نشریه پژوهشهای علوم دامی ایران
جلد 8، شماره 1، بهار 1395، ص. 42-34

Iranian Journal of Animal Science Research
Vol. 8, No. 1, Spring 2016, p. 34-42

# تعیین ترکیب اسیدهای چرب سیس و ترانس گوشت و دنبه گوسفندان بلوچی در استان خراسان جنوبی

سیدجواد حسینی واشان[1*]-محمد ملکانه[2]- علی اله‌رسانی[3]

تاریخ دریافت: 1393/07/24
تاریخ پذیرش: 1394/09/24

## چکیده

به منظور تعیین ترکیب اسیدهای چرب دنبه و گوشت گوسفندان بلوچی استان خراسان جنوبی، تعداد 5 نمونه گوشت ران و راسته و 5 نمونه دنبه از 5 رأس گوسفند از محل کشتارگاه‌های دام، هشت منطقه استان خراسان جنوبی یعنی شهرستان های بیرجند، سربیشه، نهبندان، درمیان، قائن، فردوس، سرایان و بشرویه (از 40 رأس گوسفند در سطح استان) تهیه و جمع‌آوری گردید و نمونه‌ها تا زمان استخراج چربی آن‌ها در فریزر $80^{o}C$- نگهداری شد. پس از جمع‌آوری تمام نمونه‌ها، چربی استخراج و متیله گردید سپس نوع و درصد اسیدچرب در مقایسه با زمان پیک و مقدار پیک استاندارد و روش استاندارد داخلی تعیین گردید و سپس آنالیز آماری داده ها به کمک نرم افزار SAS انجام شد. تجزیه و تحلیل داده‌ها نشان داد درصد مجموع اسیدهای چرب اشباع دنبه گوسفندان از گوشت بالاتر بود (P<0/05). مجموع درصد اسیدهای چرب غیراشباع با یک پیوند دوگانه و غیراشباع با چند پیوند دوگانه در گوشت بالاتر از چربی بود (P<0/05). درصد اسیدهای چرب امگا-3 در گوشت بالاتر از دنبه ولی اختلاف آن‌ها معنی‌دار نبود. درصد اسیدهای چرب امگا-6 و اسیدهای چرب ترانس در دنبه بطور معنی‌داری بالاتر از گوشت گوسفندان بود (P<0/05). نسبت اسیدهای چرب غیراشباع با چند پیوند دوگانه به اسیدهای چرب اشباع (PUFA/SFA) در گوشت بالاتر از دنبه گوسفندان بود. در مجموع تحلیل داده‌ها نشان می‌دهد که هر چند درصد مجموع اسیدهای چرب ترانس دنبه گوسفندان بالاتر بود ولی از شاخص استاندارد ایران پائین‌تر می‌باشد. تحلیل ترکیب اسیدهای چرب گوشت و دنبه گوسفندان مناطق مختلف استان خراسان جنوبی بدلیل تفاوت در ترکیب چراگاه مورد استفاده با هم اختلاف معنی‌داری نشان داد. از طرف دیگر با توجه به نسبت بالای اسیدهای چرب غیراشباع و پائین‌تر بودن درصد اسیدهای چرب اشباع گوشت در مقایسه با دنبه، کیفیت گوشت از دنبه گوسفندان استان خراسان جنوبی بهتر می‌باشد.

**واژه‌های کلیدی**: استان خراسان جنوبی، اسیدهای چرب سیس، ترانس، دنبه و گوشت گوسفند.

## مقدمه

بخشی از رژیم غذایی انسان را منابع روغنی و چربی تشکیل می‌دهند که از جمله مهمترین این منابع حیوانی، گوشت و دنبه گوسفند است که بطور وسیع مورد توجه انسان می‌باشد. گوشت و دنبه گوسفند درصد بالایی اسیدچرب امگا-6 و درصد کمتری اسیدچرب ترانس دارد. درصد چربی بافت چربی از بافت ماهیچه در گاو، گوسفند و خوک بالاتر است ولی نوع ترکیب اسیدچرب در دو بافت مشابه می‌باشد. همچنین میزان اسیدهای چرب با چند پیوند دوگانه (PUFA[5]) بویژه اسید لینولئیک در بافت ماهیچه و چربی خوک از گاو و گوسفند بالاتر بود. براساس مطالعات پیشین، نسبت اسیدهای چرب در بافت چربی و ماهیچه با هم کمی تفاوت دارد (34 و 35). در نشخوارکنندگان، میزان بالای اسیدهای چرب غیراشباع دانه‌های روغنی طی بیوهیدروژناسیون توسط میکروب‌های شکمبه به اسیدهای چرب کوتاه زنجیر و اشباع تبدیل می‌شوند (95-70%) و تنها حدود 10% اسیدلینولئیک (LA[6]-امگا-6) برای مشارکت در بافت‌های نشخوارکنندگان دست نخورده باقی می‌ماند. در گوسفند و گاو، میزان اسیدچرب اسید لینولئیک در بافت ماهیچه‌ای بالاتر از بافت چربی می‌باشد. مقدار اسیدلینولنیک (LNA[7] امگا-3) از نظر فراوانی در رتبه دوم در میان اسیدهای چرب غیراشباع منابع گیاهی قرار دارد ولی این

1- استادیار تغذیه طیور دانشکده کشاورزی دانشگاه بیرجند،
2- دانشیار بیوشیمی بالینی دانشگاه علوم پزشکی بیرجند،
3- استادیار گروه شیمی دانشگاه بیرجند.
(*- نویسنده مسئول: (Email: hosseiniv@birjand.ac.ir

5 -Polyunsaturated Fatty acids
6 -Linoleic acid (LA)
7 -Linolenic acid (LNA)

اسیدچرب بسرعت و با راندمان بالاتری در شکمبه هیدروژنه می‌شود (بیش از 100-85%) و مقدار کمتری از آن از شکمبه عبور نموده و پس از جذب در بافت‌ها ذخیره می گردد (7). در نشخوارکنندگان مقدار LNA در بافت ماهیچه از بافت چربی بیشتر است (19).

از مباحث جدید و مورد توجه دانشمندان علم تغذیه ترکیب اسیدچرب ترانس منابع خوراکی می‌باشد. اگر سهم مصرف روزانه چربی ترانس هر فرد بیش از 5 درصد کل چربی روزانه باشد با ایجاد اختلال در متابولیسم تری گلیسیریدها و مهار متابولیسم اسیدهای چرب ضروری باعث کاهش HDL-C[1] و افزایش LDL-C[2] خون و بروز مشکلات قلبی– عروقی می‌گردد (20). مهمترین و فراوانترین نوع اسیدهای چرب ترانس اسیدالائیدیک[3] و اسید واکسینیک[4] می‌باشند (14). این‌گونه اسیدهای چرب به طور طبیعی توسط باکتری‌های روده‌ای نشخوارکنندگانی مانند گاو و گوسفند سنتز شده و پس از جذب روده‌ای در شیر و فراورده‌های آن و در گوشت گاو و گوسفند مشاهده می‌شود (18) لیکن مهمترین منشا تولید اسیدهای چرب ترانس، فرآیند جامدسازی روغن‌های مایع گیاهی طی هیدروژناسیون می‌باشد (6 و 20). براساس آخرین آمار سازمان جهادکشاورزی، جمعیت گوسفند استان خراسان جنوبی در سال 1392، تعداد 2952856 رأس گوسفند و بز می‌باشد که تعداد 205949، 435575، 695868، 305715، 226708، 234534، 442995 رأس بترتیب متعلق به بشرویه، بیرجند(و خوسف)، قائن (و زیرکوه)، سرایان، فردوس، درمیان و نهبندان می‌باشد (آمارنامه جهادکشاورزی، 1391).

امروزه یکی از دلایل عمده بروز بیماری‌های قلبی-عروقی، ترکیب رژیم غذایی بویژه ترکیب اسیدهای چرب و میزان اسیدچرب ترانس رژیم غذایی انسان معرفی می‌شود(13، 14). با افزایش میزان اسیدهای چرب ترانس و اسیدهای چرب با چندپیوند دوگانه امگا-6 در برنامه غذایی انسان، خطر بروز بیماری‌های قلبی-عروقی افزایش می‌یابد. اسیدهای چرب ترانس باعث کاهش HDL و افزایش میزان لیپوپروتئین a و LDL و تری‌گلیسرید شده و از متابولیسم اسیدهای چرب ضروری ممانعت می‌نماید (15، 37). میزان اسیدهای چرب ترانس مواد غذایی مصرفی بطور مستقیم بر میزان بروز بیماری‌های قلبی-عروقی در انسان تأثیر می گذارد (5). همچنین اسیدهای چرب ترانس از طریق نقش هایپرکلسترولمی، خطر بروز CVD[5] را افزایش می‌دهند که در میان اسیدهای چرب ترانس، رابطه مستقیمی بین میزان اسید چرب ترانس 2: 18 و بروز بیماری قلبی-عروقی گزارش شده است (12). میزان اسیدهای چرب ترانس شیر در دامنه 7/9-1/9درصد، گوشت حیوانات نشخوارکننده در دامنه 10/6-2%، گوشت خوک کمتر از 0/5% و در منابع روغنی هیدروژنه 34-0% می‌باشد (28). بنابراین بدلیل اهمیت بالای ترکیب اسیدهای چرب گوشت و دنبه گوسفند، هدف این مطالعه ارزیابی ترکیب اسیدهای چرب سیس، ترانس، اشباع، غیراشباع امگا-3 و امگا-6 موجود در گوشت و دنبه گوسفندان بلوچی مورد استفاده در مناطق مختلف استان خراسان جنوبی بود.

## مواد و روش ها

به منظور انجام آزمایش، ابتدا 5 نمونه گوشت از ران و راسته (از هر قسمت 20 گرم و سپس با هموژنایزر با هم مخلوط شد) و 5 نمونه چربی دنبه (از دو ناحیه دنبه یعنی سطح و مرکز دنبه جدا و سپس با هم هموژن گردید) از 5 رأس گوسفند بلوچی کشتارشده در هر یک از کشتارگاه‌های شهرستان‌های بیرجند، سربیشه، نهبندان، درمیان، قائن، فردوس، سرایان و بشرویه طی یک هفته (از 40 رأس گوسفند در سطح استان) تهیه شد. نمونه‌ها بلافاصله در داخل ظرف یخ به آزمایشگاه منتقل و در فریزر 80- درجه سانتیگراد فریز گردید. گوسفندان منتخب، بره‌های نر حدودا یکساله بودند که فقط در مرتع پرورش یافته و در فصل پائیز ذبح شدند. پس از جمع‌آوری تمام نمونه‌ها، ابتدا روغن بافت چربی و گوشت به روش بیلیو و همکاران استخراج شد (4). در این روش به منظور استخراج چربی، ابتدا مقدار 0/5 گرم چربی یا یک گرم گوشت در حضور هگزان و ایزوپروپانول قرار گرفت و در حضور حمام آب گرم و روتاری، روغن استخراج شد سپس جهت متیلاسیون، روغن استخراج شده به کمک متوکسیدسدیم، اسیدکلریدریک متانولی، هگزان و کربنات پتاسیم به متیل استر اسیدچرب تبدیل شد (26 و 28). سپس مقدار 0/5 میکرون از متیل استر اسیدچرب به دستگاه گاز کروماتوگرافی مدل واریان 3800 دارای ستون کاپیلاری 100متری (قطر داخلی 25میکرون) تزریق گردید دمای محل تزریق (انجکتور) 270 و دمای آشکارساز (دتکتور) 280 درجه و برنامه دمایی مورد استفاده ستون از 170 تا 225 درجه برای مدت 60 دقیقه تعیین شد. گاز حامل هلیوم و فشار سر ستون برابر 2/2 گرم بر سانتی متر مربع تنظیم شد. سپس ،زمان بازداری نمونه ها با پیک استاندارد مقایسه و نوع اسیدهای چرب تعیین شد. جهت تعیین مقدار و درصد هر اسیدچرب از روش استاندارد داخلی استفاده شد (21). جهت محاسبه شاخص اسیدهای چرب هیپوکلسترولمی از فرمول (C18:1+C18:2+C18:3+C20:5) و محاسبه شاخص اسیدهای چرب هایپرکلسترولمی از مجموع اسیدهای چرب 12، 14 و16 استفاده شد (25) از شاخص‌های آتروژنسیتی

1 -High Density Lipoprotein (HDL)
2 -Low Density Lipoprotein (LDL)
3 -Elaidic acid
4 -Vaccenic acid
5-Cardiovascular disease (CVD)

(IA[1]) و ترومبوژنسیتی(IT[2]) نمونه‌ها بر مبنای ترکیب اسیدهای چرب آن‌ها و با استفاده از فرمول‌های زیر محاسبه و تحلیل گردید (11، 33، 36). شاخص آتروژنسیتی عبارت است از حاصل مجموع مقدار اسیدچرب مریستیک ×4 +مقدار اسید چرب پالمیتیک و استئاریک تقسیم بر مجموع (MUFA+ PUFA). شاخص ترومبوژنسیتی نیز عبارت است از مجموع اسیدهای چرب اشباع مریستیک، اسید چرب پالمیتیک و استئاریک تقسیم بر (0/5 × MUFA + 0/5 × مجموع اسیدهای چرب امگا-6 + 3 × مجموع اسیدهای چرب امگا-3 + نسبت امگا-3 به امگا-6).

### آنالیز آماری

داده های حاصله به کمک رویه خطی عمومی و پس از تبدیل آرکسینوس توسط نرم افزار SAS مورد آنالیز واریانس قرار گرفتند. جهت مقایسه میانگین نیز از مقایسات چند دامنه‌ای توکی استفاده شد (31).

$$y_{ijk}=\mu+ A_i+ B_j+ AB_{ij} +\varepsilon_{ijk}$$

$y_{ijkl}$: ارزش هر مشاهده، $\mu$: میانگین؛ $A_i$: اثر بافت (چربی یا گوشت)؛ $B_j$: اثر منطقه $AB_{ij}$: اثر متقابل منطقه و بافت $\varepsilon_{ijk}$: خطای آزمایشی.

## نتایج

داده‌های مربوط به ترکیب اسیدچرب گوشت و دنبه گوسفندان استان خراسان جنوبی در جدول 1 ارائه شده است. بر مبنای این یافته‌ها، تفاوت معنی‌داری در درصد اسیدهای چرب لوریک، مریستیک، مریستولئیک، پالمیتولئیک، استئاریک، ایکوزاانوئیک، ایکوزاپنتاانوئیک، دوکوزاپنتاانوئیک و دوکوزاهگزاانوئیک اسید مشاهده نشد (P> 0/05). درصد اسید چرب پالمتیک در دنبه بالاتر از گوشت بود و درصد اسید اولئیک در گوشت بالاتر از دنبه است (P=0/001). درصد اسید لینولئیک در دنبه در مقایسه با گوشت بطور معنی‌داری پائین‌تر بود (P=0/012). درصد اسیدهای لینولنیک و استئاردیونیک در چربی بالاتر از گوشت مشاهده شد. دنبه گوسفند استان دارای درصد اسیدایکوزامنوانوئیک، آراشیدونیک و دوکوزاتترااانوئیک بالاتری در مقایسه با گوشت بود در حالی‌که درصد اسیدهای چرب ایکوزادی و تری انوئیک در دنبه بالاتر از گوشت مشاهده شد (P<0/05). از شاخص‌های مهم اسیدهای چرب، میزان اسیدهای چرب اشباع، غیراشباع، اسیدهای چرب امگا-6 و امگا-3 و نسبت بین آن‌ها می‌باشد. درصد مجموع اسیدهای چرب منواتنوئید، PUFA، و مجموع اسید چرب امگا-6 در گوشت بالاتر از چربی بود و مجموع درصد اسیدهای اشباع و اسید چرب ترانس در گوشت از دنبه بطور معنی‌داری پائین‌تر بود (P>0/05). نسبت اسیدهای چرب غیراشابع به اشباع (PUFA/SFA) در گوشت نسبت به چربی افزایش یافت. درصد مجموع اسیدهای چرب امگا-3 و نسبت امگا-6 به امگا-3 در گوشت و چربی اختلاف معنی‌داری نداشتند. شاخص ترومبوژنسیتی بطور معنی‌داری در چربی بالاتر از گوشت بود و شاخص آتروژنسیتی نیز در چربی بطور عددی بالاتر بود.

داده‌های مربوط به درصد اسیدهای چرب دنبه و گوشت گوسفند مناطق هشتگانه استان خراسان جنوبی در جداول 1 و 2 ارائه شده است. درصد اسیدهای چرب لوریک (C12:0) ؛ مریستیک (C14:0)؛ مریستولئیک (C14:1)؛ پالمتیک (C16:0)؛ پالمتولئیک (C16:1 trans)؛ استاریک (C18:0)؛ و اولئیک (C18:1 cis) بین گوشت و چربی گوسفند مناطق مختلف استان تفاوت معنی‌داری نشان نداد (P>0/05). بالاترین میزان اسید پالمیتولئیک سیس در گوشت بشرویه و کمترین در چربی بشرویه مشاهده گردید (P =0/0255). دنبه گوسفند درمیان بالاترین و گوشت بیرجند کمترین درصد الایدیک (C18:1 trans) را دارا بودند (P<0/05). بیشترین میزان LA در گوشت گوسفند شهرستان بیرجند و کمترین میزان آن در دنبه گوسفند بشرویه مشاهده گردید (P =0/0177). بیشترین میزان اسیدلینولئیک مزدوج (CLA) نیز در دنبه گوسفندان درمیان و کمترین در دنبه گوسفند سربیشه وجود داشت (P=0/0032). بالاترین میزان LNA در چربی فردوس و کمترین در دنبه گوسفند بشرویه بود(P=0/002). مقدار اسید استئاردیونیک (C18:4 n-3) نیز در دنبه گوسفند نهبندان بالاترین و در دنبه گوسفند بشرویه حداقل بود (P=0/0212). درصد سایر اسیدهای چرب غیراشباع بلندزنجیر شامل اسید ایکوزانوئیک (C20:0) اسید ایکوزامنوانوئیک (C20:1) اسیدایکوزادی‌انوئیک (C20:2) اسید آراشیدونیک (C20:4) اسیدایکوزاپنتانوئیک (C20:5) اسیددکوزاتترااانوئیک (C22:4) اسیددکوزاپنتاانوئیک (C22:5) اسیددکوزاهگزاانوئیک (C22:6) در سطح 95 درصد تفاوت معنی داری نشان نداد بجز اسید ایکوزاتری‌انوئیک (C20:3) که در دنبه گوسفند فردوس بالاترین و چربی بشرویه کمترین بود. مجموع اسیدهای چرب اشباع و اسیدهای چرب غیراشباع با یک پیوند دوگانه (MUFA[3]) بین گوشت و چربی مناطق مختلف استان تفاوت معنی‌داری نشان نداد. بالاترین میزان PUFA در گوشت قائن و کمترین اسیدچرب PUFA در چربی بشرویه و بالاترین امگا-6 در گوشت بیرجند و کمترین در چربی بشرویه مشاهده گردید بالاترین درصد اسید چرب ترانس نیز چربی سربیشه و کمترین آن در گوشت بیرجند وجود داشت. در شاخص‌های نسبت اسیدهای چرب غیراشباع به اشباع؛ کمترین نسبت اسیدهای چرب غیراشباع به اشباع[4] در چربی سربیشه و بالاترین در چربی بیرجند مشاهده شد (P<0/05).

1 -Index of Atrogenecity
2- Index of Thrombogenecity

3 -Monounsaturated fatty acid (MUFA)
4 -Unsaturated fatty acid: Saturated fatty acid (UFA:SFA); (UFA=PUFA+MUFA)

**جدول 1-** ترکیب اسیدهای چرب گوشت و دنبه گوسفند مصرفی در سطح استان خراسان جنوبی

**Table 1-** The profile fatty acids of meat and tallow in Sothern Khorasan province

| اسید چرب Fatty acids | دنبه Fat-Tail | گوشت Meat | اشتباه معیار میانگین SEM | سطح معنی‌داری Pr>F |
|---|---|---|---|---|
| (C12:0) | 0.532 | 0.695 | 0.096 | 0.2235 |
| (C14:0) | 3.310 | 4.053 | 0.193 | 0.0086 |
| (C14:1) | 0.867 | 1.560 | 0.447 | 0.2786 |
| (C16:0) | 27.96[a] | 23.03[b] | 0.806 | 0.0010 |
| (C16:1 trans) | 0.477 | 0.442 | 0.405 | 0.5843 |
| (C16:1 cis) | 1.445 | 1.611 | 0.084 | 0.0197 |
| (C18:0) | 17.14 | 18.91 | 0.672 | 0.0544 |
| (C18:1 cis) | 28.14[b] | 32.63[a] | 0.783 | 0.0001 |
| (C18:1 trans) | 3.28 | 2.41 | 0.346 | 0.0826 |
| (C18:2 cis) | 7.81[b] | 9.78[a] | 0.816 | 0.012 |
| (C18:2, cis9, trans12, trans9, cis12) | 0.744 | 0.577 | 0.0825 | 0.167 |
| (C18:2 cis, trans) | 0.497 | 0.607 | 0.052 | 0.137 |
| (C18:2 trans, cis) | 0.446[a] | 0.213[a] | 0.030 | 0.0001 |
| (C18:3 n-3) | 0.189[a] | 0.116[b] | 0.019 | 0.0066 |
| (C18:4 n-3) | 0.352[a] | 0.213[b] | 0.023 | 0.0001 |
| (C20:0) | 0.240 | 0.163 | 0.309 | 0.1675 |
| (C20:1) | 1.304[b] | 2.386[a] | 0.103 | 0.0001 |
| (C20:2) | 0.210[a] | 0.158[b] | 0.015 | 0.0152 |
| (C20:3) | 0.208[a] | 0.123[b] | 0.019 | 0.0026 |
| (C20:4) | 1.306[b] | 1.661[a] | 0.042 | 0.0274 |
| (C20:5) | 0.307 | 0.265 | 0.039 | 0.4578 |
| (C22:4) | 0.321[b] | 0.528[a] | 0.045 | 0.002 |
| (C22:5) | 0.320 | 0.340 | 0.080 | 0.7795 |
| (C22:6) | 1.106 | 0.664 | 0.558 | 0.578 |
| Σ Saturated Fatty acids (SFA) | 49.01[a] | 45.68[b] | 0.640 | 0.2375 |
| ΣMonounsaturated FA( MUFA) | 35.60[b] | 38.17[a] | 0.452 | 0.031 |
| ΣPolyunsaturated FA( PUFA) | 12.94[b] | 14.90[a] | 0.644 | 0.003 |
| Omega-6 FAs | 9.44[b] | 11.74[a] | 0.523 | 0.0025 |
| Omega-3 FAs | 1.115 | 1.485 | 0.139 | 0.166 |
| PUFA+MUFA/SFA | 1.03 | 1.16 | 0.098 | 0.6577 |
| PUFA/SFA | 0.275[b] | 0.326[a] | 0.0124 | 0.0451 |
| Omega-6 FAs/omega-3 FA | 8.476 | 7.906 | 0.283 | 0.4293 |
| Trans Fatty acids | 4.466[a] | 3.464[b] | 0.073 | 0.1292 |
| Index of Atrogenecity | 1.242 | 1.134 | 0.009 | 0.2135 |
| Index of Thrombogenecity | 1.833[a] | 1.518[b] | 0.0171 | 0.021 |

* اعداد هر ستون میانگین 40 نمونه می‌باشد، ** ردیف‌های حاوی حروف غیر مشابه به لحاظ آماری دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشند.

اسید لوریک (C12:0)؛ اسید مریستیک(C14:0)؛ اسید مریستولئیک (C14:1)؛ اسید پالمتیک، (C16:0)؛ اسیدپالمتولئیک (C16:1 trans)؛ اسید پالمیتولئیک (C16:1 cis)؛ اسید استئاریک (C18:0)؛ اسید اولئیک (C18:1 cis)؛ اسید الایدیک (C18:1,trans)، اسید لینولئیک (C18:2 cis)؛ اسید لینولئیک (C18:2 cis, trans)؛ اسید لینولئیک (C18:2 trans, cis)؛ اسید لینولنیک (C18:3 n-3)؛ اسید استئاردیونیک (C18:4 n-3)؛ اسید ایکوزانوئیک (C20:0)؛ اسید ایکوزامنوانوئیک (C20:1)؛ اسیدایکوزادی‌انوئیک (C20:2)؛ اسید ایکوزاتری‌انوئیک (C20:3)؛ اسید آراشیدونیک (C20:4)؛ اسیدایکوزاپنتانوئیک (C20:5)؛ اسیددکوزاتترانوئیک (C22:4)؛ اسیددکوزاپنتانوئیک (C22:5)؛ اسیددکوزاهگزاانوئیک (C22:6).

*Each data is the mean of 40 samples. ** Values within a row with no common superscript are significantly different (P <0.05).

Luric acid (C12:0); Meristic acid (C14:0); Meristolic acid (C14:1); Palmitic acid (C16:0); Palmitoleic acid (C16:1trans); Palmitoleic acid (C16:1cis); Stearic acid (C16:0); Oleic acid (C18:1 cis); Elidic acid (C18:1 trans); Linoleic acid (C18:2 cis); Linoleic acid (C18:2 cis, trans); Linoleic acid (C18:2 trans, cis); Linolenic acid (C18: 3 n-3); Steardionic acid (C18:4, n-3); Eicosanoic acid (C20:0); Eicosamonoenoic acid (C20:1); Eicosadienoic acid (C20:2); Eicosatrienoic acid (C20:3); Arachidonic acid (C20:4); Eicospentaenoic acid (C20:5); Eicosahexaenoic acid (C20:6).

همچنین کمترین نسبت اسیدهای چرب غیراشباع با چند پیوند دوگانه به اشباع[1] در چربی بشرویه و بالاترین نسبت PUFA/SFA در چربی بیرجند مشاهده شد (P<0/05). در مجموع نیز گوسفند فردوس (1/55) و بیرجند (1/45) دارای بهترین نسبت UFA:SFA و بشرویه دارای پائین ترین نسبت (1/14) بود (P<0/05؛ جدول 2).

1 -Polyunsaturated fatty acid: Saturated fatty acid (PUFA:SFA)

**جدول ۲**- اثرات متقابل شهرستان و گوشت یا چربی بر ترکیب اسیدهای چرب گوشت و دنبه گوسفندی استان خراسان جنوبی[۱و۲]

**Table 2**- The interaction between cities, meat or fat tail on fatty acid profile of meat and fat-tail of sheep in southern Khorasan province[1,2]

| اسید چرب[۳] Fatty acids[3] | سربیشه Sarbisheh | | بیرجند Birjand | | سرایان Saraian | | نهبندان Nehbandan | | قائن Ghaen | | فردوس Ferdows | | بشرویه Boshroieh | | درمیان Darmian | | اشتباه معیار میانگین SEM | سطح معنی‌داری Pr>F |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | گوشت | چربی | گوشت | چربی | گوشت | چربی | گوشت | چربی | گوشت | چربی | گوشت | چربی | گوشت | چربی | گوشت | چربی | | |
| (C12:0) | 1.448 | 0.683 | 0.562 | 0.313 | 0.910 | 0.421 | 0.343 | 0.562 | 0.881 | 0.279 | 0.927 | 1.060 | 0.283 | 0.589 | 0.207 | 0.347 | 0.272 | 0.3303 |
| (C14:0) | 3.003 | 3.334 | 2.393 | 2.496 | 5.457 | 3.206 | 4.125 | 2.496 | 4.812 | 2.803 | 4.914 | 4.767 | 4.846 | 4.303 | 2.877 | 2.631 | 0.547 | 0.0777 |
| (C14:1) | 4.625 | 0.689 | 0.458 | 0.756 | 1.756 | 0.772 | 1.030 | 0.586 | 1.039 | 0.886 | 0.904 | 0.890 | 0.813 | 1.541 | 0.849 | 0.829 | 1.261 | 0.4396 |
| (C16:0) | 22.65 | 26.18 | 20.04 | 25.84 | 25.84 | 29.46 | 22.07 | 28.55 | 20.99 | 25.99 | 20.02 | 26.63 | 28.90 | 26.29 | 26.30 | 26.77 | 2.279 | 0.2881 |
| (C16:1 trans) | 0.505 | 0.889 | 0.552 | 0.489 | 0.375 | 0.606 | 0.442 | 0.299 | 0.520 | 0.404 | 0.525 | 0.332 | 0.457 | 0.339 | 0.461 | 0.460 | 0.126 | 0.1893 |
| (C16:1 cis) | 1.202$^{ab}$ | 1.386$^{ab}$ | 0.859b | 1.451$^{ab}$ | 1.179b | 1.151$^{b}$ | 1.167$^{b}$ | 1.178$^{b}$ | 1.595$^{ab}$ | 1.445$^{ab}$ | 1.358ab | 1.322$^{ab}$ | 0.916$^{b}$ | 2.380$^{a}$ | 1.012$^{b}$ | 1.250$^{ab}$ | 0.376 | 0.0255 |
| (C18:0) | 18.58 | 17.10 | 19.99 | 17.58 | 18.81 | 16.79 | 17.13 | 16.91 | 17.87 | 16.59 | 18.44 | 16.69 | 16.40 | 18.59 | 17.94 | 18.10 | 1.903 | 0.0625 |
| (C18:1 cis) | 30.20 | 30.18 | 34.06 | 25.17 | 26.63 | 27.30 | 34.58 | 32.25 | 30.58 | 27.64 | 31.51 | 26.61 | 35.15 | 25.28 | 31.33 | 30.72 | 2.214 | 0.0751 |
| (C18:1 trans) | 2.761$^{ab}$ | 5.057$^{b}$ | 1.818$^{b}$ | 1.956$^{b}$ | 2.380$^{ab}$ | 3.15$^{ab}$ | 2.691$^{ab}$ | 2.32$^{ab}$ | 2.203$^{ab}$ | 3.61$^{ab}$ | 1.898$^{b}$ | 2.71$^{ab}$ | 2.490$^{ab}$ | 2.94$^{ab}$ | 3.063$^{ab}$ | 4.375$^{a}$ | 0.980 | 0.0481 |
| (C18:2 cis) | 10.85$^{a}$ | 4.83$^{b}$ | 12.33$^{a}$ | 11.91$^{a}$ | 9.59$^{ab}$ | 8.44$^{ab}$ | 6.82$^{b}$ | 7.54$^{ab}$ | 10.84$^{a}$ | 9.39$^{ab}$ | 8.56$^{ab}$ | 8.98$^{ab}$ | 9.25$^{ab}$ | 4.49$^{b}$ | 8.42$^{ab}$ | 6.92$^{b}$ | 1.309 | 0.0177 |
| (C18:2, cis9, trans12, trans9, cis12) | 0.730 | 0.489 | 0.466 | 0.502 | 0.597 | 0.705 | 0.598 | 0.552 | 0.521 | 0.826 | 0.524 | 0.585 | 0.566 | 0.680 | 0.705 | 0.766 | 0.0782 | 0.0928 |
| (C18:2 cis, trans) | 0.671$^{ab}$ | 0.265$^{b}$ | 0.964$^{a}$ | 0.377$^{ab}$ | 0.367$^{ab}$ | 0.343$^{ab}$ | 0.370$^{ab}$ | 0.379$^{ab}$ | 0.527$^{ab}$ | 0.723$^{ab}$ | 0.567$^{ab}$ | 0.562$^{ab}$ | 0.863$^{a}$ | 0.257$^{b}$ | 0.540$^{ab}$ | 1.050$^{a}$ | 0.147 | 0.0032 |
| (C18:2 trans, cis) | 0.130$^{b}$ | 0.373$^{ab}$ | 0.286$^{b}$ | 0.359$^{ab}$ | 0.131$^{b}$ | 0.334$^{b}$ | 0.192$^{b}$ | 0.804$^{a}$ | 0.357$^{ab}$ | 0.343$^{b}$ | 0.203$^{b}$ | 0.381$^{ab}$ | 0.212$^{b}$ | 0.350$^{b}$ | 0.193$^{b}$ | 0.591$^{a}$ | 0.086 | 0.0236 |
| (C18:3 n-3) | 0.110$^{b}$ | 0.079$^{ab}$ | 0.160$^{b}$ | 0.133$^{b}$ | 0.071$^{b}$ | 0.184$^{b}$ | 0.099$^{b}$ | 0.147$^{b}$ | 0.101$^{b}$ | 0.106$^{b}$ | 0.119$^{b}$ | 0.463$^{a}$ | 0.166$^{b}$ | 0.091$^{b}$ | 0.101$^{b}$ | 0.312$^{ab}$ | 0.052 | 0.0020 |
| (C18:4 n-3) | 0.143$^{b}$ | 0.280$^{ab}$ | 0.237$^{b}$ | 0.366$^{ab}$ | 0.272$^{ab}$ | 0.329$^{ab}$ | 0.181$^{b}$ | 0.576$^{a}$ | 0.295a$^{b}$ | 0.452$^{a}$ | 0.153$^{b}$ | 0.350$^{ab}$ | 0.265$^{ab}$ | 0.129$^{b}$ | 0.160$^{b}$ | 0.332$^{ab}$ | 0.065 | 0.0212 |
| (C20:0) | 0.155 | 0.477 | 0.159 | 0.187 | 0.130 | 0.214 | 0.134 | 0.274 | 0.171 | 0.177 | 0.173 | 0.292 | 0.199 | 0.122 | 0.183 | 0.178 | 0.110 | 0.7435 |
| (C20:1) | 1.935 | 2.155 | 1.358 | 1.277 | 2.897 | 1.127 | 2.075 | 1.443 | 2.878 | 1.269 | 2.874 | 1.174 | 1.540 | 1.373 | 2.309 | 1.617 | 0.292 | 0.0536 |
| (C20:2) | 0.135 | 0.238 | 0.147 | 0.157 | 0.130 | 0.213 | 0.175 | 0.307 | 0.197 | 0.207 | 0.138 | 0.275 | 0.189 | 0.149 | 0.151 | 0.134 | 0.042 | 0.2224 |
| (C20:3) | 0.115$^{ab}$ | 0.181$^{ab}$ | 0.193$^{ab}$ | 0.288$^{ab}$ | 0.073$^{b}$ | 0.189$^{ab}$ | 0.075$^{b}$ | 0.354$^{a}$ | 0.059$^{b}$ | 0.131$^{ab}$ | 0.196$^{ab}$ | 0.358$^{a}$ | 0.199$^{ab}$ | 0.077$^{b}$ | 0.097$^{ab}$ | 0.089$^{ab}$ | 0.054 | 0.0309 |
| (C20:4) | 1.840 | 1.023 | 2.397 | 2.059 | 1.743 | 1.473 | 1.649 | 0.927 | 2.039 | 1.633 | 1.062 | 1.156 | 1.292 | 1.367 | 1.358 | 0.809 | 0.118 | 0.8251 |
| (C20:5) | 0.138 | 0.382 | 0.306 | 0.403 | 0.245 | 0.220 | 0.162 | 0.311 | 0.335 | 0.450 | 0.593 | 0.319 | 0.229 | 0.156 | 0.115 | 0.215 | 0.112 | 0.4119 |
| (C22:4) | 0.340 | 0.184 | 0.456 | 0.173 | 0.574 | 0.570 | 0.398 | 0.334 | 0.634 | 0.307 | 1.037 | 0.716 | 0.384 | 0.163 | 0.437 | 0.124 | 0.128 | 0.8512 |
| (C22:5) | 0.217 | 0.135 | 0.300 | 0.201 | 0.331 | 0.280 | 0.450 | 0.264 | 0.399 | 0.380 | 0.481 | 0.693 | 0.355 | 0.489 | 0.183 | 0.115 | 0.142 | 0.8885 |
| (C22:6) | 0.217 | 0.432 | 0.826 | 0.242 | 0.325 | 0.481 | 0.520 | 0.179 | 0.639 | 0.277 | 1.090 | 0.888 | 0.473 | 0.231 | 0.225 | 0.113 | 0.588 | 0.3575 |
| Saturated Fatty acids (SFA)Σ | 47.25 | 46.46 | 41.67 | 45.84 | 50.23 | 49.00 | 42.94 | 47.65 | 43.74 | 44.83 | 43.59 | 48.33 | 49.56 | 47.98 | 46.49 | 46.03 | 2.910 | 0.1576 |
| Monounsaturated FA( MUFA)Σ | 40.32 | 37.86 | 38.86 | 32.04 | 34.22 | 35.10 | 39.98 | 39.08 | 38.61 | 35.65 | 36.87 | 33.92 | 41.65 | 33.58 | 34.81 | 37.64 | 2.843 | 0.0648 |
| Polyunsaturated FA( PUFA)Σ | 15.54$^{b}$ | 8.88$^{c}$ | 18.75$^{a}$ | 17.07$^{a}$ | 14.46$^{b}$ | 13.76$^{b}$ | 11.69$^{b}$ | 12.69$^{b}$ | 16.94$^{a}$ | 15.23$^{ab}$ | 14.76$^{ab}$ | 15.74$^{ab}$ | 14.40$^{ab}$ | 8.63$^{c}$ | 12.68$^{b}$ | 11.57$^{b}$ | 2.104 | 0.0067 |
| Omega-6 FAs | 13.03$^{ab}$ | 6.04$^{c}$ | 15.18$^{a}$ | 14.14$^{a}$ | 11.97$^{ab}$ | 10.48$^{b}$ | 8.47$^{c}$ | 8.81$^{b}$ | 13.51$^{a}$ | 11.33$^{ab}$ | 10.66$^{ab}$ | 10.85$^{ab}$ | 10.89$^{ab}$ | 6.02$^{c}$ | 10.22$^{ab}$ | 7.85$^{bc}$ | 2.329 | 0.0155 |
| Omega-3 FAs | 0.682 | 0.578 | 1.591 | 0.979 | 0.973 | 1.165 | 1.231 | 0.900 | 1.474 | 1.212 | 3.283 | 2.362 | 1.223 | 0.967 | 0.624 | 0.756 | 0.386 | 0.8641 |
| PUFA+MUFA/SFA | 1.18$^{b}$ | 1.01$^{c}$ | 1.38$^{a}$ | 1.08$^{a}$ | 0.97$^{c}$ | 0.99$^{c}$ | 1.20$^{bc}$ | 1.09$^{a}$ | 1.27$^{ab}$ | 1.12$^{ab}$ | 1.18$^{bc}$ | 1.03$^{ab}$ | 1.13$^{bc}$ | 0.90$^{c}$ | 1.02$^{bc}$ | 1.07$^{bc}$ | 0.089 | 0.0324 |
| PUFA/SFA | 0.329$^{ab}$ | 0.191$^{b}$ | 0.449$^{a}$ | 0.372$^{a}$ | 0.288$^{ab}$ | 0.281$^{ab}$ | 0.272$^{ab}$ | 0.266$^{ab}$ | 0.387$^{a}$ | 0.340$^{a}$ | 0.339$^{ab}$ | 0.326$^{ab}$ | 0.291$^{ab}$ | 0.180$^{b}$ | 0.272$^{ab}$ | 0.251$^{ab}$ | 0.0252 | 0.0212 |
| Trans Fatty acids | 4.832$^{ab}$ | 6.051$^{a}$ | 2.747$^{b}$ | 3.013$^{b}$ | 3.582$^{b}$ | 4.234$^{ab}$ | 3.582$^{b}$ | 3.314$^{ab}$ | 3.128$^{b}$ | 4.95$^{ab}$ | 3.146$^{b}$ | 3.51$^{ab}$ | 3.395$^{ab}$ | 4.08$^{ab}$ | 4.228$^{ab}$ | 5.567$^{a}$ | 1.339 | 0.0020 |

حروف غیر مشابه در هر ردیف دارای اختلاف معنی‌داری می‌باشند (P<۰/۰۵).

[۲] اعداد هر ستون میانگین ۴۰ نمونه می‌باشد.

[۳] اسید لوریک (C12:0)؛ اسید مریستیک (C14:0)؛ اسید پالمتیک (C16:0)؛ اسیدپالمتولئیک (C16:1 trans)؛ اسید پالمیتولئیک (C16:1 cis)؛ اسید استناریک (C18:0)؛ اسید اولئیک (C18:1 cis)؛ اسید الایدیک (C18:1,trans)؛ اسید لینولئیک (C18:2 cis)؛ اسید لینولئیک (C18:2 cis, trans)؛ اسید لینولئیک (C18:2 trans, cis)؛ اسید لینولنیک (C18:3 n-3)؛ اسید استناردیونیک (C18:4 n-3)؛ اسید ایکوزانوئیک (C20:0)؛ اسید ایکوزامنوانوئیک (C20:1)؛ اسیدایکوزادی‌انوئیک (C20:2)؛ اسید ایکوزاتری‌انوئیک (C20:3)؛ اسید آراشیدونیک (C20:4)؛ اسیدایکوزاپنتانوئیک (C20:5)؛ اسیددکوزاتترانوئیک (C22:4)؛ اسیددکوزاپنتانوئیک (C22:5)؛ اسیددکوزاهگزانوئیک (C22:6).

[1]Values within a row with no common superscript are significantly different (P <0.05).

[2]Each data is the mean of 40 samples.

[3]Luric acid (C12:0); Meristic acid (C14:0); Meristolic acid (C14:1); Palmitic acid (C16:0); Palmitoleic acid (C16:1trans); Palmitoleic acid (C16:1cis); Stearic acid (C16:0); Oleic acid (C18:1 cis); Elidic acid (C18:1 trans); Linoleic acid (C18:2 cis); Linoleic acid (C18:2 cis, trans); Linoleic acid (C18:2 trans, cis); Linolenic acid (C18: 3 n-3); Steardionic acid (C18:4, n-3); Eicosanoic acid (C20:0); Eicosamonoenoic acid (C20:1); Eicosadienoic acid (C20:2); Eicosatrienoic acid (C20:3); Arachidonic acid (C20:4); Eicospentaenoic acid (C20:5); Eicosahexaenoic acid (C20:6).

## بحث

اجزاء رژیم غذایی از طریق مکانیزم‌های مختلفی، میزان بروز CVD را تحت تأثیر قرار می‌دهند. یکی از مهمترین فراسنجه ها، نوع، ترکیب و میزان اشباعیت اسیدهای چرب رژیم غذایی می‌باشد. بعضی اسیدهای چرب تأثیر خود را بصورت مستقل می گذارند. بطور نمونه در میان اسیدهای چرب اشباع، اسیدهای چرب مریستیک و لوریک میزان کلسترول، LDL و آپوپروتئین b ونسبت LDL:HDLرا افزایش داده و میزان HDL را کاهش می‌دهند و باعث افزایش خطر بروز بیماری قلبی- عروقی می‌شوند (15). در این مطالعه چربی تولیدات گوسفند بشرویه بدلیل دارا بودن سطح بالاتر اسیدهای چرب اشباع احتمالا خطر بروز بیماری‌های قلبی- عروقی و التهابی را در انسان افزایش خواهند داد. تأثیر اسیدهای چرب لوریک و مریستیک از مقدار کل اسیدهای چرب اشباع مهم‌تر است اگر مقدار این دو اسیدچرب بالاتر باشد می‌تواند بعنوان محرک بروز بیماری‌های قلبی- عروقی در نظر گرفته شود (37). براساس یافته‌های پیشین تغذیه بره‌ها با جیره پایه نخود و یا سویا اثر متفاوتی بر ترکیب اسیدچرب ماهیچه‌ها داشت بطوری‌که نخود باعث کاهش میزان اسید چرب میریستیک و پالمیتیک در مقایسه با جیره پایه سویا گردید (32). در مطالعه حاضر نیز چون عمدتا گوسفندان، مناطق مختلف استان خراسان جنوبی عمدتا در مرتع پرورش می‌یابند و نوع ترکیب خوراک مصرفی مناطق با هم متفاوت است در نتیجه باعث این اختلاف در ترکیب اسیدچرب بافت‌ها گردیده است. مقدار CLA نیز در دنبه گوسفند درمیان بالاترین و در دنبه گوسفند سربیشه پائین‌ترین بود. رابطه بین CLA با بیماری‌های قلبی-عروقی بدرستی شناخته نشده هر چند در بعضی مطالعات عدم ارتباط و در بعضی رابطه مثبت یا منفی گزارش می‌کنند اما برای اطمینان از این روابط مطالعات بیشتری نیاز می‌باشد (10). همانطور که در مطالعات پیشین نیز گزارش شده است یکی از مهمترین عوامل مؤثر بر تغییر ترکیب نوع اسید چرب گوشت حیوانات، نوع جیره خوراکی دام می‌باشد. اجزاء مواد خوراکی جیره، بر ترکیب اسیدچرب گوشت گوسفند تأثیر می‌گذارند بطوری که تغذیه گوسفند با باقلا و نخود باعث افزایش میزان اسید چرب ترانس واکسینیک (ترانس-11- 18:1) از 1/92 در جیره حاوی نخود به 3/57 در جیره حاوی باقلا و و 4/03 در جیره حاوی سؤیا گردید (19).

بطور مشابه با یافته های مطالعه حاضر اسیدچرب غالب در ترکیب لاشه گوسفند، اسید اولئیک است ولی درصد اسید اولئیک در مطالعه لنز و همکاران از 37/6 در جیره نخود به 33/6 درصد در جیره حاوی کنجاله سویا کاهش یافت(18). از دیگر اسیدهای چرب بسیار مهم، اسید لینولئیک، شاخص خانواده امگا-6 می‌باشد که مقدار آن در گوسفند شهرستان بیرجند بالاتر بود و این نشان می‌دهد منابع خوراکی گوسفندان منطقه بیرجند با منابع خوراکی حاوی اسیدچرب امگا-6 بالاتر تغذیه می شده‌اند و گوسفندان منطقه فردوس دارای اسید لینولنیک، شاخص خانواده امگا-3 بالاتری بودند. از دیگر نکات بارز این مطالعه پائین‌تر بودن میزان اسیدهای چرب امگا-6 و PUFA در گوشت و چربی گوسفند درمیان بود که این می‌تواند از نکات منفی گوشت این منطقه باشد و این نشان می‌دهد گوسفندان این مناطق از مراتع حاوی گیاهان با ترکیب اسید چرب اشباع تری تغذیه می شده‌اند که باعث شده میزان اسیدچرب اشباع گوسفندان آن‌ها افزایش یابد و بطور مشابه میزان اسیدچرب ترانس آن‌ها نیز بالاتر بود. طبق استاندارد ایران حداکثر میزان اسید چرب ترانس در منابع خوراکی 10% می‌باشد. در سال های اخیر توجه ویژه‌ای به مقدار اسیدهای چرب ترانس در منابع خوراکی شده است زیرا بخشی از اسیدهای چرب ترانس به منابع پروتئین حیوانی بر می‌گردد و بخشی از آن نیز در طی هیدروژنه نمودن روغن ها در کارخانه ها تولید می شوند. که اثر این دو نوع اسیدچرب در مواردی متفاوت است بطور کلی اسیدهای چرب ترانس بر فراسنجه های مرتبط با بیماری های قلبی-عروقی از جمله کلسترول LDL، آپوپروتئین ها، فراسنجه‌های التهاب زا و .. اثر منفی دارند و باعث تشدید بروز بیماری های CHD, CVD می‌شوند (10، 25). مقدار اسیدهای چرب ترانس در محصولات فرعی گوشتی در کشورهای غربی بدلیل دارا بودن سطح بالای گوشت خوک کمتر از 1% می‌باشد. تولیدات حیوانات نشخوارکننده دارای درصد اسیدهای چرب ترانس بالاتری هستند. شیر انسان دارای مقادیر کمتر اسیدهای چرب ترانس در مقایسه با شیر سایر حیوانات و بویژه تولیدات نشخوارکنندگان می‌باشد (8). آرو و همکاران (2) در مطالعه ای در اتحادیه اروپا در میان 14 کشور اروپایی گزارش نمودند میزان اسیدچرب ترانس در گوشت گاو، 7-1/97%؛ گوشت گوسفند، 6/70-2/92%؛ خوک، 1/60- 0/17%؛ مرغ، 1/03-0/16%؛ شیر گاو، گوسفند و بز، 5/09-3/19%؛ کره، 6/15-4/01%؛ پنیر، 5/6-3/83% می‌باشد که میزان آن در کشورهای مختلف از پراکنش بالایی برخوردار است (2). رامیرز-راتمال وهمکاران (29) گزارش نمودند تغذیه گوسفندان در مراتع با پوشش گیاهی می‌توانند بر میزان اسیدهای چرب اشباع، اسیدهای چرب غیراشباع و نسبت اسیدهای چرب امگا-6 به امگا-3 تأثیر می‌گذارد بطور مشابه در مطالعه دیگری نیز گزارش گردید که پوشش گیاهی مرتع یکی از موارد اثرگذار بر کیفیت گوشت و ترکیب اسید چرب آن می‌باشد (17، 30). قهرمان پور و همکاران (12) در مطالعه‌ای روی اسیدهای چرب ترانس، رابطه مستقیم میان اسیدهای چرب ترانس18:2 و بروز بیماری‌های قلبی-عروقی گزارش نمودند اما تأثیر اسیدهای چرب ترانس 16:1 بر بروز این بیماری‌ها کمتر می‌باشد (12). میزان

اسیدهای‌چرب‌ترانس بافت‌چربی با نسبتLDL-C/HDL-C سرمی (r=0/11وp=0/049) و میـزان ایزومرهـای واکسـینیک بافت‌چربی با LDL-C سرمی همبستگی مثبت داشتند (r=0/15وp=0/04)، (4). تأثیر اسیدهای چرب ترانس بر لیپوپروتئین های سـرمی از اسـیدهای چرب اشباع بیشتر بوده و خطر آن هـا در بـروز بیمـاری هـای عـروق کرونر بیشتر می باشد (1، 3). بنابراین هر چه میزان اسـیدهای چـرب ترانس در منبع غذایی پایین تر باشد ارزش غذایی آن بـرای سـلامتی انسان بالاتر خواهد بود.

میـزان اسـیدهای چـرب امگـا-3، در بهبـود و کـاهش بـروز بیماری‌های قلبی-عروقی نقش دارند. اسیدهای چرب امگا-3، میـزان کلسترول، تری گلیسرید، LDL کلسـترول را کـاهش داده و فعالیـت عروق کرونر و کلسترول را افزایش می‌دهند همچنین میـزان مـرگ و میر ناشی ازCHD , CVD را کاهش می‌دهند (24). بنابراین افـزایش میزان اسیدهای چرب امگا-3 در منابع خوراکی مـی توانـد بـه بهبـود عملکرد قلب و عروق کمک نماید. در کل منابع روغنـی دارای سـطح بالاتر اسیدهای چرب امگا-3، و سطح پایین تر اسیدهای چرب اشباع و اسیدهای چرب ترانس برای بهبود سلامتی و عملکرد سیستم قلبی-عروقی مفیدند.

## نتیجه گیری کلی

بنابراین از این مطالعه این چنین بر مـی‌آیـد کـه درصـد مجمـوع اسیدهای چرب اشباع دنبه گوسفندان از گوشت بالاتر بـود و مجمـوع درصد اسیدهای چرب غیراشباع با یک پیوند دوگانه و غیراشباع با چند پیوند دوگانه در گوشت بالاتر از چربـی بـود. درصـد اسـیدهای چـرب امگا-6 و اسیدهای چرب ترانس در دنبـه بطـور معنـی‌داری بـالاتر از گوشت گوسفندان است. نسبت اسیدهای چرب غیراشباع با چند پیونـد دوگانه به اسیدهای چرب اشباع در گوشت بـالاتر از دنبـه گوسـفندان بود. از طرف دیگر با توجه به نسبت بالای اسیدهای چرب غیراشباع و پائین‌تر بودن درصد اسیدهای چرب اشباع گوشت در مقایسه بـا دنبـه، کیفیت گوشت از دنبه گوسفندان استان خراسان جنوبی بهتر می‌باشد.

## سپاسگزاری

از معاونت محتـرم تحقیقـات و فنـاوری دانشـگاه علـوم پزشـکی بیرجند و معاونت غذا و داروی دانشگاه بـدلیل حمایـت هـای مـالی و فراهم نمودن امکانات و تجهیزات مورد نیاز در طی اجرای ایـن طـرح کمال تشکر و قدردانی را داریم.

## منابع

1- Aro, A., A. Kardinnal., I. Salminen., J. Kark., and R. A. Riemersma. 1995. Delgado-Rodriguez M, et al. Adipose tissue isomeric trans fatty acids, and risk of myocardial infarction in nine countries: the EURAMIC study. Lancet, 345: 273-78.
2- Aro, A. J., M. Antoine., L. Pizzoferrato., O.Reykdal., and G. Van Poppel. 1998. Trans fatty acids in dairy and meat products from 14 European Countries: The transfair Study. Journal of Food Composition Analysis, 11: 150–60.
3- Ascherio, A., C. H. Hennekens., J. Buring., C. Master., M. Stampfer., and W. C. Willett. 1994. Trans fatty acids intake and risk of myocardial infarction. Circulation, 89: 94-101.
4- Beaulieu, A. D., J. Drackley., and N. R. Merchen. 2002. Concentrations of conjugated linoleic acid (cis-9., trans-11-octadecadienoic acid) are not increased in tissue lipids of cattle fed a high-concentrate diet supplemented with soybean oil. Journal of Animal Science, 80: 847–861.
5- Brown, S. A., J. Morrisett., E. Boerwinkle., R. Hutchinson., and W. Patsch. 1993. The relation of lipoprotein[a] concentrations and apolipoprotein[a] phenotypes with asymptomatic atherosclerosis in subjects of the Atherosclerosis Risk in Communities (ARIC) study. Arteriosclerosis Thrombosis, 13: 1558-1566.
6- Dolecek, T. A. 1992. Epidemiological evidence of relationships between dietary polyunsaturated fatty acids and mortality in the multiple risk factor intervention trial. Proceedings of the Society for Experimental Biology and Medicine, 200: 177–182.
7- Doreau, M., and A. Ferlay. 1994. Digestion and utilization of fatty acids by ruminants. Animal Feed Science and Technology, 45: 379–396.
8- Dreiucker, J., and W. Vetter. 2011. Fatty acids patterns in camel, moose, cow, and human milk as determined with GC/MS after silver ion solid phase extraction. Food Chemistry, 126: 762-771.
9- Enser, M., K. Hallett., B. Hewitt., G. A. J. Fursey., and J. D. Wood. 1996. Fatty acid content and composition of English beef, lamb and pork at retail. Meat Science, 42: 443–456.
10- Gebauer, S. K., J. M. Chardigny., M. U. Jakobsen., B. Lamarche., A. L. Lock., S. D. Proctor., and D. J. Baer. 2011. Effects of ruminant trans fatty acids on cardiovascular disease and cancer: a comprehensive review of epidemiological, clinical, and mechanistic studies. Advances in Nutrition, 2(4): 332-54.
11- Garaffo, M. A., R. Vassallo-Agius., Y. Nengas., E. Lembo., R. Rando., R. Maisano., G. Dugo., D. Giuffrida. 2011. Fatty acids profile, atherogenic (ia) and thrombogenic (it) health lipid indices, of raw roe of blue fin tuna

(thunnus thynnus l.) and their salted product "Bottarga". Food and Nutrition Sciences, 2: 736-743.
12- Gharemanpour, F., M. Firuzray., M. Darabi Amin., and A. Mohebi. 2006. Adipose tissue trans fatty acids and risk of coronary artery disease. Razi Journal of Medicine Science, 13(50): 135-145. [In Persian].
13- Hosseini-Vashan, S. J., N. Afzali., M. Malekaneh., M. A. Nasseri., and A. Ressani. 2009. Effect of different levels of linseed and safflower seed on modifying yolk fatty acids content and antibody titter of laying hens. Iranian Journal of Animal Science Researchers, 1(2): 87-98. [In Persian].
14- Hu, F. B., and W. C. Willet. 2001b. Diet and coronary heart disease: Findings from the Nurses' Health Study and Health Professionals' Follow-up Study. Journal of Nutrition Health Aging, 5: 132–138.
15- Idris C. A., and K. Sundram. 2002. Effect of dietary cholesterol, trans and saturated fatty acids on serum lipoproteins in non-human primates. Asia Pacific Journal Clinical Nutrition, 11:S408-15.
16- Katan, M. B., P. L. Zock., and R. P. Mensink. 1995. Ronald trans fatty acids and their effects on lipoproteins in humans. The Annual Review of Nutrition, 15: 472-93.
17- Komprda, T., J. Kuchtík., A. Jarošová., E. Dračková., L. Zemánek., and B. Filipčík. 2012. Meat quality characteristics of lambs of three organically raised breeds. Meat Science, 91: 499-505.
18- Kris-Etherton, P., and S. Yu. 1997. Individual fatty acids on plasma lipids and lipoproteins: human studies. American Journal of Clinical Nutrition, 65: 1628S–1644S.
19- Lanz., M., C. Fabro., M. Scerra., M. Bella., D. M. R. Brogna., and P. Pennisi. 2011. Lamb meat quality and intramuscular fatty acid composition as affected by concentrates including different legume seeds. Italian Journal of Animal Science, 10: 87-94.
20- Masanori, S. 2002. Trans Fatty Acids: Properties, Benefits and Risks. Journal Health Science. 48(1): 7–13.
21- McGee, D. L., D. M. Reed., K. Yano., A. Kagan., and J. Tillotson. 1984. Ten-year incidence of coronary heart disease in the Honolulu Heart Program: Relationship to nutrient intake. American Journal of Epidemiology, 119: 667–76.
22- Morrison, W. R., and L. M. Smith. 1964. Preparation of fatty acid methyl esters and dimethylacetals from lipids with boron fluoride methanol. Journal Lipid Research, 5: 600-608.
23- Mozaffarian, D., E. B. Rimm., I. B. King., R. L. Lawler., G. B. McDonald., and W. C. Levy. 2004. Trans fatty acids and systemic inflammation in heart failure. American Journal of Clinical Nutrition, 80: 1521-5.
24- Mozaffarian, M. D., and H. Y. Jason. 2011. Omega-3 fatty acids and cardiovascular disease effects on risk factors, molecular pathways, and clinical events. Journal of American of College of Cardiovascular, 58: 2047-67.
25- Mozaffarian, D., A. Aro., and W. C. Willett. 2009. Health effects of trans-fatty acids: experimental and observational evidence. European Journal of Clinical Nutrition, 63: S5–21.
26- Orellana, C., F. Peña., A. García., J. Perea., J. Martos., V. Domenech., and R. Acero. 2009. Carcass characteristics, fatty acid composition, and meat quality of Criollo Argentino and Braford steers raised on forage in a semi-tropical region of Argentina. Meat Science, 81: 57-64.
27- Palmquist, D. L., N. St-Pierre., and K. E. McClure. 2004. Tissue fatty acid profiles can be used to quantify endogenous rumenic acid synthesis in lambs. Journal of Nutrition, 134: 2407–2414.
28- Pfalzgraf, A., M. Timm., and H. Steinhart. 1994. Content of trans-fatty acids in food. Ernahrungswiss, 33: 24-43.
29- Ramírez-Retamal, J., R. M. Morales., E. Martínez., and R. D. Barra. 2014. Effect of the type of pasture on the meat characteristics of chilote lambs. Food and Nutrition Sciences, 5: 635-644.
30- Santora, J., D. L. Palmquist., and K. L. Roehrig. 2000. Trans vaccenic acid is desaturated to conjugated linoleic acid in mice. Journal of Nutrition, 130: 208–215.
31- SAS Institute. SAS Stat User's Guide. Version 9.1 ed. SAS Inst. Inc., Cary, NC. 2008.
32- Scerra, M., P. Caparra., F. Foti., C. Cilione., G. Zappia., C. Motta., and V. Scerra. 2011. Intramuscular fatty acid composition of lambs fed diets containing alternative protein sources. Meat Science, 87: 229-233.
33- Senso, L. M., D. Suarez., T. Ruiz-Cara., and M. Garcia-Gallego. 2007. On the possible effects of harvesting season and chilled storage on the fatty acid profile of the fillet of farmed gilthead Sea Bream (Sparus aurata). Food Chemistry, 101: 298-307.
34- Teye, G. A., P. R. Sheard., F. M. Whittington., G. R. Nute., A. Stewart., and J. D. Wood. 2006a. Influence of dietary oils and protein level on pork quality. 1. Effects on muscle fatty acid composition, carcass, meat and eating quality. Meat Science, 73: 157–165.
35- Teye, G. A., J. D. Wood., F. M. Whittington., A. Stewart., and P. R. Sheard. 2006b. Influence of dietary oils and protein level on pork quality.2. Effects on properties of fat and processing characteristics of bacon and frankfurter-style sausages. Meat Science, 73: 166–177.
36- Ulbritch, T. L.V., and T. D. A. Southgate. 1991. Coronary Heart Disease: Seven Dietary Factors. Lancet, 338: 985-992.
37- Valsta, L. M., H. Tapanainen., and S. Mannisto. 2005. Meat fats in nutrition – a review. Meat Science, 70:525-530.
38- Zock, P. L., and R. P. Mensink. 1996. Dietary trans-fatty acids and serum lipoproteins in humans. Current Opinion Lipid, 7:34-37.

Iranian Journal of Animal Science Research
Vol. 8, No. 1, Spring 2016, p. 34-42

نشریه پژوهشهای علوم دامی ایران
جلد 8، شماره 1، بهار 1395، ص. 42-34

# Evaluation the cis and trans Fatty Acid Composition in the Sheep's Fat-Tail and Meat of Baluchi Sheep in South Khorasan Province

**S. J. Hosseini Vashan[1]*- M. Malekaneh[2]- A. Allahressani[3]**

Received: 16-10-2014
Accepted: 15-12-2015

**Introduction** The common isoform of fatty acids in animal and herbal lipids are cis fatty acids, however in some sources such as milk and meat of ruminant, the trans fatty acids are more abundant as compared to the plant lipids. The trans fatty acids are very important because they increase the cardiovascular and heart attack. The heart disorders were increased by enhancing the concentration of omega-6 fatty acids and decreasing the concentration of omega-3 fatty acids in ration and blood. The types of pasture cause alter the fatty acid composition of lamb meat. For evaluation of heart function and health of heart, the artherosclosis and thrombogensis were calculated by the concentration of saturated and unsaturated fatty acids. Therefore, the subject of this study, evaluation of the fatty acid profiles of sheep's fat-tail and meat at different places of South Khorasan Province.

**Material and Methods** Five samples of meat and fat-tail from the animal's abattoir in Birjand, Sarbisheh, Asadieh, Ferdows, Saraian, Ghaen, Boshroieh and Nehbandan cities were collected and frozen (40 samples of meat and fat-tail). The samples were frozen in -80$^{oc}$ freezer. Then, the oils were separated and the fatty acids were extracted and methylated by the method of Morrison and Smith (1964). After that, the 0.5 µl of methylated fatty acids were injected to gas chromatography instruments (Varian 4200). The capillary column CPSill 88 was used. The type of each fatty acid was designated with compare to the retention time in the standard peak. The quantity of fatty acids was determined by internal standard method. To evaluation the fatty acids ratio for health, the artherosclosis and thrombogensis indices were calculated based on saturated and unsaturated fatty acids. The data were analyzed by SAS software, and the mean were compared by tukey test ($\alpha$=0.05).

**Results and Discussion** The analysis of data revealed that the percentage of saturated fatty acids (SFA) was higher at fat-tail as compared to meat of sheeps. The meat had higher MUFA and PUFA ($P<0.05$). The previous studies revealed that SFA are undesirable fat and the MUFA and PUFA are desirable fats. The omega-3 fatty acids were numerically higher in meat. The sheep's fat-tail had higher concentration of omega-6 fatty acids as compared to meat ($P<0.05$). The ratio of PUFA: SFA was higher in meat of sheep. This is very important, because the higher ratio of PUFA: SFA could provide better condition for digestion and metabolism of meat in human and improved health and function of heart. This also decreases the heart attack and cardiovascular disease. The omega-6 fatty acids were lower in meat as compared to fat-tail. Some of previous studies showed that the type of pastures and the condition of environment could alter the fatty acid composition of sheep's meat and fat-tail. The lower omega-6 fatty acids could also provide a better condition for blood vessels and reduce the serum cholesterol. The omega-6 fatty acids especially arachidonic acids are the main precursors of cholesterol biosynthesis. In addition, higher concentration of trans fatty acids were observed in fat-tail. The concentration of trans fatty acids is higher in ruminant products, because the fat sources were hydrogenated in rumen of ruminant by microbial population, that increases the trans fatty acids and deposition of fatty acids in these animals. This may increase the risk factors and decrease the immune function in sheep. All pastures of south Khorasan in different cities change the composition of fatty acid profiles in meat and fat-tail. The data also revealed that fat-tail' sheep had higher index of Thrombogenecity; however, the Arthrogencity index was the same at meat and fat-tail. This indicates that fatty acids profile of sheep's meat and fat-tail are very important for the performance and immune system of sheep and its effect on the health of meat consumers.

**Conclusion** This study revealed that sheep's meat had better fatty acids profiles as compared to fat-tail. The meat has higher ratio of PUFA/SFA and lower concentration of omega- fatty acids and the sheep's fat-tails had higher concentration of trans fatty acids and athrogencity index. Therefore the sheep meat may have a better quality as compared to fat-tail in south-khorasan. The natural pastures also may alter the fatty acid composition of meat and fat-tail's sheep.

**Key words:** Cis and Trans fatty acids, Fat-tail, Meat sheep, and South Khorasan Province.

1- Assistant Professor of Poultry Nutrition, University of Birjand, Iran,
2- Associate Professor of Biochemistry, Birjand University of Medical Sciences, Iran,
3- Assistant Professor of Chemistry, University of Birjand, Iran.
(*- Corresponding author email: jhosseiniv@birjand.ac.ir)