



نشریه آموزشی - پژوهشی مؤسسه تحقیقات علوم دامی کشور

فصلنامه تحقیقات کاربردی در علوم دامی

شماره ۱۵، تابستان ۱۳۹۴

ص: ۵۶-۴۹

مقایسه ترکیب اسیدهای چرب کوهان شتر بومی و آمیخته

• زهرا عبادی (نویسنده مسئول)

عضو هیئت علمی مؤسسه تحقیقات علوم دامی کشور

شماره تماس نویسنده مسئول: ۰۲۶۳۴۴۳۰۰۱۰

Email: ebadi_55@yahoo.com

چکیده:

در این تحقیق ترکیب اسیدهای چرب کوهان شترهای تک کوهانه و آمیخته (یک و دو کوهانه) مورد بررسی قرار گرفت. بررسی اسیدهای چرب نشان داد که میزان تری گلیسریدهای زنجیره‌های $C8-C16$ کوهان شتر بومی (تک کوهانه) کمتر از نمونه‌های آمیخته است، ولی مقدار اسیدهای چرب استئاریک، اولئیک و لینولئیک در آن بیشتر از کوهان شتران آمیخته بود. میزان اسیدهای چرب اسید لینولئیک (از گروه اسیدهای چرب امگا-۳) در چربی کوهان هردو نوع کوهان (آمیخته و بومی) مشابه بوده ولی مقدار اسید لینولئیک (از گروه اسیدهای چرب امگا-۶) در چربی کوهان شترهای بومی بیشتر از نوع آمیخته بود. نسبت اسیدهای چرب با یک و یا چند پیوند دوگانه، به اسیدهای چرب اشباع ($MUFA+PUFA/SFA$) در چربی کوهان شتران بومی، بیش از نمونه آمیخته و به ترتیب ۰/۶۲ و ۰/۵۵ بوده است. نتایج این آزمایش نشان داد که میزان اسیدهای چرب اولئیک اسید و لینولئیک اسید ($\omega 6$) در کوهان شترهای تک کوهانه و آمیخته، در خور توجه می‌باشند

واژه‌های کلیدی: کوهان شتر، شتر تک کوهانه، شتر آمیخته، اسیدهای چرب.

Applied Animal Science Research Journal No 15 pp: 49-56

Comparison of fatty acid profile of one-hump with crossbred camel hump

By: Z. Ebadi*

1: Scientific Member of Animal Science Research Institute.

(Tel: +9834430010, E-mail: ebadi_55@yahoo.com).

An experiment was conducted to compare fatty acid content of one-hump camel hump with crossbred (one-hump with two hump camel). Fatty acid profiles of the humps were determined. The result of experiment showed that fatty acid profile the medium chain triglycerides (C8-C16) of native camel hump were lower than that of the crossbred one, but the Stearic, Oleic and Linoleic acids contents were higher than of the crossbred one. The amount of omega ω3 (Linolenic acids) fatty acids of native and crossbred camel humps were similar, but the amount of omega ω6 (Linoleic acids) fatty acids of native was higher than that of crossbred camel hump. The ratio of mono and poly unsaturated to saturated fatty acids (MUFA+PUFA/SFA) in the native camel hump was higher than that of the crossbred one. This value for domestic and crossbred camel humps were 0.62 and 0.55 respectively. Therefore, it can be concluded that the MUFA+PUFA/SFA ratio and Oleic and Linoleic acids of camel humps, one-hump and crossbred, had noticeable levels

Key words: camel hump, one-hump, crossbred, Fatty acid.**مقدمه**

بر اساس گزارش فائو (FAO) در سال ۲۰۱۰، جمعیت شترهای تک و دوکوهانه دنیا، ۲۴/۷۳۲ میلیون نفر برآورد گردیده است. از این جمعیت حدود ۵/۵ درصد مربوط به شترهای دوکوهانه و ۹۴/۵ درصد متعلق به شترهای تک کوهانه است. حدود ۷۵٪ از جمعیت شترهای دنیا در افریقا و ۲۰٪ آن در آسیا گزارش شده است. جمعیت شتر در ایران حدود ۱۵۰ هزار نفر برآورد می‌گردد. بیش از ۱۴۰ هزار نفر از آن‌ها شتر یک کوهانه و حدود ۱۵۰ نفر شتر دوکوهانه خالص است.

با توجه به شرایط خشک و نیمه خشک کشور ایران، که ۶۶٪ از کل مساحت را در برمی‌گیرد، شتر تک کوهانه بیشتر در استان‌های سیستان و بلوچستان، یزد، کرمان، خراسان، سمنان، قم، فارس و بوشهر، پراکنده است و شترهای دوکوهانه بیشتر در استان‌های اردبیل و آذربایجان شرقی یافت می‌شوند (عبادی، ۱۳۸۹).

شتر آمیخته، شتری است که از تلاقی شترهای دوکوهانه و یک کوهانه بوجود می‌آید. این امر در کشورهای روسیه، افغانستان، ایران و ترکیه رواج دارد. احتمال داده می‌شود که زمان شروع اقدام به عمل آمیخته‌گری به ۲۲۰۰ سال قبل از میلاد، که حمل و نقل در جاده ابریشم رونق داشته است، برگردد.

خانواده شترسانان به دو جنس شترهای دنیای قدیم (*Camelinae*) و شترهای دنیای جدید (*Laminae*) تقسیم می‌شوند. گونه شترهای یک کوهانه^۱ و دوکوهانه^۲ متعلق به شترهای دنیای قدیم است. شترهای یک کوهانه بیشتر در مناطق گرم خاورمیانه و افریقا پراکنده هستند، در حالی که شترهای دوکوهانه در آسیای مرکزی و چین یافت می‌شوند.

شتر حیوانی چند منظوره است، شترهای ماده جهت تولید شیر و شترهای نر به منظور حمل بار بهره‌گیری می‌شوند و نیز هردو جنس برای تولید گوشت مورد استفاده قرار می‌گیرند.

شتر را به عنوان یک منبع بسیار خوب جهت تامین گوشت، مخصوصا در نواحی که شرایط اقلیمی سخت داشته و این شرایط بر عملکرد دام‌ها تاثیرگذار باشد، معرفی کرده‌اند (کادیم و همکاران، ۲۰۰۸ و کورتو، ۲۰۰۴). خصوصیات منحصر به فرد فیزیولوژیکی این حیوان و قدرت تحمل در درجه حرارت بالای محیط پرورش، تابش آفتاب، کمبود آب و زندگی در شرایط سخت جغرافیایی بر اهمیت پرورش آن به عنوان یک منبع با ارزش پروتئینی، افزوده است (عبادی، ۱۳۸۹).

¹ - *Camelus dromedaries*² - *Camelus bacterianus*

اشباع، ۱۰ درصد از اسیدهای چرب غیراشباع دارای یک باند مضاعف و ۱۰ درصد از اسیدهای چرب غیراشباع دارای چند باند مضاعف باشد. بر این اساس، جایگزینی هر یک از چربی‌ها به جای نوع دیگر سبب بروز مشکلاتی در سلامتی انسان می‌شود. چنانچه کل چربی دریافتی شخص از منابع اشباع باشد، احتمال ابتلای فرد به بیماری‌های قلبی و عروقی از جمله تصلب شرایین افزایش می‌یابد. در صورتی که در خوراک مصرفی صرفاً از منابع چربی غیراشباع دارای چند باند مضاعف استفاده شود، باعث افزایش رادیکال‌های آزاد و بروز مشکلات عدیده ناشی از افزایش واحدهای پراکسیدی در بدن می‌شود.

لذا از نظر سلامتی ضرورت دارد تا از منابع گوناگون و متنوع روغن‌ها و چربی‌ها در خوراک مصرفی استفاده شود.

متأسفانه امروزه چربی‌های منبع حیوانی، به علل مختلف از رژیم غذایی مردم حذف می‌شود و برای تأمین اسیدهای چرب اشباع از روغن‌های گیاهی هیدروژنه شده استفاده می‌شود، که دارای درصد بالایی از اسیدهای چرب ترانس بوده و می‌تواند باعث افزایش کلسترول بد (LDL) در بدن شوند (امینی، ۱۳۷۸ و میرنظامی ضیابری، ۱۳۷۴). کاربرد چربی بدن گاو (پیه) برای مصارف خوراکی در ایران معمول نبوده است (مگر به شکل تقلب در اختلاط با چربی کره). چربی متراکم گوسفندان نژاد ایرانی که به شکل دنبه در بدن حیوان ذخیره می‌شود، به طور عمده همراه گوشت به مصرف‌کنندگان عرضه می‌شود (گزارش وضعیت روغن‌های خوراکی در ایران، ۱۳۸۲).

در این تحقیق، ترکیب اسیدهای چرب کوهان شتر بومی، تعیین و تغییرات آن در طی عمل آمیخته‌گری شترها (یک × دو کوهانه) بررسی گردیده و در مقایسه با نمونه بومی (یک کوهانه) مورد ارزیابی و مقایسه قرار گرفته است.

مواد و روش‌ها

در این تحقیق، ترکیب اسیدهای چرب کوهان شترهای بومی و آمیخته (یک کوهانه × دو کوهانه) مورد آزمایش قرار گرفت. دو توده ژنتیکی (شامل شترهای تک کوهانه و آمیخته) در مؤسسه تحقیقات علوم دامی کشور با جیره مشخص پرور شدند.

در قرن اول ظهور اسلام، شترهای دو کوهانه از شمال ایران به شرق آسیای مرکزی برده شد و بعدها بین شترهای یک کوهانه و دو کوهانه آمیخته‌گری صورت گرفته است. به طور کلی نسل اول از این نوع تلاقی اکثراً بزرگتر و سنگین‌تر از پدر و مادر خود می‌باشند. میانگین وزن زنده آمیخته و راندمان لاشه آن بیشتر از بومی گزارش شده است (عبادی، ۲۰۱۵، سرحدی، ۱۳۸۳ و اسدزاده، ۱۳۸۶).

مقدار کم چربی و کلسترول و همچنین نسبت بالای اسیدهای چرب غیراشباع با چند پیوند مضاعف، گوشت شتر را در ردیف مواد غذایی سالم قرار داده است (کادیم ۲۰۰۸ و ab ۲۰۰۹، عبدا.. ۲۰۰۸ و کورتو ۲۰۰۴). علاوه بر کیفیت مناسب و ارزش غذایی گوشت شتر، ویژگی خاص چربی کوهان موجب شده که چربی شتر نیز در زمره چربی‌های مناسب برای مصارف مختلف خوراکی و صنعتی قرار گیرد (شکارچی زاده، ۱۳۸۷).

چربی‌های حیوانی، از جمله چربی کوهان شتر، دارای انواع اسیدهای چرب اشباع، یک و چند غیراشباع بوده و با در نظر گرفتن پروفایل اسیدهای چرب، می‌توان آن‌ها را در موارد مختلف جهت آماده‌سازی مواد غذایی به کار گرفت. شریعتمداری (۱۳۸۷)، ترکیب تری گلیسریدهای کوهان شتر را مناسب برای تهیه انواع چربی‌های خوراکی در صنعت غذایی گزارش نمود. شریعتمداری و همکاران (۲۰۰۹)، با استریفیه کردن چربی کوهان شتر، امکان جانشینی آن‌ها با کره کائو مورد ارزیابی قرار دادند. روغن‌ها و چربی‌ها نه تنها از دیدگاه سلامت، بلکه از جنبه تجارت نیز دارای اهمیت بوده و از دیر باز سرمایه‌گذاری‌های پژوهشی کلانی را به خود اختصاص داده است.

روغن‌ها و چربی‌ها تأمین بخش قابل ملاحظه‌ای از انرژی مورد نیاز بدن، اسیدهای چرب ضروری و ویتامین‌های محلول در چربی را به عهده دارند. به علاوه، وجود آن‌ها در غذا باعث خوشمزه شدن و برانگیختن اشتها می‌شود (گزارش وضعیت روغن‌های خوراکی در ایران، ۱۳۸۲). بر اساس نظر دانشمندان علم تغذیه، حدود ۳۰ درصد انرژی بدن را می‌توان از چربی‌ها و روغن‌ها تأمین نمود و پیشنهاد می‌گردد این میزان چربی شامل ۱۰ درصد از اسیدهای چرب

تفاوت آماری نمونه‌ها، در قالب طرح کاملاً تصادفی با روش مقایسه T -test و با استفاده از نرم افزار SAS، مورد ارزیابی قرار گرفت.

نتایج و بحث

جدول ۱ ترکیب اسیدهای چرب کوهان شتر تک کوهانه و آمیخته را نشان می‌دهد. بررسی پروفایل اسیدهای چرب نشان داد اختلاف معنی‌دار بین اسیدهای چرب کوهان، به جز در موارد اسیدهای چرب میریستیک و پالمیتیک، وجود ندارد.

میزان اسیدهای چرب میریستیک و پالمیتیک کوهان شترهای بومی و آمیخته، در سطح ۰/۰۵ درصد تفاوت معنی‌دار داشتند. درصد متیل استر تری گلیسریدهای زنجیره متوسط C8-C16 کوهان شتر بومی کمتر از نمونه‌های آمیخته بود، ولی اسیدهای چرب استئاریک، اولئیک و لینولئیک آن بیشتر از نمونه کوهان آمیخته بود. میزان اسیدهای چرب $\omega 3$ (اسید لینولئیک) در چربی هردو کوهان آمیخته و تک کوهانه مشابه ولی اسیدهای چرب $\omega 6$ (اسید لینولئیک) کوهان شترهای بومی بیشتر از آمیخته به دست آمد.

همان‌طور که نتایج جدول ۲ نشان می‌دهد، نسبت اسیدهای چرب با یک و چند پیوند دوگانه به اسیدهای چرب اشباع ($MUFA+PUFA/SFA$)، در چربی کوهان شترهای بومی، بیش از چربی کوهان شترهای آمیخته است و این نسبت به ترتیب ۰/۶۲ و ۰/۵۵ می‌باشد. نتایج این آزمایش نشان دادند که میزان اسیدهای چرب اولئیک و لینولئیک ($\omega 6$) کوهان شترهای تک کوهانه و آمیخته در خور توجه می‌باشند.

ترکیب خوراک برای پرواربندی شامل؛ ۲۵٪ یونجه، ۲۵٪ کاه و ۵۰٪ کنسانتره (جو ۵۵٪، سبوس ۲۰٪، تفاله چغندر ۱۵٪، کنجاله تخم پنبه ۸٪ و نمک ۲٪)، بود. پس از ذبح اسلامی (نحر کردن) و مرحله سردخانه‌گذاری، از کوهان لاشه‌ها در شرایط یکسان نمونه برداری شد. آزمایش در قالب طرح کاملاً تصادفی و با سه تکرار (دام) انجام شد.

ترکیب اسیدهای چرب با استفاده از دستگاه کروماتوگرافی گازی (GC) مدل NHP6890 مجهز به آن ایزوترمال در موسسه تحقیقات علوم دامی کشور تعیین شد. پس از استخراج چربی نمونه‌ها توسط دستگاه سوکسله، به منظور متیله کردن اسیدهای چرب، مقدار ۰/۵ گرم از چربی با افزودن ۴۵ میلی‌لیتر متانول و ۱۵ میلی‌لیتر پترولیوم بنزن ۶۰-۴۰٪ و ۰/۵ میلی‌لیتر اسید سولفوریک خالص، به مدت ۲ ساعت حرارت داده شد. سپس نمونه‌های متیله شده خنک شده و با آب مقطر جهت خروج اسید شستشو داده شدند.

جهت آب‌گیری، نمونه‌ها از محیط سولفات پتاسیم عبور داده شدند و برای جدا نمودن حلال از نمونه‌های متیله شده، از دستگاه روتاری تحت خلاء استفاده شد.

پس از آن، نمونه‌ها در حجم مشخص (۱۰ mL) رقیق سازی شدند و مقدار ۱ μ L از آن به دستگاه GC تزریق شد. با استفاده از ستون DB-1701، به ابعاد $30\text{ m} \times 0.32\text{ mm} \times 0.25\text{ }\mu\text{m}$ ، (به ترتیب طول، قطر داخلی و ضخامت فیلم) و دتکتور نوع FID، جداسازی صورت گرفت. گاز حامل هلیوم (۱ mL/min)، دمای ستون و دتکتور به ترتیب ۲۰۰ و ۲۵۰ درجه سانتی‌گراد بود.

جدول ۱- پروفایل اسیدهای چرب کوهان شتر تک کوهانه و آمیخته (درصد متیل استر)

اسید چرب	کوهان شتر تک کوهانه	کوهان شتر آمیخته
کاپریلیک (C8:0)	۰/۲۶ ^{ns}	۰/۲۸ ^{ns}
کاپریک (C10:0)	-	-
لوریک (C12:0)	۰/۱۱ ^{ns}	۰/۲۱ ^{ns}
میرستیک (C14:0)	۷/۱۲ ^b	۷/۵۳ ^a
پالمیتوئلیک (C16:1)	۴/۰۶ ^{ns}	۴/۵۲ ^{ns}
پالمیتیک (C16:0)	۳۲/۲۵ ^b	۳۵/۰۶ ^a
اولئیک (C18:1)	۲۷/۵۴ ^{ns}	۲۴/۸۸ ^{ns}
لینولئیک (C18:2)	۶/۲۰ ^{ns}	۶/۰۳ ^{ns}
استئاریک (C18:0)	۲۱/۸۲ ^{ns}	۲۱/۴۳ ^{ns}
لینولنیک (C18:3)	۰/۲۵ ^{ns}	۰/۲۵ ^{ns}

a و b: نشان دهنده معنی دار بودن تفاوت تیمارها در سطح ۰/۰۵ است. ns: تفاوت میانگین ها معنی دار نیست.

جدول ۲- نوع و نسبت اسیدهای چرب کوهان شتر بومی و آمیخته (درصد متیل استر)

اسید چرب	کوهان شتر تک کوهانه	کوهان شتر آمیخته
کل اسیدهای چرب	۹۹/۶۱	۱۰۰/۱۹
اسید چرب اشباع SFA	۶۱/۵۶	۶۴/۵۱
ا.چ. غیر اشباع - یک پیوند دو گانه MUFA	۳۱/۶۰	۲۹/۴۰
ا.چ. غیر اشباع - چند پیوند دو گانه PUFA	۶/۴۵	۶/۲۸
نسبت ا.چ. چند پیوند به یک پیوند دو گانه PUFA/MUFA	۰/۲۰	۰/۲۱
نسبت یک و چند پیوند دو گانه به اشباع MUFA+PUFA/SFA	۰/۶۲	۰/۵۵

گوشت و در مواردی چربی کوهان شتر (یک کوهانه) مقالاتی موجود می‌باشد. در جدول ۳ به نتایج به دست آمده در زمینه ترکیب اسیدهای چرب که مشابه این تحقیق می‌باشد پرداخته شده است. راودو و همکاران (۱۹۹۴)، ترکیب اسیدهای چرب گوشت و کوهان شتر یک کوهانه را مورد بررسی قرار داده و میزان اسیدهای چرب پالمیتیک، اولئیک و لینولئیک گوشت شتر را به ترتیب ۲۶، ۱۸/۹ و ۱۲/۱ درصد گزارش نمودند و در حالی که برای چربی کوهان شتر، مقادیر اسیدهای چرب پالمیتیک، اولئیک، میریستیک و استئاریک به ترتیب ۳۴/۴، ۲۸/۲، ۱۰/۳ و ۱۰ درصد تعیین شده است.

با در نظر گرفتن پروفایل اسیدهای چرب کوهان شتر به دلیل در برداشتن انواع اسیدهای چرب اشباع، تک و چند غیر اشباع، می‌تواند در تهیه و تولید انواع مواد غذایی حاوی چربی کاربرد داشته باشد. شریعتمداری (۱۳۸۷) ترکیب تری گلیسریدهای کوهان شتر را مناسب تهیه انواع چربی‌های خوراکی و صنعت غذایی گزارش نمود. شریعتمداری و همکاران (۲۰۰۹) با استریفیه کردن چربی کوهان شتر، امکان جانشینی آنرا با کره کاکائو مورد ارزیابی قرار دادند.

تاکنون، گزارشی در رابطه با تعیین ترکیب اسیدهای چرب کوهان شتر آمیخته منتشر نشده است ولی در زمینه ترکیب اسیدهای چرب

جدول ۳- پروفایل اسیدهای چرب گوشت و کوهان شتر تک کوهانه (درصد متیل استر)*

اسید چرب	کوهان شتر تک کوهانه	گوشت شتر تک کوهانه
کاپریلیک (C8:0)	-	-
کاپریک (C10:0)	-	-
لوریک (C12:0)	-	-
میریستیک (C14:0)	۱۰/۲۹	۷/۶۸
پالمیتو اولئیک (C16:1)	۸/۸۵	۸/۰۶
پالمیتیک (C16:0)	۳۴/۴۱	۲۵/۹۸
اولئیک (C18:1)	۲۸/۱۷	۱۸/۹۳
لینولئیک (C18:2)	۱/۷۵	۱۲/۰۷
استئاریک (C18:0)	۹/۹۷	۸/۶۳
لینولئیک (C18:3)	۰/۴۷	۰/۵۲

*Rawdah, T.N., M.Z. El-Faer and S.A. Koreish (1994).

تشکر و قدردانی

دامی و نیز کارشناسان آزمایشگاه‌های موسسه به ویژه آقایان سید فضل.. موسوی و کیانوش سامی که در این امر یاری نموده‌اند، کمال تشکر و سپاسگزاری را دارم.

بدینوسیله لازم می‌دانم تا از ریاست، معاونین و مسئولین محترم مؤسسه تحقیقات علوم دامی کشور که زمینه اجرای این طرح را فراهم کردند، کمال تشکر و امتنان را ابراز نمایم. از مساعدت همکاران در بخش‌های مدیریت پرورش و بخش فرآوری تولیدات

منابع

- FAO. (2010). FAOSTAT.
- Kadim, I.T., Y. Al-Hosni, O. Mahgoub, W. Al-Marzooqi, S.K. Khalaf, R.S. Al-Maqbaly, S.S.H. Al-Sinawi and I.S. Al-Amri. (2009a). Effects of low voltage electrical stimulation on biochemical and quality characteristics of *Longissimus thoracis* muscle from one-humped camel (*Camelus dromedaries*). Meat Science, No. 82. P: 77-85.
- Kadim, I.T., O. Mahgoub, W. Al-Marzooqi, S.K. Khalaf, M.H. Mansour, S.S.H. Al-Sinani and I.S. Al-Amri. (2009b). Effects of electrical stimulation on histochemical muscle fiber staining, quality, and composition of camel and cattle *Longissimus thoracis* muscles. Journal of food Science, Vol. 74, No. 1, pp. 44-52.
- Kadim, I.T., O. Mahgoub and R.W. Purchas . 2008. A review of the growth, and of the carcass and meat quality characteristics of the one-humped camel (*Camelus dromedaries*). Meat Science, No. 80. pp. 555-569.
- Kurtu, M.Y. (2004). An Assessment of the productivity for meat and the carcass yield of camels (*Camelus dromedaries*) and of the consumption of camel meat in the eastern region of Ethiopia. Tropical Animal Health and Production, No. 36, P: 65-76.
- Rawdah, T.N., M.Z. El-Faer and S.A. Koreish. 1994. Fatty acid composition of the meat and fat the one-humped camel (*Camelus dromedarius*). Meat Science, No. 37, P: 149-155.
- SAS Institute, Inc. (1995). SAS User's Guide Statistics. SAS Institute Inc, Cary, NC.
- اسد زاده، ن، ف. سرحدی، م. خاکی، ا. عباسی و م. کلانتر. (۱۳۸۶). مقایسه توان پروراری شترهای تک کوهانه و آمیخته. شماره فروست ۸۶/۷۲۲. مؤسسه تحقیقات علوم دامی کشور. وزارت جهاد کشاورزی. کرج.
- امینی فرد، م. (۱۳۷۸). اصول نگهداری و پرورش شتر. موسسه انتشارات یزد.
- سرحدی، ف. (۱۳۸۳). تعیین سن مناسب پرور شترهای آمیخته. اولین کنگره علوم دامی. دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران. کرج.
- شکارچی زاده، ه و م. کدیور. (۱۳۸۷). تعیین خصوصیات فیزیکوشیمیایی چربی کوهان شتر و بررسی موارد کاربردی آن در صنعت روغن‌های خوراکی. هیجدهمین کنگره علوم و صنایع غذایی. ۲۴ و ۲۵ مهر ماه. مشهد مقدس.
- عبادی، زهرا، فتح ا. سرحدی، فیروز عقابی و سید فضل ا. موسوی. (۱۳۸۹). تعیین کیفیت و ترکیبات شیمیایی گوشت شتر پرور شده تک کوهانه و آمیخته (دو کوهانه و تک کوهانه). شماره فروست ۸۹/۱۱۵۴. مؤسسه تحقیقات علوم دامی کشور. سازمان تحقیقات و آموزش وزارت جهاد کشاورزی.
- گزارش وضعیت روغن‌های خوراکی در ایران. (۱۳۸۲). کمیته هماهنگی تخصصی تحقیقات گروه کار صنعت روغن. شورای غذا و تغذیه کشور.
- میرنظامی ضیابری، س. ح. (۱۳۷۴). چربی‌ها و روغن‌های خوراکی. چاپ اول. نشر مشهد.
- Abd Alla, D.A.M.(2008). The effects of preservation periods on meat characteristics of camel and cattle. Research Journal of Biological Sciences, Vol. 3, No. 6. P: 616-619.
- Ebadi. Z. (2015). The comparison of carcass characteristics and chemical composition of dromedary and crossbred (*C.dromedarius* and *C.bactrianus*) camel meat during two growth periods. Small Ruminant Research. No. 128, P: 41-49.

Shekarchizadeh, H, M. Kadivar, H. S. Ghaziaskar and M. Rezayat. (2009). Optimization of enzymatic synthesis of cocoa butter analog from camel hump fat in

supercritical carbon dioxide by response surface method (RSM). J. of Supercritical Fluids, No. 49. P: 209-215.

.....