

## بهبود ژنتیکی ترکیب اسیدهای چرب بافت چربی در بره‌های لری بختیاری در اثر انتخاب برای کاهش چربی

- محمدعلی طالبی (نویسنده مسئول)  
عضو هیات علمی بخش تحقیقات علوم دامی مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان چهارمحال و بختیاری، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، شهرکرد، ایران.
- محمود وطن خواه  
عضو هیات علمی بخش تحقیقات علوم دامی مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان چهارمحال و بختیاری، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، شهرکرد، ایران.
- سید احمد میرهادی  
عضو هیات علمی موسسه تحقیقات علوم دامی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران.

تاریخ دریافت: اردیبهشت ۱۳۹۳ تاریخ پذیرش: دی ۱۳۹۳

شماره تماس نویسنده مسئول: ۰۹۱۳۱۸۳۳۹۴۳

Email: maitalebi@yahoo.com

### چکیده

این پژوهش، به منظور بررسی تغییرات ترکیب اسیدهای چرب در اثر انتخاب برای کاهش چربی لاشه در گوسفند لری بختیاری در وزن ثابت انجام گرفت. تعداد ۱۱۲ نمونه چربی زیرجلدی و دنبه در شروع و پایان برنامه انتخاب (۱۳۸۳-۱۳۸۷) از ۵۶ لاشه بره نر لری بختیاری در سن شش ماهگی گرفته شد. نتایج نشان دادند، با برنامه انتخاب در بافت چربی درصد اسید پالمیتیک (C16:0) کمتر و درصد اسید چرب غیراشباع لینولئیک (C18:2) به طور معنی‌داری بیشتر شد. علیرغم وزن بدن بالاتر بره‌ها در سال پایانی انتخاب، میزان اسیدهای چرب غیراشباع با یک باند دوگانه و اسیدهای چرب غیراشباع با چند باند دوگانه در چربی لاشه بیشتر ولی از نظر آماری معنی‌دار نبود. نسبت کل اسیدهای چرب غیر اشباع با چند باند دوگانه به اسیدهای چرب اشباع به طور معنی‌داری در سال پایان برنامه انتخاب بیشتر بود. اسیدهای چرب مطلوب و نسبت اسیدهای چرب استتاریک (C18:0) و اولئیک (C18:1) به پالمیتیک در پایان برنامه انتخاب افزایش یافت ولی این افزایش از نظر آماری معنی‌دار نبود. اسیدهای چرب پالمیتیک، استتاریک و مجموع اسیدهای چرب اشباع در چربی زیر جلدی و اولئیک در دنبه به طور معنی‌داری بیشتر بودند. نسبت اسیدهای چرب غیراشباع به اسیدهای چرب اشباع، اسیدهای چرب مطلوب و نسبت اسیدهای چرب استتاریک و اولئیک به پالمیتیک در بافت چربی دنبه به طور معنی‌داری نسبت به بافت چربی زیرجلدی در وزن ثابت بیشتر بودند. در نتیجه انتخاب برای کاهش چربی لاشه سبب بهبود کیفیت اسیدهای چرب بافت‌های چربی شده است.

واژه‌های کلیدی: انتخاب، ترکیب اسید چرب، دنبه، چربی زیرجلدی، بره لری بختیاری.

Animal Science Journal (Pajouhesh &amp; Sazandegi) No 108 pp: 129-136

**Genetic improvement in fatty acid composition of fat tissue in Lori-Bakhtiari lambs selected to reduce fat**

1: Mohammad Ali Talebi, Scientific Members, Animal Science Research Department, Chaharmahal and Bakhtiari Agriculture and Natural Resources Research Center, AREEO, Shahrekord, Iran.

2: Mahmoud Vatankhah, Scientific Members, Animal Science Research Department, Chaharmahal and Bakhtiari Agriculture and Natural Resources Research Center, AREEO, Shahrekord, Iran.

3: Seid Ahmad Mirhadi, Scientific Members, Animal Science Research Institute, AREEO, Karaj, Iran.

**Received: May 2014****Accepted: January 2015**

A study with 56 male lambs of Lori-Bakhtiari sheep breed was carried out to investigate the effect of selection to decrease fat on the fatty acids composition in the subcutaneous fat and fat-tail adipose tissue. Subcutaneous fat and fat-tail fat samples were obtained from the back of left side of carcass and fat-tail, respectively. Total 112 samples of subcutaneous fat and fat-tail adipose tissue were obtained from 56 carcasses at six month of age. The fatty acid composition of subcutaneous fat and fat-tail were analyzed after fat extraction by gas chromatography. Data were analyzed using SAS statistical program. Proportion of palmitic (C16:0) in fat tissue significantly ( $P < 0.05$ ) decreased and linoleic (C18:2) significantly increased at the end of the selection program. While body weight lambs was higher at the end of the selection program, unsaturated fatty acids was higher in carcass fat. Ratios of poly unsaturated fatty acids to saturated fatty acids were significantly higher in carcass fat at the end of the selection. Desirable fatty acids and ratio of (C18:0+C18:1)/C16:0 did not significant increase at constant weight. Proportion of palmitic (C16:0), stearic (C18:0) and total saturated fatty acids were significantly higher in subcutaneous fat but oleic fatty acid (C18:1) was significantly higher in fat-tail. Ratios of unsaturated fatty acids to saturated fatty acids, desirable fatty acids and ratio of (C18:0+C18:1)/C16:0 were significantly ( $P < 0.05$ ) higher in fat-tail than subcutaneous fat at constant weight. Inconcluded, selection for decreased carcass fat cause improve fatty acid composition of fat tissue.

**Key words:** Selection, Fatty acid composition, Fat-tail, Subcutaneous fat, Lamb**مقدمه**

غذایی در سیستم‌های پرورشی رایج مشکل و تا حدی غیرممکن است. اما بهبود ژنتیکی گرچه به کندی صورت می‌گیرد ولی به لحاظ دائمی بودن می‌تواند مقرون به صرفه باشد (Nsoso et al., 1999).

مقدار چربی بسیار متغیر و تحت تأثیر عواملی مانند نژاد، سن، جنس، تغذیه، وزن بدن، میزان رشد، شرایط فیزیولوژیکی و فعالیت فیزیکی است (Owen et al., 1978; Kirton, 1988; Sanudo et al, 2000). الگوی توسعه بافت چربی بدین ترتیب است که ابتدا چربی احشایی (چادرینه، روده بند، چربی اطراف کلیه‌ها و دور قلب) و سپس بین ماهیچه‌ای، زیرجلدی و درون ماهیچه‌ای توسعه می‌یابد (Casey et al., 2003).

به علت ارتباط بین سطوح بالای چربی‌های اشباع شده حیوانی در رژیم غذایی و بیماری‌های قلبی عروقی، در حال حاضر تولید و فروش گوشت با میزان چربی کمتر به منظور تأمین نیاز مصرف کنندگان به یکی از چالش‌های اساسی برای صنعت پرورش دام تبدیل شده است (Kempster et al., 1986). پرورش دهندگان گوسفند به لحاظ انگیزه‌های مالی، برای افزایش گوشت و کاهش چربی ذخیره‌ای تا سطح قابل قبول مصرف کنندگان، در کوتاه مدت به راه‌هایی نظیر کشتار بره‌ها در وزن‌های سبک‌تر، اخته نکردن بره‌های نر و دست‌کاری کمی و کیفی در جیره غذایی یا قطع دنبه مبادرت می‌نمایند. برخی از این روش‌های غیر ژنتیکی و کوتاه مدت دارای معایبی هستند. برای مثال کاهش وزن کشتار منجر به کاهش درآمد به ازای هر رأس بره می‌شود و یا تغییر جیره

عمق بافت نرم حاصل از اولتراسوند در سن شش ماهگی انجام شد. ارزیابی و انتخاب حیوانات گله ایستگاه توسعه پرورش و اصلاح نژاد گوسفند لری بختیاری با این شاخص صورت گرفت. مدیریت گله به روش سیستم نیمه متحرک و روستایی بود (طالبی، ۱۳۹۱). بره‌ها در سن  $5 \pm 90$  روزگی از شیر گرفته شدند. بره‌های نردر سال‌های مختلف با توجه به شرایط ایستگاه با جیره غذایی معمول در استان شامل یونجه، جو، تفاله خشک چغندرقد، سبوس گندم و کنجاله پنبه دانه تغذیه اختیاری و پرورار شدند. بره‌ها در سن شش ماهگی و در زمان کشتار توزین شدند. پس از کشتار و پوست کنی، تمام اعضاء بطنی و صدري برداشت شد. لاشه‌های گرم بلافاصله بعد از پوست کنی و برداشت قسمت‌های اضافی وزن شده و در درجه حرارت  $2 \pm 3$  درجه سانتیگراد و به مدت حدود ۱۸ ساعت نگهداری شدند. لاشه‌های سرد پس از توزین به روش برش ایرانی تجزیه لاشه شدند (فرید، ۱۹۹۱). در این هنگام نمونه‌های چربی زیر جلدی و دنبه از لاشه بره‌های کشتار شده گرفته شد.

به منظور استخراج اولیه چربی نمونه‌ها از روش AOAC (1995) استفاده گردید. به منظور تعیین پروفیل اسیدهای چرب نمونه‌ها دستگاه کروماتوگرافی گازی مدل *Agilent 6890N* ساخت امریکا موسسه تحقیقات علوم دامی کشور، مجهز به ستون مویینه TC-FFAP به طول ۳۰ متر، قطر  $0.32$  میلی متر و ضخامت لایه نازک داخل لوله (فاز ثابت)  $0.25$  میکرومتر مورد استفاده قرار گرفت. آشکار ساز دستگاه از نوع FID<sup>۱</sup> در دمای ۲۶۰ درجه سانتیگراد بوده و از گاز ازت به عنوان گاز حامل استفاده شد. برنامه حرارتی مورد استفاده به این شرح بود: شروع برنامه با دمای ۱۳۰ درجه سانتیگراد و باقی ماندن در همین دما به مدت ۲ دقیقه، سپس افزایش دما تا ۲۰۰ درجه سانتیگراد با سرعت ۵ درجه سانتیگراد در دقیقه و پس از باقی ماندن در این دما به مدت ۲ دقیقه، مجدداً دما با سرعت ۵ درجه سانتیگراد در دقیقه تا ۲۴۰ درجه سانتیگراد افزایش یافته و در نهایت ۱۴ دقیقه در این دما باقی ماند. برای متیله کردن، مقدار ۱۰۰ میلی گرم از چربی استخراج شده را در یک میلی لیتر تولوئن حل نموده و ۱ میلی لیتر محلول اسید

خصوصیات فیزیکی و شیمیایی چربی، ویژگی‌های ارگانولپتیکی و حفظ کیفیت گوشت را تحت تأثیر قرار می‌دهند. درجه اشباعی چربی یکی از مهمترین خصوصیات موثر روی کیفیت این عوامل است. چربی‌های اشباع دارای اسیدهای چرب بلند زنجیر، به آسانی با سرما جامد می‌شود و خوش‌خوراکی گوشت را تحت تأثیر قرار می‌دهد. برعکس چربی‌های کمتر اشباع، مقدار بیشتری اسیدهای چرب با پیوند دوگانه دارند که به آسانی به وسیله عمل شیمیایی مستقیم یا از طریق فعالیت واسطه آنزیم‌های تجزیه کننده چربی، اکسید می‌شوند (Webb et al., 2005).

تغییر در ترکیب اسیدهای چرب بافت چربی و ماهیچه نشخوارکنندگان و کاهش اسیدهای چرب اشباع و افزایش اسیدهای چرب غیراشباع، بهبود ارزش کیفی گوشت را سبب می‌شود. با توجه به این که ترکیب اسیدهای چرب تحت تأثیر عوامل ژنتیکی و محیطی است (Kirton, 1988; Sanudo et al, 2000) و تأثیر این عوامل بر ترکیب اسیدهای چرب در گوسفند لری بختیاری بررسی نشده و در ضمن، به طور واضح مشخص نشده که آیا از نظر ژنتیکی می‌توان ترکیب اسیدهای چرب بافت چربی را تغییر داد لذا، تغییرات ایجاد شده در میزان چربی لاشه بره‌های لری بختیاری در اثر اجرای برنامه انتخاب برای کاهش ژنتیکی چربی لاشه (طالبی، ۱۳۹۱)، عاملی برای طراحی این پژوهش گردید. به دلیل این که، ترکیب اسیدهای چرب بافت‌های چربی با تغییر وزن بدن و میزان چربی لاشه نیز تغییر می‌نماید، در نتیجه هدف این پژوهش بررسی تغییرات ترکیب اسیدهای چرب دنبه و چربی زیرجلدی لاشه بره‌های لری بختیاری در اثر انتخاب برای کاهش چربی بود.

## مواد و روش‌ها

در این پژوهش، از ۵۵ نمونه چربی زیرجلدی و دنبه در ابتدای برنامه انتخاب (۱۳۸۳) برای کاهش چربی لاشه (طالبی، ۱۳۹۱) و ۵۸ نمونه در انتهای برنامه انتخاب (۱۳۸۷) به طور تصادفی از لاشه بره‌های کشتار شده برای تعیین پروفیل اسیدهای چرب استفاده شد. برنامه انتخاب برای کاهش چربی، به مدت پنج سال با استفاده از شاخص انتخاب با سه صفت وزن زنده بدن، برآورد وزن دنبه و

## نتایج و بحث

## اثر انتخاب بر ترکیب اسیدهای چرب

اثر برخی از عوامل ثابت و شناخته شده مؤثر بر صفات ترکیب اسیدهای چرب در وزن ثابت در جدول ۱ نشان داده شده است. وزن بدن در ابتدا و انتهای برنامه انتخاب از ۴۳/۳۸ به ۴۶/۷۸ کیلوگرم تغییر کرد که نشان دهنده افزایش وزن بدن در پایان برنامه انتخاب برای کاهش وزن دنبه بوده است. در برنامه انتخاب برای کاهش اندازه دنبه روند ژنتیکی صفت وزن بدن در شش ماهگی، ۱۶۰ گرم گزارش شد (طالبی، ۱۳۹۱).

در وزن ثابت نیز برنامه انتخاب باعث کاهش معنی دار درصد اسیدهای چرب اشباع کاپریک (C12:0) و پالمیتیک (C16:0) و افزایش معنی دار درصد اسید چرب غیر اشباع لینولئیک (C18:2) شد. در برنامه انتخاب، درصد وزن دنبه و برآورد وزن دنبه طی پنج سال به ترتیب ۵/۸۱ و ۳/۷۹ درصد در وزن ثابت کاهش یافته بود. با توجه به همبستگی ژنتیکی مثبت بین وزن بدن و چربی‌های لاشه، شاخص انتخاب به گونه‌ای استفاده شد که روند ژنتیکی وزن دنبه ۴۰- گرم و عمق بافت نرم حاصل از اولتراسوند در شش ماهگی نیز به صورت روند ژنتیکی منفی (۰/۰۲۴- میلی‌متر) بدست آمد که معرف کاهش میزان چربی زیرجلدی در اثر برنامه انتخاب بود (طالبی، ۱۳۹۱). در نتیجه با اجرای برنامه انتخاب پیشرفت ژنتیکی برای وزن بدن مثبت بوده است که نشان دهنده افزایش میزان وزن بدن و گوشت لاشه همراه با کاهش میزان چربی از جمله دنبه و چربی زیرجلدی بوده است. تغییرات اسیدهای چرب در جهت مثبت بوده و اسیدهای چرب اشباع کاهش و اسیدهای چرب غیر اشباع افزایش یافتند (جدول ۱). گزارش شده است که ترکیب اسیدهای چرب بافت‌های چربی لاشه در گوسفند با توجه به سن و جنس می‌توانند از طریق ژنتیکی بهبود یابند (Mezöszentgyörgyi et al., 2001). Cameron و همکاران (1994) در یک برنامه انتخاب برای میزان گوشت لاشه در گوسفندان Scottish Blackface، مشاهده کردند که در بافت چربی زیرجلدی لاین‌های متفاوت انتخابی، فقط برای میزان اسید چرب میرستیک (C14:0) تفاوت

سولفوریک متانولی ۲ درصد حجمی- حجمی اضافه گردید و ورتکس شد. این مخلوط به مدت ۱۵ دقیقه در حمام بخار ۸۰ درجه سانتیگراد قرار داده شد. پس از سرد شدن محلول‌ها، ۵ میلی لیتر محلول کلرید سدیم ۵ درصد وزنی- وزنی و ۵ میلی لیتر هگزان اضافه و ورتکس شد. سپس فاز رویی را جدا نموده و مقدار ۱ میکرولیتر از نمونه متیله شده به صورت Splitless به دستگاه تزریق شد. از نونادکانوئیک اسید به عنوان استاندارد داخلی برای درستی متیله شدن و کمیت اسیدهای چرب استفاده شد (Supelci, Inc., Bellefonte, PA, USA).

ترکیب اسیدهای چرب نمونه‌ها شامل کاپریک (C10:0)، لوریک (C12:0)، میرستیک (C14:0)، پالمیتیک (C16:0)، استئاریک (C18:0)، اولئیک (C18:1)، لینولئیک (C18:2) و لینولئیک (C18:3) اسید به روش استاندارد خارجی تعیین گردید (Christie, 1989).

درصد کل اسیدهای چرب اشباع<sup>۱</sup>، اسیدهای چرب غیراشباع با یک باند دوگانه<sup>۲</sup>، اسیدهای چرب غیراشباع با چند باند دوگانه<sup>۳</sup> و نیز نسبت کل اسیدهای چرب غیراشباع با چند باند دوگانه به اسیدهای چرب اشباع<sup>۴</sup>، اسیدهای چرب مطلوب<sup>۵</sup> (مجموع اسیدهای چرب غیراشباع و استئاریک) و نسبت اسیدهای چرب استئاریک و اولئیک به پالمیتیک از طریق محاسبه بدست آمدند.

داده‌ها با استفاده از رویه GLM برنامه نرم افزاری SAS (۲۰۰۵) با مدل شامل اثرات ثابت سال، نوع تولد، نوع چربی (دنبه و چربی زیر جلدی)، اثر متقابل سال و نوع چربی و متغیر پیوسته وزن لاشه تجزیه و تحلیل شدند. میانگین حداقل مربعات هر یک از اثرات با آزمون تی- استیودنت مورد مقایسه قرار گرفتند.

- 1-Saturated Fatty Acid (SFA)
- 2-Mono Unsaturated Fatty Acid (MUFA)
- 3-Poly Unsaturated Fatty Acid (PUFA)
- 4-PUFA:SFA
- 5-DFA (desirable fatty acids)

بدن در تجزیه اطلاعات، تفاوتی بین بره‌های تک قلو و دوقلو به دنیا آمده برای تاثیر گذاری در ترکیب اسیدهای چرب ایجاد نشد.

### اثر نوع بافت چربی بر ترکیب اسیدهای چرب

اثر نوع بافت چربی بر درصد اسیدهای چرب کاپریک، پالمیتیک، استئاریک، اولئیک، مجموع اسیدهای چرب اشباع، نسبت اسیدهای چرب غیر اشباع به اسیدهای چرب اشباع، اسیدهای چرب مطلوب و نسبت اسیدهای چرب استئاریک و اولئیک به پالمیتیک در وزن ثابت معنی‌دار ( $P < 0.05$ ) بود (جدول ۱). درصد اسیدهای چرب اشباع در بافت چربی زیرجلدی (۵۴/۸۱) نسبت به درصد اسیدهای چرب اشباع (۴۹/۸۸) در بافت چربی دنبه به طور معنی‌داری بیشتر بود. درصد اسیدهای چرب غیر اشباع در دنبه و چربی زیرجلدی به ترتیب ۵/۹۱ و ۵/۸۵ درصد بود که از نظر آماری تفاوت معنی‌داری نداشتند. برخی از مطالعات، اسیدهای چرب اشباع و اسیدهای چرب غیر اشباع با چند باند دو گانه در بافت چربی زیرجلدی گوسفند را متغیر و به ترتیب از ۵۰ تا ۷۰ و ۱/۸۰ تا ۵/۸۰ درصد گزارش کرده اند (Zygoiannis et al., 1985; Gaili and Ali, 1985; Banskalieva, 1985; Webb and Casey, 1996).

نسبت اسیدهای چرب غیر اشباع به اسیدهای چرب اشباع، اسیدهای چرب مطلوب و نسبت اسیدهای چرب استئاریک و اولئیک به پالمیتیک در بافت چربی دنبه به طور معنی‌داری ( $P < 0.05$ ) (جدول ۱). با برنامه انتخاب در وزن ثابت، درصد اسید پالمیتیک در دنبه و چربی زیرجلدی کاهش و درصد لینولئیک به طور معنی‌داری ( $P < 0.05$ ) افزایش یافت. مجموع اسیدهای چرب اشباع در بافت‌های چربی دنبه و زیرجلدی کاهش، ولی اسیدهای چرب غیر اشباع و اسیدهای چرب مطلوب افزایش یافت. در نتیجه بر اساس گزارش Bonanome and Grundy (1988) فقط اسید پالمیتیک، کلسترول خون را افزایش می‌دهد در حالی که اسید استئاریک هیچ اثری بر افزایش کلسترول خون نداشته و اسید اولئیک میزان کلسترول خون را کاهش می‌دهد.

وجود داشته است. در پژوهشی برای تجزیه ژنتیکی ترکیب اسیدهای چرب در گوسفندان اسکاتیش بلک فیس گزارش کرده‌اند که برآورد وراثت پذیری برای بیشتر اسیدهای چرب اندازه‌گیری شده حاکی از آن است که تنوع ژنتیکی پایداری برای این صفات وجود دارد و این که ترکیب اسیدهای چرب می‌تواند از این طریق بهبود یابد (Karamichou et al., 2006).

Marisco و همکاران (1995) گزارش کردند میزان C12:0، C14:0، C16:0، C18:2، C18:3 و مجموع اسیدهای چرب اشباع و اسیدهای چرب غیر اشباع چربی دور کلیه در نژادهای گوسفند محلی ایتالیایی تحت تاثیر ژنوتیپ بوده است. با برنامه انتخاب، اسیدهای چرب مطلوب به طور معنی‌داری ( $P < 0.05$ ) در وزن ثابت بیشتر شدند. علیرغم بیشتر شدن نسبت اسیدهای چرب استئاریک (C18:0) و اولئیک (C18:1) به پالمیتیک با برنامه انتخاب در وزن ثابت، این تغییر از نظر آماری معنی‌دار نبود (De Smet, 2004). نتیجه گرفتند که صرف نظر از درجه چاقی، تنوع ژنتیکی بین نژادها و ژنوتیپ‌های خاص برای ساخت و تشکیل اسیدهای چرب خاص وجود دارد که شایسته توجه به آن در سطح ژنتیک مولکولی و بیوشیمیایی است.

### اثر نوع تولد بر ترکیب اسیدهای چرب

در وزن ثابت بدن در صداسید چرب استئاریک بره‌های تک قلو به دنیا آمده به طور معنی‌داری کمتر از بره‌های دوقلو به دنیا آمده بود (جدول ۱). مجموع اسیدهای چرب اشباع و مجموع اسیدهای چرب غیر اشباع با چند باند دو گانه و نسبت اسیدهای چرب غیر اشباع به اسیدهای چرب غیر اشباع در وزن ثابت تحت تاثیر نوع تولد نبودند و تفاوت معنی‌داری بین بره‌های تک قلو و دوقلو به دنیا آمده برای آن‌ها وجود نداشت. نتایج تعدادی از مطالعات، افزایش اسیدهای چرب اشباع را با افزایش وزن بدن گزارش کرده‌اند (Antos-Silva et al, 2003; Borys et al, 2003; Kosulwat et al, 2012). با توجه به تصحیح وزن

جدول ۱- میانگین حداقل مربعات و خطای معیار ترکیب اسیدهای چرب (درصد) لاشه بره‌های نر لری بختیاری در وزن ثابت

اثر	تعداد	C10:0	C12:0	C14:0	C16:0	C18:0	C18:1	C18:2	C18:3
سال									
۸۳	۵۴	۰/۹۱±۰/۰۶ <sup>a</sup>	۰/۶۷±۰/۰۵ <sup>a</sup>	۵/۹۸±۰/۲۰ <sup>a</sup>	۳۱/۴۸±۰/۳۸ <sup>a</sup>	۱۳/۹۳±۰/۴۹ <sup>a</sup>	۴۱/۴۹±۰/۷۴ <sup>a</sup>	۳/۸۱±۰/۱۳ <sup>a</sup>	۱/۷۸±۰/۱۴ <sup>a</sup>
۸۷	۵۸	۰/۷۱±۰/۰۶ <sup>b</sup>	۰/۵۸±۰/۰۵ <sup>a</sup>	۵/۵۰±۰/۱۹ <sup>a</sup>	۳۰/۰۱±۰/۳۶ <sup>b</sup>	۱۴/۸۸±۰/۴۷ <sup>a</sup>	۴۱/۸۷±۰/۶۹ <sup>a</sup>	۴/۷۲±۰/۱۲ <sup>b</sup>	۱/۴۶±۰/۱۳ <sup>a</sup>
نوع تولد									
۱	۶۰	۰/۸۸±۰/۰۵ <sup>a</sup>	۰/۶۸±۰/۰۴ <sup>a</sup>	۵/۹۷±۰/۱۷ <sup>a</sup>	۳۰/۹۸±۰/۳۱ <sup>a</sup>	۱۳/۳۶±۰/۴۱ <sup>a</sup>	۴۲/۱۹±۰/۶۱ <sup>a</sup>	۴/۱۸±۰/۱۱ <sup>a</sup>	۱/۵۱±۰/۱۲ <sup>a</sup>
۲	۵۲	۰/۷۴±۰/۰۵ <sup>a</sup>	۰/۵۷±۰/۰۵ <sup>a</sup>	۵/۵۱±۰/۱۸ <sup>a</sup>	۳۰/۵۲±۰/۳۴ <sup>a</sup>	۱۵/۴۶±۰/۴۵ <sup>b</sup>	۴۱/۱۶±۰/۶۶ <sup>a</sup>	۴/۳۵±۰/۱۲ <sup>a</sup>	۱/۷۴±۰/۱۳ <sup>a</sup>
نوع چربی									
دنبه	۵۶	۰/۹۰±۰/۰۵ <sup>a</sup>	۰/۶۲±۰/۰۴ <sup>a</sup>	۵/۶۰±۰/۱۷ <sup>a</sup>	۳۰/۱۱±۰/۳۲ <sup>a</sup>	۱۲/۵۴±۰/۴۴ <sup>a</sup>	۴۴/۲۲±۰/۶۲ <sup>a</sup>	۴/۳۴±۰/۱۲ <sup>a</sup>	۱/۵۸±۰/۱۳ <sup>a</sup>
زیر جلدی	۵۶	۰/۷۲±۰/۰۵ <sup>b</sup>	۰/۶۳±۰/۰۴ <sup>a</sup>	۵/۷۸±۰/۱۷ <sup>a</sup>	۳۱/۳۹±۰/۳۲ <sup>b</sup>	۱۶/۲۷±۰/۴۲ <sup>b</sup>	۳۹/۱۴±۰/۶۲ <sup>b</sup>	۴/۱۹±۰/۱۱ <sup>a</sup>	۱/۶۷±۰/۱۲ <sup>a</sup>
نوع چربی × سال									
دنبه	۲۷	۰/۹۸±۰/۰۸ <sup>a</sup>	۰/۶۶±۰/۰۷ <sup>a</sup>	۵/۹۰±۰/۲۶ <sup>a</sup>	۳۰/۴۸±۰/۵۰ <sup>a</sup>	۱۲/۰۸±۰/۶۵ <sup>a</sup>	۴۴/۱۳±۰/۹۷ <sup>a</sup>	۴/۰۲±۰/۱۷ <sup>a</sup>	۱/۸۲±۰/۱۸ <sup>ab</sup>
۸۳	۲۹	۰/۸۲±۰/۰۸ <sup>a</sup>	۰/۵۹±۰/۰۷ <sup>a</sup>	۵/۵۰±۰/۲۵ <sup>a</sup>	۲۹/۷۳±۰/۴۷ <sup>a</sup>	۱۳/۰۰±۰/۶۱ <sup>a</sup>	۴۴/۳۱±۰/۹۲ <sup>a</sup>	۴/۶۶±۰/۱۷ <sup>b</sup>	۱/۳۴±۰/۱۷ <sup>b</sup>
زیر جلدی	۲۷	۰/۸۴±۰/۰۸ <sup>a</sup>	۰/۶۸±۰/۰۷ <sup>a</sup>	۶/۰۷±۰/۲۶ <sup>a</sup>	۳۲/۴۸±۰/۵۰ <sup>b</sup>	۱۵/۷۷±۰/۶۵ <sup>b</sup>	۳۸/۸۴±۰/۹۷ <sup>b</sup>	۳/۶۰±۰/۱۷ <sup>a</sup>	۱/۷۵±۰/۱۸ <sup>a</sup>
۸۷	۲۹	۰/۵۹±۰/۰۸ <sup>b</sup>	۰/۵۸±۰/۰۷ <sup>a</sup>	۵/۵۰±۰/۲۵ <sup>a</sup>	۳۰/۲۹±۰/۴۷ <sup>a</sup>	۱۶/۷۶±۰/۶۲ <sup>b</sup>	۳۹/۴۳±۰/۹۲ <sup>b</sup>	۴/۷۷±۰/۱۷ <sup>b</sup>	۱/۵۸±۰/۱۷ <sup>ab</sup>

ادامه جدول ۱

اثر	SFA	MUFA	PUFA	PUFA:SFA	PMU:SFA	DFA	(C18:0+C18:1)/C16:0
سال							
۸۳	۵۲/۹۸±۰/۷۵ <sup>a</sup>	۴۱/۴۹±۰/۷۴ <sup>a</sup>	۵/۶۰±۰/۲۵ <sup>a</sup>	۰/۱۱±۰/۰۰۶ <sup>a</sup>	۰/۹۲±۰/۰۳ <sup>a</sup>	۶۱/۰۱±۰/۶۰ <sup>a</sup>	۱/۷۸±۰/۰۴ <sup>a</sup>
۸۷	۵۱/۶۸±۰/۷۰ <sup>a</sup>	۴۱/۸۷±۰/۶۹ <sup>a</sup>	۶/۱۸±۰/۲۳ <sup>a</sup>	۰/۱۲±۰/۰۰۵ <sup>a</sup>	۰/۹۴±۰/۰۳ <sup>a</sup>	۶۲/۹۳±۰/۵۷ <sup>b</sup>	۱/۹۱±۰/۰۴ <sup>a</sup>
نوع تولد							
۱	۵۱/۸۸±۰/۶۱ <sup>a</sup>	۴۲/۱۹±۰/۶۱ <sup>a</sup>	۵/۶۹±۰/۲۰ <sup>a</sup>	۰/۱۱±۰/۰۰۴ <sup>a</sup>	۰/۹۵±۰/۰۳ <sup>a</sup>	۶۱/۲۵±۰/۵۰ <sup>a</sup>	۱/۸۲±۰/۰۴ <sup>a</sup>
۲	۵۲/۷۹±۰/۶۷ <sup>a</sup>	۴۱/۱۶±۰/۶۶ <sup>a</sup>	۶/۰۸±۰/۲۲ <sup>a</sup>	۰/۱۲±۰/۰۰۵ <sup>a</sup>	۰/۹۱±۰/۰۳ <sup>a</sup>	۶۲/۷۰±۰/۵۴ <sup>a</sup>	۱/۸۷±۰/۰۴ <sup>a</sup>
نوع چربی							
دنبه	۴۹/۸۷±۰/۶۳ <sup>a</sup>	۴۴/۲۲±۰/۶۲ <sup>a</sup>	۵/۹۲±۰/۲۱ <sup>a</sup>	۰/۱۲±۰/۰۰۵ <sup>a</sup>	۱/۰۲±۰/۰۳ <sup>a</sup>	۶۲/۶۹±۰/۵۰ <sup>a</sup>	۱/۹۰±۰/۰۴ <sup>a</sup>
زیر جلدی	۵۴/۸۰±۰/۶۲ <sup>b</sup>	۳۹/۱۴±۰/۶۲ <sup>b</sup>	۵/۸۵±۰/۲۱ <sup>a</sup>	۰/۱۱±۰/۰۰۴ <sup>a</sup>	۰/۸۴±۰/۰۳ <sup>b</sup>	۶۱/۲۶±۰/۵۰ <sup>b</sup>	۱/۷۹±۰/۰۴ <sup>b</sup>
نوع چربی × سال							
دنبه	۵۰/۱۰±۰/۹۸ <sup>a</sup>	۴۴/۱۳±۰/۹۷ <sup>a</sup>	۵/۸۴±۰/۳۳ <sup>a</sup>	۰/۱۳±۰/۰۰۷ <sup>a</sup>	۱/۰۱±۰/۰۴ <sup>a</sup>	۶۲/۰۵±۰/۷۹ <sup>a</sup>	۱/۸۶±۰/۰۶ <sup>ab</sup>
۸۳	۴۹/۶۴±۰/۹۳ <sup>a</sup>	۴۴/۳۱±۰/۹۲ <sup>a</sup>	۶/۰۰±۰/۳۱ <sup>a</sup>	۰/۱۲±۰/۰۰۷ <sup>a</sup>	۱/۰۳±۰/۰۴ <sup>a</sup>	۶۳/۳۲±۰/۷۵ <sup>a</sup>	۱/۹۵±۰/۰۵ <sup>a</sup>
زیر جلدی	۵۵/۸۷±۰/۹۸ <sup>b</sup>	۳۸/۸۴±۰/۹۷ <sup>b</sup>	۵/۳۵±۰/۳۳ <sup>a</sup>	۰/۱۰±۰/۰۰۷ <sup>b</sup>	۰/۸۲±۰/۰۴ <sup>b</sup>	۵۹/۹۷±۰/۷۹ <sup>b</sup>	۱/۷۱±۰/۰۶ <sup>b</sup>
۸۷	۵۳/۷۲±۰/۹۳ <sup>b</sup>	۳۹/۴۳±۰/۹۲ <sup>b</sup>	۶/۳۶±۰/۳۱ <sup>a</sup>	۰/۱۲±۰/۰۰۷ <sup>a</sup>	۰/۸۶±۰/۰۴ <sup>b</sup>	۶۲/۵۴±۰/۷۵ <sup>a</sup>	۱/۸۷±۰/۰۵ <sup>ab</sup>

میانگین‌های مربوط به سطوح هر اثر که با حروف یکسان مشخص شده‌اند، از نظر آماری در سطح احتمال کوچکتر از ۰/۰۵ معنی دار نیستند. SFA = اسیدهای چرب اشباع؛ MUFA = اسیدهای چرب غیراشباع با یک باند دوگانه؛ PUFA = اسیدهای چرب غیراشباع با چند باند دوگانه؛ PUFA:SFA = نسبت کل اسیدهای چرب غیراشباع با چند باند دوگانه به اسیدهای چرب اشباع؛ PMU:SFA = نسبت اسیدهای چرب غیراشباع با یک و چند باند دوگانه به اسیدهای چرب اشباع؛ DFA = اسیدهای چرب مطلوب؛ (C18:0+C18:1)/C16:0 =

- Bonanome, A. and Grundy, S.M. (1988). Effect of dietary stearic acid on plasma cholesterol and lipoprotein levels. *New England Journal of Medicine*. 318: 1244-1247.
- Cameron, N.D., S.C. Bishop., B.K. Speake., J. Bracken, and Noble, R.C. (1994). Lipid composition and metabolism of subcutaneous fat in sheep divergently selected for carcass lean content. *Animal Production*. 58: 237-242.
- Casey, N.H., Van Niekerk, W.A. and Webb, E.C. (2003). Goat meat. In: Caballero, B., Trugo, L., Finglass, P. (Eds.), *Encyclopedia of Food Sciences and Nutrition*. Academic Press, London, pp. 2937-2944.
- Christie, W.W. (1989). *Gas chromatography and lipids*, Scotland, The Oily Press Ltd.
- De Smet, S., Raes K. and Demeyer, D. (2004). Meat fatty acid composition as affected by fatness and genetic factors: a review. *Animal Research*. 53: 81-98
- Farid, A. (1991). Carcass physical and chemical composition of three fat-tailed breeds of sheep. *Meat Science*. 29: 109-120.
- Gaili, E. S. and A. E. Ali. 1985. Meat from Sudan Desert sheep and goats: Part 2. Composition of the muscular and fatty tissues. *Meat Science*. 13: 229-236.
- Karamichou, E., Richardson, R.I., Nute, G.R. Gibson, K.P. and Bishop, S.C. (2006). Genetic analyses and quantitative trait loci detection, using a partial genome scan, for intramuscular fatty acid composition in Scottish Blackface sheep. *Journal of Animal Science*. 84: 3228-3238.
- Kempster, A.J., Cook, G. L. and M. Grantley, M. (1986). National estimates of the body composition of British cattle, sheep and pigs with special reference to trends in fatness. A review. *Meat Science*. 17: 107-138.
- Kirton, H. (1988). Characteristics of goat meat, including carcass quality and methods of slaughter. In: *Goat Meat Production in Asia*. Proceedings of a Workshop, Tando Jam, Pakistan. IDRC, Ottawa, Canada, pp. 87-99.

نتایج نشان داد که با اجرای برنامه انتخاب برای کاهش چربی لاشه، اسیدهای چرب غیراشباع و اسیدهای چرب مطلوب دارای اثر مثبت برای سلامتی انسان، افزایش یافته است. در نتیجه، می توان پیشرفت مناسبی در بهبود کیفیت لاشه از نظر ترکیب اسیدهای چرب بافت های چربی لاشه برای مصرف انسانی همراه با افزایش وزن زنده و کاهش چربی لاشه، ایجاد کرد. در مطالعه ای، وراثت پذیری اسیدهای چرب مختلف متوسط تا بالا گزارش شده است که نشان دهنده امکانی برای تغییر و بهبود ترکیب اسیدهای چرب است (Karamichou et al., 2006). اسیدهای چرب غیراشباع، اسیدهای چرب مطلوب و نسبت اسیدهای چرب استتاریک و اولئیک به پالمیتیک در بافت چربی دنبه نسبت به بافت چربی زیرجلدی درصد بیشتری داشته و از کیفیت بهتری برخوردار هستند. در نتیجه برنامه انتخاب بایستی برای کاهش چربی های لاشه (دنبه و چربی زیرجلدی) به طور همزمان باشد که در برنامه انتخاب به این طریق عمل شده است.

#### منابع

- طالبی، م. ع. (۱۳۹۱). انتخاب برای کاهش اندازه دنبه در گوسفندان لری بختیاری. *مجله علوم دامی ایران*. دوره ۴۳، شماره ۳، ۴۰۱-۴۱۱.
- AOAC. (1995). *Official Methods of Analysis* (16th ed). Association of Official Analytical Chemists, Washington, DC, USA.
- Antos-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.
- Banskalieva, V. (1996). Effect of age, physiological state and nutrition on fatty acid composition in depot fat and ruminal volatile fatty acids in sheep. *Small Rumin. Research*. 24: 37-42.
- Borys, B., Oprządek, J., Borys, A. and Przegalińska-Gorączkowska, M. (2012). Lipid profile of intramuscular fat in lamb meat. *Animal Science Papers and Reports*. 30(1): 45-56.

