بررسی ترکیب شیمیایی ، ویژگی های حسی و پروفایل اسیدهای چرب همبرگر بر پایه گوشت شتر

ساعده سادات سید حسینی[۱]، سید ابراهیم حسینی[۲*]، مهناز هاشمی روان[۳]

۱-دانشجوی کارشناسی ارشد ،گروه علوم وصنایع غذایی ،دانشکده کشاورزی، واحد ورامین - پیشوا ، دانشگاه آزاد اسلامی ،ایران.
۲-گروه علوم وصنایع غذایی، واحد علوم و تحقیقات ، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران ،ایران.
۳-گروه علوم وصنایع غذایی دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، واحد ورامین پیشوا ،دانشگاه آزاد اسلامی ، ورامین،ایران.

تاریخ دریافت : ۹۴/۱/۲۴ تاریخ پذیرش : ۹۵/۳/۲۵

چکیده

هدف از این تحقیق ارزیابی خصوصیات شیمیایی و ویژگی های حسی همراه با بررسی پروفایل اسیدهای چرب همبرگر ساخته شده از گوشت شتر در مقایسه با همبرگر تولید شده از گوشت گوساله و مخلوط آن هاست. در تیمار شاهد(C) از گوشت گوساله در تهیه همبرگر ۶۰٪ گوشت استفاده شد . تیمار T_1 شامل (٪۷۵ گوشت گوساله و ۲۵٪ گوشت شتر) ، تیمار T_2 (۵۰٪ گوشت گوساله و ۵۰٪ گوشت شتر) ، تیمار T_3 (۲۵٪ گوشت گوساله و ۷۵٪ گوشت شتر) و در تیمار T_4 ۱۰۰٪ گوشت شتر استفاده شد.سپس آزمون های شیمیایی ، ویژگی های حسی و پروفایل اسیدهای چرب نمونه ها اندازه گیری گردید . نتایج حاصل از آزمون های شیمیایی نشان داد که در بین نمونه های همبرگر تولیدی ، تیمار T_4 دارای کمترین میزان چربی(۶٪/۵۰) و بیشترین میزان رطوبت(۶۹٪/۳۸) و خاکستر(۲٪/۲۵) می باشد ، در حالی که تفاوت معنی داری از نظر میزان پروتئین در بین تیمارها مشاهده نشد. همچنین از نظر ویژگی های حسی تفاوت معنی داری بین تیمارهای مختلف مشاهده نشد.بررسی پروفایل اسیدهای چرب نشان داد که اسید چرب شاخص در تمامی نمونه های همبرگر،اسید اولئیک می باشد.اسیدهای چرب تک غیر اشباعی در همبرگر گوشت گوساله بیشترین میزان را داشته و در همبرگر گوشت شتر به کمترین مقدار خود می رسد.نکته قابل توجه این است که با وجود مقادیر بیشتر اسیدهای چرب اشباع در شتربرگر،میزان اسیدهای چرب بلند زنجیر با چند پیوند مضاعف دراین تیمار بالاترین میزان را داراست.

واژه های کلیدی : گوشت شتر ، همبرگر ، پروفایل اسیدهای چرب

* مسوول مکاتبات: ebhoseini @yahoo.com

۱- مقدمه

گوشت قرمز یکی از مهمترین منابع پروتئین حیوانی است که نقش بسیار اساسی در ایجاد امنیت غذایی و تغذیه سالم را در جامعه به عهده دارد و به عنوان یکی از شاخص‌های سلامتی و توسعه اقتصادی جوامع محسوب می‌شود(۸). در کشور ما در سال‌های اخیر سطح مصرف گوشت قرمز به جهات مختلف افزایش یافته و کمبود پروتئین حیوانی از طرفی و افزایش جمعیت از طرف دیگر باعث گردیده که همه ساله مقدار زیادی ارز جهت خرید گوشت از مملکت خارج گردد، لذا بسیار مهم است که دانش مواد غذایی نسبت به انواع گوناگون گوشت قرمز از جمله گوشت شتر، افزایش و توسعه بیشتری یابد. شتر در مناطقی که شرایط آب و هوایی بر بازده تولید حیوانات دیگر تاثیر گذار است ،منبع خوبی از گوشت می باشد.خواصی از جمله لاشه ای با چربی کم و کلسترول پایین ، این گوشت را در مقایسه با سایر منابع گوشت قرمز در ردیف مواد غذایی سالم قرار داده است.باتوجه به شرایط آسان پرورش شتر و نیز تطابق این حیوان با شرایط اقلیمی کشور ایران می‌توان از گوشت آن نیاز قسمتی از جامعه را به گوشت قرمز برطرف نمود(۱۶). مصرف گوشت شتر در تمام کشور متداول نبوده ،ولی در مناطقی که فرهنگ مصرف آن وجود دارد، به بازار عرضه می شود(۵). ترکیبات شیمیایی گوشت شتر باتوجه به نژاد، سن، جنس، موقعیت جغرافیایی و همچنین قسمت‌های مختلف لاشه متفاوت می‌باشد(۹). گوشت شتر حاوی ۷۷-۷۰٪ رطوبت است که این میزان بیشتر از رطوبت گوشت سایر دام های اهلی می باشد.همچنین منبع بسیار خوبی از پروتئین شامل ۲۳-۲۰٪ از این ماده می باشد(۷) .گوشت شتر منبع مناسبی از پروتئین با کیفیت بالا در مناطق خشک و نیمه خشک می باشد(۱۱).میزان چربی در گوشت شتر بسیار متفاوت می باشد.میزان چربی با افزایش سن دام افزایش می یابد(۸).

طبق تحقیقات Kadim،میزان پروتئین گوشت شتر در مقایسه با گوشت گاو کمتر است ، ولی از لحاظ شکل ظاهری شبیه گوشت گوسفند است . این گوشت در مقایسه با سایر گوشت ها از سدیم بیشتری برخوردار بوده اما میزان پتاسیم آن کمتر است(۱۲) و این یافته با نظر پولیدوری در این زمینه متفاوت است(۱۴) .

براساس مطالعات انجام شده توسط سلطانی زاده ،سوسیس های تهیه شده از گوشت گوساله، pHو افت پخت کمتری نسبت به نمونه های حاوی گوشت شتر داشتندو پس از ارزیابی میزان نیروی برشی، سوسیس حاوی هر دو نوع گوشت نیروی بیشتری برای برش نیاز داشت. ریز ساختار نمونه ها ،شبکه سه بعدی آنها را نشان داد که ساختار بازتر و وجود فضاهای خالی بیشتر در سوسیس های تهیه شده از گوشت گوساله و مخلوط دو گوشت ناشی از وجود مقادیر بیشتر چربی در آنهاست(۱۶).

بررسی های انجام شده روی تاثیر فرایندهایی نظیر نمک زدن ، دود دادن ،سرخ کردن و پختن در میزان مقبولیت محصولات گوشتی شتر، نشان دهنده این بود که محصولات کاملا سرخ شده مقبولیت بیشتری نسبت به نمونه های تقریبا سرخ شده دارند . همچنین نمونه های دود داده شده (۳ ساعت دود دهی ،۲/۵ ٪ نمک) بر تمام نمونه ها ارجحیت داشتند و نمونه کاملا پخته شده و نمک زده (۳ ٪ نمک) نیز قابل قبول بود(۱۷).

مطالعات روی کیفیت فراورده های گوشتی تخمیری (سوسیس تخمیری) تولید شده از گوشت شتر وتغییرات فیزیکی ، شیمیایی و میکروبی آن ،نشان داد که سوسیس تهیه شده از گوشت شتر قابل استاندارد شدن بوده و با اعمال شرایط بهداشتی تولید ، امکان تهیه فراورده ای سالم از آن فراهم می باشد(۱۳).

محققین ترکیب اسید چرب گوشت و چربی شتر یک کوهانه را مورد بررسی قرار داند. ترکیب اسید چرب گوشت هفت حیوان نر (۱- ۳ سال) توسط کروماتوگرافی گازی با ستون کاپیلاری مورد بررسی قرار گرفت . نتایج حاکی از آن بود که اسید های چرب اشباع گوشت شتر ۵۱/۵٪ از کل اسیدهای چرب است در حالی که اسیدهای چرب تک غیر اشباعی و چند غیر اشباعی به ترتیب ۲۹٪/۹ و ۱۸/۶٪ می باشند. اسید های چرب اصلی گوشت شتر شامل لینولئیک(۱۲٪/۱) ، اولئیک(۱۸٪/۹) ، پالمیتیک(۲۶٪) به همراه مقدار کمی اسید های چرب دیگر می باشد.اسیدهای چرب اصلی کوهان شامل اولئیک(۲۸٪/۲) ، پالمیتیک(۳۴٪/۴) ، استئاریک(۱۰٪) ، میریستیک(۱۰٪/۳) می باشد(۱۵).

هدف از این تحقیق ارزیابی خصوصیات شیمیایی و ویژگی های حسی همراه با بررسی پروفایل اسیدهای چرب همبرگر ساخته شده از گوشت شتر در مقایسه با همبرگر تولید شده از گوشت گوساله و مخلوط آن هاست. ضمن اینکه استفاده از گوشت شتر در همبرگر ابتکاری ارزشمند در جهت تولید محصولات گوشتی سالم با ارزش تغذیه ای بالا می باشد.

۲- مواد و روش ها

۱-۲- آماده سازی نمونه

جهت تهیه همبرگر از گوشت تازه قلوه‌گاه گوساله و قلوه‌گاه شتر تک کوهانه (۴ ـ ۳) ساله، در فرمولاسیون همبرگر ۶۰ درصد شرکت گوشتیران استفاده شد.گوشت شتر و گوساله از کشتارگاه سامان گوشت آسیا واقع در منطقه دوتویه کهریزک تهران،تهیه گردید. در مرحله بعد گوشت‌ها با استفاده از چرخ‌گوشت مدل (Auto Grind200,CFS) با قطر پنج میلیمتر چرخ شدند. براساس فرمول جدول ۱ گوشت شتر و گوشت گوساله در نسبت-های مختلف با پیاز و سایر افزودنی‌ها مخلوط شده و به درون محفظه دستگاه میکسر مدل (WMW1680PP$_2$ VAE) منتقل گردید. سپس تیمارها به سردخانه ۱۸- درجه سانتی گراد منتقل شدند تا دما به ۲/۵- درجه سانتی گراد برسد، پس از خاتمه عمل فرم‌دهی، همبرگرها به سردخانه ۱۸- درجه سانتی گراد منتقل گردید . پس از انجام عمل انجماد همبرگرها بسته‌بندی و تا زمان انجام آزمایشات در سردخانه با دمای ۱۸- درجه سانتیگراد نگه-داری شدند.

جدول۱- فرمولاسیون همبرگر تولیدی

اجزا سازنده	نمونه شاهد(٪)	T_1 (٪)	T_2 (٪)	T_3 (٪)	T_4 (٪)
گوشت گوساله	۶۰	۴۵	۳۰	۱۵	-
پیاز	۳۰	۳۰	۳۰	۳۰	۳۰
آرد سوخاری	۸	۸	۸	۸	۸
نمک و ادویه	۲	۲	۲	۲	۲
گوشت شتر	-	۱۵	۳۰	۴۵	۶۰

۲-۲- اندازه گیری اجزاء شیمیایی

آزمونهای شیمیایی روی نمونه گوشت اولیه وهمبرگرهای تولیدی به شرح زیر انجام شد :

اندازه گیری مقدار رطوبت (۱) . اندازه گیری مقدار چربی (۴) . اندازه گیری مقدار خاکستر (۳) .اندازه گیری مقدار پروتئین (۲).

۲-۳- ارزیابی ویژگی‌های حسی محصول تولیدی

در این بخش نمونه‌های تولید شده براساس طعم،رنگ، بافت، مزه، عطر و بو، توسط ۸ داور آموزش دیده از طریق رتبه‌بندی[1] ارزیابی شدند. به این ترتیب که هر داور برای هر تیمار از ۱ تا ۵ رتبه‌ای را در نظر گرفته که عدد ۱ خیلی‌خوب و ۵ خیلی ضعیف می‌باشد. براساس آن، اختلاف بین ۵ تیمار مشخص گردید و در نهایت بهترین گزینه انتخاب شد. برای ارزیابی حسی همبرگرهای پخته شده از فرم ارزیابی حسی شرکت گوشتیران استفاده شد .

۲-۴- تعیین پروفایل اسیدهای چرب

در ابتدا چربی نمونه های همبرگر توسط مخلوط هگزان و متانول به روش سرد استخراج شد .برای آماده سازی متیل استر اسیدهای چرب ، ۱/۵-۱ گرم نمونه چربی در ۴ میلی لیتر پتاس متانولی ۲ مولار در داخل تست تیوب حل شد و سپس ۶ میلی لیتر هگزان اضافه شد . نمونه ها به مدت ۰/۵ ساعت در بن ماری حرارت داده شدند. سپس به دستگاه کروماتوگرافی گازی (مدل Agilant ساخت آمریکا) مجهز به دتکتور FID تزریق شدند(۱۴).

مشخصات ستون دستگاه کروماتوگرافی گازی به شرح زیر بود:

- طول ستون: ۱۲۰ متر
- قطر داخلی ستون : ۲۵۰ میکرون
- ضخامت پوشش داخلی ستون : ۰/۲ میکرون

۲-۵- تجزیه و تحلیل آماری

این آزمایش با استفاده از طرح کاملا تصادفی با ۵ تیمار و ۳ تکرار به ازای هر تیمار(۱۵ نمونه) انجام شد. برای مقایسه میانگین تیمارها از آزمون دانکن در سطح $p<۰/۰۱$ استفاده شد.تجزیه و تحلیل داده ها با نرم افزار SPSS انجام شد و نمودارهای آماری با نرم افزار Excel رسم گردید.

۳- نتایج و بحث:

۳-۱- ویژگی های شیمیایی نمونه گوشت اولیه

مقایسه میانگین های گوشت شتر و گوشت گوساله از نظر ویژگی های شیمیایی در جدول ۲ آورده شده است.

1. Ranking

جدول ۲- مقایسه میانگین های گوشت شتر و گوشت گوساله از نظر ویژگی های شیمیایی

نوع گوشت	چربی(٪)	رطوبت(٪)	پروتئین(٪)	خاکستر(٪)
گوساله	^{a} *۱۶/۸۴±۰/۳۱	^{a}۶۷/۱۴±۰/۵۰	^{a}۱۷/۶۰±۱/۰۱	^{a}۱/۲۰±۰/۱۳
شتر	^{b}۱۱/۱۵±۱/۹۸	^{a}۷۰/۶۱±۲/۲۰	^{a}۲۰/۶۸±۰/۸۶	^{a}۱/۳۰±۰/۱۴

* مقادیر بر اساس میانگین ± انحراف معیار گزارش شده است.

** مقادیری که در جدول با حروف متفاوت نشان داده شده اند، در سطح کمتر از ۰/۰۱ اختلاف معنی دار با یکدیگر دارند.

جدول۳- مقایسه میانگین نتایج ویژگی های شیمیایی تیمارها

تیمار	چربی(٪)	رطوبت(٪)	پروتئین(٪)	خاکستر(٪)
C	^{a} *۱۰/۹۹±۱/۰۳	^{c}۶۶/۶۷±۰/۳۶	^{a}۱۲/۵۸±۰/۱۱	^{b}۲/۱۰±۰/۰۵
T_1	^{a}۱۰/۷۰±۱/۴۹	^{bc}۶۶/۸۳±۱/۵۹	^{a}۱۲/۸۹±۰/۶۲	^{ab}۲/۱۵±۰/۰۴
T_2	^{b}۷/۵۶±۱/۰۶	^{ab}۶۸/۲۴±۰/۵۸	^{a}۱۲/۹۸±۱/۳۷	^{b}۲/۱۰±۰/۰۲
T_3	^{b}۶/۵۸±۱/۲۲	^{a}۶۸/۵۵±۰/۳۳	^{a}۱۳/۴۵±۰/۷۰	^{ab}۲/۱۸±۰/۰۶
T_4	^{b}۶/۵۰±۰/۶۷	^{a}۶۹/۳۸±۰/۳۰	^{a}۱۳/۰۶±۱/۰۷	^{a}۲/۲۵±۰/۰۷

* مقادیر بر اساس میانگین ± انحراف معیار گزارش شده است.

** مقادیری که در جدول با حروف متفاوت نشان داده شده اند، در سطح کمتر از ۰/۰۱ اختلاف معنی دار با یکدیگر دارند.

*** C همبرگر گوشت گوساله، T_1 (۷۵٪گوساله ،۲۵٪ شتر) ، T_2 (۵۰٪گوساله،۵۰٪شتر)، T_3 (۷۵٪شتر،۲۵٪گوساله)، T_4 (گوشت شتر)

نتایج آزمونهای شیمیایی گوشت شتر و گوشت گوساله نشان داد که گوشت شتر دارای چربی کمتر و رطوبت بیشتر می باشد، میزان خاکستر گوشت شتر نسبت به گوشت گوساله کمتر بوده، در حالی که میزان پروتئین بیشتری دارد.که این نتایج با نتایج حاصل از تحقیقات کادیم در سال ۲۰۰۸،مطابقت داشته که کیفیت و ترکیب شیمیایی گوشت شتر تک کوهانه عربی و گوساله عمانی را بررسی نمود و گوشت شتر را از نظر ارزش تغذیه ای و خصوصیات کیفی قابل مقایسه با گوشت گوساله ارزیابی کرد و به دلیل میزان چربی کمتر گوشت شتر و قابلیت تطابق این حیوان با شرایط آب و هوایی گرم و خشک ، گوشت شتر را به عنوان منبع مناسبی از پروتئین در مناطق بیابانی و نیمه بیابانی دانست(۱۲).

۳-۲- ویژگی های شیمیایی تیمارها

مقایسه میانگین نتایج ویژگی های شیمیایی تیمارها در جدول ۳ آمده است.

نتایج آزمونهای شیمیایی تیمارها نشان داد که افزودن مقادیر مختلف گوشت شتر باعث کاهش معنی دار میزان چربی در نمونه های همبرگر تولیدی می گردد.ضمن آنکه تیمار شاهد(C)دارای بیشترین میزان چربی است و به جز تیمار T1 با بقیه تیمارها تفاوت معنی دار دارد و تیمارT۴ دارای کمترین میزان چربی می باشد($p<۰/۰۱$).دلیل کاهش میزان چربی در نمونه های همبرگر تولیدی در مقایسه با نمونه شاهد، حضور گوشت شتر می باشد.

میزان رطوبت نمونه های همبرگر تولیدی، با افزایش درصد گوشت شتر ،به طور معنی دار افزایش می یابد .به این ترتیب که تیمار T۴ دارای بیشترین میزان رطوبت می باشد و با تیمارهای شاهد (C)و T1 تفاوت معنی دار دارد. نمونه شاهد دارای کمترین میزان رطوبت بود و به جز تیمارT1 با بقیه تیمارها تفاوت معنی دار دارد($p<۰/۰۱$).میزان رطوبت بر روی خصوصیات حسی و مقبولیت فرآورده گوشتی تاثیرگذار است. دلیل افزایش میزان رطوبت نمونه های همبرگر تولیدی در مقایسه با نمونه شاهد ، رطوبت بیشتر گوشت شتر می باشد.

میزان پروتئین نمونه های همبرگر تولیدی، با افزایش درصد گوشت شتر، تفاوت معنی داری پیدا نمی کند.علی رغم معنی دار نبودن ، میانگین نتایج نشان می دهد که تیمار T۳ و T۴ به ترتیب دارای بیشترین میزان پروتئین هستند.

جدول ۴- مقایسه میانگین نتایج ویژگی های حسی تیمارها

	طعم	رنگ	بافت	مزه	بو
شاهدC	۲/۵۰±۰/۷۵ a	۱/۸۸±۰/۳۵ a	۲/۱۳±۰/۶۴ a	۲/۳۸±۰/۷۴ a	۲/۶۳±۰/۷۴ a
نمونه T۱	۲/۶۳±۰/۷۴ a	۲/۱۳±۰/۳۵ a	۲/۳۸±۰/۵۱ a	۲/۶۳±۰/۹۱ a	۲/۲۵±۰/۷۰ a
نمونه T۲	۲/۲۵±۰/۷۰ a	۲/۱۳±۰/۳۵ a	۲/۶۳±۰/۷۴ a	۲/۸۸±۰/۹۹ a	۲/۵۰±۰/۷۵ a
نمونه T۳	۲/۶۳±۰/۷۴ a	۲/۱۳±۰/۳۵ a	۲/۷۵±۰/۸۸ a	۲/۶۳±۰/۷۴ a	۲/۶۳±۱/۰۶ a
نمونه T۴	۲/۰۰±۰/۵۳ a	۲±۰/۰۰ a	۲/۵۰±۰/۷۵ a	۲/۱۳±۰/۳۵ a	۲/۳۸±۰/۷۴ a

* مقادیر بر اساس میانگین ± انحراف معیار گزارش شده است.

** مقادیری که در جدول با حروف متفاوت نشان داده شده اند، در سطح کمتر از ۰/۰۱ اختلاف معنی دار با یکدیگر دارند.

*** C همبرگر گوشت گوساله، T_1 (۷۵٪گوساله ،۲۵٪ شتر)، T_2 (۵۰٪گوساله،۵۰٪شتر)، T_3 (۷۵٪شتر،۲۵٪گوساله)، T_4 (گوشت شتر)

افزودن مقادیر مختلف گوشت شتر باعث افزایش معنی دار میزان خاکستر در نمونه های همبرگر تولیدی می گردد.بیشترین میزان خاکستر مربوط به تیمارT۴ بود ، که با تیمارهای T۲ و شاهد(C) تفاوت معنی دار داشت.کمترین میزان خاکستر مربوط به تیمار T۲ می باشد($p<۰/۰۱$).دلیل افزایش میزان خاکستر در نمونه های همبرگر تولیدی در مقایسه با نمونه شاهد، میزان بیشتر خاکستر در گوشت شتر می باشد.این نتایج با نتایج حاصل از تحقیق سلطانیزاده و کدیور در سال ۲۰۱۰، که خصوصیات فیزیکوشیمیایی ومیکروبی سوسیس گوشت شتر را مورد بررسی قرار داده اند، مطابقت می کند.این

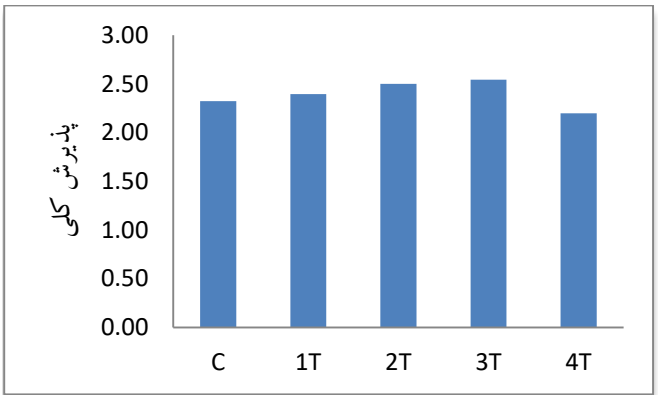
محققین گوشت شتر را از سایر منابع گوشت قرمز سالم تر گزارش نموده اند ، زیرا حاوی چربی و کلسترول کمتری است .همچنین کیفیت گوشت دام های جوان را از نظر مزه و بافت با گوشت گوساله قابل مقایسه دانسته اند(۱۶).

۳-۳- ویژگی های حسی

مقایسه میانگین نتایج ویژگی های حسی تیمارها در جدول ۴آمده است.

نتایج آزمون های حسی تیمارها در جدول۴ نشان داد که افزودن مقادیر مختلف گوشت شتر در فرمولاسیون همبرگر بر ویژگی های حسی نظیر وضعیت ظاهری، رنگ ، بو و مزه اثر نامطلوبی ندارد و تفاوت معنی داری در ویژگی های فوق ایجاد نمی کند.

روند تغییرات پذیرش کلی با افزایش درصد گوشت شتر در نمودار ۱ آورده شده است. برای ارزیابی پذیرش کلی ، ویژگی های مزه و بو از بیشترین اهمیت برخوردار بوده و به آنها ضریب ۳ اختصاص یافته است.رنگ و بافت در رتبه دوم قرار گرفته و ضریب ۲ گرفته اند .طعم دارای ضریب ۱می باشد.



نمودار ۱- روند تغییرات پذیرش کلی با افزایش درصد گوشت شتر

با توجه به نتایج میتوان از گوشت شتر به عنوان جایگزین مناسبی برای گوشت قرمز،در فرآورده های گوشتی نظیر همبرگر استفاده کرد که علاوه بر داشتن خصوصیات کیفی مناسب ، از نظر ویژگی های حسی قابل مقایسه با گوشت گاو ارزیابی می گردد .

نتایج حاصل از این تحقیق با نتایج تحقیق Al-Ani در سال ۲۰۰۹ مطابقت دارد(۶) . همچنین Ibrahimدر سال ۲۰۱۰ ، خصوصیات حسی گوشت شتر را بهتر از گوشت گوساله توصیف کرده است(۱۰)..Dawood در سال ۲۰۰۲، امتیاز بیشتری به رنگ و بافت استیک گوشت شتر نسبت به گوشت گوساله اختصاص داده است(۸).

جدول ۵- ترکیب اسیدهای چرب تیمارها

ترکیب اسیدهای چرب(٪)	شاهد(C)	T_1	T_2	T_3	T_4
$C_{10:0}$	۰/۰۷	۰/۰۸	۰/۰۶	۰/۱	۰/۰۹
$C_{12:0}$	۰/۱۱	۰/۱۴	۰/۱۹	۰/۲۵	۰/۵۸
$C_{14:0}$	۳/۱۸	۳/۶	۳/۸۸	۴/۵۸	۵/۱۱
$C_{14:1}$	۱/۲۸	۱/۲۶	۱/۲	۱/۵۷	۱/۰۶
$C_{15:0}$	۰/۴۴	۰/۵۳	۰/۵۴	۰/۷۴	۰/۸۶
$C_{15:1}$	۰/۲۳	۰/۲۶	۰/۲۷	۰/۴	۰/۴۸
$C_{16:0}$	۲۷/۱۶	۲۷/۳۲	۲۷/۰۵	۲۶/۱۸	۲۵/۱۷
$C_{16:1}$	۵/۷۳	۵/۶	۵/۱	۴/۶۴	۴/۰۱
$C_{17:0}$	۱/۰۲	۱/۲	۱/۰۲	۱/۱۸	۱/۳
$C_{17:1}$	۰/۸	۰/۷۲	۰/۷۱	۰/۸	۰/۶۸
$C_{18:0}$	۱۴/۱۷	۱۵/۴۲	۱۶/۶۷	۱۸/۸۹	۲۳/۴۴
$C_{18:1\ t}$	۱/۵۸	۱/۹۸	۱/۹۷	۲/۶۸	۲/۸۳
$C_{18:1\ cis}$	۳۹/۳	۳۶/۱۸	۳۵/۱۴	۳۱/۵۷	۲۷/۲۹
$C_{18:2\ t}$	۰/۶۱	۰/۸۵	۱/۰۸	۱/۳۶	۱/۰۱
$C_{18:2\ cis}$	۲/۸	۳/۲۱	۳/۴۱	۳/۱۵	۳/۲۷
$C_{18:3\ alpha}$	۰/۲۶	۰/۳۱	۰/۳۴	۰/۴۲	۰/۶۱
$C_{20:0}$	۰/۱۲	۰/۱۲	۰/۱۳	۰/۱۵	۰/۲۳
$C_{20:1}$	۰/۳	۰/۲۷	۰/۲۵	۰/۲۹	۰/۳۴
$C_{20:4}$	۰/۰۳	۰/۰۴	۰/۰۴	۰/۰۴	۰/۰۳
$C_{22:0}$	۰/۱۴	۰/۱۶	۰/۱۷	۰/۱۴	۰/۱۶
$C_{22:1}$	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۲	۰/۰۳	۰/۰۶
$C_{22:5}$	۰/۰۵	۰/۰۷	۰/۰۷	۰/۰۶	۰/۱۷
$C_{24:0}$	۰/۰۳	۰/۰۱	۰/۰۴	۰/۰۳	۰/۰۲
اسیدهای چرب اشباع	۴۶/۴۴	۴۸/۵۸	۴۹/۷۵	۵۲/۲۴	۵۶/۹۶
اسیدهای چرب تک غیراشباع	۴۹/۲۳	۴۶/۲۸	۴۴/۶۶	۴۱/۹۸	۳۶/۷۵
اسیدهای چرب چند غیر اشباع	۳/۷۵	۴/۴۸	۴/۹۴	۵/۰۳	۵/۰۹

۳-۳- پروفایل اسیدهای چرب

ترکیب اسیدهای چرب نمونه های همبرگر تولیدی در جدول۵ آورده شده است.

نتایج نشان داد که اسید چرب شاخص در نمونه های همبرگر تولیدی ،اسید اولئیک می باشد که بیشترین مقدار را به خود اختصاص می دهد.اسید پالمتیک و اسید استئاریک به ترتیب بیشترین مقدار را پس از اسید اولئیک دارا بودند. با افزایش میزان گوشت شتر در تیمارها میزان اسیدهای چرب اشباع افزایش می یابد.اسیدهای چرب تک غیر اشباعی در نمونه شاهد(C) بیشترین میزان را داشته و در تیمار T_4 به کمترین مقدار خود می رسد.نکته قابل توجه این است که با وجود مقادیر بیشتر اسیدهای چرب اشباع در نمونه های حاوی گوشت شتر ،میزان اسیدهای چرب بلند زنجیر با چند پیوند مضاعف (PUFA) در تیمار T_4 (گوشت شتر به تنهایی) بالاترین میزان را داراست.میزان اسید دوکوزاپنتاانوئیک ($C_{22:5}$) با افزایش میزان گوشت شتر به طور محسوسی افزایش یافته است. همچنین میزان اسید لینولئیک($C_{18:2}$) در نمونه شاهد (C) کمترین میزان را دارا می باشد. گوشت شتر باعث افزایش میزان اسید لینولئیک در تیمارها می گردد.همچنین اسید لینولنیک ($C_{18:3}$) نیز با افزایش درصد گوشت شتر در نمونه های همبرگر تولیدی افزایش می یابد.

Polidori و همکاران در سال ۲۰۰۶، ضمن بررسی ترکیب اسید چرب گوشت شتر لاما ، میزان اسیدهای چرب اشباع را ۵۰/۳۴٪ و اسیدهای چرب غیر اشباع را ۴۲/۴۸٪ گزارش نمودند.همچنین برای اسیدهای چرب با چند پیوند مضاعف رقم ۷/۱۸ ٪ را ارائه نمودند(۱۴).

Kadim و همکاران ، نسبت اسیدهای چرب اشباع به اسیدهای چرب غیر اشباع را در شتر تک کوهانه ۱/۰۸ گزارش کردند.این محققین رقم ۱۱/۴۴٪ را برای اسیدهای چرب با چند پیوند مضاعف ارائه نمودند(۱۲).

۴- نتیجه گیری

نتایج حاصل از بررسی خصوصیات همبرگر گوشت شتر، امکان جایگزینی این فرآورده را با محصولات موجود در بازار فرآورده های گوشتی به خوبی نشان می دهد.میزان چربی همبرگر گوشت شتر کمتر می باشد و دارای رطوبت بیشتری می باشد . میزان بالای اسیدهای چرب بلند زنجیر چند غیر اشباع در گوشت شتر ، این گوشت را در مقایسه با گوشت گوساله سالم تر می نماید. از نظر

ویژگیهای حسی و وضعیت ظاهری همبرگر های حاوی گوشت شتر ، قابل مقایسه با همبرگرهای حاوی گوشت گوساله بوده و تفاوت چندانی از این نظر نداشتند.همچنین رنگ قرمزتر آن برای مصرف کننده جذاب می باشد، لذا ورود این محصول به بازار ،تحول عظیمی برای استفاده مناسب از منابع گوشتی کشور خواهد بود.

در نهایت با توجه به نتایج حاصل از تحقیق تیمار ۴ T به دلیل میزان چربی کمتر و داشتن اسیدهای چرب بلند زنجیر غیر اشباع با چند پیوند مضاعف و همچنین خواص ارگانولپتیکی مطلوب تیمار برتر شناخته شد.

۵- تشکر و قدردانی

در پایان از پرسنل محترم کارخانه گوشتیران و همچنین شرکت توسعه کشت دانه های روغنی که در انجام این پروژه همکاری داشتند ،صمیمانه سپاسگزارم.

۶- منابع

۱. بی نام،(۱۳۵۰)،استاندارد ملی ایران به شماره ۷۴۵،گوشت و فرآورده های آن،اندازه گیری رطوبت

۲. بی نام،(۱۳۵۲)،استاندارد ملی ایران به شماره ۹۲۴،اندازه گیری پروتئین تام درگوشت و فرآورده های آن

۳. بی نام،(۱۳۷۹)،استاندارد ملی ایران به شماره ۷۴۴،گوشت و فرآورده های آن،تعیین مقدار خاکستر کل

۴. بی نام،(۱۳۸۱)،استاندارد ملی ایران به شماره۷۴۲،گوشت و فرآورده های گوشتی ، تعیین چربی تام

۵. فرزادی ، ع ، (۱۳۸۱) ، گزارش نهایی طرح تحقیقاتی مطالعه وضعیت پرورش شتر و تولیدات آن در خراسان ، معاونت آموزش و تحقیقات وزارت بهداشت جهاد کشاورزی ، مرکز تحقیقات منابع طبیعی و امور دام خراسان

6. Al-Ani.F.K,(2009),Use and production of camels,Meat science ,58,69-78
7. Babiker .S.A and, Yousif O.KH (2003),chemical composition and quality of camel meat ,Meat science , 27(4), 283-287
8. Dawood .Abdelbary A (2002), Physical and sensory characteristics of Najdi-camel meat ,Meat science ,39(1), 59-69
9. Dawood .Abdelbary A and, Alkanhal .Mohammad A (2004),Nutrient composition of Najdi –camel meat,Meat science , 39(1), 71-78
10. Ibrahim G,(2010),Physical and chemical properties of camel meat burgers,Journal of camelid science , 3,39-43
11. Jimenez-Colmenero, F., Carballo, J., & Cofrades, S. (2001). Healthier meat and meat products: their role as functional foods. Meat Science, 59, 5–13.
12. Kadim.I.S,(2008),Meat quality and composition of Longissimus thoracis from Arabian camel and Omani Beef:A comparative study,Journal of Camelid science ,1,37-47
13. Kok.F,(2006),Chemical and microbiological quality of fermented sausage made from camel meat,Meat Science , 62,893-896
14. Polidori.P,(2006),Meat fatty acid composition of llama reared in the Andean highlands,Meat science ,75,356-358
15. Rawdah .Tarik N - El.Faer M.Zamil and, Koreish Sherif A. (2003),Fatty acid compositionof the meat and fat of the one-humped camel, Meat science,37(1), 149-155
16. Soltanzadeh .N and, Kadivar .M (2010), Camel cocktail sausage and its physicochemical and sensory quality , Journal of food science, 61(2), 224-243
17. Zegeye Adamu (1999), A note on the influence of heat treatment,salting and smoking on the acceptability of camel meat products,Meat science 53(4), 217-219