کلاژن و اندیس های وابسته شاخص های کمی باارزش در کنترل کیفیت فرآورده های گوشت قرمز حرارت دیده(سوسیس وکالباس) ایران

هدایت حسینی[1*] ، نوردهر رکنی[2] ، ابوالفضل کامکار[2]

۱-اداره کل آزمایشگاههای کنترل غذا و دارو وزارت بهداشت ،درمان و آموزش پزشکی ، انستیتو تحقیقات تغذیه ای و صنایع غذایی کشور
۲-دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران ،گروه بهداشت و کنترل مواد غذایی

چکیده

فرآورده های گوشتی حرارت دیده که شامل انواع سوسیس و کالباس می باشند یکی از پر مصرفترین محصولات گوشتی در ایران بوده و روز به روز مصرف این نوع فرآورده ها رو به افزایش است. با توجه به اهمیت تشخیص استفاده از بافتهای حیوانی غیر مجاز خوراکی در کنترل کیفیت فراورده های گوشتی حرارت دیده در این مطالعه تعداد ۱۵۰ نمونه فراورده گوشت قرمز حرارت دیده در ۵ گروه تعریف شده برای فراورده های گوشتی ایران، بر اساس درصد گوشت بکار رفته د رتولید آنها با استفاده ا زمواد اولیه مطلوب و در شرایط خوب ساخت GMP[1] تهیه گردید.
در آزمایشگاه میزان هیدروکسی پرولین و پروتئین تام نمونه ها اندازه گیری گردید و بر اساس نتایج بدست آمده میزان کلاژن، پروتئین عاری از کلاژن[2] و اندیس های نسبت کلاژن به پروتئین تام و نسبت کلاژن به پروتئین عاری از کلاژن محاسبه گردیدکه نتایج حاصل برای هرگروه از فراورده های گوشتی حرارت دیده می تواند بعنوان یک شاخص کمی کنترل کیفیت ،از نظر استفاده از بافتهای غیر مجاز حیوانی مورد استفاده قرار گیرد.

کلید واژگان: هیدروکسی پرولین ،کلاژن ، پروتئین عاری از کلاژن، بافت پیوندی ،فراورده گوشتی حرارت دیده

۱- مقدمه

فرآورده های گوشتی حرارت دیده که شامل انواع سوسیس و کالباس می باشند یکی از پر مصرفترین محصولات گوشتی در ایران بوده و روز به روز مصرف این نوع فرآورده ها رو به افزایش است که این امر اهمیت کنترل و تعیین ارزش تغذیه ای پروتئین های این محصولات را بیشتر مشخص می کند [۱]

در ایران برای تولید فراورده های گوشتی حرارت دیده علاوه بر گوشت از ترکیبات دیگری مانند روغن مایع ، خرده یخ ، آرد گندم ، شیرخشک ، سویا (فقط در فراورده های حاوی ٤٠ درصد گوشت) نشاسته ،تخم مرغ ، کازئین ، گلوتن و افزودنیها ی دیگر مانند نیتریت و نیترات ، نمک و انواع ادویه جات استفاده می شود . نوع و مقدار استفاده

* مسئول مکاتبات:hosseiny@hbi.ir

1.Good Manufacturing Practices
2. Free collagen Protein nitrogen

Archive of SID
www.SID.ir

از این ترکیبات برای تولید فرآورده های گوشتی بر اساس فرمول پروانه ساخت وزارت بهداشت و استانداردهای ملی ایران است [۳و۲] .

فراورده های گوشتی حرارت دیده درایران بر اساس درصد گوشت بکار رفته در فرمول ساخت آنها به ۵ گروه فراورده ها ی گوشتی با ٤٠ درصد گوشت ، ٦٠-٥٥ درصد گوشت ، ٧٠ درصد ، ٨٠ درصد و ٩٠ درصد گوشت تقسیم می شوند که هر گروه با توجه به فرمول ساخت مربوطه دارای ویژگیهای شیمیایی خاص خود می باشند .از آنجا که گوشت از مهمترین اجزاء تشکیل دهنده این فراورده ها ست ، تعیین مقدار گوشت بکار رفته و تعیین کیفیت آن از اهمیت زیادی برخوردار است [۲] .

از طرفی بدلیل آنکه گوشت گران ترین جزء تشکیل دهنده این فرآورده هاست امکان تقلب و جایگزینی گوشت با بافتهای غیر مجاز حیوانی مانند پستان ، طحال ، اندامهای داخلی حفره شکم دا م ، سنگدان مرغ و غیره وجود دارد . تحقیقات هم استفاده از بافتهای غیر مجاز در تولید فراورده های گوشتی را تائید می نماید [٦و٥و٤].

بافتهای غیر مجاز حیوانی حاوی پروتئینها ی با ارزش تغذیه ای پائین هستند و در مقایسه با عضلات دارای بار میکربی بالاتر بوده و حتی در انتقال عوامل عفونی نظیر سالمونلا و اشرشیا کلی می توانند نقش داشته باشند و مصرف بعضی از آنها مانند طحال از نظر دینی حرا م است به همین دلیل تا کنون تلاشها و بررسیهای زیادی در جهت شناسایی این بافتها غیر مجاز در دنیا صورت گرفته است [۱] .

امروزه عمدتاً از روشهای شیمیایی و بافت شناسی جهت تعیین میزان بافتهای غیر مجاز حیوانی و تعیین کیفیت تغذیه ای فراورده های گوشتی استفاده می شود . آنالیز شیمیایی که در کنترل کیفیت معمول فراورده های گوشتی بکار میرود مانند اندازه گیری میزان پروتئین ، چربی ، کربوهیدرات رطوبت و خاکستر استفاده از بافتهای غیر مجاز حیوانی در تولید فراورده را مشخص نمی نماید [۳] .

۲-مواد و روش کار

در این مطالعه ۱۵۰ نمونه فراورده گوشت قرمز حرارت دیده در شرایط خوب تولید با گوشت گاوهای بین ٦-۲ سال و مواد اولیه مناسب تولید گردید و پس از تولید در ظروف در بسته مخصوص حمل نمونه در دمای°C ٤-۲ به آزمایشگاه منتقل گردید . و در آزمایشگاه در یخچال در دمای°C ۱ ± ۲ نگهداری شد و حداکثر چهار روز پس از تولید مورد آزمون قرار گرفت .

فراورده های تولید شده پس از آماده سازی اولیه از نظر میزان هیدروکسی پرولین به روش کلریمتری و میزان پروتئین تام به روش ماکروکلدال بر اساس AOAC2000 مورد آزمون قرار گرفتند و در مورد هر نمونه میزان هیدروکسی پرولین ، کلاژن ، پروتئین عاری از کلاژن FCP و نسبت کلاژن به پروتئین تام ونسبت کلاژن به پروتئین عاری از کلاژن تعیین گردید .

در این بررسی ۲۰۰ گرم از نمونه به قطعات ریز بریده شد و بوسیله چرخ گوشت که قطر سوراخ آن ۳ میلی لیتر بود چرخ گردید و مخلوط شد و نهایتاً در داخل یک هموژنایزر کاملاً همگن گردید .

برای تعیین میزان هیدروکسی پرولین ٤ گرم ازنمونه بصورت دو تایی با دقت ۰/۰۰۱ گرم برداشته شد و بدون آنکه به دیواره ارلن مایر بچسبد بداخل یک ارلن مایر ۱۰۰ سی سی منتقل گردید در مرحله بعد ۳۵ میلی لیتر اسید سولفوریک ۷ نرمال روی محتویات داخل ارلن مایر اضافه گردید و با یک شیشه ساعت روی آن پوشانید ه شد و داخل فور الکتریکی با دمای ۱ ± ۱۰۵ درجه سانتی گراد بمدت ١٦ ساعت قرار داده شد. پس از این مدت محتویات داخل ارلن مایر بصورت گرم بداخل بالن منتقل و با آب مقطر به حجم ۵۰۰ میلی لیتر رسانیده شد. در مرحله بعد به کمک کاغذ صافی محتویات داخل بالن صاف گردید . ازمایع صاف شده به مقدار ۵ میلی لیتر برداشته شد وبه داخل یک بالن ژوژه ۱۰۰ میلی لیتر منتقل گردید و به کمک آ ب مقطر به حجم رسانیده شد. درمرحله بعدی مقدار۲ میلی لیتر از رقت بدست آمده را در لوله آزمایش ریخته به آن یک میلی لیتر کلرآمین T (١/٤ درصد) اضافه شد و پس از مخلوط کردن بمدت ٢٢-١٨ دقیقه در دمای اطاق نگهداری گردید و بالاخره یک میلی لیتر معرف رنگی ٤- دی متیل آمینوبنزآلدئید[1] به آن اضافه شد و پس از مخلوط کردن، در لوله را با فویل پلاستیکی بسته و بلافاصله در بن ماری ۰/۵ ± ٦٠°C بمدت ۱۵ دقیقه قرارداده شد و زیر شیر آب سرد بمدت ۳ دقیقه خنک گردید .

1. 4- Dimethylaminobenzaldehyde

www.SID.ir

علاوه بر لوله نمونه دو لوله شاهد که تفاوت آنها با نمونه اصل جایگزینی ۲ میلی لیتر آب مقطر بجای ۲ میلی لیتر نمونه بود در نظر گرفته شد و در لوله های استاندارد برای تهیه منحنی کالیبراسیون ۲ میلی لیتر ازمحلول کار استاندارد هیدروکسی پرولین با غلظتهای ۰/٦، ۱/۲، ۱/۸، ۲/٤ میکرو گرم هیدروکسی پرولین در هر میلی لیتر بجای ۲ میلی لیتر نمونه استفاده شد .

درنهایت جذب نوری محلول رنگی(قرمز – ارغوانی) داخل همه لوله ها در طول موج ۲ ± ۵۵۸ نونامتر بوسیله اسپکتر و فتومتر Shimadzu A-110 قرائت گردید و پس از رسم منحنی کالیبراسیون، جذب نوری نمونه ها قرائت گردید و غلظت آنها با استفاده از فرمول شماره ۱ تعیین گردید .

$$H = 2.5\,h / mv$$

فرمول شماره ۱

H = میزان هیدروکسی پرولین (بر حسب درصد گرم)

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

m = وزن نمونه برداشته شده برای آنالیز

v= حجم محلول صاف شده برداشته برای تهیه رقت تا ۱۰۰ میلی لیتر در مرحله هیدرولیز

با توجه به آنکه حدوداً ۱۲/۵ درصد ساختمان پروتئین کلاژن را اسید آمینه هیدروکسی پرولین تشکیل می دهد طبق فرمول شماره ۲ میزان کلاژن محصول برحسب گرم درصد گرم نمونه محاسبه شد [۷و۸].

$$\text{Collagen(g/100 gr)} = H \times 7.8$$

فرمول شماره ۲

برای اندازه گیری پروتئین بروش ماکروکدال ۲ گرم از نمونه آماده شده و هموژن شده با دقت ۰/۰۰۱ گرم وزن گردید و در لوله های مخصوص هضم پروتئین دستگاه هضم و تقطیر Buchi 321 قرار داده شد و یک گرم سولفات مس و ۱۰ گرم سولفات پتاسیم و تعدادی پرل شیشه ای به لوله اضافه گردید و روی آن ۲۵ میلی لیتر اسید سولفوریک غلیظ اضافه شد و تا انجام هضم کامل از حرارت مستقیم اجاق الکتریکی دستگاه استفاده گردید . پس از سرد شدن لوله به سیستم تقطیر دستگاه متصل گردید و پس از اضافه کردن حدود ۲۰۰ میلی لیتر آب مقطر و ۲۵ میلی لیتر سود ٤۰٪ محتویات لوله بمدت ۱۰ دقیقه تقطیرشد و گاز آمونیاک حاصل ازطریق مبرد، در یک ارلن مایر ۵۰۰ میلی لیتری حاوی ۵۰ میلی لیتر اسید بوریک به علاوه چند قطره معرف متیل رد جمع آوری گردید . سپس محتوی ارلن مایر را توسط سود ۰/۱ نرمال تیتر نمودیم و از روی میزان سود مصرفی میزان پروتئین تام بر اساس فرمول شماره ۳ محاسبه شد [۸].

$$TP = \frac{(v1 - v2)N \times 6.25}{M} \times 100$$

فرمول شماره ۳

TP= پروتئین تام برحسب گرم درصد

v1= مقدار سود ۰/۱ نرمال مصرفی جهت تیتراسیون شاهد

V2= مقدارسود ۰/۱ نرمال مصرفی جهت تیتراسیون نمونه

N= میلی اکی والان ازت که برابر ۱٤ ۰/۰ است

M= وزن نمونه برداشتی

میزان ازت حاصل از کلاژن[1] با در نظر گرفتن ضریب پروتئینی ۱/۲۸ برای هیدروکسی پرولین تعیین گردیدکه باضرب کردن این ضریب درمیزان هیدروکسی پرولین محصول میزان ازت حاصل ازکلاژن محصول بدست آمد [۱۰و۹].

$$\text{Collagen Nitrogen(C.N)} = HYP \times 1.28$$

فرمول شماره ٤

میزان ازت پروتئینی عاری از کلاژن[2] باتفریق میزان ازت حاصل ازکلاژن محصول ازمیزان ازت تام محصول، بدست آمد [۱۰].

$$\text{Total Nitrogen(T.N)} - \text{Collagen Nitragen (C.N)} = \text{Free collagen Protein nitrogen (F.C.P.N)}$$

فرمول شماره ۵

1. Collagen Nitragen (C.N)
2. Free collagen Protein nitrogen (F.C.P.N)

Archive of SID

www.SID.ir

به منظور حصول اطمینان از نتایج آزمایشات انجام شده همزمان نمونه FAPAS سری ۱۹ تعیین مقدار شده از نظر پروتئین وهیدروکسی پرولین توسط آزمایشگاه مرکزی انگلستان CLS مورد آزمون قرار گرفت که نتایج حاصل دقت خوب نتایج حاصل از آزمایشات را نشان داد بطوریکه Z^2 آزمون پروتئین برابر ۰/۲ و Z^2 آزمون هیدروکسی پرولین برابر ۱/۱ بود .لازم به ذکر است Z^2 در محدوده ۲± نشان دهنده این است که آزمون از دقت و صحت مناسب برخوردار بوده است.نتایج بدست آمده از آزمونهای انجام شده توسط نرم‌افزار کامپیوتری SPSS و با استفاده از تست آماری آنالیز واریانس یکطرفه و تست تکمیلی SCHEFFE مورد تجزیه وتحلیل قرار گرفت.

۳-نتایج

ویژگیهای شیمیایی ۱۵۰ نمونه تولید شده بر اساس فرمول تعریف شده پروانه های بهداشتی وشرایط خوب تولید از نظر میزان هیدروکسی پرولین ، کلاژن ، پروتئین عاری از کلاژن ونسبت کلاژن به پروتئین تام و نسبت کلاژن به پروتئین عاری از کلاژن که اندیس های کیفیت تغذیه ای پروتئین محصول است به شرح جدول شماره ۱ تعیین گردید.

جدول ۱ میزان هیدروکسی پرولین ، کلاژن ، پروتئین، پروتئین عاری از کلاژن ونسبت کلاژن به پروتئین تام و نسبت کلاژن به پروتئین عاری از کلاژن نمونه های فرآورده گوشتی مورد آزمون (Mean ±SD)

گروه فراورده برحسب درصد گوشت / فاکتور شیمیایی	٤٠٪ گوشت N=۳۰×۲	٦٠-٥٥٪ گوشت N=۳۰×۲	۷۰٪ گوشت N=۳۰×۲	۸۰٪ گوشت N=۳۰×۲	۹۰٪ گوشت N=۳۰×۲
هیدروکسی پرولین	۰/۱٤±۰/۲۰	۰/۱۹±۰/۰٤	۰/۲۰±۰/۰۳	۰/۲۲±۰/۰۳	۰/۲۳±۰/۰۳
کلاژن	۱/۱۳±۰/۲٤	۱/٤۹±۰/۲۹	۱/٦٤±۰/۲۲	۱/۷٦±۰/۲	۱/۸۱±۰/۲۳
پروتئین تام	۹/۸۵±۰/۸۱	۱۲/۸۸±۰/۵٤	۱۳/٦٦±۰/۹۷	۱٤/۲۰±۰/٦۹	۱٦/۷۸±۱/۱۳
ازت کلاژنی	۰/۱۸±۰/۰۳	۰/۲٤±۰/۰۵	۰/۲٦±۰/۰۳	۰/۲۸±۰/۰۳	۰/۲۹±۰/۰٤
نیتروژن پروتئین عاری از کلاژن	۱/٤۰±۰/۱۱	۱/۸۲±۰/۱۳	۱/۸۹±۰/۰۵	۱/۹۹±۰/۱	۲/٤۰±۰/۰۷
پروتئین عاری از کلاژن	۸/۷۰±۰/٦۹	۱۱/٤۷±۰/۷۸	۱۲/۰۲±۰/۳	۱۲/٤٤±۰/٦	۱٤/۹۷±۰/٤٦
نسبت کلاژن به پروتئین تام	۰/۱۲±۰/۰۲	۰/۱۱±۰/۰۲	۰/۱۲±۰/۰۱	۰/۱۲±۰/۰۲	۰/۱۱±۰/۰۱
نسبت کلاژن به پروتئین عاری از کلاژن	۰/۱۳±۰/۰۲	۰/۱۳±۰/۰۳	۰/۱٤±۰/۰۲	۰/۱٤±۰/۰۲	۰/۱۲±۰/۰۱

Archive of SID

www.SID.ir

نتایج حاصل ازآزمون های شیمیایی روی گروه های مختلف نمونه های تولید شده توسط تست های آماری تجزیه و تحلیل گردید و نتایج زیر حاصل شد:

بین میزان هیدروکسی پرولین وکلاژن گروه فرآورده‌های گوشتی حاوی ٤٠٪ گوشت قرمز با بقیه گروهها اختلاف معنی داری وجود داشت ($P<0/05$).بین میزان هیدروکسی پرولین وکلاژن گروههای ٦٠و٥٥ درصد گوشت و ٧٠ درصد گوشت اختلاف معنی دار وجود نداشت($p>0/05$).همچنین بین میزان هیدروکسی پرولین وکلاژن گروه های حاوی ٨٠ درصد گوشت و ٩٠ درصد گوشت اختلاف معنی دار مشاهده نگردید(($p>0/05$)علاوه برآن میزان پروتئین تام گروههای مختلف فرآورده‌های گوشتی دارای اختلاف آماری معنی داری بودند($p<0/05$)

بنابراین درگروه ٤٠ درصد گوشت قرمز میزان کلاژن بین ۱/۱۳±۰/۲۳٦در محصول نشانگر استفاده ازمواد اولیه مناسب وشرایط خوب ساخت است. درگروه فرآورده‌هایی که بین ٥٥ تا ٧٠ درصد گوشت قرمز دارند با توجه به نتایج آزمونهای آماری، میزان کلاژن درمحدوده بین۱/٥٦±۰/۲٤۹ ودرگروه محصولات حاوی ٨٠ تا٩٠ درصد گوشت قرمز درصورتیکه کلاژن بین ۰/۲۲۸ ± ۱/۷۹ باشد دلیل بر رعایت فرمولاسیون مناسب واستفاده ازمواد اولیه مطلوب درتولید فرآورده‌های گوشتی است.

٤-بحث

استفاده از بافتهای غیر مجاز حیوانی مانند ریه ، پستان ، اندامهای درونی حفره شکم دام و سنگدان مرغ در تولید فراورده های گوشتی از طریق آزمون بافت شناسی (بویژه رنگ آمیزی اختصاصی تری کروم ماسون) و آزمایش شیمیایی اندازه گیری میزان هیدروکسی پرولین و محاسبه کلاژن قابل شناسایی و تعیین است [۷و٤]. مقدار اسید آمینه هیدروکسی پرولین در پروتئین بافت همبندی کلاژن بالا است و حدوداً ۱۲/٥ درصد اسید های آمینه ساختمان پروتئین کلاژن را هیدروکسی پرولین تشکیل می دهد ولی در سایر انواع پروتئین ومواد اولیه ای که برای تولید سوسیس و کالباس بکار می روند میزان اسید آمینه هیدروکسی پرولین بسیار ناچیز است لذا با اندازه گیری میزان هیدروکسی پرولین در این فرآورده می توان با اعمال ضریب ۷/۸ میزان کلاژن رامحاسبه کرد [۱۰و۱].

تحقیقات انجام شده نشان می‌دهد احتمال استفاده از اندام‌های غیرمجاز درتهیه فرآورده‌های گوشتی وجود دارد. Julini وهمکاران درسالهای ۱۹۷۹و۱۹۸۲ وجود بافتهای غیر مجازحیوانی نظیرریه، پستان، استخوان، عصب وغضروف وگنجانیدن امعاءو احشاء،عقده‌های لنفاوی ،طحال ودستگاه ادراری درفرآورده‌های گوشتی مانند سوسیس راگزارش نمودند [٤]. همچنین Huffmanو Cordary درسال ۱۹۸۲ وجود اندامهایی مانند کبد وقلب رادرفرآورده‌های گوشتی مورد شناسایی قرار دادند [٥] .

رکنی وهمکاران درسال ۱۳۷۷ طی تحقیقاتی که انجام دادند وجود بافت غدد بزاقی ولیگامانت پس سری درکالباس‌های حرارت دیده رایج دربازار فرآورده‌های گوشتی ایران راگزارش نمودند [٦].

بدلیل آنکه مقادیر فاکتورهای شیمیایی مانند پروتئین تام، کربوهیدرات، رطوبت، چربی وخاکستر، دربافتهای غیرمجاز حیوانی مشابه گوشت می‌باشد،آزمونهای روتین کنترل کیفیت که در استاندارد ملی ایران به شماره ۲۳۰۳ برای کنترل کیفیت فرآورده‌های گوشتی حرارت دیده به آنها اشاره شده است. امکان شناسایی بافتهای غیر مجاز حیوانی درفرآورده‌های گوشتی را فراهم نمی نماید. لذا استفاده ازآزمونهای تکمیلی وآزمایشات علمی‌تر بمنظور کنترل کیفیت دقیق‌تر محصولات گوشتی ضروری بنظر می‌رسد [۱۱و۱]. بافتهای غیر مجاز حیوانی دارای ارزش تغذیه‌ای پائین‌تری نسبت به گوشت می‌باشند [۱۲]. بطوریکه اندیس اسیدهای آمینه ضروری EAA که نشان‌دهنده ارزش غذایی پروتئین یک ماده خوراکی است برای پروتئین بافت ماهیچه‌ای بطور متوسط ۸۸و برای پروتئین بافت پیوندی ۳۰ می‌باشدوبافتهای غیرمجاز حیوانی بدلیل بالا بودن میزان بافت پیوندی وکلاژن درآنها ارزش غذایی پائین‌تری نسبت به ماهیچه دارند [۱۳و۳].

ارزش غذایی گوشتهایی که دارای هیدروکسی پرولین بیشتری هستند درمقایسه با گوشتهایی که هیدروکسی پرولین کمتری دارند پائین‌تر است وبرعکس پائین بودن میزان هیدروکسی پرولین باعث افزایش ارزش غذایی گوشت می‌شود،بنابراین اندازه گیری میزان هیدروکسی پرولین می تواند روش مناسبی برای تعیین کیفیت پروتیئن فراورده های گوشتی باشد [۱٥و۱٤و۱۲].

Archive of SID

www.SID.ir

باافزایش هیدروکسی پرولین تردی گوشت کاهش می‌یابد وقابلیت هضم گوشت پائین می‌آید. وارزش بیولوژیک NPU آن کاهش می‌یابد بطوریکه باافزایش میزان بافت پیوندی وکلاژن میزان اسیدهای آمینه غیرضروری نظیر گلیسین، پرولین وهیدروکسی پرولین افزایش یافته وسایر اسیدهای آمینه ضروری کاهش می‌یابند [۱۶و۳]. میزان اسید آمینه هیدروکسی پرولین در بین عضلات مختلف بدن دام مختلف است ومیزان آن در تاندونها بالاترین مقدار است . با افزایش هیدروکسی پرولین تردی گوشت کاهش پیدا می کند که بعضی از موارد این تردی بستگی به کیفیت بافت پیوندی دارد نه کیفیت آن که احتمالاً در رابطه با تغییرات آنزیمی ایجاد شده روی ساختمان کلاژن می باشد [۱۷] .

درمطالعه‌ای که Horvatic و همکاران درسال ۱۹۷۷ انجام دادند تاثیر حذف بافت پیوندی از گوشت گاو در کیفیت پروتئین آن ازطریق آنالیز اسیدهای آمینه وخورانیدن به موشهای صحرایی بررسی شد.آنها نشان دادند که گوشتهایی که بافت پیوندی آنها حذف می‌شود ومیزان هیدروکسی پرولین آنها بواسطه برداشته شدن بافت پیوندی ۴۰ درصد کاهش می‌یابد،دارای ۱۶ درصد ارزش غذایی بالاتری درمقایسه با گروه کنترل میباشند [۱۸].

S.N.EL و همکاران درسال ۱۹۹٤ بر اساس مطالعاتی که انجام دادند توصیه کردند با توجه به آنکه ارزش بیولوژیک و تغذیه ای گوشت بسیار وابسته به میزان هیدروکسی پرولین و کلاژن است لذا بمنظور تعیین Protein Efficiency rate (PER) که یکی ازشاخص های ارزش تغذیه ای پروتئین است بر اساس درصد کلاژن عمل شود و وی در مطالعات خود با این روش میزان PER نمونه های گوشت مورد مطالعه را بین ۲/۹۱ تا ۲/۲۲ تعیین نمود [۱۹].

درمطالعاتی که Constantinos و همکاران درسال ۱۹۹۷ درمورد ارزش تغذیه ای و بیولوژیک پروتئینهای عضلانی و بافت پیوندی سنگدان مرغ انجام دادند به این نتیجه رسیدند که میزان اسیدهای آمینه ضروری EAA پروتئینهای محلول که عمدتاً مربوط به پروتئینهای میوفیریل است بین ٤٨/٦ تا ٤٩ درصد متغیر است در حالیکه میزان EEA پروتئینهای نامحلول بافت پیوندی بین ۲۰/۸ تا ۲۳ درصد است . همچنین PER دراین دو نوع پروتئین برای بررسی ارزش تغذیه ای مورد مطالعه قرار گرفت که در پروتئینهای میوفیریلی این مقدار بطور متوسط ۳/۲ درصد تعیین گردید در حالیکه در مورد پروتئینهای نامحلول بافت پیوندی PER برابر۱/٦٥ درصد بود [۲۰].

Ojtozy وهمکاران درسال ۱۹۷۰ روی میزان کلاژن ۲ نوع گوشت و دو نوع سوسیس مطالعاتی راانجام دادند ونشان دادند که میزان کلاژن دردونوع گوشت ۰/٦ و۲/۷ درصد ودر دو نوع سوسیس ٤/٦و۱/٤ درصد بود [۲۱].

همچنین مطالعاتی را Woo و همکاران درسال ۱۹۷۸ روی سوسیس های تولیدی در کشور کره انجام دادند دراین مطالعه مقایسه ای بین عناصر تغذیه ای سوسیس های تولیدی درکشور کره و سوسیس های وارداتی صورت گرفته است . نتایج نشان داد که میزان کلاژن بعنوان نماینده بافت پیوندی درسوسیسهای کره ای ۱۰-۲/۱ درصد است که در مقایسه باسوسیس های وارداتی میزان بالاتری دارد و در میان چهار نوع سوسیس مورد مطالعه نوع فرانکفورتر درمقایسه با انواع دیگر بافت پیوندی کمتری داشته درحالیکه نوع هات داگ در بین این چهار نوع سوسیس تحت مطالعه، کمترین کیفیت پروتئینی را دارا بود[۲۲] .

مطالعات انجام شده توسط Herrer وهمکاران درسال ۱۹۸٤ روی٤۰ نمونه همبرگر و٤۹ نمونه سوسیس نشان دادکه در۱۲/٦ درصد از نمونه‌های مورد مطالعه میزان هیدروکسی پرولین بیش از ۰/۲۲ درصد بود. درمطالعات Herrerوهمکاران معیار سنجش مطلوب بودن نمونه‌های فرآورده گوشتی مورد مطالعه وجود حداکثر ۰/۲۲ درصد هیدروکسی پرولین درمحصول بود که بانتایج بدست آمده دراین تحقیق درمورد فرآورده‌های حاوی ۹۰ درصد گوشت(۰/۰۲۸ ±۰/۲۲٦) مطابقت دارد [۲۳].

Vazquezوهمکاران درسال ۱۹۹٦ میزان هیدروکسی پرولین وکلاژن نمونه‌های کالباس تجاری کشور مکزیک را به ترتیب (۰/۲۹-۰/۱٤) و (۲/۳۲-۲ ۱/۱) درصد گزارش نمودند [۲۰].

Francisco و Natalia درسال ۱۹۹٦ میلادی میزان کلاژن وهیدروکسی پرولین را در کالباس‌های تولیدی درشمال غربی مکزیک مورد بررسی قرار دادند. براساس نتایج این تحقیق هیچیک ازنمونه‌های مورد بررسی با استاندارد مواد گوشتی آن کشور مطابقت نداشت بویژه ازنظر میزان پروتئین که همه نمونه‌ها پروتئین کمتر از ۱٤ درصد داشتند در حالی که حداقل حد مجاز پروتئین دراستاندارد آن کشوربرای این محصولات ۱٤ است. میزان هیدروکسی پرولین دراین نمونه‌ها بین ۰/۲٦ – ۰/۱٤ درصد ومقدار کلاژن ۱/۲-۱ درصد بود ودرصد پروتئین عاری

Archive of SID

www.SID.ir

ازکلاژن(F.C.P) درنمونه‌ها ۹/۵-۷/۹ درصد بود که از حداقل ۱۳ درصد ذکر شده دراستاندارد این کشور کمتر بود. دراین مطالعه که براساس قوانین مواد غذایی مکزیک انجام شده است ،معیارهایی که بعنوان حد مجاز ویژگیهای شیمیایی فرآورده‌های گوشتی درمکزیک در نظر گرفته شده است تشابه زیادی بامقادیر بدست‌آمده دراین مطالعه دارد. براساس قوانین آن کشور حد مجاز هیدروکسی پرولین و کلاژن در کالباس بترتیب (۰/۲۰ - ۰/۱٤) و (۱/۹۲- ۱/۱۲)درصد می باشد که با نتایج بدست آمده در گروه ۹۰و۸۰ درصد گوشت این مطالعه مطابقت دارد ، همچنین حداقل درصد پروتئین عاری ازکلاژن(F.C.P) وپروتئین تام مورد نظر در قوانین و استانداردهای آن کشور(۱۳٪و۱٤٪) بعنوان ویژگیهای شیمیایی سوسیس وکالباس، با نتایج بدست آمده در گروه ۸۰٪ و۹۰٪ گوشت این مطالعه مطابقت دارد [۲٤].

مطالعه‌ای که کامکار وحسینی در سال ۱۳۸۲ روی تعداد ٦۰ نمونه کالباس ژامبون گاوی تولید شده توسط ۱۲ کارخانه تولید کننده فرآورده‌های گوشتی درایران انجام دادند نشان داد میانگین درصد مجموع هیدروکسی پرولین در۱۰۰ گرم محصول ۰/۰۱±۰/۱۹ ، میانگین مجموع کلاژن در۱۰۰ گرم محصول ۰/٤±۱/۷۱ ونسبت کلاژن به پروتئین تام درصد گرم محصول ۰/۲٤±۹/۱۹ درصد است واعلام گردید که بدلیل عدم وجود استاندارد قطعی درمورد حد مجاز کلاژن وهیدروکسی پرولین دراین محصولات اظهار نظر قطعی دراین خصوص امکان پذیر نشد [۱].اما با در نظر گرفتن نتایج مطالعه حاضر، بنظر میرسد میزان بافت پیوندی درتعدادی از این نمونه های کالباس ژامبون گاوی تولید شده توسط ۱۲ کارخانه تولید کننده فرآورده‌های گوشتی درایران بالاتر از حد معمول است.

درسپتامبر ۲۰۰۳ Food Standord Agency کشور انگلستان دستورالعملی رادرمورد ترکیبات فرآورده‌های گوشتی این کشورتحت عنوان Labelling and Composition of Meat Products منتشر کرد که ویژگیهای شیمیایی ومقادیر کلاژن وهیدروکسی پرولین مجاز درفرآورده‌های گوشتی آن کشور رااعلام نموده است. نتایج بدست آمده دراین تحقیق بامحصولات مشابه دراستاندارد فوق ازنظر میزان هیدروکسی پرولین وکلاژن همخوانی دارد.

در حال حاضر معیار تعریف شده و استاندارد ملی برای حد مجاز هیدروکسی پرولین ،کلاژن و پروتئین عاری از کلاژن در گروههای مختلف فرآورده های گوشتی حرارت دیده ایران وجود ندارد تا با مقایسه با آن بتوان در مورد استفاده از بافتهای غیر مجاز حیوانی که حاوی مقادیربالای کلاژن (هیدروکسی پرولین) می باشند،اظهار نظر نمود. لذا در این مطالعه، درشرایط خوب تولید با مواد اولیه مطلوب و گوشت حاوی ۲۰ درصد چربی انواع فراورده های گوشت قرمز تولیدی درکشور در ۵ گروه و به مقدار ۱۵۰ نمونه تولید گردید و مورد آنالیز شیمیایی قرار گرفت که نتایج آن نشان می دهد چناچه از گوشت مناسب در تولید محصول استفاده شود ویژگیهای شیمیایی محصول در گروههای مختلف به شرح جدول ۱ خواهد بود و مقادیر بالاتر هیدروکسی پرولین وکلاژن از حدود ذکر شده نشانه استفاده از بافتهای غیر مجاز حیوانی در تولید محصول است که حاوی میزان بالای بافت پیوندی و کلاژن هستند در این صورت میزان پروتئین عاری از کلاژن که یکی از عوامل تعیین کیفیت پروتئین محصول است کاهش می یابد و نسبت کلاژن به پروتئین تام و کلاژن به پروتئین عاری از کلاژن افزایش می یابد. بادر نظر گرفتن تمام این فاکتورها می توان در مورد کاهش ارزش پروتئینی محصول ناشی از استفاده از بافتهای حیوانی غیر مجاز خوراکی اظهار نظر نمود.

۵-منابع

[۱]کامکار،ا . رکنی ،ن. بکائی،س. حسینی، ه ۱۳۸۲. اندازه گیری هیدروکسی پرولین به عنوان شاخص میزان کلاژن درفرآورده های گوشتی به روش کلریمتریک، مجله دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران، شماره۲ ،دوره ۵۷ ،صفحه ۸۷-۸۳.

[۲]استاندارد ملی ایران شماره ۲۳۰۳، ۱۳۸۰. سوسیس وکالباس(ویژگیها)، انتشارات موسسه استاندارد وتحقیقات صنعتی ایران.

[۳]رکنی ،ن . ۱۳۸۱. علوم وصنایع گوشت، چاپ سوم، انتشارات دانشگاه تهران ،شماره ۲۲٦٦.

[4]Julini,M.,Parisi,E.,Chicco,G.1979.Histological aspects of common frauds in sausage manufacture .Annali della facolta di medicina.

Archive of SID

www.SID.ir

[5] Cordary,M.L.,Huffman,D.S.1982. The possibility of histological identification of extraneous proteins in raw sausages. Archivio Veterinario Italiano, 28(3/4)134-136.

[٦]رکنی، ن.رضائیان، م.دیانی دردشتی، ا. ١٣٧٦. بررسی هستیولوژیک وهستیومتریک کالباس حرارت دیده، مجله دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران ، شماره١، دوره ٥٢، صفحه: ١٠٣-٩٥.

[7] Kaare, K. 2001. Colorimetric determination of hydroxyproline as a measure of collagen content in meat and meat products: NMKL collaborative study, journal of the Association of Official Analytical Chemists 73: 54 - 57.

[8]AOAC Official Methods of Analysis 2000.chapter 39 , meat and meat products.

[9] Dvorak, J.H. 1979.A precise method for quantitation of proteins taking into account their amino acid composition .Anual Biochem.,96:130-138 .

[10] Food standards Agency, Labelling And Composisin of meat products, 2003.guidance notes, Annex B.

[11] Arkadas, G .C.,Karatzas , C. D. and Zarkadas , C. G. 1996. Assessing the myofibrillar and connective tissue protein contents and protein quality of beef tripe . J .Agric .Food Chem, 44:2563 - 2572.

[12]Matin Maltin,c., Balcerzak,D. 2003. Determination of Meat quality . the Proceedings of the nutrition society, vol 62 (2) : 337-347.

[13] Tekeev, A.A. 1997. The importance of collagen in the biological value of meat, J. Gigiena. Sanitaria, 2: 16-19.

[14] Pellett, P.L., Young, V.R. 1984.Background paper 4. Evaluation of the use of amino acid composition data in assessing the protein quality of meat and poultry products. Am . J. Clin. Nutr. 40:718_ 736.

[15] Pellett ,P.L., Young ,V.R. 1990. Role of Meat as a Source of Protein and Essential Amino Acids in Human Protein Nutrition .Meat and Health Research. Elsevier .New York. NY. pp: 329 -370

[16] Jeramiah,L.E, Dugan,M.E 2003.Assessment of the chemical and cooking properties of the major beef muscles and muscle group , J.meat sci , vol 65 (3) : 985 -992 .

[17] Wheeler,S.D., Shackelford ,M. 2000. Variation in proteolysis ,sarcomere length , collagen content , and tenderness among major cow muscles. Journal of Animal Science, 78 (4):958 -965.

[18] Horvatic,s.,Souania,H. 1977.Effect of connective tissue ratio in nutritional value of meat. J.Food Sci, 64:38-43.

[19] El, S.N. 1995. Evaluating Protein quality of meats using collagen content , J. Food chemistry, vol 53 (2) : 209 -210.

[20] Vazquez,A. 1996. Chemical properties of traditional bologna of Mexico .J.Meat.Sci. 16:29-37.

[21]Ojtozy,p.,Francisco,W.1970.Determination of collagen in meat and meat products as a quality factor. J.Food Sci., 29:71-79.

[22] Woo,Y., Takada,S. 1978.Comparison between nutritional indexes in Korean sausages. J .Food Sci., 56: 32-39 .

[23] Herer, I.S. 1984. The Collagen content of meat products and its legislative implications. Journal of the Science of Food and Agriculture, 35:1265-1266.

[24]Francisco,A. ,Natalia , S.1996. Determination of collagen as a quality index in bologna from northwestern Mexico, Journal Food composition and Analysis, vol. 9 (3) 269-276.

Archive of SID

www.SID.ir