2025, 1(1): 53-58

JAER

Journal of Animal Environmental Reaserch

Journal homepage: http://www.journalaer.com

Research Article

Histological study of unpermitted tissues spread in marine products processed

Rahim Abdi *

Department of Marine Biology, Faculty of Marine Science, Khorramshahr University of Marine Science and Technology, Khorramshahr, Iran

Key Words

Histological
Unpermitted tissues spread
Marine products
Heated samples
Processing

Article info

* Corresponding Author's email: abdir@kmsu.ac.ir

Received: 20 March 2024
Reviewed: 22 April 2024
Revised: 30 June 2024
Accepted: 24 July 2024

Abstract

Introduction: The heat-treated product is an aquatic material of a high quality that can be used alone or mixed with other components to prepare different products with different flavors and tissues. Since the most expensive ingredient in this is a meat product there is the possibility of cheating or replacing less valuable tissues.

Materials & Methods: In the present study, to detect unauthorized tissue in heated samples of fish meat, 30 samples were purchased of food stores, and then in a cold condition, the tissue was transported to the laboratory. After preparing five mm samples, they were placed in 10% formalin solution for at least 48 hours. Then, the usual steps of laboratory slide preparation including dehydrating with ethyl alcohol, clarifying with xylol, impregnating with paraffin, molding, cutting with a microtome to a thickness of 4-6 microns and staining with hematoxylin-eosin were performed. To study the unauthorized tissues in 36 microscopy lams, they were subjected to a precision microscopic examination according to the national standard related to the characteristics of the product.

Results: The results showed some tissues such as tendon, soy, salivary gland, smooth muscle, clear cartilage, skin, fat, intestine, and scales in the product.

Conclusion: Therefore, among the methods used, microscopic study can be used as one of the common methods to detect the presence of unauthorized tissues in processed products.

[Downloaded from www.journalaer.com on 2026-11-16]

[DOI: 10.22034/aer.1.1.53]

مقاله علمی - پژوهشی

مطالعه هیستولوژی شیوع بافت‌های غیرمجاز در محصولات دریایی فرآوری شده

رحیم عبدی*

گروه زیست‌شناسی دریا، دانشکده علوم دریایی، دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر، خرمشهر، ایران

کلمات کلیدی

هیستولوژی
بافت‌های غیرمجاز
محصولات دریایی
نمونه‌های حرارت دیده
فرآوری

چکیده

مقدمه: فراورده حرارت دیده حاصل از آبزیان ماده‌ای با کیفیت بالا که می‌تواند به تنهایی و یا به‌صورت مخلوط با اجزای دیگر به منظور تهیه فرآورده‌های مختلفی با طعم و بافت‌های متفاوت مورد استفاده قرار گیرد. از آن‌جایی‌که گران‌ترین قسمت تشکیل دهنده این فرآورده گوشت می باشد بنابراین امکان تقلب یا جایگزینی بافت‌های با ارزش کم‌تر در آن وجود دارد.

مواد و روش‌ها: در تحقیق حاضر به‌منظور تشخیص بافت‌های غیرمجاز در نمونه‌های حرارت دیده تهیه شده از گوشت ماهی، تعداد ۳۰ نمونه عرضه شده در فروشگاه‌های مواد غذایی خریداری و سپس در شرایط سرد به آزمایشگاه منتقل شدند. پس از تهیه نمونه‌های پنج میلی‌متری جهت تثبیت در محلول فرمالین ۱۰ درصد و به‌مدت حداقل ٤٨ ساعت قرار داده شدند. سپس مراحل معمول تهیه لام‌های آزمایشگاهی شامل آبگیری با الکل اتیلیک، شفاف‌سازی با گزیلل، آغشتگی با پارافین، قالبگیری، برش دادن با میکروتوم به ضخامت ٦-٤ میکرون و رنگ آمیزی با هماتوکسیلین- ائوزین انجام گرفت. جهت مطالعه بافت‌های غیرمجاز در تعداد ٣٦ لام به تفکیک و مطابق استاندارد ملی مرتبط با ویژگی‌های مربوط به فرآورده مورد ارزیابی دقیق میکروسکوپی قرار گرفتند.

نتایج: نتایج حاکی از وجود برخی بافت‌ها همانند تاندون، سویا، غده بزاقی، عضله صاف، غضروف شفاف، پوست، چربی، روده و فلس در فرآورده بود.

بحث و نتیجه‌گیری: بنابراین از بین روش‌های مورد استفاده مطالعه میکروسکوپی یکی از روش‌های متداول جهت تشخیص وجود بافت‌های غیرمجاز در فرآورده‌های فرآوری شده می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد.

* پست الکترونیکی نویسنده مسئول:
abdir@kmsu.ac.ir

تاریخ دریافت: ۱ فروردین ۱٤۰۳
تاریخ داوری: ۳ اردیبهشت ۱٤۰۳
تاریخ اصلاح: ۱۰ تیر ۱٤۰۳
تاریخ پذیرش: ۳ مرداد ۱٤۰۳

[Downloaded from www.journalaer.com on 2026-11-16]

[DOI: 10.22034/aer.1.1.53]

مقدمه

با پیشرفت تکنولوژی و صنعت امروزه وقت به‌عنوان یک اصل اساسی و گران‌بها بوده و انسان با تفکر و برنامه‌ریزی شرایطی فراهم نموده تا حداکثر استفاده را از این اصل مهم بنماید. با توجه به تغییر نحوه زندگی و اشتغال، الگوی مصرف غذا در جهان تغییر کرده و تمایل به مصرف غذاهای آماده و فست فودها بیش‌تر شده است (۱). سوسیس و کالباس به‌عنوان قدیمی‌ترین و پرمصرف‌ترین غذای آماده جایگاه ویژه‌ای در سبد غذایی مصرف‌کنندگان جهان دارد. در کشور ما صنایع تولید فرآورده‌های گوشتی به‌ویژه در چند سال اخیر یکی از مهم‌ترین شاخه‌های صنعت غذا به‌شمار می‌رودو چنان‌چه در تولید این فرآورده‌های غذایی دقت کافی و لازم به‌عمل آید و سیستم‌های نظارتی و کنترل به‌خوبی انجام پذیرد می‌تواند نقش مهمی در تغذیه و سبد غذایی مصرف‌کنندگان داشته باشد. سوسیس از مشهورترین و متداول‌ترین فرآورده‌های گوشتی در سراسر دنیا می‌باشد (۲). امروزه با توجه به کمبود گوشت که یکی از عمده‌ترین مواد تأمین‌کننده پروتئین لازم برای بدن می‌باشد، استفاده از فرآورده‌های گوشتی به‌عنوان تأمین‌کننده پروتئین و جایگزینی آن به جای درصدی از گوشت مصرفی سرانه می‌تواند پاسخگوی پاره‌ای از مشکلات تغذیه‌ای جامعه باشد. فرآورده‌های گوشتی یکی از پرمصرف‌ترین فرآورده‌های غذایی به شمار آمده و تنها در کشور آلمان که یکی از بزرگ‌ترین تولیدکننده‌های فرآورده‌های گوشتی است که بیش از پانصد نوع محصول گوشتی با اسامی مختلف وجود دارد. در سایر نقاط جهان نیز تعداد این محصولات بسیار فراوان بوده و به ۱۲۰۰ نوع می‌رسد (۳). با توجه به این‌که مصرف فرآورده‌های گوشتی به دلایل مقرون به صرفه بودن این فرآورده ها نسبت به قیمت خرید گوشت سفید یا قرمز، تسهیل در پخت و پز و مطلوب بودن طعم آن نسبت به غذای سنتی، روند رو به رشدی در جامعه پیدا کرده است، برخی از تولید کنندگان این فرآورده‌ها مبادرت به تولید محصولاتی نموده‌اند که در تولید آن از بافت‌های نامطلوب و غیرمجاز نیز به‌کار برده‌اند(۴). حضور این بافت‌های غیرمجاز در فرآورده‌های پروتئینی یک مشکل حقیقی در شناسایی آن از بافت‌های مجاز آن فراورده ایجاد می‌کند. با این وضعیت به کارگیری روشی دقیق برای شناسایی بافت‌های غیرمجاز در فرآورده‌های گوشتی حرارت دیده غیرقابل اجتناب است تا سطح کیفیت این نوع فرآورده‌ها را بیش‌تر موردتوجه‌قرار دهد (۵). هنگامی که روشی برای شناسایی بافت‌های غیرمجاز وجود داشته باشد می‌توان مجازاتی را نیز برای افراد خاطی که از بافت‌های غیرمجاز در تولید فرآورده‌های گوشتی حرارت دیده استفاده می‌کنند تعیین نمود. برطبق استانداردشماره ۲۳۰۳ موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، فرآورده پروتئینی حرارت دیده عبارت است از مخلوطی پایدار حاصل از گوشت دام‌های کشتاری (حیوانات حلال گوشت)، چربی و آب که همراه با مواد دیگر در داخل پوشش‌های طبیعی یا مصنوعی در شرایط مناسب پر شده و پس از آن طی فرآیند حرارتی مناسب و سایر فرآیندهای لازم برای مصرف خوراک انسان آماده می‌گردد (۶). اصلی‌ترین ماده اولیه سوسیس و کالباس ماهی، خمیر ماهی است. خمیر ماهی ماده اولیه چندمنظوره برای استفاده در بسیاری از فراورده‌ها می‌باشد، هم‌چنین می‌توان آن را شکل داد، چرخ کرد و به اشکال مختلف و جدیدی پخت. این خمیر، ماده‌ای خام و با کیفیت بالاست که می‌تواند به تنهایی یا به‌صورت مخلوط با اجزای دیگر، به منظور تهیه فرآورده‌های مختلفی با طعم و بافت‌های متفاوت مورد استفاده قرار گیرد. خمیر ماهی در سه نوع بدون نمک، با نمک و خام تولید می‌شود (۷). در حال حاضر در ایران دو شرکت بزرگ در حال تولید خمیر ماهی هستند که محصولات این شرکت‌ها برای تولیدناگت‌ماهی و فیش‌فینگرها به مصرف‌می‌رسد. براساس مطالعات انجام گرفته مشخص گردید تاکنون هیچ‌گونه مطالعه جامع بر روی هیستولوژی شیوع بافت‌های غیرمجاز در محصولات دریایی موجود در بازار صورت نگرفته و پژوهش‌های انجام شده مربوط به سایر فراورده‌های گوشتی به‌جز گوشت ماهی بوده است. بنابراین هدف از این مطالعه ارزیابی بافت های تشکیل دهنده فرآورده های گوشتی حرارت دیده و تفکیک بافت‌های غیرمجاز از همدیگر بوده است.

مواد و روش‌ها

در تحقیق حاضر به‌منظور تشخیص بافت‌های غیرمجاز در نمونه‌های حرارت دیده تهیه شده از ماهی، تعداد ۳۰ نمونه فراورده آبزیان عرضه‌شده در فروشگاه‌های‌موادغذایی به‌صورت تصادفی در شهرهای استان خوزستان خریداری و سپس در شرایط سرد به آزمایشگاه بافت‌شناسی دانشگاه‌علوم و فنون‌دریایی‌خرمشهر منتقل شدند. طبق دستورالعمل استاندارد نمونه هایی به ضخامت حداکثر ۵ میلی‌متر تهیه شد (استاندارد ملی ایران، ۶۱۰۳). پس از نمونه‌برداری (در اندازه‌های یک سانتی‌متر مربع) (۸) نمونه‌ها جهت ثبوت در محلول فرمالین ۱۰ درصد و به‌مدت حداقل ۴۸ ساعت قرار داده شدند (۹). جهت‌مطالعه بافت‌های غیرمجاز در تعداد ۳۶ لام به تفکیک و مطابق استاندارد ملی مرتبط با ویژگی‌های مربوط به فرآورده، مورد ارزیابی دقیق میکروسکوپی قرار گرفتند (۱۰). روشی که در مطالعه حاضر جهت تهیه بافت‌ها مورد استفاده قرار گرفته، روش پارافین است که یکی از روش‌های معمول در تهیه برش‌های بافت‌شناسی می‌باشد. این روش شامل مراحل آبگیری با الکل‌های صعودی، شفاف‌سازی با

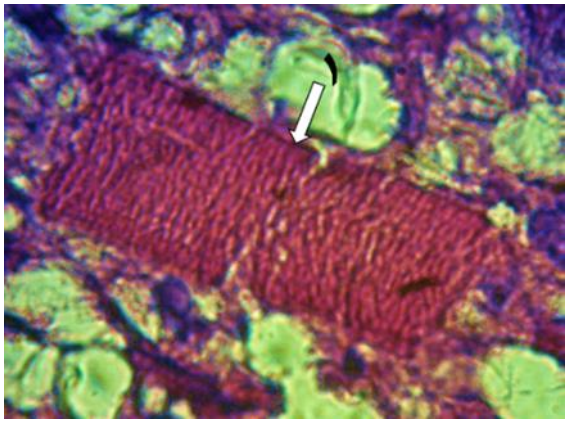
[Downloaded from www.journalaer.com on 2026-11-16]

[DOI: 10.22034/aer.1.1.53]

گزیلل، آغشتگی با پارافین، قالبگیری در قالب های لوکهارت، برش دادن با میکروتوم به‌ضخامت ۶-۴ میکرون، چسبانیدن برش‌ها بر روی لام، رنگ‌آمیزی با هماتوکسیلین- ائوزین و چسبانیدن لامل می‌باشد (۱۱). در خاتمه برش های بافتی آماده شده بر روی لام توسط میکروسکوپ نوری مجهز به لنز Dino-Lite و سیستم کامپیوتری که بر روی آن نرم افزار داینوکپچر نصب شده بود مورد مطالعه قرار گرفتند. از برش های تهیه شده انتخابی فتومیکروگراف هایی توسط فتومیکروسکوپ تهیه گردید که شرح هر کدام جداگانه در تصاویر آمده است. داده‌های مربوط به بافت‌های غیرمجاز به‌صورت درصد و جهت مقایسه شاخص‌ها و رسم نمودار در تیمارهای مختلف از نرم افزار SPSS ورژن ۲۲ استفاده گردید (۱۲).

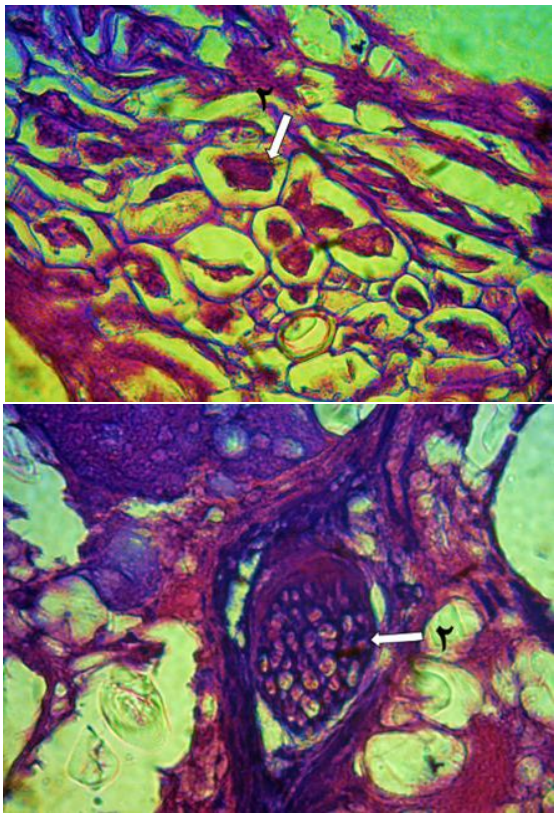
نتایج

در بررسی نتایج میکروسکوپیک جمع‌آوری شده با استفاده از فتومیکروگراف‌های تهیه شده بافت‌های ذیل مشاهده گردید. تاندون دارای بافت همبند سخت منظم که عمده این بافت در میکروگراف‌های میکروسکوپی به‌صورت تارهای کلاژن و تعداد سلول‌های آن در مقایسه با بافت همبند سست بسیار کم و تنوع سلولی نیز در آن کم می‌باشد. قسمت‌هایی از فضای سفید رنگی که دیده می‌شود، نتیجهٔ دستکاری و جدا شدن قسمت‌های مختلف بافت از هم در هنگام برش بوده که و در حالت طبیعی وجود ندارد (شکل ۱).



شکل۱: ساختار میکروسکوپیک تاندون با بافت همبند سخت منظم (H&E, x2900) (۱)

با توجه به اهمیت ویژه پروتئین سویا، دستیابی به شرایط بهینه فرآیند به منظور تولید این محصول با درصد چربی بالا (حدود ۵ درصد) حائز اهمیت است. در میکروگراف های میکروسکوپی بافت سویا در رنگ‌آمیزی هماتوکسیلین و ائوزین به‌خوبی رنگ گرفته و در زیر میکروسکوپ بافت سویا به اشکال مختلف دانه‌های قرمز یا تیره رنگ در زمینه لام با فضای موجود در بین این بافت قابل مشاهده بود (شکل ۲).



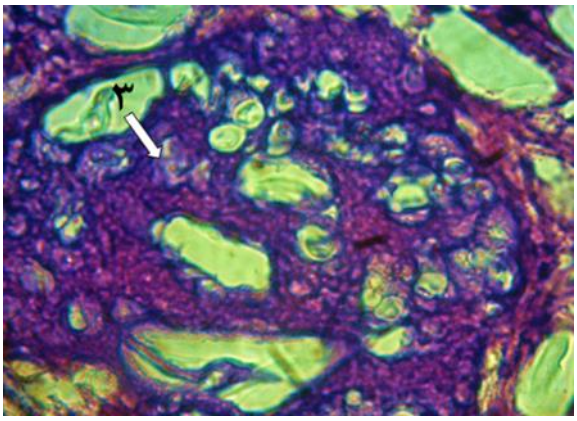
شکل ۲: ساختار میکروسکوپیک سویا (۲) (H&E, x2900)

بافت غده بزاقی به صورت آسین‌های کروی یا لوله‌ای که از سلول های هرمی کوتاه و حفره وسطی نسبتاً مشخص تشکیل شده است. هسته سلول ها پهن، چسبیده به قاعده سلول و به علت حل شدن محتویات سلول های موکوسی ضمن آماده‌سازی بافت آسینی های موکوسی زیرمیکروسکوپ کف آلود و روشن دیده شدند (شکل ۳). در بررسی میکروسکوپیک سلول‌های بافت ماهیچه‌های صاف بدون انشعاب و یک هسته در مرکز سلول یعنی در ضخیم‌ترین قسمت سلول واقع و به شکل بیضی مشاهده شد. سیتوپلاسم این سلول‌ها فاقد نواحی تاریک و روشن می‌باشند (شکل ۴). در میکروگراف های میکروسکوپی تکه های غضروف برخلاف بافت‌های دیگر با فاصله نسبتاً زیادی از یکدیگر قرار گرفته‌اند مشخص گردید در بررسی میکروسکوپی انجام شده در حاشیه غضروف هیالن، کندروسیت‌های جوان به شکل بیضی و در قسمت داخلی‌تر، این سلول‌ها به شکل گرد دیده شدند (شکل ۵). بافت پوست در میکروگراف‌ها با سلول‌های شاخی شده در سطح که یک پوشش محافظتی خشن تشکیل داده بودند قابل تشخیص بود. هم‌چنین سلول‌های لایه دانه‌ای مسطح‌تر از سلول‌های خاردار بوده و ساختار سلولی آن‌ها شروع به به‌هم خوردن می‌کند. سلول‌های لایه خاردار، دارای برآمدگی در سطح سلول بوده که در نتیجه اتصالات دسموزومی بین سلول‌ها است (شکل ۶). به‌دلیل

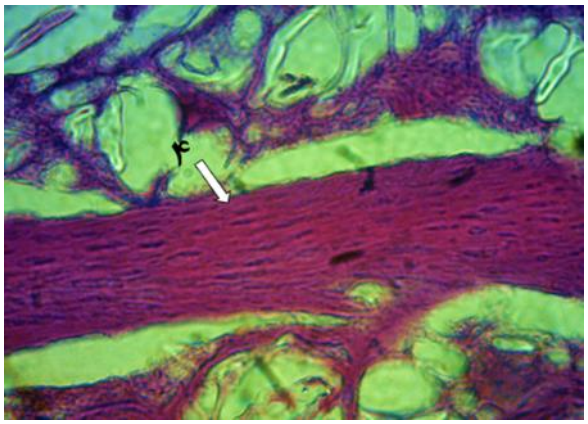
[Downloaded from www.journalaer.com on 2026-11-16]

[DOI: 10.22034/aer.1.1.53]

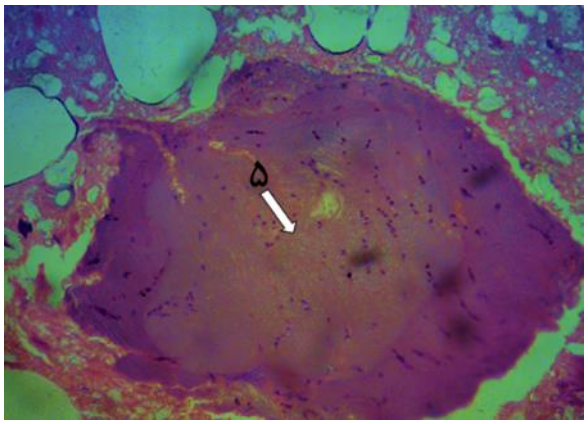
این‌که چربی در روند تهیه بافت در موادی مانند الکل و گزیلل حل شده است و به این ترتیب داخل سلول خالی و سفید دیده می‌شود و تنها هسته و غشاء و باریکه نازکی از سیتوپلاسم که از غشاء قابل تمایز دیده می‌شود. این پدیده به بافت چربی منظره‌ای می‌دهد که از آن به شان زنبور تعبیر می‌کنند. هم‌چنان که در لام مورد نظر مشاهده گردید چربی داخل هر سلول هسته آن را به حاشیه رانده و به‌صورت نقطه‌ای کوچک چسبیده به غشاء سلول مشاهده شد (شکل ۷). هم چنین در مطالعات میکروسکوپی بافت پوششی روده نیز مشاهده شد از یک لایه یاخته‌های بافت پوششی درست شده که در یک ردیف در میان فرآورده مشاهده شد (شکل ۸).

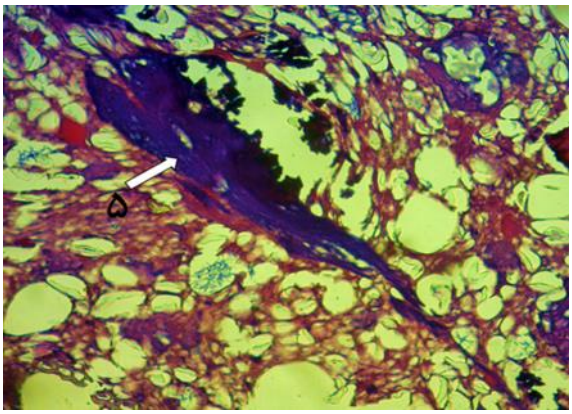


شکل ۳: ساختار میکروسکوپیک غدد بزاقی (H&E, x2900)(۳)

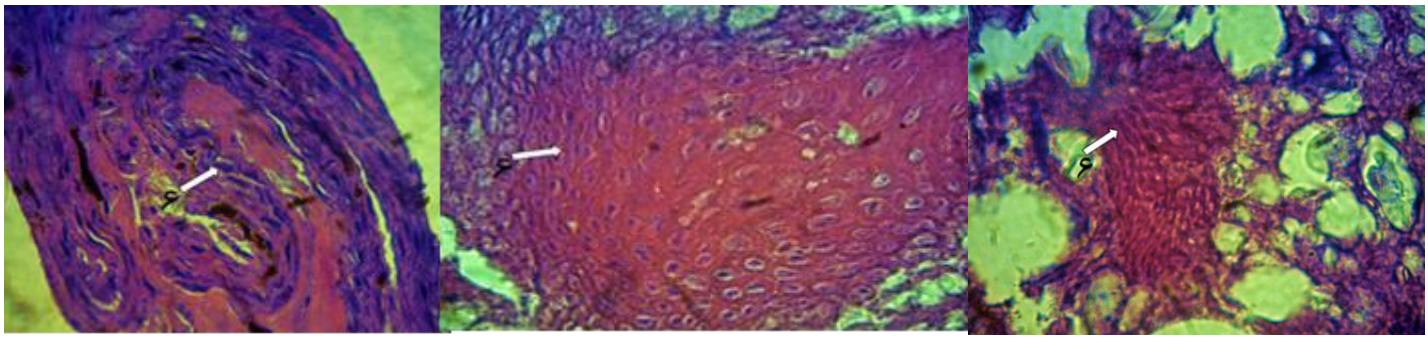


شکل ۴: ساختار میکروسکوپیک عضله صاف (H&E, x2900)(۴)





شکل ۵: ساختار میکروسکوپیک غضروف (H&E, x2900)(۵)

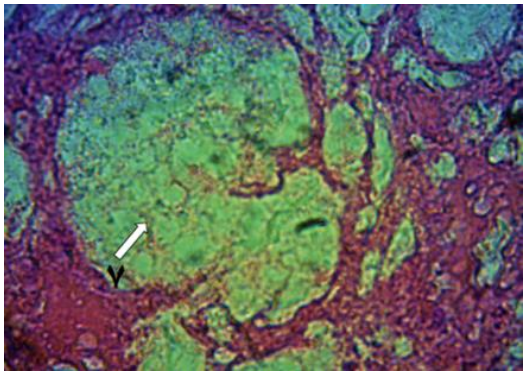


شکل ۶: ساختار میکروسکوپیک پوست (H&E, x2900)(۶)

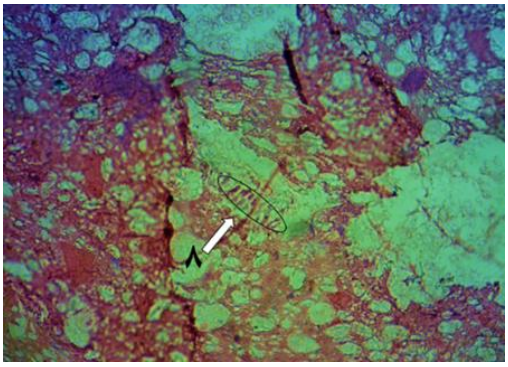
در برخی از موارد در مطالعه میکروسکوپی لام‌های تهیه شده بافت فلس که نمایی همانند بافت استخوانی داشته در داخل فرآورده مشخص بود (شکل ۹). در مقایسه بافت‌های غیر مجاز مورد استفاده در فرآورده که مطابق‌نمودار زیر مورد بررسی قرار گرفت (شکل ۱۰).

[Downloaded from www.journalaer.com on 2026-11-16]

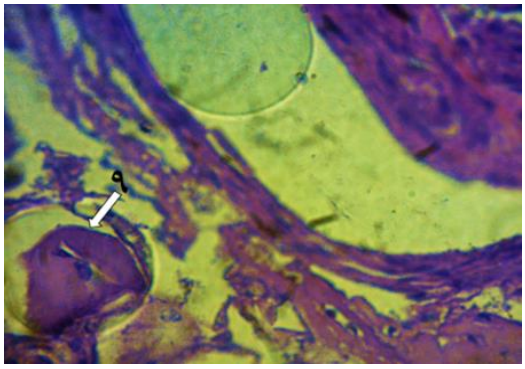
[DOI: 10.22034/aer.1.1.53]



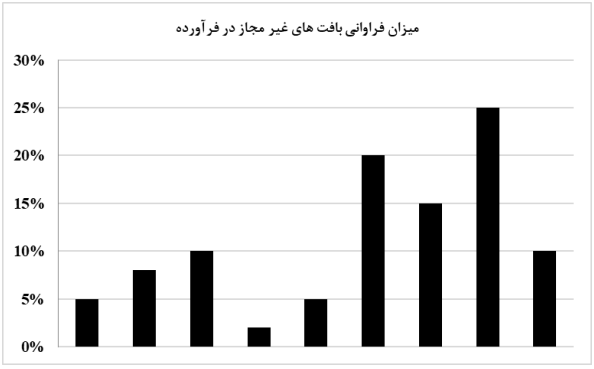
شکل ۷: ساختار میکروسکوپیک چربی (۷)(H&E, x2900)



شکل ۸: ساختار میکروسکوپیک روده (۸)(H&E, x2900)



شکل ۹: ساختار میکروسکوپیک فلس (۹)(H&E, x2900)



شکل ۱: نمودار مقایسه درصد بافت‌های غیر مجاز مورد استفاده در فرآورده: به ترتیب از چپ به راست شامل بافت بزاقی، پوست، تاندون، چربی، روده، سویا، عضله صاف، غضروف و فلس

بحث

براساس مطالعه حاضر وجود بافت‌های غیرمجاز در فرآورده‌های حرارت‌دیده حاصل از محصولات دریایی باعث ایجاد مشکل در شناسایی آن از بافت های مجاز آن فراورده ایجاد می کند. بنابراین با شرایط حاکم استفاده از یک روش دقیق برای شناسایی بافت های غیرمجاز در فرآورده حرارت دیده ضروری می‌باشد تا کیفیت این نوع فرآورده‌ها در سطح بالا قرار بگیرد. جهت تشخیص نوع بافت‌های به‌کار رفته در فرآورده‌های گوشتی حرارت دیده، استفاده از روش‌های بافت‌شناسی نقش مهمی دارد. روند تولید در فرآورده‌های گوشتی حرارت دیده به گونه‌ای است که در اثر برش ساختمان عضلانی گوشت کاملاً خرد شده و شکل آن تغییر می‌یابد. به‌طوری‌که مواد بافت عضلانی با دیگر محتویات مخلوط گردیده و همراه با عمل حرارت‌دادن بر روی منظره بافتی محصول اثر می گذارند، عاملی که بیش‌تر بر روی ترکیبات آن تأثیر می گذارد حرارت است. زیرا حرارت موجب تغییر ماهیت ساختمان سلولی بافت‌های حیوانی و گیاهی می گردد (۱۳). فراورده‌های گوشتی فراورده هایی را می نامند که لااقل نیمی از آن ها را گوشت تشکیل داده باشد. محصولات گوشتی یکی از پرمصرف ترین فراورده های غذایی به شمار می آیند. تقریباً کلیه کالباس و سوسیس های تهیه شده در کارخانه‌های فراورده‌های گوشتی از نوع حرارت دیده می‌باشند. امروزه با توجه به کمبود گوشت که یکی از عمده‌ترین مواد تأمین کننده پروتئین و ریزمغذی هایی چون روی، منیزیم و آهن برای بدن می‌باشد، استفاده از فرآورده‌های گوشتی به عنوان تأمین‌کننده پروتئین و جایگزینی آن به جای درصدی از گوشت مصرفی سرانه می‌تواند پاسخگوی پاره‌ای از مشکلات تغذیه‌ای جامعه باشد. فراورده‌های حرارت دیده معمولاً مخلوطی از گوشت، چربی، خرده یخ، سویا، آرد گندم و با منشاء دامی و گیاهی می‌باشد. در پروسه تولید این فرآورده‌ها، ساختمان عضلانی گوشت کاملاً خرد شده و شکل آن کاملاً تغییر می‌یابد و در مورد بافت‌های غیرمجازی که به جای گوشت به کار رفته، نیز همین مکانیسم اتفاق می‌افتاد (۱۴). امروزه جهت کنترل کیفی فرآورده‌های گوشتی از روش‌های مختلف میکروبیولوژی، شیمیایی و بافت‌شناسی استفاده می‌گردد و هر یک از این روش‌ها قابلیت خاص خود را دارد. با وجود این‌که بافت به کار رفته در تهیه فراورده حرارت دیده تغییر حالت می‌یابد باز هم بخشی از ساختمان بافتی ممکن است دست نخورده باقی بماند اما روش‌های بافت‌شناسی دارای مزیت خاصی هستند و این روش‌ها امکان تشخیص مستقیم یک ترکیب و بافت را در فرآورده‌های گوشتی میسر می‌سازد و از آن برای شناسایی تقلب‌های بافتی در مواد غذایی می‌توان استفاده نمود (۱۵). آن چه در بافت‌شناسی فرآورده‌های گوشتی مهم است این است که مشخص شود ترکیب بافتی فرآورده از چه نوعی بوده و یا این‌که از بافت‌های نامطلوب می باشد. محققین بر این باورند که با استفاده از روش آزمون هیستولوژیک می‌توان افزودن اندام‌ها و بافت‌های غیرمجاز به فرآورده‌های گوشتی را تشخیص داد و از این

[Downloaded from www.journalaer.com on 2026-11-16]

[DOI: 10.22034/aer.1.1.53]

رو به کارگیری این روش برای تکمیل قوانین و استاندارد محصول حرارت دیده بسیار مؤثر می‌باشد. محققین با تحقیق روی ژامبون حرارت دیده دریافتند که با کمک روش بافت‌شناسی می‌توان به وجود تقلبات استفاده از مواد دیگری غیر از گوشت خوک مانند شیر و سایر مواد پرکننده در این ماده غذایی پی برد (۱۶). هم‌چنین مطابق روش بافت‌شناسی کنترل کیفی و بهداشتی فرآورده‌های گوشتی مورد بررسی قرار گرفت. با روش هیستولوژیک تشخیص انواع بافت‌های عضلانی را در یک نمونه گوشت چرخ کرده انجام و با روش هیستوشیمیایی تشخیص انواع تقلبات را در سوسیس و گوشت چرخ کرده انجام گرفت. در مطالعه میکروسکوپیک اندام‌های جانوری، بخش‌های رنگ‌آمیزی شده به گونه‌ای است که در هسته سلول رنگ تیره، سیتوپلاسم و ساختمان‌های خارج سلولی رنگ روشن‌تر به عنوان تباین رنگ ایجاد می‌شود. در روش رنگ‌آمیزی هماتوکسیلین و ائوزین هسته سلول رنگ هماتوکسیلین را به خود می‌گیرد و در زیر میکروسکوپ به رنگ تیره دیده می‌شود (۱۷). هسته سلول‌ها در فرآورده‌های گوشتی حرارت دیده ممکن است به علت اعمال پروسه حرارتی از بین رفته باشند و خواص رنگ‌پذیری آن‌ها نیز مقداری تغییر پیدا کند. رنگ‌آمیزی هماتوکسیلین و ائوزین در تشخیص بافت‌های غیرمجاز در فرآورده‌های حرارت دیده می‌تواند کارساز باشد و بافت‌ها را به خوبی از همدیگر تفکیک سازد. زیرا بر اساس استاندارد و ویژگی‌های فرآورده‌های حرارت دیده استفاده از هر نوع بافت غیر مجاز در تولید این نوع فرآورده‌ها ممنوع می‌باشد (۱۸). در مطالعه اخیر بافت عضلانی صاف، تاندون، بافت سویا، بافت غضروف شفاف، غدد بزاقی، پوست، روده و فلس مشاهده شد که طبق استاندارد ملی شماره ۲۳۰۳ استفاده از این بافت‌ها غیرمجاز می‌باشد. زیرا هرکدام از بافت‌های غیرمجاز دارای ساختمان ویژه بافت شناسی می باشند که براساس مشخصه های بافتی در صورت وجود بخش کوچکی از بافت در فیلد میکروسکوپی می توان به نوع بافت حیوانی در فرآورده ها پی برد (۱۹، ۲۰). نتایج حاصل از این تحقیق با نتایج حاصل از سایر محققین بر روی سایر فراورده های حرارت دیده تطابق داشته و جهت بررسی دقیق تر و پایش مداوم روش‌هایی مانند هیستوشیمی و مولکولی نیز توصیه می گردد. بنابراین از بین روش‌های مورد استفاده مطالعه میکروسکوپی یکی از روش‌های متداول جهت تشخیص وجود بافت‌های غیرمجاز در محصولات فرآوری شده می تواند مورد استفاده قرار گیرد.

منابع

1. **Bargen, C., Brockmeyer, J. and Humpf, H.U., 2014.** Meat Authentication: A New HPLC–MS/MS Based Method for the Fast and Sensitive Detection of Horse and Pork in Highly Processed Food. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 62: 9428-9435. doi: 10.1021/jf503468t
2. **Fekri, M., Hosseini, H., Eskandari, S., Jahed-Khaniki, G.R. and Adib-Moradi, M., 2013.** Histological study of sausages in point of unpermitted edible tissues assessment and its relationship to collage and hydroxyproline of product. *Iranian Journal of Nutrition Sciences & Food Technology*. 10(41): 107-116. (In Persian)
3. **Binnie, M.A., Barlow, K., Johnson, V. and Harrison, C., 2014.** Red meats: time for a paradigm shift in dietary advice. *Meat Science*. 98(3): 445-451. doi: 10.1016/j.meatsci.2014.06.024
4. **Everstine, K., Spink, J. and Kennedy, S., 2013.** Economically motivated adulteration of food: common characteristics of EMA incidents. *Journal of Food Protection*. 76(4): 723-735. doi: 10.4315/0362-028X.JFP-12-399
5. **Fonti, M. and Guerrero, L., 2014.** Consumer preference, behavior and perception about meat and meat products: An overview. *Meat Science*. 98(3): 361-371.
6. **Hasanzadeh, S., Abdi, R., Salari-Aliabadi, M.A., Movahedinia, A. and Basir, Z., 2018.** Comparative histomorphology of esophagus and intestine in two carnivorous and phytoplankton feeder fish of Persian Gulf. *Journal of Animal Environment*. 10(4): 381-388. (In Persian)
7. **Amiripour, L., Abdi, R., Movahedinia, A.A. and Sahraian, M., 2015.** Study of liver and intestine tissue structure in orange spotted grouper (*Epinephelus coioides*) during larval development. *Journal of Oceanography*. 6: 87-92. (In Persian)
8. **Hasanzadeh, S., Abdi, R., Salari Aliabadi, M., Movahednia, A. and Basir, Z., 2016.** Compare of some digestive enzymes in *Liza abu*, and *Johnius belangerii* of the Persian Gulf. *Journal of Marine Biology*. 8(1): 1-8. (In Persian)
9. **Mohamed, M., Abdi, R., Ronagh, MT., Salari Aliabadi, MA. and Basir, Z., 2020.** Comparative histomorphometry of dorsal, ventral and lateral skin in macroscopy, microscopy and free scale fish. *Iranian Veterinary Journal*. 16: 47-53. (In Persian)
10. **Anese, M., Manzocco, L., Panozzo, A., Beraldo, P., Foschia, M. and Nicoli, M.C., 2012.** Effect of radiofrequency assisted freezing on meat microstructure and quality. *Food Research International*. 46(1): 50-54.
11. **Roshanfekr, K., Abdi, R., Salari- Aliabadi, M.A. and Basir, Z., 2017.** The Impact of Spent Mushroom Compost and Fertilizer on Esophagus Histological Indices of Some Cultured Warm Water Species. *Journal of Animal Biology*. 10(1): 23-33. (In Persian)
12. **Atabati, A., Savari, A., Movahedinia, A. and Abdi, R., 2014.** Histopathological studies on liver of *Euryglossa orientalis*, in coastal areas of the northern Persian Gulf. *Journal of Animal Environment*. 6(2): 135-144. (In Persian)
13. **Moallem, Z., Abdi, R., Movahedinia, A., Shirali, S. and Salati, A.P., 2015.** Gonad histology and gonadosomatic index variations during gonadal development of wild female *Tenualosa ilisha*. *Journal of the Persian Gulf*. 6(19): 53-58. (In Persian)
14. **Moradkhani, A., Abdi, R., Salari-Aliabadi, M.A., Nabavi, S.M.B. and Basir, Z., 2020.** Quantification and description of gut-associated lymphoid tissue in, shabbout, *Arabibarbus grypus*, in warm and cold season. *Acta Ichthyologica et Piscatoria*. 50(4): 423-432. doi: 10.3750/AIEP/02910
15. **Izadi, F., Sadeghinezhad, J., Hajimohamadi, B. and Sheibani, M.T., 2016.** Efficacy of histological examination in detection of fraud in minced meat. *Journal of Health*. 7(4): 386-94.
16. **Rohrmann, S. and Linseisen, J., 2015.** Processed meat: the real villain. *Proceedings of the Nutrition Society*. 1-9.
17. **Stamoulis, P., Stamatis, C., Sarafidou, T. and Mamuris, Z., 2010.** Development and application of molecular markers for poultry meat identification in food chain. *Food Control*. 21: 1061-1065.
18. **Camma, C., Domenico, M.D. and Monaco. F., 2012.** Development and validation of fast Real-Time PCR assays for species identification in raw and cooked meat mixtures. *Food Control*. 23(2): 400-404.
19. **Basir, Z. and Peyghan, R., 2021.** The Effect of Replacement of Poultry By-Product with Fish Meal in the Diet of Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus*) on their Intestine Histology. *Journal of Veterinary Research*. 76: 467-475.
20. **Exbrayat, J.M., 2013.** Classical Methods of Visualization. In Histochemical and Cytochemical Methods of Visualization. Kiernan, J.A., (edited by Exbrayat, J.M.,) CRC Press. *Taylor and Francis Group*.8-16.

[Downloaded from www.journalaer.com on 2026-11-16]

[DOI: 10.22034/aer.1.1.53]