ارزیابی کیفیت همبرگر با استفاده از میزان کلاژن

• **ابولفضل کامکار**،گروه آموزشی بهداشت مواد غذائی، دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران- ایران
• **نوردهر رکنی** ،گروه آموزشی بهداشت مواد غذائی، دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران
• **علی رسولی**،گروه فیزیولوژی، فارماکولوژی و سم شناسی، دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران
• **عباس علی شیرودی**، دانش آموخته دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران

تاریخ دریافت : آبان ماه ۱۳۸۱ تاریخ پذیرش: اردیبهشت ماه ۱۳۸۳

چکیده

در این مطالعه تعداد ۱۲۰ نمونه از سه نوع همبرگر تجاری با درصد گوشت ۴۰، ۶۰، ۷۰ که توسط چهار کارخانه عمده این نوع فرآورده‌ها تولید و به بازار مصرف فرستاده شده بودند از نظر میزان اسیدآمینه هیدروکسی پرولین، کلاژن و نسبت کلاژن به پروتئین مورد ارزیابی قرار گرفتند. براساس نتایج حاصله میانگین هیدروکسی پرولین، کلاژن و نسبت کلاژن به پروتئین به ترتیب در مورد همبرگر معمولی با گوشت ۴۰ درصد ۰/۰۲±۰/۳۰ ، ۰/۱۴±۲/۴۳، ۱/۲۶±۲۲/۴، همبرگر ممتاز با گوشت ۶۰ درصد ۰/۰۲±۰/۳۳ ، ۰/۱۵±۲/۵۶، ۱/۲۹±۲۱/۱ و تاپ برگر با گوشت ۷۰ درصد۰/۰۲±۰/۳۸،۰/۰±۰/۰۶و۳/۰۶±۰/۹۸۲۳/۷بوده است.

براساس داده های بدست آمده و مقایسه آنها با اطلاعات موجود میتوان نتیجه گیری نمود که در نمونه های تجارتی همبرگرهای ایرانی حدود مجاز حداقل در دوران این مطالعه توسط کارخانه های تولید همبرگر چندان رعایت نمی‌شود.

کلمات کلیدی: کلاژن،کیفیت پروتئینی، همبرگر، هیدروکسی پرولین.

Pajouhesh & Sazandegi No:63 pp: 75-79

Evaluating of hamburger quality using collagen content

By: Kamkar, A ,and Noordahr,R, Departement of Food Hygiene, Faculty of Veterinary Medicine, Tehran University, Tehran, Iran.

Rasoli, A, Department of Pharmacology, Physiology and Toxicology, Faculty of Veterinary Medicine, Tehran University, Tehran, Iran. Ali Shiroodi, A.Graduated in Veterinary Medicine ,Tehran University, Tehran ,Iran.

In this study 120 samples of 3 types of Iranian commercial hamburgers (with meat contents of 40%, 60% and 70%) from 4 manufactures were analyzed for hydroxyproline, collagen contents and collagen contents as connective tissue in total protein. Mean hydroxyproline, collagen contents and collagen proportion to total protein of Iranian commercial hamburgers were: Hamburgers with meat contents of 40%, 0.30; 2.43; 22.4 respectively. Hamburgers with meat contents of 60%, 0.33, 2.56, 21.1 respectively. And hamburgers with meat contents of 70%, 0.38, 3.06, 23.7 respectively that was high than what has been established by standard authorities indicating lower quality of these products.

Key words: Collagen, Protein quality,Hamburger,Hydroxyproline

مقدمه

از آنجائی که امروزه ، در سطح دنیا از انواع فرآورده های گوشتی (از جمله همبرگر) به میزان بالائی استفاده می‌گردد و در تهیه آنها علاوه بر گوشت اجزای دیگری به کار گرفته می‌شود، لذا این فرآورده ها از نظر کمی‌و کیفی طبق ضوابط و استانداردهای ملی هر کشور و یا جهانی تهیه و تولید می‌شوند. با توجه به این واقعیت که از جمله ترکیبات مهم تشکیل دهنده این فرآورده ها گوشت می‌باشد، لذا در وهله اول تعیین میزان گوشت مورد استفاده و سپس تعیین کیفیت آن از اهمیت بالائی برخوردار است، ضمن اینکه همواره به دلیل گرانی گوشت به صورت تقلبی امکان جایگزینی آن با بافتهای غیرمجاز حیوانی نظیر ریه، پستان، گوشت کله، سنگدان مرغ، طحال، اندامهای درونی حفرهٔ شکمی‌و 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 *E. coli* می‌توانند نقش داشته باشند، دارای ارزش غذائی پائین‌تری بوده و حتی در کشورهای اسلامی‌خوردن بعضی از این بافتها نظیر غدد لنفاوی و طحال حرام نیز می‌باشد، به همین دلیل تاکنون تلاشهای زیادی از یک طرف در جهت تعیین و شناسائی بافتهای غیرمجاز و از طرف دیگر کیفیت پروتئینی فرآورده های گوشتی صورت گرفته است(۱، ۱۰، ۱۱، ۱۴، ۱۵، ۱۶، ۲۳، ۲۵، ۲۸).

از آنجائی که گاهی استانداردهای مواد غذایی به هنگام تولید فرآورده های گوشتی رعایت نمی‌گردد و بعضی از افراد از بافتهای غیرمجاز در تهیه این فرآورده‌ها استفاده شود. آزمونهای بافت شناسی و در کنار آن کنترل شیمیائی فرآورده های گوشتی به منظور کاهش خطر عواملی که بهداشت و سلامت مصرف کننده را تهدید می‌نمایند مفید و مؤثر می‌باشد (۹).

با توجه به اینکه انواع همبرگر بخش قابل توجهی از غذای روزانه تعداد قابل توجهی از مردم سطوح مختلف اجتماعی و سنی را تشکیل می‌دهد، ضرورت تشخیص انواع نامطلوب آن و تعیین سطح کیفی این فرآورده و نهایتاً افزایش کیفیت پروتئین و غذائی آن در جامعه از جمله اهداف، در این مطالعه بوده است.

مواد و روش کار

در این بررسی تعداد ۱۲۰ نمونه انواع همبرگر (همبرگر معمولی، همبرگر ممتاز و تاب برگر) به ترتیب با درصدگوشت ۴۰، ۶۰ و ۷۰ که توسط چهار کارخانه عمده تولید کننده این محصول روانه بازار مصرف شده بودند به صورت تصادفی و با فواصل زمانی مختلف و تاریخ تولید متفاوت تهیه و پس از انتقال به آزمایشگاه و آماده سازی اولیه از نظر میزان اسید آمینه هیدروکسی پرولین، کلاژن و نسبت کلاژن در پروتئین با روش رنگ سنجی مطابق روش AOAC مورد ارزیابی قرار گرفتند (۱۷). در این روش میزان نمونه برداشتی برای انجام آزمایش حداقل ۲۰۰ گرم بوده و نمونه های تهیه شده برای نگهداری در داخل یک ظرف بدون منفذ و در ۵ درجه سانتیگراد نگهداری شدند و در صورت طولانی شدن آزمایش بیش از ۳ روز نمونه ها در شرایط ۱۸- قرار داده شدند.

در ابتدا نمونه های تهیه شده به صورت قطعات ریزی در آمده و در مرحله بعدی بوسیله چرخ گوشتی که قطر سوراخ شبکه آن ۳ میلی متر بود چرخ و مخلوط گردیده و نهایتاً توسط هموژنایزر به صورت همگن درآمد.

جهت هیدرولیز، نمونه های آماده شده به میزان ۴ گرم به صورت دوتائی و با دقت ۰/۰۰۱ گرم برداشت و به داخل یک ارلن مایر منتقل می‌شد. سپس۳۵ میلی لیتر اسیدسولفوریک ۷ نرمال روی محتویات داخلی ارلن مایر اضافه و با یک شیشه ساعت روی آن را پوشانیده و سپس در داخل فور الکتریکی با دمای ۱ ± ۱۰۵ درجه سانتی گراد برای مدت ۱۶ ساعت قرار داده شد.

پس از سپری شدن مدت زمان ۱۶ ساعت محتویات داخل ارلن مایر به صورت گرم به داخل بالن ۵۰۰ میلی لیتری منتقل با آب مقطر به حجم رسانده شد، در مرحله بعدی به کمک یک عدد کاغذ صافی صد میلی لیتر صاف گردید که حاصل صاف شده را می‌توان برای مدت ۲ روز در چهار درجه سانتی گراد نگهداری نمود.

از نمونه های صاف شده به میزان ۵ میلی لیتر برداشت نموده و در داخل بالن ژوژه صد میلی لیتری منتقل نموده و آنگاه با کمک آب مقطر به حجم رسانیده و در مرحله بعدی مقدار ۲ میلی لیتر از رقت بدست آمده را به صورت دو تایی در لوله آزمایش ریخته و یک میلی لیتر محلول کلرآمین T (۱/۴٪) اضافه و پس از مخلوط نمودن به مدت ۱۸-۲۲ دقیقه در دمای اطاق نگهداری و بالاخره یک میلی لیتر معرف رنگی (۴-دی متیل بنزآلدئید) روی آن ریخته و پس از مخلوط نمودن در لوله را با فویل پلاستیکی بسته و بلافاصله درحمام آب با حرارت ۶۰/۵-۵۹/۵ درجه سانتیگراد به مدت ۱۵ دقیقه قرار داده شده و پس از آن زیر شیر آب سرد به مدت ۳ دقیقه خنک گردید. لازم به ذکر است که علاوه بر لوله های مربوط به نمونه، دو عدد لوله شاهد نیز که تفاوت آنها با نمونه های اصلی جایگزینی ۲ میلی لیتر آب مقطر با ۲ میلی لیتر نمونه بود، در نظر گرفته شدند.

در مرحله آخر لوله ها را خنک نموده و میزان جذب نوری محلول رنگی داخل آن (قرمز- ارغوانی) که در اثر اکسیده شدن هیدروکسی پرولین بوسیله کلرآمین - T و تبدیل آن به پیرول (Pyrrole) ایجاد شده بود پس از انتقال به داخل لوله ۱۰ میلی‌متر در طول موج ۵۵۸ نانومتر توسط اسپکتروفتومتر قرائت گردید.

سپس به کمک منحنی استاندارد که از به هم پیوستن نقاط مربوط به مقادیر مختلف هیدروکسی پرولین(۱/۲، ۲/۴، ۳/۶ و ۴/۸ میکروگرم) در محل محور X ها و جذب نوری مقادیر فوق الذکر در محل محور Yها تهیه شده بود. به ترتیب میزان هیدروکسی پرولین، کلاژن و نسبت کلاژن در پروتئین خام (براساس فرمول های شماره ۱، ۲ و ۳) محاسبه گردید. لازم به ذکر است که جهت تعیین میزان پروتئین خام از روش کجلدال استفاده گردید.

$$H,g/100g = \frac{h \times 2.5}{m \times V} \quad (1)$$

h = معادل میزان هیدروکسی پرولین برحسب میکروگرم در ۲ میلی لیتر محلول صاف شده

m = وزن نمونه برداشتی برای آنالیز

V= حجم محلول صاف شده برداشتی برای تهیه رقت تا ۱۰۰ میلی‌لیتر در مرحله هیدرولیز (۲)

$$B,g/100g = H \times 8$$

B = معادل بافت پیوندی کلاژنی موجود در نمونه مورد آنالیز (۳)

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

نتایج

نتایج حاصل از این بررسی که در جداول شمارهٔ ۱، ۲ و ۳ آمده است بیانگر این واقعیت است که حداقل درصد میانگین هیدروکسی پرولین در محصول همبرگر معمولی مربوط به کارخانه شماره ۲ با میزان (۰/۰۴ ± ۰/۲۶) بوده و این در حالی است که حداکثر آن با (۰/۰۳ ± ۰/۳۲) مربوط به محصول کارخانهٔ شماره ۱ و ۳ می‌باشد. در مجموع میانگین درصد هیدروکسی پرولین در همبرگر معمولی کارخانجات مختلف ۰/۰۲ ± ۰/۳۰ میباشد. از نظر میزان کلاژن در ۱۰۰ گرم محصول، همبرگر معمولی کارخانه شمارهٔ ۲ دارای حداقل میزان کلاژن (۰/۳۴ ± ۲/۱۰) بوده در حالیکه میزان کلاژن همبرگر معمولی کارخانه شماره ۳ (۰/۲۴ ± ۲/۵۷) از همه بیشتر است. نسبت کلاژن در پروتئین همبرگر معمولی کارخانه شماره ۲ (۳/۲۲ ± ۲۰/۱) از همه کمتر و این نسبت در کارخانه شماره ۳ از همه بیشتر (۲/۲۷± ۲۳/۳) است. در مجموع میانگین درصد کلاژن همبرگر معمولی کارخانجات مختلف ۰/۱۴±۲/۴۳ و نسبت کلاژن در پرولین خام ۱/۲۶±۲۲/۴ می‌باشد.

از نظر محصول همبرگر ممتاز حداقل درصد میانگین هیدروکسی پرولین مربوط به کارخانه شماره ۲ با میزان (۰/۰۳±۰/۲۹) بوده و این در حالی است که حداکثر آن با (۰/۰۳±۰/۳۶) مربوط به کارخانه یک می‌باشد. در مجموع درصد هیدروکسی پرولین در همبرگر ممتاز کارخانجات مختلف (۰/۰۲±۰/۳۳) می‌باشد. از نظر میزان کلاژن در ۱۰۰ گرم محصول، همبرگر ممتاز کارخانه شماره ۲ دارای حداقل میزان کلاژن (۰/۲۸±۲/۲۸) بوده در حالیکه میزان کلاژن همبرگر ممتاز کارخانه شماره یک (۰/۲۴±۲/۸۸) از همه بیشتر است. نسبت کلاژن در پروتئین خام همبرگر ممتاز کارخانه شماره ۱ و ۳ از همه کمتر و این نسبت در کارخانه شماره ۲ از همه بیشتر است (۱/۹۸±۲۴/۱).

از نظر محصول تاپ برگر حداقل درصد میانگین هیدروکسی پرولین مربوط به کارخانه شماره ۳ با میزان (۰/۰۳±۰/۳۶) بوده و این در حالی است که حداکثر آن با (۰/۴۲±۱/۹۸) مربوط به کارخانه یک می‌باشد. از نظر میزان کلاژن در ۱۰۰ گرم محصول، تاپ برگر کارخانه شماره ۳ دارای حداقل میزان کلاژن (۰/۲۵±۲/۹۰) بوده در حالیکه میزان کلاژن تاپ برگر کارخانه شماره یک از همه بیشتر است (۰/۳۰±۳/۳۵). نسبت کلاژن در پروتئین تاپ برگر کارخانه شماره ۳ از همه کمتر (۱/۸۳±۲۲/۰) و این نسبت در کارخانه شماره ۱ از همه بیشتر است (۲/۲۰±۲۶/۰). در مجموع میانگین درصد کلاژن تاپ برگر کارخانه های مختلف (۰/۱۳±۳/۰۶) و نسبت کلاژن در پروتئین (۰/۹۸±۲۳/۷) می‌باشد.

نتایج آنالیز آماری در مقایسه هر شاخص در بین محصولات مختلف کارخانجات مختلف اختلاف معنی‌داری را نشان نداد.

جدول ۱: متوسط و خطای معیار شاخصهای شیمیایی مربوط به کیفیت پروتئینی فرآورده‌های گوشتی (همبرگر معمولی)

نوع محصول	همبرگر معمولی		
	هیدروکسی پرولین در ۱۰۰ گرم محصول	کلاژن برحسب ۱۰۰ گرم محصول	نسبت کلاژن به پروتئین خام
شماره کارخانه	Mean ± SE	Mean ± SE	Mean ± SE
۱	۰/۳۲ ± ۰/۰۳	۲/۵۵ ± ۰/۲۳	۲۳/۲ ± ۱۹/۸
۲	۰/۲۶ ± ۰/۰۴	۲/۱۰ ± ۰/۳۴	۲۰/۱ ± ۳/۲۲
۳	۰/۳۲ ± ۰/۰۳	۲/۵۷ ± ۰/۲۴	۲۳/۳ ± ۲/۲۷
۴	۰/۳۱ ± ۰/۰۴	۲/۵۰ ± ۰/۳۱	۲۲/۹ ± ۲/۷۹
در کل	۰/۳۰ ± ۰/۰۲	۲/۴۳ ± ۰/۱۴	۲۲/۴ ± ۱/۲۶

جدول ۲: متوسط و خطای معیار شاخصهای شیمیایی مربوط به کیفیت پروتئینی فرآورده های گوشتی (همبرگر ممتاز)

نوع محصول	همبرگر ممتاز		
	هیدروکسی پرولین در ۱۰۰ گرم محصول	کلاژن برحسب ۱۰۰ گرم محصول	نسبت کلاژن به پروتئین خام
شماره کارخانه	Mean ± SE	Mean ± SE	Mean ± SE
۱	۰/۳۶ ± ۰/۰۳	۲/۸۸ ± ۰/۲۴	۲۴/۱ ± ۱/۹۸
۲	۰/۲۹ ± ۰/۰۳	۲/۲۸ ± ۰/۲۸	۱۹/۳ ± ۲/۵۴
۳	۰/۳۲ ± ۰/۰۴	۲/۳۸ ± ۰/۳۵	۱۹/۳ ± ۳/۱۵
۴	۰/۳۴ ± ۰/۰۴	۲/۶۸ ± ۰/۲۹	۲۱/۶ ± ۲/۶۲
در کل	۰/۳۳ ± ۰/۰۲	۲/۵۶ ± ۰/۱۵	۲۱/۱ ± ۱/۲۹

جدول ۳: متوسط و خطای معیار شاخصهای شیمیایی مربوط به کیفیت پروتئینی فرآورده های گوشتی (تاپ برگر)

نوع محصول	تاپ برگر		
	هیدروکسی پرولین در ۱۰۰ گرم محصول	کلاژن برحسب ۱۰۰ گرم محصول	نسبت کلاژن به پروتئین خام
شماره کارخانه	Mean ± SE	Mean ± SE	Mean ± SE
۱	۰/۴۲ ± ۰/۰۴	۳/۳۵ ± ۰/۳۰	۲۶/۰ ± ۲/۲۰
۲	۰/۳۷ ± ۰/۰۳	۲/۹۴ ± ۰/۲۵	۲۳/۴ ± ۱/۹۳
۳	۰/۳۶ ± ۰/۰۳	۲/۹۰ ± ۰/۲۵	۲۲/۰ ± ۱/۸۴
۴	۰/۳۸ ± ۰/۰۳	۳/۰۸ ± ۰/۲۶	۲۳/۳ ± ۱/۹۶
در کل	۰/۳۸ ± ۰/۰۲	۳/۰۶ ± ۰/۱۳	۲۳/۷ ± ۰/۹۸

بحث

به منظور کنترل کیفی فرآوردههای گوشتی از روشهای مختلف میکروبیولوژیک، شیمیائی و بافت شناسی استفاده می‌گردد. هریک از این روشها می‌توانند توانائی لازم برای کنترل کیفیت فرآورده های گوشتی نظیر کالباسهای حرارت دیده را داشته باشند. 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 روش مناسبی برای کنترل فرآورده های گوشتی در کارخانجات تولید کنندهٔ این دسته از فرآورده ها از نظر کیفیت پروتئین است (۵)، در همین راستا مشاهده شده که ارزش غذائی گوشتهائی که دارای هیدروکسی پرولین بیشتری هستند در مقایسه با گوشتهائی که هیدروکسی پرولین کمتری دارند پائین تر می‌باشد (۱۰، ۲۳، ۲۶ ، ۲۹). لازم به ذکر است که میزان هیدروکسی پرولین در بین عضلات نواحی مختلف بدن متفاوت بوده و میزان آن در تاندونها در مقایسه با عضلات بالاتر است (۳۰). با افزایش هیدروکسی پرولین تردی گوشت کاهش پیدا می‌یابد (۶، ۲۷). که در بعضی از موارد این تردی بستگی به کیفیت و نه کمیت بافت پیوندی دارد که احتمالاً در رابطه با تغییرات آنزیمی‌ایجاد شده روی ساختمان کلاژن می‌باشد (۴، ۱۶)، ضمناً قابلیت هضم گوشت پائین آمده (۸)، ارزش بیولوژیکی (۱۲، ۱۹، ۲۱) و NPU[1] آن کمتر می‌گردد (۶، ۱۱) و میزان اسیدهای آمینهٔ ضروری کاهش پیدا می‌نماید (۲۲). به گونه ای که با افزایش میزان بافت پیوندی و کلاژن میزان اسیدهای آمینهٔ غیرضروری نظیر گلیسین. پرولین و هیدروکسی پرولین زیاد و میزان لیزین و سایر اسیدهای آمینه کاهش پیدا می‌نماید (۲، ۷، ۱۷، ۱۹، ۲۴ ، ۲۶).

در مطالعه ای تاثیر برداشت مکانیکی بافت پیوندی روی کیفیت پروتئین گوشت گاو از طریق آنالیز اسیدهای آمینه و خورانیدن به موشهای آزمایشگاهی نشان داده که گوشتهائی که بافت پیوندی آنها به صورت مکانیکی برداشت شده است دارای ۴۰ درصد هیدروکسی پرولین کمتر و ۱۶ درصد ارزش غذائی بالاتری در مقایسه با گروه کنترل بوده ضمن اینکه میزان تریپتوفان نیز دراین دسته از گوشتها زیاد می‌باشد (۵ و ۱۲).

با توجه به نتایج بدست آمده میزان هیدروکسی پرولین و کلاژن همبرگر های مورد مطالعه تا حدودی با حاصل مطالعات محققین دیگر در کشورها ی مختلف قابل مقایسه می‌باشد. در مطالعه ما درصد هیدروکسی پرولین انواع همبرگر ها بین ۰/۳۳ تا ۰/۳۸ بوده که با اطلاعات بدست آمده توسط Ojitzy, Herrer, Moefler, Vazquez, Dankova, Woo, SNEL قابل مقایسه می‌باشد. این همخوانی در مقایسه درصد کلاژن و بافت پیوندی نمونه های همبرگر مورد مطالعه (۳/۰۶–۲/۴۳) با نتایج بدست آمده توسط محققین فوق الذکر تا حدودی وجود دارد (۵، ۱۱، ۱۷، ۱۸، ۲۰، ۲۵، ۲۷، ۲۸) .

به هرحال آنچه که مسلم است با توجه به این حقیقت که حدود یک درصد گوشت را کلاژن تشکیل می‌دهد و مجموعاً حدود ۲ درصد گوشت پروتئین های بافت پیوندی همبند و نسبت کلاژن به پروتئین تام نیز حدود ۵ درصد است (۴). به نظر می‌آید که مقادیر بدست آمده در بعضی از موارد مربوط به کارخانجات مختلف ارقام نسبتاً بالایی را نشان می‌دهد که بیانگر بالا بودن میزان بافتهای پیوندی در این دسته از فرآورده ها می‌باشد که احتمالاً از جمله دلایل عمدهٔ آن جایگزینی گوشت های با کیفیت پروتئینی بالا که قیمت بالاتری دارند با گوشت های با کیفیت پروتئینی پائین و یا حتی اضافه نمودن بافت های غیرمجاز به جای گوشت در این دسته از فرآورده های گوشتی می‌باشد. لازم به یادآوری است که طبق استاندارد فرآورده های گوشتی تولید کنندگان باید از گوشت لخم و چربی گرفته(۲) 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 استفاده از روشهای مختلف آزمایشگاهی (شیمیائی، بافت شناسی و میکروبیولوژیک) به منظور حصول اطمینان از اجرای قوانین و استانداردهای گوشتی بسیار مؤثر، و در کنترل این فرآورده ها می‌تواند سودمند باشد به گونه ای که بتوان جلوی تقلبات ناشی از بکارگیری اندامهای نامطلوب را گرفت. لذا پیشنهاد می‌شود که آزمایشات شیمیائی توام با آزمایشات بافت شناسی در کنترل کیفی فرآورده های حرارت دیده بکار گرفته شده و طرحی جامع جهت بررسی بافتهای

غیرمجاز در سـطح بازار فرآورده های گوشتی حرارت دیده اجرا تا جلوی افراد سودجو از طریق قانونی گرفته شود.

پاورقی ها

1-NPU= Net protein utilization index

2-Trimmed lean meat

منابع مورد استفاده

1-Ashworth, R; 1987; Amino acid analysis for meat protein evaluation. J. Association of Official Chemists; 70(1) 80-85.

2-Bartels,H ; Marth,G ; Yansen, 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 ; Harorth,P ;1976; Nutritive value of proteins in a canned meat products. J. Food Technolo. 11(5) 499-503.

5-Dankova,A ; Petterson, G ; Anderya,M ; Pier,S ; 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 ; Emill, Y ;1969; Nutritive value of the proteins of veal, beef and pork determined on the basis of available essential amino acids or hydroxyproline. J. Sci. Food Agric. 20(3) 146-150.

8-Georgier,L ; Graosh, D ; Pitter, F ;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. J Sci Food and Agric, 35: 126-129.

10-Hendrichs,DG ; Worth,E., Drak,Z ; 1977; Influence of removing connective tissue, cooking and nitrite curing on the protein quality of beef shank muscle. J. Food Sci. 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., Anderyas, K ;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,DL., Dumont,L; Betty,H;1982; Processing system-particle reduction systems. In: Internation Symposium-Meat Science and Technology. National Livestock and Meat Board, Chicago, pp: 229-234.

14-Julini,M., Harison,S ;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., Chillia,Z., Hanuy,A.1976; Comparative studies on bovine and buffalo calves reared to go weeks of age. II. In-Vitro digesibility 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., Moreir,I. ; Cezar, D.1989;Comparison of the amino acid composition and connective tissue protein contents of selected bovine sheletae muscle. J. Agric Food Chemistry; 37(5) 1279-1286.

20-Ojtozy,K;1970; Investigation of protein content of connective tissue of meat products. Elemiszerviqsgalati-Koezlemenyk; 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-Snel.M;1995; Evaluating protein quality of meats using collagen content. Food chemistry 53 :209-210.

25-Szerdy,I; 1970; Assay of connective tissue content of meat based on hydroxyproline. Elemiszervizsgalti-Koezlemenyk; 16(1) 17-22.

26-Tahir,M; 1980; Effect of collagen on measures of meat tenderness. Dissertation Abstracts International, B; 40(8) 3506-3507: order no. 80 05 302, 160 pp.

27-Vazquez-ortiz- F.A;1996;Determination of collagen as a quality index in bolbgha from northwesyern mexico. J. Food Composition and Analysis; 9(3) 206-276.

28-Woo,S., Yang,H.1978; Studies of sausages in Korea. Comparison of nutritive components of Korean commercial sausages and foreign sausages. Korean J. Food Sci. Technol. 10(2) 173-180.

29-Zakhariev,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.

30-Zarkadas,C;1992; Assessment of the protein quality of selected meat products based on their amino acid profiles and their myofibrillar and connective tissue protein contents. J. Agric. Food Chem. 40(5) 790-800.