اثر استفاده از پوسته پسته و پلی اتیلن گلیکول در جیره‌های حاوی روغن ماهی بر ترکیب اسیدهای چرب شیر بزهای سانن

مرتضی حسینی غفاری*[۱]، عبدالمنصور طهماسبی[۱]، عباسعلی ناصریان[۱]، محمد خوروش[۲]، سید علیرضا وکیلی[۱]، بهزاد خرمی[۱] و محمد هادی اعظمی[۱]

۱- به ترتیب دانشجوی دکتری، دانشیار، استاد، استادیار، دانشجوی دکتری و دانشجوی کارشناسی ارشد گروه علوم دامی دانشگاه فردوسی مشهد

۲- دانشیار گروه علوم دامی دانشگاه صنعتی اصفهان

*ایمیل: morteza.h.g@gmail.com

چکیده

در این تحقیق به منظور بررسی اثر پوسته پسته و پلی اتیلن گلیکول در جیره‌های حاوی روغن ماهی بر ترکیب اسیدهای چرب شیر، از ۱۵ راس بز شیری سانن با میانگین وزن بدن ۱/۲ ± ۳۸/۱۵ کیلوگرم و روزهای شیردهی ۴ ± ۲۵ روز استفاده گردید. تیمارهای آزمایشی شامل: ۱) ۳۰ درصد یونجه، ۲۰ درصد سیلاژ ذرت و ۵۰ درصد کنسانتره به همراه ۲ درصد روغن ماهی، ۲) ۳۰ درصد پوسته پسته، ۲۰ درصد سیلاژ ذرت و ۵۰ درصد کنسانتره به همراه ۲ درصد روغن ماهی و ۳) مشابه تیمار ۲ که در سطح یک درصد ماده خشک جیره با پلی اتیلن گلیکول مکمل می‌شد. نتایج نشان داد که بین تیمارهای آزمایشی تفاوت معنی‌داری (P<۰/۰۵) در اسیدهای چرب کوتاه، متوسط و بلند زنجیر به استثنای اسید چرب ترانس C۱۸:۱ شیر وجود ندارد. میزان اسید چرب ترانس C۱۸:۱ در شیر به صورت معنی‌داری تحت تأثیر تیمارهای آزمایشی قرار گرفت، به طوری که بیشترین میزان این اسید چرب مربوط به تیمار ۲ بود. در نتیجه استفاده از تانن می‌تواند راهکار مفیدی برای افزایش اسیدهای چرب ترانس شیر از طریق تغییر فرآیند بیوهیدروژناسیون شکمبه باشد و روغن ماهی نیز اثر تقویتی بر افزایش این اسید چرب در شیر دارد.

واژگان کلیدی: پوسته پسته - پلی اتیلن گلیکول - روغن ماهی - اسید چرب شیر - بز سانن

مقدمه

فرآورده‌های فرعی پسته به علت هزینه نسبی کمتر نسبت به علوفه و غلات مورد استفاده در جیره، نقش مهمی در سیستم-های خوراکی نشخوارکنندگان پیدا کرده‌اند (۲). فرآورده‌های فرعی پسته حاوی ترکیبات فنلی و تانن هستند که از طریق فعالیت انتخابی بر باکتری‌های شکمبه می‌توانند سبب تغییر فرآیند بیوهیدروژناسیون شکمبه و افزایش میزان اسیدهای چرب کونژوگه (CLA) در محصولات نشخوارکنندگان شوند (۱). باکتری‌های شکمبه که مسئول عمل بیوهیدروژناسیون اسیدهای چرب غیراشباع با پیوندهای چندگانه در شکمبه هستند، به دو گروه A و B طبقه‌بندی می‌شوند. باکتری‌های گروه A قادرند اسیدهای چرب غیر اشباع با پیوندهای چندگانه را به اسیدهای چرب ترانس C۱۸:۱ هیدورژنه نمایند، ولی تنها گونه‌های معدودی از باکتری‌های گروه B، توانایی هیدروژناسیون اسیدهای چرب ترانس C۱۸:۱ را به اسید استئاریک دارند (۳). روغن ماهی و تانن دارای اثر مهارکنندگی بر آخرین مرحله بیوهیدروژناسیون اسیدهای چرب در شکمبه هستند و از این طریق موجب افزایش عبور اسیدهای چرب ترانس C۱۸:۱ به بخش‌های بعد از شکمبه می‌شوند (٤). هدف از انجام این تحقیق بررسی تأثیر تانن پوسته پسته بر پروفایل اسیدهای چرب شیر بزهای سانن بود که جیره-های حاوی ۲ درصد روغن ماهی دریافت نمودند.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در محل ایستگاه دامپروری آموزشی- تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد، واقع در شهرک صنعتی توس در اواخر تابستان ۱۳۹۰ انجام گرفت. در این آزمایش از ۱۵ رأس بز شیرده سانن چند شکم زایش با میانگین وزن بدن ۱/۲ ± ۳۸/۱۵ کیلوگرم و روزهای شیردهی ٤ ± ۲۵روز استفاده شد. دام‌های آزمایشی در قفس‌های متابولیسمی انفرادی (۱/۹ × ۳ متر) نگهداری می‌شدند. تیمارهای آزمایشی شامل: ۱) ۳۰ درصد یونجه، ۲۰ درصد سیلاژ ذرت و ۵۰ درصد کنسانتره به همراه ۲ درصد روغن ماهی، ۲) ۳۰ درصد پوسته پسته (جایگزین یونجه)، ۲۰ درصد سیلاژ ذرت و ۵۰ درصد کنسانتره به همراه ۲ درصد روغن ماهی و ۳) مشابه تیمار ۲ که در سطح یک درصد ماده خشک جیره با پلی اتیلن گلیکول (PEG-٦۰۰۰) مکمل می‌شد. میزان انرژی در سطح ۱/۷۷ مگاکالری در کیلوگرم ماده خشک و پروتئین در سطح ١٤/٧ درصد ماده خشک جیره تنظیم شدند. بزها به مدت ١٦ روز با جیره‌های آزمایشی جهت عادت‌پذیری تغذیه شدند و ۵ روز نیز برای نمونه‌گیری در نظر گرفته شد. نمونه‌های شیر در نوبت صبح ساعت ۸ جمع‌آوری و یک نمونه جهت تعیین اسیدهای چرب شیر به آزمایشگاه شرکت صنایع غذایی پرور پودر واقع در شهرک صنعتی توس منتقل می‌شد. داده-ها در قالب طرح کاملا تصادفی با استفاده از رویه Mixed برنامه SAS مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفتند. میانگین مشاهدات نیز توسط Lsmeans مورد مقایسه قرار گرفتند.

نتایج و بحث

مطالعات محدودی اثرات تانن‌ها را بر فرآیند بیوهیدروژناسیون شکمبه‌ای اسیدهای چرب شیر مورد بررسی قرار داده‌اند. نتایج به دست آمده از این آزمایش نشان داد که تفاوت معنی‌داری بین تیمارها از نظر میزان اسیدهای چرب کوتاه زنجیر (بوتیریک، کاپروئیک، کاپریلیک، کاپریک، دکانوئیک)، متوسط زنجیر (لوریک، تری‌دکانوئیک، مریستیک، مریستولئیک، پنتادکانیک، پنتادکانوئیک) و بلند زنجیر (مارگاریک، هپتادکانوئیک، استئاریک، الایدیک، لینولئادیک، لینولئیک، آراشیدیک، لینولنیک، ایکوزانوئیک، بهنیک، اروسیک، لیگنوسریک، نرونیک) موجود در شیر بزهای سانن وجود ندارد (جدول ۱). استفاده از ۳۰ درصد پوسته پسته (۱/۱۸ گرم تانن در کیلوگرم ماده خشک) نسبت به یونجه در جیره سبب افزایش معنی-داری ($P <$ ۰/۰۵) در میزان اسیدهای چرب ترانس C۱۸:۱ شیر بزهای سانن شد. میزان اسیدهای چرب ترانس C۱۸:۱ شیر در تیمار ۳ به طور معنی‌داری ($P <$ ۰/۰۵) پایین‌تر از تیمار ۲ بود. با توجه به نتایج به دست آمده چنین برداشت می‌شود که پلی اتیلن گلیکول توانسته است از طریق باند شدن با تانن از تأثیر تانن بر فرآیند بیوهیدروژناسیون اسیدهای چرب در شکمبه جلوگیری کند. استفاده از تانن می‌تواند راهکار مفیدی برای افزایش واکسینیک اسید از طریق تغییر فرآیند بیوهیدروژناسیون شکمبه و افزایش میزان اسیدهای چرب کونژوگه (CLA) در محصولات نشخوارکنندگان باشد.

جدول ۱- اثر تیمارهای آزمایشی بر پروفایل اسیدهای چرب شیر

اسید چرب (گرم در کیلوگرم)	تیمارهای آزمایشی*			خطای استاندارد
	یونجه	پوسته پسته	پوسته پسته + PEG	
بوتیریک (C4:0)	۰/٦۱	۰/٤۱	۰/۸٤	۰/۱
کاپروئیک (C6:0)	۱/۰۵	۰/۷۲	۰/۷۲	۰/۱۹
کاپریلیک (C8:0)	۱/۲۲	۰/۹۰	۰/۸٦	۰/۲۷
کاپریک (C10:0)	۳/۲٦	۲/۸۸	۲/۱۰	۰/۷٤
دکانوئیک (C11:0)	۰/۰۷	۰/۰٤	۰/۰۷	۰/۳۰
لوریک (C12:0)	۱/۱۷	۱/۲٤	۰/۸۷	۰/۳٤
تری دکانوئیک (C13:0)	۰/۰۲	۰/۰۸	۰/۰۳	۰/۰۳
مریستیک (C14:0)	۲/۳۲	۲/٦۳	۲/۲۹	۰/٤٤
مریستولئیک (C14:1, cis-9)	۰/۱۳	۰/۱۳	۰/۱٤	۰/۰۰٤
پنتا دکانیک (C15:0)	۰/۲٦	۰/۲۸	۰/۲۵	۰/۰۵
پنتا دکانوئیک (C15:1,cis-9)	۰/۰۸	۰/۰۹	۰/۰۹	۰/۰۲
پالمتیک (C16:0)	٦/۹۳	۷/۸۱	۵/۲۸	۰/۸٤
پالمیتولئیک (C16:1,cis-9)	۰/٤۰	۰/۳۲	۰/۲٦	۰/۰۳
مارگاریک (C17:0)	۰/۲٦	۰/۲٦	۰/۲۸	۰/۰۵
هپتادکانوئیک (C17:1,cis-9)	۰/۰٦	۰/۰٤	۰/۰۷	۰/۰۲
استئاریک (C18:0)	۰/۸۷	۰/۸٦	۰/۷۵	۰/۲۷
(C18:1, trans)	٤/۹٤[b]	٦/۰۹[a]	۳/۷۸[b]	۰/٦۵
اولئیک (C18:1, cis-9)	۵/۱٦	۵/۷۲	٤/۸۰	۰/٤۸
لینولئادیک (C18:2, trans-9,12)	۰/٦۳	۰/٤۸	۰/٦۹	۰/۱٤
لینولئیک (C18:2, cis-9,12)	۰/۵٦	۰/۵۰	۰/۵۲	۰/۱۱
لینولنیک (C18:3)	۰/۳۵	۰/٤۲	۰/۳۸	۰/۰۵
آراشیدیک (C20:0)	۰/۰۹	۰/۱۰	۰/۲٤	۰/۰٦
ایکوزانوئیک (C20:1)	۰/٦۰	۰/۱۵	۰/٦٦	۰/۱
بهنیک (C22:0)	۰/۰۷	۰/۰۷	۰/۰۹	۰/۰۰۹
اروسیک (C22:1n9)	۰/۰۹	۰/۱۰	۰/۱۲	۰/۰۳
لیگنوسریک (C24:0)	۰/۰۸	۰/۰۸	۰/۱۰	۰/۰۰۹
نرونیک (C24:1)	۰/۱٤	۰/۰۷	۰/۲۹	۰/۰٦

*تیمارهای آزمایشی شامل:

۱) تیمار یونجه: ۳۰٪ درصد یونجه، ۲۰٪ سیلاژ ذرت و ۵۰٪ کنسانتره به همراه ۲٪ روغن ماهی

۲) تیمار پوسته پسته:۳۰٪ درصد پوسته پسته، ۲۰٪ سیلاژ ذرت و ۵۰٪ کنسانتره به همراه ۲٪ روغن ماهی

۳) تیمار پوسته پسته + PEG: مشابه تیمار ۲ که در سطح یک درصد ماده خشک جیره با پلی اتیلن گلیکول (PEG-٦۰۰۰) مکمل می‌شد

** اعداد با حروف غیر مشابه در هر ردیف اختلافشان در سطح $p < ۰/۰۵$ معنی‌دار است

منابع

۱. سیدمومن، س. م. ۱۳۸۲. مطالعه اثرات سطوح مختلف بقایای پوست‌گیری پسته و تانن موجود در آن بر رشد بدن و تولید کرک بز کرکی راینی. پایان نامه کارشناسی ارشد علوم دامی. دانشگاه آزاد اسلامی کرج.

2. Depers, E. J., J. G. Fadel and A. Arosemena. 1997. Digestion kinetics of neutral detergent fiber and chemical composition within some selected by-product feedstuffs. Anim. Feed. Sci. Technol. 67:127-140.

3. Kemp, P. and D.J. Lander 1984. Hydrogenation in vitro of α-linolenic acid to stearic acid by mixed cultures of pure strains of rumen bacteria. Journal of General Microbiology, 130:527-533.

4. Shingfield, K.J., Ahvenjarvi, S., Toivonen, V., Arola, A., Nurmela, K.V.V., Huhtanen, P. and Griinari, J.M. 2003. Effect of dietary fish oil on biohydrogenation of fatty acids and milk fatty acid content in cows. Animal Science, 77 (1). pp. 165-179.

Effects of pistachio hull and polyethylene glycol on milk fatty acid profile in Saanen dairy goats fed a diet containing fish oil

M. H. Ghaffari[*1], A. M. Tahmasbi[1], A. A. Naserian[1], M. Khorvash[2], S. A. R. Vakili[1], B. Khorami[1], and M. H. Aazami[1]

Animal Science Department, Ferdowsi University of Mashhad
Animal Science Department, Isfahan University of Technology
*** Corresponding E-mail address:** morteza.h.g@gmail.com

Abstract

This study was conducted to evaluate pistachio hull and polyethylene glycol in a diet supplemented with fish oil on milk fatty acids profile of saanen dairy goats. Fifteen goats with average body weight 38.15 ± 1.2 kg and 25 ± 4 day in lactation were used. The animals were fed 1.1 kg dry matter (DM) / day and had free access to water. The dietary treatments were: 1) 30% alfalfa, 20% corn silage and 50% concentrate supplemented with 2% fish oil, 2) 30% pistachio hull, 20% corn silage and 50% concentrate supplemented with 2% fish oil, and 3) second treatment with 1% PEG. The results showed that dietary treatments had no significant effect on short- and medium- chain fatty acids and long chain fatty acids secretions except for C18:1 *trans* in milk. The concentration of C18:1 *trans* in the milk of goats fed pistachio hull was significantly higher than the other groups. In conclusion, tannins can modify biyohydrogenation pathway towards a higher fatty acid *trans* secretion, and also fish oil may contribute to enhance these fatty acids in milk fat.

Key words: Pistachio hull - Fish oil - Milk fatty acid - Polyethylene glycol - Saanen goat