

بررسی شیوع بافتهای غیرمجاز در کالباس خشک ممتاز براساس تعیین شاخصهای شیمیایی هیدروکسی پرولین و کلاژن مربوط به کارخانههای تولید کننده این فرآوردهها در تهران

دکتر ابوالفضل کامکار*^۱ دکتر سمید بکایی^۱ دکتر محمود بهروزی^۱ دکتر نوردهر رکنی^۱

دریافت مقاله: ۱۸ آذرماه ۱۳۸۰
پذیرش نهایی: ۲۲ دی ماه ۱۳۸۲

Determination of hydroxyproline as measure of collagen content in meat product by colorimetric method

Kamkar, A.,¹ Bokaei, S.,¹ Behrozi, M.,² Rokni, N.¹

¹Department of Food Hygiene, Faculty of Veterinary Medicine University of Tehran, Tehran-Iran. ²Graduated from the Faculty of Veterinary Medicine University of Tehran, Tehran-Iran.

Objectives: To determine hydroxyproline and connective tissue in heated meat products (dry sausage momtaze) marketed in Tehran in order to determination of protein quality in this Product.

Design: Cross- Sectional.

Number samples: 60 samples from dry sausage (Momtaze).

Procedure: In this survey 60 samples of dry sausage (Momtaze) contain meat more than 70% produced by 12 factories, selected Via haphazardly sampling and the hydroxyproline, collagen and collagen/ crude protein contents were analyzed in all samples by spectrophotometric method.

Statistical analysis: Means and standard errors of hydroxyproline, collagen and collagen/ crude protein were determined and then analyzed by one-way analysis of variance method.

Results: This survey showed that means of hydroxyproline, collagen and collagen/crud protein in 100gr dry sausage (Momtaze) produced by 12 factories, were in order: 0.18 0.01, 1.42±0.04 and 9.74±0.3 respectively. There were not significant differences between them.

Conclusion: Chemical procedures such as histological procedures have high accuracy and suggested that it should be used for control quality in practice to determine connective tissue content and to detect adulteration such as un permitted tissues in heated meat products in order to standardize heated meat products. *J.Fac.Vet.Med.Univ. Tehran.60,1:25-30,2005.*

Key words: Hydroxyproline, Connective tissue, Collagen, Dry sausage.

Corresponding author's email: abolfazl-kamkar@yahoo.com

هدف: تعیین میزان هیدروکسی پرولین و بافتهای پیوندی کالباس خشک ممتاز عرضه شده در شهر تهران به منظور ارزشیابی کیفیت پروتئینی آن.

طرح: مطالعه توصیفی به روش نمونه گیری اتفاقی.

تعداد نمونه: ۶۰ نمونه از محصول کالباس خشک ممتاز.

روش: در این مطالعه تعداد ۶۰ نمونه از کالباس خشک ممتاز با مقدار گوشت بیش از ۷۰ درصد، از ۱۲ کارخانه مختلف تولید کننده این محصول به طور اتفاقی انتخاب گردید و نمونههای مذکور از نظر شاخصهایی نظیر مقدار هیدروکسی پرولین، کلاژن و نسبت کلاژن به پروتئین خام با روش اسپکتروفتومتریک مورد بررسی قرار گرفتند.

تجزیه و تحلیل آماری: در مورد هر شاخص، ابتدا میانگین حسابی و خطای معیار دادههای به دست آمده از هر کارخانه محاسبه شده و با استفاده از روش آنالیز واریانس یکطرفه بمنظور یافتن اختلاف احتمالی بین کارخانههای مختلف دادههای مورد نظر تجزیه و تحلیل گردید.

نتایج: نتایج حاصله نشان داد که میانگین مقدار هیدروکسی پرولین، کلاژن و نسبت کلاژن به پروتئین خام در ۱۰۰ گرم محصول کالباسهای خشک ممتاز ۱۲ کارخانه مورد مطالعه به ترتیب ۰/۱۸±۰/۰۱، ۱/۴۲±۰/۰۴ و ۹/۷۴±۰/۰۳ گرم بوده و بر اساس آزمون آنالیز واریانس یکطرفه در مقایسه هر شاخص در بین کارخانههای مختلف، اختلاف معنی داری وجود نداشت.

نتیجه گیری: با توجه به مطالعه انجام شده استفاده از روش شیمیایی به همراه روشهای دیگر نظیر مطالعات هیستولوژیکی در ارزیابی میزان بافت پیوندی و کشف تقلبات احتمالی می تواند از دقت عمل بالایی برخوردار بوده و شایسته است که از این روشها نیز همچون روشهای ارزشیابی بهداشتی محصولات گوشتی (روشهای مربوط به میکروبیولوژی مواد غذایی) در استاندارد نمودن فرآوردههای گوشتی تولید شده، استفاده نمود. مجله دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران، ۱۳۸۴، دوره ۶۰، شماره ۱، ۲۵-۳۰.

واژههای کلیدی: هیدروکسی پرولین، کلاژن، بافت پیوندی، کالباس.

از جمله پرمصرفترین فرآوردههای گوشتی در دنیا می توان به انواع سوسیس و کالباس اشاره نمود، در تهیه این محصولات علاوه بر گوشت اجزای دیگری نظیر چربی، خرده یخ، آرد گندم، سویا، مواد افزودنی نظیر آسکوربات، نیترات و نیتریت، شیر خشک، سیر، روغن مایع، تخم مرغ و غیره استفاده می گردد، لذا به همین دلیل این فرآوردهها از نظر کمی و کیفی

طبق مقررات و استانداردهای موجود در هرکشوری تهیه و تولید می شوند.

از آنجائی که از جمله ترکیبات مهم تشکیل دهنده این فرآوردهها گوشت می باشد، لذا در وهله اول تعیین میزان گوشت به کار رفته و در وهله بعدی تعیین کیفیت آن از اهمیت بالایی برخوردار است ضمن اینکه همواره

۱) گروه آموزشی بهداشت و کنترل مواد غذایی دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران، تهران - ایران.

۲) دانش آموخته دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران، تهران - ایران.

* نویسنده مسؤول: abolfazl-kamkar@yahoo.com



(۱/۴ درصد) و معرف رنگی (۴-دی متیل بنزالدئید)^۱ میزان جذب نوری محلول رنگی (قرمز - ارغوانی) که در اثر اکسید شدن هیدروکسی پرولین به وسیله کلرآمین - T و تبدیل آن به پیرول (Pyrrole) ایجاد شده بود پس از انتقال بداخل لوله ۱۰mm در طول موج حدود 558 ± 2 نانومتر به وسیله اسپکتروفومتر قرائت گردید. سپس میزان هیدروکسی پرولین نمونه‌های مجهول از روی منحنی کالیبراسیون تعیین شد.

منحنی کالیبراسیون از روی میزان جذب نوری هر یک از رقتها در روی محور Y و غلظت هیدروکسی پرولین ($1/2, 2/4, 3/6, 4/8$) میکروگرم بر روی محور X این منحنی به دست می‌آید. سپس به ترتیب میزان هیدروکسی پرولین، کلاژن و نسبت کلاژن به پروتئین خام (براساس فرمول‌های شماره ۱، ۲، ۳) محاسبه گردید (۱۷). لازم به ذکر است که جهت تعیین میزان پروتئین از روش کج‌لدال استفاده گردید.

$$h \times 2.5$$

$$H, g/100g = \frac{h \times 2.5}{m \times v} = \text{فرمول شماره ۱}$$

h = معادل میزان هیدروکسی پرولین بر حسب میکروگرم در ۲ میلی لیتر محلول صاف شده، m = وزن نمونه برداشتی برای آنالیز، v = حجم محلول صاف شده برداشتی برای تهیه رقت تا ۱۰۰ml در مرحله هیدرولیز

$$B, g/100g = H \times 8 = \text{فرمول شماره ۲}$$

B = معادل بافت پیوندی کلاژن موجود در نمونه مورد تجزیه

$$BR, g/100g = \frac{B \times 100}{\% \text{Crude-protein}} = \text{فرمول شماره ۳}$$

نتایج

در این مطالعه تعداد ۶۰ نمونه کالباس خشک ممتاز با ادعای گوشت ۷۰ درصد که توسط ۱۲ کارخانه مختلف تولید کننده این دسته از فرآورده‌ها تولید و به بازار مصرف فرستاده شده بودند، از نظر میزان حضور بافت‌های پیوندی به روش شیمیایی مورد ارزیابی قرار گرفتند.

نتایج حاصل از این مطالعه که در جدول یک آمده است نشان می‌دهد که حداقل درصد میانگین هیدروکسی پرولین کالباس‌های خشک ممتاز 0.15 ± 0.01 مربوط محصول کارخانه شماره چهار بوده‌اند. این در حالی است که حداکثر آن با 0.2 ± 0.02 درصد مربوط به کارخانه شماره هشت می‌باشد. در مجموع میانگین درصد هیدروکسی پرولین در کالباس خشک ممتاز کارخانجات مختلف 0.18 ± 0.01 می‌باشد.

از طرف دیگر از نظر میزان کلاژن درصد گرم محصول نمونه‌های کالباس خشک ممتاز کارخانه شماره چهار با مقدار درصد 0.11 ± 0.02 ، کمترین و نمونه‌های کالباس خشک ممتاز کارخانه شماره هشت با 0.11 ± 0.01 درصد بیشترین مقدار را دارا بودند. در مجموع میانگین درصد کلاژن در بین نمونه‌های مختلف 0.04 ± 0.01 درصد بود. اما در ارزیابی میزان کلاژن

به دلیل گرانی گوشت به صورت تقلبی امکان جایگزینی آن با بافت‌های غیرمجاز حیوانی نظیر ریه، پستان، گوشت کله، سنگدان مرغ، طحال، اندام‌های درونی حفره شکمی و غیره بایستی مدنظر باشد. لازم به ذکر است که این دسته از بافتها ضمن اینکه از لحاظ بهداشتی در مقایسه با عضلات دارای بار میکروبی بالاتری بوده و حتی در انتقال عوامل عفونی نظیر سالمونلا و اشریشیاکلی می‌تواند نقش داشته باشند (۱۵). دارای ارزش غذایی پائینتری نیز هستند و حتی از نظر کشورهای اسلامی خوردن بعضی از این بافتها نظیر غدد لنفاوی و طحال نیز حرام می‌باشد، به همین دلیل تاکنون تلاشهای زیادی در جهت تعیین و شناسایی بافت‌های غیرمجاز در دنیا صورت گرفته است که عمدتاً امروزه از روش‌های مختلفی جهت تعیین میزان بافت‌های غیرمجاز و تعیین کیفیت فرآورده گوشتی تولید شده استفاده می‌گردد که از مهمترین آنها می‌توان به روش‌های شیمیایی و هیستولوژیکی اشاره نمود (۹).

حضور بافت‌های غیرمجاز در یک فرآورده گوشتی یک مشکل حقیقی در شناسایی بافت‌های مجاز آن فرآورده ایجاد می‌نماید. با این وجود به‌کارگیری روش‌های دقیق برای تشخیص بافت‌های غیرمجاز در فرآورده‌های گوشتی حرارت دیده غیرقابل اجتناب می‌باشند تا سطح کیفیت این نوع فرآورده‌ها هر چه بیشتر مورد توجه قرار بگیرد. از آنجائی که سوسیس و کالباس حرارت دیده بخش قابل توجهی از غذای روزانه تعداد قابل توجهی از مردم را تشکیل می‌دهد این تحقیق برای تشخیص محصولات نامطلوب گوشتی و تعیین سطح کیفی این فرآورده‌ها و نهایتاً افزایش کیفیت غذایی آنها در جامعه صورت می‌گیرد.

مواد و روش کار

در این بررسی تعداد ۶۰ نمونه کالباس خشک ممتاز باگوشت بالای ۷۰ درصد از ۱۲ کارخانه تولید کننده فرآورده‌های گوشتی که در تهران عرضه شده بود به صورت تصادفی و با فواصل زمانی مختلف و تاریخ تولید متفاوت خریداری و پس از انتقال به آزمایشگاه و آماده‌سازی اولیه با روش AOAC از نظر میزان هیدروکسی پرولین و در نهایت میزان کلاژن مورد بررسی قرار گرفتند (۱۷). در این روش میزان نمونه برداشتی برای انجام آزمایش حداقل ۲۰۰ گرم بوده و نمونه‌های تهیه شده برای نگهداری در داخل یک ظرف بدون منفذ و در ۵ درجه سانتیگراد تا قبل از کار آنالیز نگهداری می‌شدند و اگر کار آنالیز بیش از ۳ روز طول می‌کشید برای نگهداری نمونه‌ها در شرایط ۱۸- قرار داده می‌شدند.

در ابتدا نمونه‌های آماده شده به کمک اسیدسولفوریک ۷ نرمال در دمای 105 ± 1 درجه سانتی گراد برای مدت ۱۶ ساعت هیدرولیز شده و تا $50 \pm$ میلی لیتر با آب به حجم رسانده شد. در مرحله بعدی به کمک کاغذ صافی به داخل ارلن مایر صد میلی - لیتری صاف گردید. حاصل صاف شده را می‌توان برای مدت ۲ روز در چهار درجه سانتی گراد نگهداری نمود.

از نمونه‌های صاف شده رقت تهیه در حضور محلول کلرآمین T

جدول ۱- متوسط و خطای معیار شاخص های کمی مربوط به کیفیت پروتئینی کالباس خشک ممتاز

کالباس خشک ممتاز				نوع محصول
نسبت کلاژن به پروتئین خام	کلاژن براساس ۱۰۰ گرم گوشت	کلاژن بر حسب ۱۰۰ گرم محصول	هیدروکسی پرولین در ۱۰۰ گرم محصول	نوع شاخص کمی
Mean ± SE	Mean ± SE	Mean ± SE	Mean ± SE	شماره کارخانه
۱۰/۳۰±۰/۹۶	۲/۱۵±۰/۱۸	۱/۵۱±۰/۱۳	۰/۱۹±۰/۰۲	۱
۸/۸۹±۰/۹۹	۱/۹۰±۰/۰۲	۱/۳۳±۰/۱۴	۰/۱۷±۰/۰۲	۲
۹/۵۴±۱/۳۸	۱/۹۴±۰/۳۱	۱/۴۰±۰/۱۹	۰/۱۷±۰/۰۲	۳
۸/۲۰±۰/۷۵	۱/۵۴±۰/۱۴	۱/۲۰±۰/۱۱	۰/۱۵±۰/۰۱	۴
۱۰/۲۶±۱/۰	۲/۱۳±۰/۲۲	۱/۴۹±۰/۱۵	۰/۱۹±۰/۰۲	۵
۱۰/۰±۰/۹۳	۱/۹۸±۰/۱۸	۱/۴۱±۰/۱۱	۰/۱۸±۰/۰۱	۶
۱۰/۲۳±۱/۰۲	۲/۱۵±۰/۲۲	۱/۵۱±۰/۱۶	۰/۱۹±۰/۰۲	۷
۱۰/۸۶±۰/۹۸	۲/۲۳±۰/۲۰	۱/۵۶±۰/۱۱	۰/۲۰±۰/۰۲	۸
۹/۸۷±۰/۹۲	۲/۰۲±۰/۱۷	۱/۴۶±۰/۱۲	۰/۱۸±۰/۰۱	۹
۹/۸۶±۱/۳۷	۲/۰۴±۰/۲۴	۱/۴۲±۰/۱۷	۰/۱۸±۰/۰۲	۱۰
۸/۸۶±۰/۸۳	۱/۸۶±۰/۲۰	۱/۲۸±۰/۱۱	۰/۱۶±۰/۰۱	۱۱
۹/۹۴±۱/۴۹	۲/۰۸±۰/۲۶	۱/۴۶±۰/۱۸	۰/۱۸±۰/۰۲	۱۲
۹/۷۴±۰/۳۰ ۶۰	۲/۰±۰/۰۶ ۶۰	۱/۴۲±۰/۰۴ ۶۰	۰/۱۸±۰/۰۱ ۶۰	در مجموع

بحث

به منظور کنترل کیفی فرآورده های گوشتی از روش های مختلف میکروبیولوژیک، شیمیائی و بافت شناسی استفاده می گردد. هر یک از این روشها می توانند توانایی لازم برای کنترل کیفیت فرآورده های گوشتی نظیر کالباس های حرارت دیده را داشته باشد. در همین راستا بافتهای پیوندی به علت اینکه دارای ارزش بیولوژیکی پائین هستند مورد توجه قرار گرفته اند.

مطالعات متعددی نشان داده که اندازه گیری میزان هیدروکسی پرولین و نیتروژن تام می تواند روش مناسبی برای کنترل فرآورده های گوشتی در کارخانجات تولید کننده این دسته از فرآورده ها از نظر کیفیت پروتئین

براساس ۱۰۰ گرم گوشت بیشترین مقدار مربوط به نمونه های کالباس خشک ممتاز کارخانه شماره ۸ با مقدار ۲/۲۳±۰/۲۵ درصد و کمترین میزان مربوط به نمونه های تهیه شده از محصول کارخانه شماره چهار بوده است و در جموع میانگین درصد کلاژن براساس ۱۰۰ گرم گوشت ۲/۰±۰/۰۶ درصد بوده است. بالاخره از جنبه مقایسه نسبت به کلاژن به پروتئین خام بالاترین میانگین درصد مربوط به محصول تولید کارخانه شماره هشت و پایینترین میانگین درصد مربوط به محصول تولیدی توسط کارخانه شماره چهار بوده است. نتایج آزمون آنالیز واریانس یکطرفه در مقایسه هر شاخص در بین کارخانه های مختلف اختلاف معنی داری را نشان نداد.



در تحقیقات Moefler و همکارانش در سال ۱۹۷۰ میزان بافت پیوندی یک نوع سوسیس ۱۴/۴ درصد اعلام گردید (۱۸)، این در حالی است که در مطالعه Vazquez و همکارانش در سال ۱۹۹۶ میزان هیدروکسی پرولین و کلژن نمونه‌های تجارتي فرآورده‌های گوشتی به ترتیب ۰/۱۴-۰/۲۹ و ۰/۲۱-۱/۱ درصد بود (۱۷، ۲۶).

در مطالعه Dankova و همکارانش معلوم گردید که میزان هیدروکسی پرولین در بین دو نوع سوسیس معادل ۰/۲۵-۰/۳۵ درصد بوده و میزان بافت پیوندی آنها نیز ۰/۲۶-۲/۰۶ درصد بوده است (۵).

مطالعه‌ای توسط Woo و همکارانش روی سوسیس کره انجام شد. نتایج نشان داد که میزان کلژن ۱۰-۲/۱ درصد بوده که در مقایسه با سوسیس‌های وارداتی بیشتر بود. در میان چهار نوع سوسیس نوع فرانکفورتر کمترین کلژن داشته در حالی که سوسیس‌های هات‌داگ در بین همه کمترین کیفیت پروتئین را دارا بوده، ضمناً سوسیس‌های گاوی ارزش غذایی بهتری از همبرگر داشتند (۲۷).

در مطالعه حاضر، نتایج حاصله نشان داد که میانگین درصد مجموع هیدروکسی پرولین در ۱۰۰ گرم محصول ۰/۱۸±۰/۰۱ میانگین مجموع کلژن در ۱۰۰ گرم گوشت ۰/۰۴±۱/۴۲ و نسبت کلژن در پروتئین خام در صد گرم محصول ۰/۳۰±۹/۷۴ درصد بود. در مطالعه آماری این اطلاعات و براساس آزمون آنالیز واریانس یکطرفه، در مقایسه هر شاخص بین کارخانه‌های مختلف اختلاف معنی داری وجود ندارد.

بهر حال آنچه که مسلم است با توجه به این حقیقت که حدود یک درصد گوشت را کلژن تشکیل می‌دهد و مجموعاً حدود ۲ درصد گوشت پروتئین‌های بافت پیوندی همبند و نسبت کلژن به پروتئین تام نیز حدود ۵ درصد است (۳۰۴)، به نظر می‌آید که مقادیر به دست آمده در مورد کالباس‌های ژامبون گاوی مربوط به کارخانجات مختلف ارقام نسبتاً بالایی را نشان می‌دهد که بیانگر بالا بودن میزان بافت‌های پیوندی در این دسته از فرآورده‌ها می‌باشد که احتمالاً از جمله دلایل عمده آن جایگزینی گوشت‌های با کیفیت پروتئینی بالا که قیمت بالاتری دارند با گوشت‌های با کیفیت پروتئینی پائین و یا حتی اضافه نمودن بافت‌های غیرمجاز به جای گوشت در این دسته از فرآورده‌های گوشتی می‌باشد. لازم به یادآوری است که طبق استاندارد فرآورده‌های گوشتی تولید کنندگان باید از گوشت لخم و اصلاح شده (Trimmed Lean meat) که بیشتر از ده درصد چربی و ده درصد بافت پیوندی نداشته باشند در محصول تولیدی خود استفاده نمایند (۱۱، ۱۳).

به طور کلی به نظر می‌آید که همواره استفاده از روش‌های مختلف آزمایشگاهی (شیمیایی، بافت‌شناسی و میکروبیولوژی) به منظور تکمیل اجرای قوانین و استانداردهای گوشتی بسیار مؤثر، و در کنترل این فرآورده‌ها می‌تواند سودمند باشد و با این کار جلوی تقلبات ناشی از به‌کارگیری اندام‌های نامطلوب را گرفت. لذا پیشنهاد می‌شود که آزمایشات شیمیایی توام با آزمایشات بافت‌شناسی در کنترل کیفی فرآورده‌های حرارت دیده

باشد (۵)، در همین راستا مشاهده شده که ارزش غذایی گوشت‌هایی که دارای هیدروکسی پرولین بیشتری هستند در مقایسه با گوشت‌هایی که هیدروکسی پرولین کمتری دارند پائینتر بوده (۲۸، ۲۵، ۲۳، ۱۰). لازم به ذکر است میزان هیدروکسی پرولین در تاندونها در مقایسه با عضلات بالاتر می‌باشد (۲۹). با افزایش هیدروکسی پرولین تردی گوشت کاهش پیدا نمود (۲۶، ۶). که در بعضی از موارد این تردی احتمالاً در رابطه با تغییرات آنزیمی ایجاد شده روی ساختمان کلژن می‌باشد (۱۶، ۴)، ضمناً قابلیت هضم گوشت پائین آمده (۸)، ارزش بیولوژیکی (۲۱، ۱۹، ۱۲) و NPU آن کمتر می‌گردد (۱۱، ۶) و میزان اسیدهای آمینه ضروری کاهش پیدا می‌نماید (۲۲). به گونه‌ای که با افزایش میزان بافت پیوندی و کلژن میزان اسیدهای آمینه غیر ضروری نظیر گلی‌سین، پرولین و هیدروکسی پرولین زیاد و میزان لیزین و سایر اسیدهای آمینه ضروری کاهش پیدا می‌نماید. (۲۵، ۲۴، ۲۲، ۱۹، ۱۷، ۱۲، ۵، ۱۰، ۲).

در مطالعه‌ای تأثیر برداشت مکانیکی بافت پیوندی روی کیفیت پروتئین گوشت‌گاو از طریق آنالیز اسیدهای آمینه و خوراندن به موش‌های رت نشان داده شده که گوشت‌هایی که بافت پیوندی آنها به صورت مکانیکی برداشت شده است دارای ۴۰ درصد هیدروکسی پرولین کمتر و ۱۶ درصد ارزش غذایی بالاتری در مقایسه با گروه کنترل بوده ضمن این که میزان تریپتوفان نیز در این دسته از گوشت‌ها زیاد می‌باشد (۵، ۱۲).

از آنجائی که گاهی اوقات برخی از افراد سودجو برای سود بیشتر بجای گوشت از بافت‌های غیرمجاز در تهیه این فرآورده‌ها استفاده می‌نمایند. در این راستا تجزیه بافت‌شناسی و در کنار آن شیمیایی فرآورده‌های گوشتی در کاهش دادن عواملی که بهداشت و سلامت مصرف کننده را تهدید می‌نمایند بسیار مفید و در تشخیص و کنترل آنها مؤثر می‌باشد و اجزاء تشکیل دهنده فرآورده گوشتی را آشکار می‌سازد. لازم به یادآوری است که بافت‌های غیرمجاز علاوه بر ارزش غذایی پائینتر از نظر بهداشتی نیز مشکل ساز می‌توانند باشند (۹).

در جهت شناسائی تقلباتی که معمولاً در تهیه فرآورده‌های گوشتی اعمال می‌گردد و به منظور کنترل آنها در دنیا تاکنون تحقیقات متعددی صورت گرفته است که از جمله آن می‌توان به مطالعه ژولابین و همکارانش در سال‌های ۱۹۷۹ و ۱۹۸۲ در مورد وجود بافت‌های غیرمجاز حیوانی نظیر ریه‌ها، پستان، پوست، استخوان، عصب و غضروف (۱۴) و گنجانیدن امعاء و احشاء، عضله قلب، عقده‌های لنفاوی و طحال، دستگاه ادراری و غیره در فرآورده‌های گوشتی اشاره نمود (۱۶).

مطالعه Ojtozy و همکارانش در سال ۱۹۷۰ روی میزان کلژن ۲ نوع گوشت و دو نوع سوسیس نشان داد که کلژن دو نوع گوشت ۰/۶-۲/۷ درصد و در دو نوع سوسیس ۰/۴-۱/۴ درصد بوده است (۲۰).

مطالعه انجام یافته توسط Herrer و همکارانش در سال ۱۹۹۵ روی ۴۰ نمونه همبرگر و ۴۹ نمونه سوسیس نشان داد که در ۱۲/۶ درصد از نمونه‌های مورد مطالعه میزان هیدروکسی پرولین بیشتر از ۰/۳۲ درصد بوده است (۱۱).

References

1. Ashworth, R.B. (1987): Amino acid analysis for meat Protein evaluation. *Journal of the Association of Official Chemists*; 70(1): 80-85.
2. Bartels, H. (1971): Limits for Connective tissue Content in liver Sausages. *Fleischwirtschaft*; 51(2): 199-202.
3. Belits, G.R. (1999): Muscle tissue, Composition and function. In *Food Chemistry*; Second edition 553.
4. Bender, A. et al (1976): Nutritive Value of Proteins in a Canned meat Products. *Journal of Food Technology*; 11(5): 499-503.
5. Dankova, A. (1971): Variability of connective tissue content in Some meat Products. *Prumysl-Potravin*; 22(7): 217-219.
6. Dumont, B.L. (1982): Variations in Collagen of Cattle muscles and their effects on the quality of resultant meat Products. *Proceedings of the European Meeting of Meat Research-Workers*; No. 28, Vol. II, 9.05, pp. 402-405.
7. Dvorak, Z.(1969): Nutritive Value of the Proteins of Veal, beef and Pork determined on the basis of available essential amino acids or hydroxyproline. *Journal of the Science of Food and Agriculture* ; 20(3): 146-50.
8. Georgier, L.(1995): Adulteration of mince analysis. *Saulayes. K hranitelana Promish lenost. (Bulgaria)*; 44(1): 15-16.
9. Hannan, I. (1989): The collagen content of meat products and its legislative implications. *Journal of the Science of Food and Agriculture*; 35: 126-1266.
10. Hendrichs, D.G. (1977): Influence of removing Connective tissue, Cooking and nitrite curing on the protein quality of beef shank muscle. *Journal of Food Science*; 42(1): 186-189.
11. Herrer, S. (1995): Quality of fresh minced beef, lamb, pork and Similar meat Products. *Alimentar: a*; No. 265, 83-85.
12. Horvatic, M. (1977): The importance of muscular and Connective tissue proteins for assessment of the quality of meat products. *Hrana-1 Ishrana*; 18(3.4): 138-146.
13. Huffman, D.L. (1982): Processing System-Particle

به کار گرفته شده و طرحی جامع جهت بررسی بافتهای غیرمجاز در سطح بازار فرآورده های گوشتی حرارت دیده اجرا تا جلوی افراد سودجواز طریق قانونی گرفته شود.

تشکر و قدردانی

این مطالعه با استفاده از بودجه پژوهشی دانشگاه تهران به انجام رسیده که بدین وسیله از معاونت محترم پژوهشی دانشکده دامپزشکی و همچنین حوزه معاونت پژوهشی دانشگاه تهران سپاسگزاری می شود.

Reduction Systems. In: *Internation Symposium-Meat Science and Technology*. National Livestock and Meat Board, Chicago, pp: 229-234.

14. Julini, M. (1979): Histological aspects of common frauds in Sausage manufacture. *Annali della Facolta di Mediunia Veterinaria di Tirnio*; 26: 231-244.
15. Julini, M. (1982): Histological aspects of commercial frauds in relation to Sausage products. II. *Anhali della Facolta di Medicina Veterivaari di Torino*, 27: 485-499.
16. Maria, C.o. (1976): Comparative Studies on bovine and buffalo calves reared to go weeks of age. II. In-Vitro digestibility of the meat, hydorxyProline Content, and the fatty acid Composition of the fat. *Annali dell Istituto Sperimental Per la Zootecnia*. 9(2): 147-161.
17. *Meat and Meat Products (1995)*: Hydroxyproline in meat and meat products, AOAC, Chapter 39, pp. 13-15.
18. Moehler, K. (1970): Determination of Connective tissue in meat and meat products, *Husipar*; 19(1): 2-6.
19. Nguyen, Q. (1989): Comparison of the amino acid Composition and Connective tissue protein contents of Selected bovine Sheletae muscle. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*; 37(5): 1279-1286.
20. Ojtozy, K. (1970): Investigation of protein Content of Connective tissue of meat products. *Elemiszerviqsgalati- Koezlemonyk*; 16(1): 43-47.
21. Pfeifer, K. (1976): The amount and Properties of connective tissues as an indicator of meat and meat Products quality. *Techologija-Mesa*; 17(6): 165-168.
22. Philippi, K. (1968): Quality estimation of Sausages



- using two rations. *Deutsche-Lebensmittel-Rundschau*; 64(12): 401-07.
23. Skrivanova, V. (1995): Effect of AMP-50 amino acid Supplement on performance and quality of meat in Veal Calves. *Zivocisna-Vyroba*; 38(7): 591-599.
24. Szerdy, I. (1970): Assay of Connective tissue Content of meat based on hydroxyproline. *Elemiszervizsgalti-Koezlemlenyk*; 16(1): 17-22.
25. Tahir, M. (1980): Effect of Collagen on measures of meat tenderness. *Dissertation Abstracts International, B*; 40(8): 3506-3507: roder no. 80 05 302, 160 pp.
26. Vazquez;ortiz, FA (1996): Determination of Collagen as a quality index in bolbgha from northwesyer mexivo. *Jouranal of Food Composition and Analhsis*; 9(3): 206-276.
27. Woo, S. (1978): Studies of sausages in korea. comparieson of nutritive components of Korean commercial sausages and foreign sausages. *Korean Journal of Food Science and Technology*; 10(2): 173-180.
28. Zakhariiev, I. (1985): Study of the nutritive value of meat Proteins in relation to collagen content. *Proceeding of the European meeting of meat research workers*; No. 31, 4.47,294-297.
29. Zarkadas, C.G. (1992): Assessment of the Protein quality of Selected meat Products. Based on their amino acid profiles and their myofibrillar and connective tissue protein Contents. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*; 40(5): 790-800.