Archive of SID

تحقیقات تولیدات دامی

سال هشتم/شماره چهارم/زمستان ۱۳۹۸ (۲۸-۱۹)

Animal Production Research

دانشگاه گیلان

اثر جایگزینی سطوح مختلف سویای پرچربی با کنجاله سویا بر خصوصیات لاشه، اکسیداسیون چربی و کیفیت گوشت بره‌های پرواری زل

سید مسعود حسینی[1*]، تقی قورچی[2]، نورمحمد تربتی‌نژاد[2]، رحمت سمیعی[3]

۱- دانش‌آموخته کارشناسی ارشد تغذیه دام، دانشکده علوم دامی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

۲- استاد دانشکده علوم دامی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

۳- کارشناس ارشد جهاد کشاورزی گرگان و معاونت امور دام جهاد کشاورزی استان گلستان

(تاریخ دریافت: ۹۷/۰۸/۰۸ - تاریخ پذیرش: ۹۷/۱۱/۱۸)

چکیده

هدف از انجام این پژوهش بررسی اثر سطوح متفاوت جایگزینی سویای پرچربی با کنجاله سویا بود. در این پژوهش درصد متوسط رشد روزانه، مقدار مصرف خوراک، ضریب تبدیل خوراک، درصد نرخ وزن نسبی، درصد نرخ رشد ویژه، خصوصیات لاشه، کیفیت گوشت و میزان اکسیداسیون چربی عضله راسته در بره‌های پرواری زل اندازه‌گیری شد. بره‌ها دارای میانگین سن شروع پرواربندی سه ماهگی و وزن شروع پرواربندی ۰/۱±۱۹/۴۴ کیلوگرم بودند. در ۱۴ هفته آزمایش (دو هفته عادت‌پذیری و ۱۲ هفته پرواربندی)، بره‌ها به چهار تیمار (به‌ترتیب دریافت‌کننده صفر، ۳۳، ۶۶ و ۱۰۰ درصد جایگزینی سویای پرچربی با کنجاله سویا) و هر تیمار با پنج تکرار تقسیم شده بودند. نتایج نشان داد که درصد متوسط رشد روزانه، درصد نرخ وزن نسبی و درصد نرخ رشد ویژه با افزایش درصد سویای پرچربی افزایش یافت. در پایان آزمایش، ۱۲ بره (سه بره از هر تیمار) کشتار شدند و در تفکیک لاشه با افزایش مقدار سویای پرچربی جیره، وزن نیم لاشه، قلب، کبد، معده چهار قسمتی، سر دست، ران و نسبت سردست و ران به لاشه افزایش معنی‌داری نشان داد. همچنین کیفیت مزه، مقبولیت کلی و بافت گوشت بهبود پیدا کرد ($P<۰/۰۵$). با افزایش مدت زمان نگهداری عضله راسته در سردخانه (یک و دو ماه)، میزان اکسیداسیون چربی گوشت به طور معنی‌داری کاهش یافت ($P<۰/۰۵$). نتایج این پژوهش نشان داد که استفاده از سویای پرچربی سبب افزایش شاخص‌های عملکردی رشد در بره‌ها شد و همچنین میزان اکسیداسیون را کاهش و شاخص‌های کیفیت گوشت در مدت زمان نگهداری در سردخانه را بهبود بخشید.

واژه‌های کلیدی: اکسیداسیون چربی، بره زل، خصوصیات لاشه، سویای پرچربی، کیفیت گوشت

* نویسندهٔ مسئول: sssmasoud@yahoo.com

doi: 10.22124/ar.2019.11519.1351

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

سویای پرچربی از جمله خوراک‌های جدیدی است که با روش‌های عمل‌آوری نوین تولید می‌شود و جایگاه خود را در تغذیه دام بدست آورده است. این ماده حاوی درصدهای مشابه پروتئین نسبت به کنجاله سویا است، اما به دلیل دارا بودن مقادیر بالای روغن (حدود ۱۸ درصد)، حاوی میزان بالای انرژی برای استفاده در جیره است. جایگزینی سویای پرچربی با کنجاله سویا هم به جهت داشتن ایزوفلاون‌ها، توکوفرول‌ها و سایر آنتی‌اکسیدان‌ها و هم به سبب داشتن پروتئین عبوری بالاتر گزینه مناسبی در برآورد احتیاجات نشخوارکنندگان به‌حساب می‌آید (Abedini, 2011). همچنین سویای پرچربی دارای ترکیبات مناسبی از اسیدهای چرب است که می‌تواند موجب بهبود کیفیت چربی در محصولات دامی شده و در نتیجه سبب تولید محصول سالم‌تر شود (Chilliard *et al*., 2000).

روش‌های عمل‌آوری متعددی روی خوراک به ویژه کنجاله سویا صورت می‌پذیرد که از جمله این روش‌ها اکسترود کردن در حرارت بالا (۱۵۰ تا ۱۶۰ درجه سلسیوس) و در زمان کوتاه ۱۵ تا ۲۰ ثانیه است. سویای پرچربی با دستگاه اکسترودر تهیه شده و به جهت دارا بودن مقادیر بالای پروتئین و چربی (حدود ۴۰ درصد پروتئین و ۱۸ درصد چربی) یکی از نمونه‌های مناسب تامین پروتئین و پروتئین عبوری است (NRC, 1985). این فرآیند همچنین سبب خنثی شدن عوامل بازدارنده و ضدتغذیه‌ای، افزایش ماندگاری محصول، افزایش پروتئین عبوری، تامین انرژی و همچنین دست نخورده ماندن ترکیب بعد از عمل‌آوری می‌شود. استفاده از سویای پرچربی لزوماً مستلزم بکارگیری بیشتر خوراک جهت تامین کمیت و کیفیت ماده جایگزین شده در جیره نیست (Block *et al*., 1981; Mielke and Schingoethe, 1981; Hatami Afkooie, 2009).

یکی از مهم‌ترین مشکلات صنعت گوشت، اکسیداسیون چربی گوشت مخصوصاً در زمان نگه‌داری گوشت است. تغییر رنگ گوشت به علت اکسیداسیون اکسی‌میوگلوبین قرمز به مت‌میوگلوبین است که موجب رنگ قهوه‌ای گوشت می‌شود (Nerin *et al*., 2006). رنگ گوشت تازه معیار مهمی برای مصرف‌کننده در هنگام خرید گوشت است. رنگ گوشت بستگی به وقوع فرآیندهای شیمیایی و میکروبی دارد. نقش آنتی‌اکسیدان‌ها روی ثبات رنگ گوشت نشخوارکنندگان و جلوگیری از اکسیداسیون چربی گوشت به طور گسترده‌ای بررسی شده است (Macit *et al*., 2003; Realini *et al*., 2004).

در تحقیقی روی سویای فرآوری شده به روش حرارتی در بره‌های دریافت‌کننده سویای فرآوری شده رشد سریع‌تری مشاهده شد. در این تیمارها وزن نهایی بالاتر و ضریب تبدیل خوراک بهبود یافته بود (Antonuvic *et al*., 2009). همچنین در پژوهشی آثار عمل‌آوری فیزیکی و شیمیایی کنجاله سویا بر گوارش‌پذیری ظاهری مواد مغذی در بره‌های نر مهربان مطالعه و بررسی شد. نتیجه این پژوهش نشان‌دهنده بهبود محسوس عملکرد رشد در تیمارهای دریافت‌کننده سویای عمل‌آوری شده بود. همچنین افزایش وزن نیم‌لاشه و افزایش نسبت ران به لاشه و سردست به لاشه مشاهده شد (حاتمی آفکویی، ۱۳۸۸).

در استفاده از سویای پرچربی در پرواربندی بره، افزایش مصرف خوراک و افزایش وزن روزانه در تیمارهای دریافت-کننده سویای پرچربی مشاهده شد (Hegarty *et al*., 1999). همچنین استفاده از مکمل چربی بر عملکرد رشد و کیفیت گوشت لاشه مورد بررسی قرار گرفت که نتایج نشان داد بخش‌های ماهیچه‌ای لاشه با جیره‌ای که حاوی روغن سویا بود کاهش پیدا کرد. همچنین رنگ گوشت لاشه تحت تاثیر قرار نگرفت (Bessa *et al*., 2005).

هدف از این آزمایش بررسی تاثیر جایگزینی سویای پرچربی در سطوح مختلف با کنجاله سویا در پرواربندی بره‌های نژاد زل و تاثیر آن بر عملکرد پرواری، کیفیت گوشت و خصوصیات لاشه بود.

مواد و روش‌ها

آزمایش پرواز: این طرح در ایستگاه تحقیقات اصلاح نژاد و پرورش نژادهای زل و دالاق انجام شد. میانگین سن شروع پرواربندی سه ماهگی، وزن شروع پرواربندی ۰/۱±۱۹/۴۴ کیلوگرم و دوره عادت‌پذیری ۱۴ روز (دو هفته) و دوره پروار ۸۴ روز (۱۲ هفته) بود که روی ۲۰ بره نژاد زل در چهار تیمار اجرا شد و هر تیمار دارای پنج تکرار بود. بره‌ها در جایگاه‌های انفرادی حاوی شرایط نسبی یکسان از نظر نور، دما و دسترسی به آب و خوراک نگهداری شدند.

www.SID.ir

Archive of SID

بر اساس جداول استاندارد احتیاجات غذایی انجمن ملی تحقیقات (NRC (1985، پس از هر وزن‌کشی، بر حسب وزن بدست آمده، مقدار خوراک مصرفی برای هر راس بره بر اساس نسبت ۷۰ درصد کنسانتره و ۳۰ درصد علوفه محاسبه و مقدار خوراک تعیین شده هر روز به صورت جداگانه برای هر بره توزین و در دو وعده صبح و عصر (هفت صبح و چهار بعدازظهر) در اختیار بره‌ها قرار گرفت. اجزای تشکیل‌دهنده جیره در جدول ۱ ذکر شده است.

در طول پرواربندی، بره‌ها هر دو هفته یک‌بار وزن‌کشی شده و نتایج حاصله یادداشت شد. در مجموع هفت دوره وزن‌کشی انجام شد.

افزایش وزن روزانه، مقدار خوراک مصرفی و ضریب تبدیل خوراک برآورد شد. همچنین برای محاسبه میانگین رشد روزانه، نرخ رشد نسبی و نرخ رشد ویژه از روابط زیر استفاده شد (Goyache *et al*., 2003; Pooramini *et al*., 2009; Thirumaran and Anantharaman, 2009):

میانگین رشد روزانه = [(W2-W1)/ Δt]*100

نرخ رشد نسبی = [Log (W2/W1) / Δt]*100

نرخ رشد ویژه = [(Ln W2-Ln W1) / Δt]*100

که در این روابط، W1 وزن دام در ابتدای دوره پرواربندی، W2 وزن دام در انتهای دوره پرواربندی و Δt مدت زمان پرواربندی است.

تفکیک لاشه و فراسنجه‌های کیفیت گوشت: در روز آخر دوره پروار، بره‌ها به مدت ۲۴ ساعت خوراکی دریافت نکردند و پس از وزن‌کشی در ابتدای صبح، به طور تصادفی ۱۲ راس بره (سه راس بره از هر تیمار) انتخاب و برای ذبح به کشتارگاه صنعتی حمل شدند. وزن لاشه گرم، سر، پوست، قلب، جگر، شش (با نای)، کلیه‌ها، چربی دور کلیه‌ها، دستگاه گوارش خالی (معده چهار قسمتی)، ران، سر دست، دنده‌ها، گردن و دنبه (دم) با ترازوی دیجیتال وزن‌کشی و ثبت وزن انجام شد. همچنین نسبت سر دست به نیم‌لاشه و ران به نیم‌لاشه نیز محاسبه شد. پس از تفکیک لاشه به قطعات مختلف، هر بخش نیز به صورت مجزا وزن‌کشی شد.

اندازه‌گیری pH گوشت: به منظور اندازه‌گیری شاخص‌های کیفیت گوشت، نمونه‌ای از ماهیچه راسته از ناحیه دنده ۱۲ و ۱۳ گرفته شد و در شرایط خلا در کیسه‌های عایق هوا در دمای ۲۰- درجه سلسیوس نگه‌داری شد.

برای تعیین pH گوشت، ۲۴ ساعت پس از کشتار حدود ۱۰ گرم از نمونه گوشت چرخ شده که از ماهیچه راسته ناحیه بین دنده ۱۲ و ۱۳ گرفته شده بود در ۴۰ گرم آب دیونیزه مخلوط شد. سپس مخلوط آماده شده از کاغذ صافی مخصوص زبر (واتمن متوسط قطر ۱۵۰ میلیمتر)

جدول ۱- اجزاء تشکیل دهنده جیره های آزمایشی و محتوای مواد مغذی آنها (بر حسب درصد از ماده خشک)

Table 1. Ingredients and chemical compositions of experimental diets (% of DM)

	Percentage of full fat soybean in the concentrate			
Diet Ingredients	0%	33%	66%	100%
Soybean meal	5.60	3.75	1.90	0
Full fat soybean	0	1.85	3.70	5.60
Wheat bran	24.15	24.15	24.15	24.15
Barley grain	21	21	21	21
Pulp Fruit	3.85	3.85	3.85	3.85
Shale bran	3.15	3.15	3.15	3.15
Bagasse	2.80	2.80	2.80	2.80
Beet molasses	2.80	2.80	2.80	2.80
Corn	2.80	2.80	2.80	2.80
Calcium carbonate	1.40	1.40	1.40	1.40
Enzymatic	1.40	1.40	1.40	1.40
Salt	0.70	0.70	0.70	0.70
Urea	0.53	0.60	0.60	0.64
Corn silage	29.82	29.79	29.75	29.71
Chemical compounds				
Dry matter (%)	66.30	67	66.70	66.60
Crude protein (%)	14.04	14.03	14.02	14.04
Neutral detergent fiber (%)	38.50	38.30	37.90	37.70
Crude Fat (%)	2.30	3.60	4.10	4.40
Metabolizable energy (Mcal/kg)	2.51	2.50	2.51	2.51

www.SID.ir

Archive of SID

عبور داده شد. در نهایت با استفاده از pH متر دیجیتال (مترون ۸۲۷ ساخت کشور سوئد) در دمای ۲۴ درجه سلسیوس با سه بار تکرار اندازه‌گیری صورت گرفت که میانگین سه تکرار به عنوان pH گوشت تلقی در نظر گرفته شد (Najafi *et al*., 2012).

اندازه‌گیری رنگ نمونه‌های گوشت با سیستم هانتر: برای اندازه‌گیری رنگ گوشت، نمونه‌ها در کیسه‌های مخصوص بسته‌بندی گوشت به مدت ۴۸ ساعت در دمای ۴ درجه سلسیوس قرار گرفت. آزمایش بررسی کیفیت رنگ بر اساس سامانه L (روشنایی)، a (قرمزی)، b (زردی) با استفاده از دستگاه رنگ‌سنج (مدل Hunter Lab D25 9000 ساخت کشور آمریکا) با سه تکرار انجام شد (CIE, 1986). زاویه رنگ با فرمول $\tan^{-1}(b^*/a^*)$ و اشباع رنگی با استفاده از فرمول $(a^{*2} + b^{*2})^{1/2}$ محاسبه شد (Hunter and Harold, 2006).

ارزیابی خصوصیات حسی - چشایی گوشت: خصوصیات حسی ـ چشایی گوشت با استفاده از مقیاس ۸ امتیازی اندازه‌گیری شد (Sanudo *et al*., 1998). این مقیاس شامل: برای آبدار بودن گوشت (بسیار آبدار=۸، بسیار خشک=۱)، برای شدت عطر و طعم گوشت (بسیار لذیذ=۸، بدون مزه=۱)، کیفیت مزه گوشت (بسیار خوشمزه=۸، بسیار بی مزه=۱) و مطلوبیت گوشت (بسیار مطلوب=۸، بسیار نامطلوب=۱). نمونه‌های گوشت عضله راسته در دمای ۱۷۰ درجه سلسیوس طبخ شدند و به اعضای پانل برای آزمایش داده شدند. آنها راهنمایی شدند تا به نمونه‌ها از مقیاس یک تا هشت امتیاز دهند.

اندازه‌گیری میزان اکسیداسیون در گوشت (TBARS): به منظور اندازه‌گیری میزان اکسیداسیون در ماهیچه راسته از آزمون استاندارد *TBARS* استفاده شد. در این آزمون با اندازه‌گیری میزان مالون‌دی‌آلدهید در گوشت میزان اکسیداسیون مشخص می‌شود. بدین منظور نمونه راسته گوشت یکنواخت‌سازی شد و سپس میزان اکسیداسیون بافتی با استفاده از روش استرابائر و چسمن در زمان ۲۴ ساعت، یک ماه و دو ماه بعد از کشتار اندازه‌گیری شد (Esterbauer and Cheeseman, 1990).

تجزیه و تحلیل آماری: داده‌ها در قالب طرح کاملاً تصادفی با چهار تیمار و پنج تکرار با استفاده از رویه Mixed برای داده‌های تکرارشونده و رویه GLM برای سایر داده‌ها در نرم‌افزار SAS (2004) مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفتند. مقایسه میانگین‌ها نیز با استفاده از آزمون دانکن انجام شد.

نتایج و بحث

صفات عملکرد پرواری: نتایج ارائه شده در جدول ۲ نشان می‌دهد که با دریافت مقادیر بیشتر سویای پرچربی، افزایش وزن روزانه و به دنبال آن، برآورد درصد متوسط - رشد روزانه، درصد نرخ وزن نسبی و درصد نرخ رشد ویژه افزایش یافت ($P<۰/۰۵$).

طی پژوهشی که روی بره‌های پرواری انجام گرفت با تغذیه سویای روغنی، بین تیمارها تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد و میانگین افزایش وزن روزانه در این تیمارها تحت تاثیر جیره قرار نگرفت (Lough *et al*., 1994; Santos-Silva *et al*, 1998). نتیجه پژوهش حاضر همسو با نتایج این پژوهش نبود و تغذیه سویای روغنی در بره‌های پرواری، اثر معنی‌داری بر میانگین افزایش وزن روزانه نداشت که می‌تواند ناشی از عدم فرآوری ماده خوراکی باشد که تحت تاثیر تیمار حرارتی و عمل‌آوری قرار نگرفته است.

جدول ۲- اثر سطوح مختلف سویای پرچربی بر صفات عملکردی در بره‌های نر پرواری

Table 2. Effect of different levels of full fat soybean on performance in fattening male lambs

Item	Percentage of full fat soybean in the concentrate				SEM	*P*-value
	0%	33%	66%	100%		
Fattening start weight	19.31	19.03	19.28	20.00	0.043	0.35
Fattening end weight	27.09^{c}	28.13^{b}	30.34^{a}	31.58^{a}	0.052	0.04
Average Daily Growth (%ADG)	0.17^{c}	0.20^{b}	0.23^{a}	0.24^{a}	0.006	0.01
Relative Growth Rate (%RGR)	0.40^{c}	0.47^{b}	0.54^{a}	0.55^{a}	0.014	0.02
Special Growth Rate (%SGR)	9.21^{d}	10.83^{c}	13.12^{b}	13.83^{a}	0.425	0.02
Daily weight gain (g)	92.00^{c}	108.00^{b}	131.00^{a}	138.00^{a}	0.058	0.01
Dry matter intake	822.00	808.00	878.00	892.00	0.144	0.08
Feed Conversion Ratio (FCR)	8.93^{a}	7.48^{a}	6.70^{b}	6.46^{b}	0.592	0.01

$^{a-b}$ Values with different superscript letters within a row are significantly different ($P< 0.05$).

www.SID.ir

Archive of SID

بررسی اثر عمل‌آوری حرارتی روی کانولا نیز نشان داد که تهیه کانولا به روش سویای پرچربی و تغذیه بره‌های پرواری با آن سبب بهبود عملکرد در این دام‌ها می‌شود. نتایج نشان داد اگر چه تفاوت معنی‌داری در ماده خشک مصرفی وجود نداشت، اما نسبت‌های متفاوتی از ضریب تبدیل و افزایش وزن روزانه در تیمارهای مختلف مشاهده شد (Brand *et al*., 2001).

در پژوهشی که روی اثر عمل‌آوری حرارتی غلات در بره-های پرواری انجام شد، نتایج نشان داد بره‌های تغذیه شده با سویای عمل‌آوری شده، رشد بهتری داشتند. همچنین وزن نهایی بالاتر و ضریب تبدیل خوراک بهتر در تیمار دریافت‌کننده سویای فرآوری شده مشاهده شد (Antonuvic *et al*., 2009).

طی تحقیقی اثر دماهای مختلف بر عمل‌آوری دانه خام سویا و دانه اکسترود شده مورد تغذیه گاوهای شیری قرار گرفت که نتایج نشان داد خوراک مصرفی در تیمارهای مختلف اختلاف معنی‌داری نداشت، با این حال گاوهایی که از سویای اکسترود شده در دمای ۱۳۰ درجه سلسیوس استفاده کرده بودند، خوراک مصرفی کمتری داشتند. علت اصلی این نتیجه را می‌توان به دلیل افزایش کیفیت پروتئین دانه سویا در اثر عمل‌آوری دانست (Chouinard *et al*., 1997).

آثار فرآوری فیزیکی و شیمیایی کنجاله‌های سویا و کلزا در جهت تولید سویا و کلزای عمل‌آوری شده بر گوارش-پذیری ظاهری مواد مغذی جیره‌های پرواری بره‌های نر مهربان نشان داد گوارش‌پذیری پروتئین خام در جیره‌های حاوی کنجاله سویای فرآوری شده با حرارت بالاتر از مقدار سایر تیمارها بیشتر بود که حاکی از آثار مثبت فرآوری روی مواد خوراکی است (حاتمی آفکویی ۱۳۸۸).

در پژوهشی بیان شد بره‌هایی که با جیره حاوی ۱۶ درصد پروتئین خام و پنج درصد پروتئین غیر قابل تجزیه در شکمبه (RUP) تغذیه شده بودند، ماده خشک مصرفی و راندمان خوراک بالاتری داشتند (Can *et al*., 2004). سیستم تغذیه‌ای جدید برای نشخوارکنندگان کوچک، حداکثر تامین پروتئین میکروبی در روده و تامین پروتئین غیر قابل تجزیه عبوری از شکمبه را توصیه می‌کند (Habib *et al*., 2001). این امر به آن علت است که مقدار و کیفیت اسیدهای آمینه رسیده به روده باریک، تحت تاثیر همین دو عامل پروتئین میکروبی ساخته شده در شکمبه و منبع پروتئین عبوری از شکمبه است (Titgemeyer *et al*., 1998) و احتمالاً یکی از مهم‌ترین دلایل بهبود رشد نشخوارکنندگان همین موضوع است.

از آنجا که سویای پرچربی به روش اکسترود تهیه می‌شود دارای پروتئین عبوری بیشتری نسبت به کنجاله سویا است. همین افزایش پروتئین عبوری، الگوی اسیدهای آمینه جیره را نسبت به نیاز دام بهبود بخشید که نتیجه این امر، افزایش مقدار خوراک مصرفی در بره‌های پرواری است. در نتیجه آن، افزایش وزن بیشتر در تیمارهایی که با سویای پرچربی بیشتری تغذیه شده بودند مشاهده شد (Hegarty *et al*., 1999). در پژوهشی اثر مکمل‌های حاوی پروتئین غیر قابل تجزیه در شکمبه در بره‌ها و بزهای کویری عراقی مورد بررسی قرار گرفت که نتایج آن با نتایج عملکردی مطالعه حاضر مطابقت داشت (Al-Jassim *et al*., 1991).

صفات کشتار و تفکیک لاشه: نتایج مربوط به فراسنجه-های کشتار و تفکیک لاشه (جدول ۳) نشان داد با افزایش مقدار سویای پرچربی جیره در فراسنجه‌های وزن نیم لاشه، قلب، کبد، معده چهارقسمتی، سردست، ران و همچنین نسبت ران به لاشه و نسبت سردست به لاشه نیز افزایش معنی‌دار مشاهده شد ($P<۰/۰۵$).

در تحقیقی با تغذیه سویای پرچرب اکسترود شده نشان داده شد که ناحیه کمر دارای چربی بالاتر و همچنین درصد استخوان کمتری است که بیانگر نتایج مثبت استفاده از سویاهای فرآوری شده است (Pinkas *et al*., 1982). همچنین در بررسی اثر فرآوری حرارتی روی سویای فراوری شده، نتایج نشان داد که تیمارهای دریافت‌کننده سویای فرآوری شده رشد سریع‌تری را نسبت به تیمار شاهد داشتند. همچنین فراسنجه‌های بدست آمده در کشتار نیز موید آثار بهتر در مصرف تیمارهای دو و سه بود که دارای جیره حاوی سویای فرآوری شده به روش حرارتی بودند (Antonuvic *et al*., 2009).

اثر سطوح متفاوت سویای پرچربی روی گوشت گوساله نیز بررسی شد که نتایج نشان داد هیچ تفاوتی بین وزن لاشه گرم، درصد لاشه، وزن چربی لاشه و وزن زنده در بین تیمارها وجود نداشت (Madron *et al*., 2002)، که با نتایج پژوهش حاضر همخوانی ندارد. این عدم تطابق می‌تواند ناشی از تفاوت‌های بین تغذیه بره و گوساله و همچنین

www.SID.ir

Archive of SID

تفاوت بافت گوشت در بره و گوساله و به تبع آن ضریب نفوذ خوراک چرب در ماربلینگ و آثار ثانویه آن باشد. در بررسی آثار مکمل چربی بر عملکرد رشد لاشه و کیفیت گوشت دریافتند که بخش ماهیچه‌ای لاشه با مصرف جیره‌ای که حاوی روغن سویا بود کاهش پیدا کرد. همچنین وجود سویای روغنی در جیره سبب افزایش نسبت چربی زیرپوستی شد (Bessa *et al*., 2005).

صفات کیفیت گوشت، اسکورهای حسی و اکسیداسیون: اثر مصرف جیره حاوی سطوح مختلف سویای پرچربی روی کیفیت گوشت، اسکورهای حسی و چشایی و اکسیداسیون چربی بره‌ها در روزهای مختلف در جدول ۴ نشان داده شده است.

جدول ۳- اثر سطوح متفاوت سویای پرچربی بر تفکیک لاشه بره‌های نر پرواری

Table 3. Effect of different levels of full fat soybean on carcass analysis of fattening male lambs

Item	Percentage of full fat soybean in the concentrate				SEM	*P*-value
	0%	33%	66%	100%		
Live weight (kg)	27.12^{c}	28.14^{b}	30.31^{a}	31.60^{a}	0.052	0.04
Carcass weight (kg)	13.12^{b}	13.78^{ab}	13.90^{ab}	14.42^{a}	0.581	0.01
Carcass efficiency	0.48^{a}	0.49^{a}	0.46^{b}	0.46^{b}	0.243	0.01
Head (kg)	2.14	2.18	2.22	2.19	0.062	0.43
Skin (kg)	2.79	3.10	2.84	2.91	0.140	0.36
Kidneys (g)	174	175	174	179	3.064	0.07
Fat around kidneys (g)	84	81	72	64	2.708	0.19
Lungs (g)	438	444	439	446	3.218	0.21
Heart (g)	104^{b}	109^{ab}	111^{ab}	115^{a}	3.670	0.01
Liver (g)	417^{b}	426^{ab}	428^{ab}	436^{a}	4.781	0.01
Stomach Four-parts (g)	720^{b}	722^{b}	728^{b}	753^{a}	5.122	0.01
Ribs (kg)	1.82	1.87	1.84	1.97	0.184	0.37
Neck (kg)	1.19	1.24	1.23	1.24	0.070	0.47
Shoulders (kg)	1.40^{b}	1.55^{ab}	1.56^{ab}	1.71^{a}	0.142	0.02
Thigh (kg)	2.24^{c}	2.48^{b}	2.54^{b}	2.92^{a}	0.482	0.01
Tail (g)	102	101	104	101	1.051	0.95
Shoulders/ Carcass (kg)	0.107^{c}	0.112^{b}	0.112^{b}	0.119^{a}	0.086	0.01
Thigh /Carcass (kg)	0.171^{c}	0.180^{b}	0.183^{b}	0.202^{a}	0.024	0.01

[a-c] Values with different superscript letters within a row are significantly different ($P< 0.05$).

جدول ۴- اثر سطوح متفاوت سویای پرچربی بر کیفیت گوشت در بره‌های نر پرواری

Table 4. Effect of different levels of full fat soybean on meat quality in fattening male lambs

Item	Percentage of full fat soybean in the concentrate				SEM	*P*-value
	0%	33%	66%	100%		
Red index (a)	15.50	15.60	15.60	15.70	0.121	0.42
Lighting index (L)	41.20	41.30	41.20	41.20	0.514	0.94
Jaundice index (b)	10.50	10.50	10.30	10.40	0.377	0.14
Saturation coefficient (chroma)	14.75	14.15	14.24	14.52	0.629	0.69
Color angle (hue)	38.60	38.60	38.80	38.40	0.842	0.56
pH	6.24	6.04	6.15	6.22	0.140	0.27
Sensory-Taste scores						
Flavor quality	4.40^{b}	5.70^{a}	5.70^{a}	5.80^{a}	0.438	0.03
Juiciness	5.30	5.40	5.30	5.50	0.225	0.81
Texture	6.80^{a}	6.60^{a}	6.60^{a}	6.10^{b}	0.402	0.04
Overall acceptability	5.00^{c}	5.40^{b}	5.50^{b}	5.70^{a}	0.379	0.03
Muscle fat Oxidation						
24 hours after Slaughter	0.09	0.04	0.04	0.03	0.190	0.42
One month after slaughter	0.53^{a}	0.34^{b}	0.33^{b}	0.31^{b}	0.092	0.03
Two month after slaughter	0.77^{a}	0.61^{b}	0.62^{b}	0.58^{b}	0.228	0.04
Total	0.62^{a}	0.44^{b}	0.45^{b}	0.33^{c}	0.171	0.01

[a-c] Values with different superscript letters within a row are significantly different ($P< 0.05$).

www.SID.ir

Archive of SID

همان‌طور که مشاهده می‌شود pH و رنگ گوشت، زاویه رنگ و درصد ضریب اشباع‌شدگی گوشت عضله تحت تاثیر سویای پرچربی قرار نگرفت و تفاوت معنی‌داری در شاخص‌های رنگ، زاویه رنگ و درصد ضریب اشباعیت در بین تیمارها وجود نداشت که با سایر مطالعات در بره‌های پرواری مطابقت دارد (Manso *et al.*, 2009). آبداری گوشت از لحاظ آماری معنی‌دار نشد، اما کیفیت بافت گوشت، کیفیت مزه و همچنین مقبولیت کلی به طور معنی‌داری افزایش یافت ($P<۰/۰۵$).

اسیدهای چرب غیراشباع مسئول طعم گوشت در هنگام پخت هستند و از آنجایی که سویای فرآوری شده دارای غلظت بالایی از اسیدهای چرب غیراشباع است، قطعاً روی طعم محصول اثرگذار خواهد بود (Wood *et al.*, 2003). از آنجا که در تیمارهای پژوهش حاضر نیز درصد استفاده از سویای پرچرب در تیمارها با افزایش سویای پرچربی افزایش یافته است، کیفیت مزه بافت گوشت و البته مقبولیت کلی گوشت نیز در تیمارها به مرور بهبود نسبی پیدا کرده است که موید نتایج حاضر است.

نتایج تحقیقی که روی کیفیت لاشه، ترکیبات شیمیایی گوشت و اسید چرب بره‌های تغذیه شده با سویای اکسترود شده انجام شد نشان داد که pH گوشت تحت تاثیر جیره و تیمارها قرار نگرفت و بنابراین دلیلی برای تغییر رنگ گوشت هم وجود نداشت (Rizzi *et al.*, 2002)، که با نتایج حاصل از این آزمایش مطابقت داشت. همچنین نتایج پژوهش حاضر در بخش رنگ و pH گوشت نیز با نتایج سایر محققین مطابقت داشت (Hopkins and Pinkas *et al.*, 1982, Nicholson, 1991).

در پژوهشی آثار مکمل چربی بر عملکرد رشد لاشه و کیفیت گوشت و همچنین ترکیبات اسیدهای چرب مورد بررسی قرار گرفت که در آن، فراسنجه‌های کیفیت گوشت بجز تیمار سویای روغنی که سبب افزایش رنگ گوشت شد، تحت تاثیر تیمارها قرار نگرفت (Bessa *et al.*, 2005). در ارزیابی تجزیه حسی گوشت که به وسیله پنل انجام شد، نرمی گوشت تحت تاثیر تیمارها قرار نگرفت. این نتایج با نتایج تحقیقاتی که روی تاثیر روغن سویا بر کیفیت گوشت بره‌ها انجام شد مطابق است (Santos-Silva *et al.*, 2003 and 2004).

در بررسی اثر سویای پرچرب بر میزان CLA چربی ماهیچه‌ای گوشت، استیکی از ماهیچه برای ارزیابی رنگ و خصوصیات حسی استفاده شد که پنل ارزیابی‌کننده بالاترین نمره را به آبداری، طعم و مزه گوشت گوساله‌های تغذیه شده با درصد کمتر سویای پرچربی دادند. نتایج تحقیق حاضر با این پژوهش مغایرت داشت که احتمالاً این اختلاف می‌تواند ناشی از نوع گوشت و محل برش گوشت باشد، چرا که استیک ماهیچه گوساله در این پژوهش نسبت به گوشت دنده بره در تحقیق حاضر، تفاوت اساسی در آبداری و مزه دارد (Madron *et al.*, 2002).

در تحقیقی که روی اثر کنجاله سویای فرآوری شده بر ترکیبات اسید چرب و اکسیداسیون چربی گوساله انجام شد عنوان شد که اسیدهای چرب غیراشباع نسبت به اسیدهای چرب اشباع به اکسیداسیون چربی آسیب‌پذیرتر هستند. بنابراین جای تعجب ندارد که سرعت اکسیداسیون در کنجاله سویای فرآوری شده بالاتر باشد (McNiven *et al.*, 2004)، که نتایج ذکر شده در بخش بالا نیز بیانگر همین مسئله است.

از آنجا که خوش‌خوراکی مواد خوراکی سبب افزایش مصرف خوراک و در نتیجه تولید و رشد بهتر خواهد شد، مصرف خوراک در تیمارهای حاوی مواد خوراکی با مقدار بالای پروتئین و چربی نیز بالاتر بوده است، که در این تحقیق نیز با افزایش مقدار درصد سویای پرچربی در جیره، مقدار خوراک مصرفی نیز افزایش یافته است که همین امر سبب افزایش ضریب تبدیل خوراک در تیمارها شده است (Molina *et al.*, 2003).

ظرفیت نگه‌داری آب گوشت و pH گوشت، از عوامل مهم تردی بافت گوشت است. کاهش مقدار pH به شدت بر کیفیت گوشت موثر است. تغییرات pH، ظرفیت نگهداری آب و رنگ گوشت به تغییر در مقدار چربی گوشت، درجه چاقی لاشه و pH گوشت وابسته است.

کیفیت مزه نیز بر کیفیت گوشت موثر است. تجزیه شدن چربی‌ها منجر به تولید آلدئیدها، الکل‌ها و کتون‌ها می‌شود که این مواد به نوبه خود با سهیم شدن در واکنش‌های شبه‌میلارد در کیفیت مزه گوشت نقش اساسی دارند (Mottram and Salter, 1988).

نتیجه‌گیری کلی

در مجموع نتایج عملکرد، تفکیک لاشه و فراسنجه‌های ذبح نشان داد سویای پرچربی با تاثیر مثبت بر شاخص-

www.SID.ir

Archive of SID

های کمّی سبب بهبود عملکرد، افزایش وزن روزانه و افزایش وزن ران و سردست و نسبت‌های ران و سردست شد. همچنین در بحث کیفیت گوشت سبب کاهش میزان اکسیداسیون چربی عضله راسته و بهبود کلی کیفیت گوشت در مدت زمان نگه‌داری در سردخانه شد.

تشکر و قدردانی

با سپاس فراوان از مسئولین ایستگاه تحقیقاتی شیرنگ و جهاد کشاورزی استان گلستان که همیشه در ایجاد شرایط مناسب تحقیق همکاری لازم را انجام دادند و با قدردانی از اعضای محترم هیئت علمی دانشکده علوم دامی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان که در انجام این پژوهش یاری‌گر ما بودند.

فهرست منابع

حاتمی آفکویی ع. ۱۳۸۸. اثرات فرآوری شیمیایی و فیزیکی کنجاله سویا و کلزا بر تجزیه پذیری شکمبه و فراسنجه های خونی و عملکرد بره های نژاد مهربان. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشکده علوم دامی دانشگاه بوعلی سینا-همدان.

Abedini M. 2011. Review on processing and production of full fat soybean. World Cultivation and Industry, 69: 49-54.

Al-Jassim R. A. M., Al-Ani A. N., Hassan S. A., Dana T. K. and Al-Jarian L. J. 1991. Effect of dietary supplementation with rumen undegradable protein on carcass characteristics of Iraqi Awassi lambs and desert goats. Small Ruminant Research, 4: 269-275.

Antonuvic Z., Domacinovic M., Speranda M., Liker B., Mioc B., Seric V. and Speranda T. 2009. Effect of roasted cereals and soybean in feed mixtures on fattening and slaughter traits as well as blood composition in fattening lambs. Archiv Tierzucht, 525: 512-526.

Bessa R. J. B., Portugal P. V., Mendes I. A. and Santos-Silva J. 2005. Effect of lipid supplementation on growth performance, carcass and meat quality and fatty acid composition of intramuscular lipids of lambs fed dehydrated lucerne or concentrate. Livestock Production Science, 96: 185-194.

Block E., Muller L. D., Griel L. C. and Garwood D. L. 1981. Brown midrib-3 corn silage and heated extruded soybeans for early lactating dairy cows. Journal of Dairy Science, 64(9): 1813-1825.

Brand T. S., Vander Merwe G. D. and Young D. 2001. Fullfat canola as protein source in diets for finishing lambs. Small Ruminant Research, 41: 235-238.

Can A., Denek N. D. and Tufenk S. 2004. Effect of escape protein level on finishing performance of Awassi lambs. Small Ruminant Research, 55: 215-219.

Chilliard Y., Ferlay A., Mansbridge R. M. and Doreau M. 2000. Ruminant milk fat plasticity: nutritional control of saturatead, poly unsaturated, transand conjugated fatty acids. Annales de Zootechnie, 49: 181-205.

Chouinard P. Y., LeVesque J., Girard V. and Brisson G. J. 1997. Dietary soybean extruded at different temperatures: Milk composition and *in situ* fatty acid reactions. Journal of Dairy Science, 80: 2913-2924.

CIE. 1986. Colorimetry (2nd ed.). CIE Publications No. 15.2. Commission Internationale de l'Eclairage, Vienna.

Esterbauer H. and Cheeseman K. H. 1990. Determination of aldehydic lipid peroxidation products Malonaldehyde and 4-hydroxynonenal. Methods in Enzymology, 186: 407-421.

Goyache F., Fernandez I., Luis J., Royo Álvarez I. and Gutierrez J. 2003. Factors affecting actual weaning weight, preweaning average daily gain and relative growth rate in Asturiana de los Valles beef cattle breed. Archiv Tierzucht, 46: 235-244.

Habib G., Siddiqui M. M., Mian H. F., Jabar J. and Khan F. 2001. Effect of protein supplement of varying degradability on growth rate, wool yield and wool quality in grazing lambs. Small Ruminant Research, 41: 247-256.

Hegarty R. S., Neutze S. A. and Oddy V. H. 1999. Effect of protein and energy supply on the growth and carcass composition of lambs from differing nutritional histories. Journal of Agricaltural Science. 132: 361-375.

Hopkins D. L. and Nicholson A. 1999. Meat quality of wether lambs grazed on either saltbush (*Atriplex nummularia*) plus supplementes or lucerne (*medicage sative*). Journal of Meat Science, 51: 91-95.

Hunter R. and Harold R. 1987. Uniform color scales. The measurement of appearance (pp. 135–148). (2nd ed.). Reston, VA: Hunter Associates Laboratory.

Lough D. S., Solomon M. B., Rumsey T. S., Kahl S. and Slyter L. L. 1994. The effects of high-forage diets with added palm oil on performance, plasma lipids, and carcass characteristics of ram lambs with initially high or low plasma cholesterol. Journal of Animal Science, 72: 330-336.

www.SID.ir

Archive of SID

Macit M., Aksakal V., Emsen E., Aksu M. I., Karaoglu M. and Esenbuga N. 2003. Effects of vitamin E supplementation of performance and meat quality traits on Morkaraman male lambs. Meat Science, 63: 51-55.

Madron M. S., Peterson D. G., Dwyer D. A., Corl B. A., Baumgard L. H., Beermann D. H. and Bauman D. E. 2002. Effect of extruded full-fat soybeans on conjugated linoleic acid content of intramuscular, intermuscular, and subcutaneous fat in beef steers. Journal of Animal Science, 80: 1135-1143.

Manso T., Bodas R., Castro T., Jimeno V. and Mantecon A. 2009. Animal performance and fatty acid composition of lambs fed with different vegetable oils. Meat Science, 83: 511-516.

McNiven M. A., Duynisveld J., Charmley E. and Mitchell A. 2004. Processing of soybean affects meat fatty acid composition and lipid peroxidation in beef cattle. Animal Feed Science and Technology, 116: 175-184.

Mielke C. D. and Schingoethe D. J. 1981. Heat-treated soybeans for lactating cows. Journal of Dairy Science, 64(7): 1579-1585.

Molina A. E., Yanez Ruiz D. R., Moumen A. and Martin Garcia A. I. 2003. Ruminal degradability and *in vitro* intestinal digestibility of sunflower meal and *in vitro* digestibility of olive by-products supplemented with urea or sunflower meal: Comparison between goats and sheep. Animal Feed Science and Technology, 110: 3-15.

Mottram D. S. and Salter L. J. 1988. Flavor formation in meat-related Maillard systems containing phospholipids. In (pp.442-451): ACS Publications.

Najafi M., Zeinoaldini S., Ganjkhanlou M., Mohammadi H., Hopkins D. and Ponnampalam E. 2012. Performance, carcass traits, muscle fatty acid composition and meat sensory properties of male Mahabadi goat kids fed palm oil, soybean oil or fish oil. Meat science, 92: 848-854.

Nerin C., Tovar L., Djenane D., Camo J., Salafranca J., Beltrán J. A. and Roncalés P. 2006. Stabilization of beef meat by a new active packaging containing natural antioxidants. Journal of Agriculture and Food Chemistry, 52: 5598-5605.

NRC. 1985. Nutrient Requirements of Small Ruminants: Sheeps, Goats, Cervids, and New World Camelids. Ed. Washengton, DC.

Pinkas A., Penka M., Tomov I. and Monin G. 1982. Influence of age at slaughter, rearing technique and pre-slaughter treatment on some quality traits of lamb meat. Meat Science, 6: 245-255.

Pooramini M., Kamali A., Hajimoradloo A., Alizadeh M. and Ghorbani R. 2009. Effect of using yeast (*Saccharomyces cerevisiae*) as probiotic on growth parameters, survival and carcass quality in rainbow trout *Oncorhynchus mykiss fry*. International Aquatic Research, 1: 39-44.

Realini C. E., Duckett S. K., Brito G. W., Dalla Rizza M. and De Mattos D. 2004. Effect of pasture *vs.* concentrate feeding with or without antioxidants on carcass characteristics, fatty acid composition and quality of Uruguayan beef. Meat Science, 66: 567-577.

Rizzi L., Simioli M., Sardi L. and Monetti P. G. 2002. Carcass quality, meat chemical and fatty acid composition of lambs fed diets containing extruded soybeans and sunflower seeds. Animal Feed Science and Technology, 97: 103-114.

Santos-Silva J., Bessa R. J. B. and Mendes I. A. 2003. The effect of supplementation with expanded sunflower seed on carcass and meat quality of lambs raised on pasture. Meat Science, 65: 1301-1308.

Santos-Silva J., Bessa R. J. B., Ribeiro J. M. R. and Portugal A. V. 1998. Utilizac¸ao de o´ leo de soja como suplemento de luzerna desidratada na alimentac¸ao de borregos em crescimento: 1. Efeitos no crescimento e nas caracterı´sticas das carcac¸as (Abstract). Resumos do VIII Congresso de Zootecnia, Associac¸a˜o Portuguesa de Engenheiros Zoote´cnicos, Angra do Heroı´smo, pp. 144.

Santos-Silva J., Mendes I. A., Portugal P. V. and Bessa R. J. B. 2004. Effect of particle size and soybean oil supplementation on growth performance, carcass and meat quality and fatty acid composition of intramuscular lipids of lambs. Livestock Production Science, 90: 79–88.

Sanudo C., Nute G. R., Campo M. M., María G., Baker A., Sierra I., Enser M. E. and Wood J. D. 1998. Assessment of commercial lamb meat quality by British and Spanish taste panels. Meat Science, 48: 91-100.

SAS Institute. 2004. SAS/STAT 9.1 User's Guide.SAS Institute Incorporated, Cary, NC.

Thirumaran G. and Anantharaman P. 2009. Daily growth rate of field farming seaweed *Kappaphycus alvarezii* (Doty) Doty ex P. Silva in Vellar Estuary. World Journal of Fish and Marine Sciences, 1(3): 144-153.

Titgemeyer E. C., Merchen N. R., Berger L. L. and Deetz L. E. 1998. Estimation of lysine and metionine requirements of growing streers fed corn silage based on corn based diets. Journal of Dairy Science, 71: 421-429.

Wood J. D., Richardson R. I., Nute G. R., Fisher A. V., Campo M. M., Kasapidou E., Sheard P. R. and Enser M. 2003. Effects of fatty acids on meat quality: a review. Meat Science, 66: 21-32.

www.SID.ir

Archive of SID

Animal Production Research

Vol. 8, No. 4, 2019 (19-28)

University of Guilan

Effect of replacing different levels of full fat soybean with soybean meal on carcass characteristics, lipid oxidation and meat quality of Zel fattening lambs

S. M. Hosseini[1*], T. Ghoorchi[2], N. M. Torbatinejad[2], R. Sameie[3]

1. MSc. Graduated of Animal Nutrition, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Gorgan, Iran
2. Professor, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Gorgan, Iran
3. MSc. in Jihad-Agriculture Organization of Golestan Province, Gorgan, Iran

(Received: 30-10-2018 – Accepted: 07-02-2019)

Abstract

The aim of this study was to investigate the effect of different levels of replacement of full fat soybean meal with soybean meal. In this study, the average daily growth rate, feed intake, feed conversion ratio, relative weight rate, specific growth rate, carcass characteristics, meat quality, and fat oxidation rate of roast muscle were measured in Zel fattening lambs. The lambs had a mean age of three months at the initiation of fattening and a weight of 19.44±0.1 kg. At 14 weeks of experiment (two weeks of habituation and 12 weeks of fattening), the lambs were divided into four treatments (0, 33, 66 and 100% high fat soybean meal replacement, respectively) and each treatment with five replicates. The results showed that the average daily growth rate, relative weight percentage and specific growth rate increased with increasing soybean percentage. At the end of the experiment, 12 lambs (three lambs from each group) were slaughtered and in carcass dissection, weight, carcass, heart, liver, four parts stomach, the hands, thighs and the shoulder and hip carcass showed significant increase by increasing the amount of soybeans diet. Taste quality, overall acceptability and meat texture were also improved (P<0.05). By increasing the shelf life of the shelf muscle (one and two months), the oxidation rate of meat fat was significantly reduced (P<0.05). The results of this study showed that the use of high-fat soybean increased the growth performance indices in lambs and also reduced the oxidation rate and improved the meat quality indices during cold storage.

Keywords: Lipid oxidation, Zel lambs, Carcass characteristics, Full fat soybean, Meat quality

[*]Corresponding author: sssmasoud@yahoo.com

doi: 10.22124/ar.2019.11519.1351

www.SID.ir