ⁴Associate Prof., and ⁵Assistant Prof., Dept. of Animal Science, Faculty of Agriculture, Tabriz University, Tabriz, Iran, ³Professor, Dept. of Animal Science, Faculty of Agriculture, Zanzan University, zanzan, 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