

بررسی تولید کلاژن حلال برای محصولات کاشتنی داخل بدن

سید روح الله قدسی^{۱*}، زهرا نمازی^۲، امید قادرزاده^۳، زهرا فرجی^۴

۱- استادیار شرکت درمان آفرین نواندیش آفاق تهران، تهران، ایران

۲- دانشجوی دکترا دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران

۳- دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه امیرکبیر، تهران، ایران

۴- کارشناسی ارشد شرکت درمان آفرین نواندیش آفاق تهران، تهران، ایران

پذیرش مقاله: ۲۴ فروردین ۹۸

دریافت مقاله: ۵ دی ۹۷

چکیده

کلاژن به عنوان یک ماده زیست سازگار پر کاربرد و مفید شناخته می شود. زیست سازگاری عالی، ویژگی های بیولوژیکی مانند زیست تخریب پذیری و ایمنی باعث گردیده کلاژن به عنوان یک منبع مطمئن در کاربردهای پزشکی مورد استفاده قرار گیرد. در آزمایشگاه های دانش گاهی، کلاژن را از منابع مختلفی تهیه می کنند که تا برای انجام کارهای تحقیقاتی مناسب باشد، ولی در زمینه تولید محصول کاربردی که قابل استفاده در صنایع پزشکی و غیره باشد، موضوع کاملاً متفاوت است. اولین مسئله، منبع حیوانی تولید کلاژن است که باید مد نظر قرار گیرد. علاوه بر کیفیت کلاژن و مقرون به صرفه بودن آن، حلال گوشت بودن حیوان و نحوه صید و ذبح آن نیز اهمیت ویژه ای پیدا می کند. همچنین از آنجا که تولید کلاژن برای استفاده پزشکی صورت می گیرد، باید روند تولید دارای استانداردهای لازم باشد. شرکت درمان آفرین نواندیش آفاق با داشتن سابقه تولید و بهره بردن از وجود پرسنل مجرب و همچنین طی مراحل مختلف تحقیق و توسعه و انجام آزمایشات مختلف، موفق به تولید کلاژن حلال گردیده است. در این مقاله ماده کلاژن، ویژگی های آن، چالش های پیش رو و ملزومات مورد نیاز آن که ناشی از مطالعه و تجربه تولید است، مورد بررسی قرار می گیرد.

کلمات کلیدی: کلاژن، حلال، تولید، تجهیزات پزشکی، غذا و دارو، استاندارد.

* نویسنده مسئول: سید روح الله قدسی، آدرس ایمیل: roholahghodsi@gmail.com، شماره تماس: ۸۳۳۸۴۱۶۷

[view Journal](#)

<https://doi.org/10.30502/H.2019.87954>



This paper is open access under [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International](#) license

۱- مقدمه

تاکنون ۲۸ نوع مختلف کلاژن شناخته شده است [۶]. کلاژن در پستانداران حدود ۳۰٪ از کل پروتئین را تشکیل می دهد. کلاژن ها شامل سه زنجیره پلی پپتیدی هستند که به نام زنجیره α نامیده می شوند. تنوع در خانواده کلاژن به دلیل وجود چند ایزوفرم مولکولی است که شامل زنجیره α می شوند.

یکی از اصلی ترین مصارف کلاژن در کاربرد پزشکی است، زیرا می تواند الیاف با قدرت و ثبات بیشتری را تشکیل دهد و زیست سازگاری بسیار مطلوبی داشته باشد. در محصولات مورد استفاده در کاربردهای دارورسانی نیز از کلاژن بهره برده می شود. در این زمینه به منظور کنترل جذب کلاژن از روش های مختلف کراس لینک فرمالدئید، ترکیبات پلی اپکسی، کاربوییدیمید و غیره استفاده می شود. استفاده از کلاژن به عنوان یک سیستم تحویل دارو بسیار پیچیده و متنوع است. کلاژن می تواند به یک محلول آبی تبدیل شود و به اشکال مختلف درآید. کاربرد اصلی کلاژن در تحویل دارو در چشم پزشکی، سوختگی، زخم، پروتئین رسانی، رساندن نانوذرات و غیره است.

با توجه به زیست سازگاری عالی و ایمنی، استفاده از کلاژن در کاربرد پزشکی به سرعت در حال رشد است. با این وجود، برخی از معایب سیستم های مبتنی بر کلاژن باعث شده است که این ماده در ترکیب با مواد دیگر مورد استفاده قرار گیرد تا نقاط ضعف آن پوشش داده شود. به عنوان مثال، افزودن الاستین، فیبرنرکتین یا

کلاژن نوعی پروتئین در بافت های مختلف بدن است؛ به عنوان مثال، کلاژن به طور فراوان در پوست و غضروف به عنوان یک جزء اصلی بافت پستانداران وجود دارد. کلاژن شامل اسیدهای آمینه است که با هم ترکیب می شوند تا هورمون های سه گانه فیبریل هایبلند را تشکیل دهند؛ به همین دلیل بیشتر در بافت های فیبری مانند تاندون، رباط و پوستیافت می شوند. کلاژن نقش ساختاری ایفا می کند و به خواص مکانیکی، ساختار و شکل بافت ها کمک می کند [۱].

در حدود ۵۰ سال گذشته، مطالعات بسیار زیادی در زمینه کلاژن، روش های استخراج آن و مهم تر از همه کاربردهای آن به انجام رسیده که در مراجع معتبری منتشر گردیده است [۲،۳،۴]. علاوه بر این در مورد بیماری های مختلفی که می تواند از طریق منبع حیوانی کلاژن منتقل شوند نیز تحقیقات گسترده ای صورت گرفته است [۵].

کلاژن دارای ساختار فیبری بلند است که عملکرد آن کاملاً متفاوت از پروتئین های دیگر مانند آنزیم ها است. باندهای کلاژن به نام فیبر کلاژن شناخته می شوند و جزء اصلی ماتریکس خارج سلولی بوده و بافت را پشتیبانی می کنند. همچنین کلاژن دارای استحکام کششی بالا است. همراه با الاستین و کراتین، در قدرت و انعطاف پذیری پوست نقش دارد و تخریب آن منجر به چین و چروک های پوست می شود. علاوه بر این، رگ های خونی را تقویت می کند و نقش مهمی در توسعه بافت دارد. در قرنیه و لنز چشم در فرم کریستال نیز وجود دارد.

۲- کاربردهای کلاژن

قابل قبول نبودن استفاده از مواد اولیه گرفته شده از منبع حیوانی، می تواند اشکال مختلفی داشته باشد؛ مانند نبود کامل یا جزئی از اجزای ارزشمند، جایگزینی کامل یا جزئی اجزا با یک جایگزین غیرقانونی (که معمولاً ارزان تر است) و غیره. در کشورهای اسلامی فاکتورهای دیگری نیز در این تصمیم گیری دخیل هستند. به عنوان مثال استفاده از مشتقات گوشتی که شامل چربی گوشت خوک، گوشت ماهی مکانیکی (MRM)، ژلاتین گوشت خوک و پلاسمای خون خوکی باشد که بر طبق قوانین اسلامی مجاز نمی باشد [۷]. احراز هویت مواد تشکیل دهنده در این گونه فرآورده ها برعهده موسسات صدور گواهی معتبر مانند حلال (HFA) در انگلستان، شورای غذا و تغذیه اسلامی (IFANCA)، شورای بین المللی غذای حلال (HFCI)، فدراسیون بین المللی شورای اسلامی (AFIC)، فدراسیون انجمن اسلامی نیوزیلند (FIANZ)، شورای مذهبی اسلامی سنگاپور (MUIS)، شورای علمای اندونزی (MUI)، کمیته مرکزی اسلامی تایلند (CICT) و گروه اسلامی توسعه (Jabatan Kemajuan Islam (JAKIM) در مالزی است.

کلاژن تجاری از پوست و استخوان برخی از گونه های مهره دار، به ویژه گاو و گوشتخوک گرفته شده است. پس از شیوع انسفالوپاتی گاوی، بیماری های دهان و دندان، واکنش های خود ایمنی و آلرژیک، برخی محدودیت ها در استفاده از این منابع اعمال شد که کلاژن نیز شامل آن گردید [۸]. وضعیت کلاژن و

گلیکو اسامینوگلیکان از این موارد است که برای پوششش نقاط ضعف کلاژن مورد استفاده قرار می گیرد. با توجه به اینکه کلاژن کاربردهای مختلفی دارد و در برخی از موارد در محصولاتی استفاده می شود که داخل بدن انسان به کار می رود و یا به صورت آشامیدنی استفاده می گردد، در کشورهای اسلامی منبع تولید آن از اهمیت ویژه ای برخوردار است. به همین منظور بررسی منبع تولید برای آنکه حلال بودن آن به اثبات برسد، بسیار مهم است. یکی از منابع اصلی تولید کلاژن در دنیا، بافت های مختلف خوک است و به دلیل آنکه نمونه مشابه آن در کشورهای اسلامی تولید نمی شود، با توجه به شرایط اضطرار به ویژه در زمینه پزشکی می تواند مورد استفاده قرار گیرد. البته سایر منابع از جمله گاو و آبزیان نیز می توانند برای تولید کلاژن استفاده گردند. در این مقاله در مورد تولید کلاژن حلال مواردی ارائه خواهد شد.

شرکت درمان آفرین نواندیش آفاق با توجه به تجربه خود در تولید محصولات زیست سازگار تجاری، اقدام به تولید کلاژن از منبع گاوی و آبزیان نموده و طی انجام مراحل مختلف تحقیق، طراحی، تولید نمونه و آزمایشات خارج تنی و حیوانی کارایی محصول خود را به اثبات رسانیده است. کلاژن تولید شده در محصولات تجاری این شرکت مورد استفاده قرار گرفته است. با توجه به مستندات موجود و پس از طی مراحل مختلف، گواهی حلال برای محصول کلاژن این شرکت با شماره ثبت ۲۳۲۶ صادر گردید. در این مقاله کاربردهای کلاژن و همچنین روش ساختی که از آن کلاژن حلال به دست آمده است، مورد اشاره قرار می گیرد.

را ترشح می کنند و این کلاژن به عنوان یک الگو برای رشد عمل می کند.

در مهندسی بافت استخوان، به کار بردن داربست های مناسب در جهت ترمیم ضایعات و همچنین رشد سلولی بسیار اهمیت دارد. داربست استخوان مصنوعی باید یک ساختار مکانیکی موقت و متخلخل را برای ترویج مهاجرت سلول های استخوان فراهم کند و باعث تحریک استئوئیندکشن و افزایش استئوپنیگرافی با بافت میزبان گردد. علاوه بر این، باید بدون از دست دادن قابلیت زیستی خود استریل شود. یکی از چالش های اصلی در مهندسی بافت استخوان، ایجاد داربست با خواص مکانیکی مطلوب، تجزیه زیستی و معماری برایکلونیزاسیون و سازمان سلولی است که می تواند ادغام داربست با بافت میزبان را تضمین کند. طیف وسیعی از مواد زیستی برای تهیه داربست استخوان مورد مطالعه قرار گرفته که شامل پلیمرهای مشتق شده از منابع طبیعی، مواد مصنوعی یا مواد ترکیبی می شوند. ماده طبیعی کلاژن به دلیل قابلیت زیست سازگاری و توانایی آن برای تعامل با سلول ها و همچنین سازگاری زیستی و تجزیه زیستی آنها، توجه محققان را به خود جلب کرده است. علاوه بر زمینه داربست، استفاده از کلاژن در زمینه های مختلف دیگری نیز رواج دارد و درطیف وسیعی از برنامه های بالینی مورد استفاده قرار می گیرد. به عنوان نمونه تولید پروتئزهای عروق برپایه کلاژن را می توان نام برد [۱۱].

ژلاتین حلال بستگی به منشأ مواد خام مورد استفاده در تولید آن دارد. کلاژن مبتنی بر گوشت خوک برای مسلمانان ممنوع است. از سوی دیگر کلاژن از منشأ آبزیان به طور گسترده در صنایع استفاده می شود که می تواند از ماهی هایی مانند کپور و تیلاپایلا، اسفنج و ژل فیش استخراج شود [۹].

در گذشته، بسیاری از مسلمانان از محصولات آرایشی استفاده می کردند، بدون این که به حلال بودن منبع آن توجه داشته باشند. تفسیرهای مختلفی از حلال وجود دارد. به طور کلی، حلال از منظر صنعت لوازم آرایشی و بهداشتی بدان معنی است که این محصول حاوی فرآورده های گوشتی و مشتقات غیرحلال آن و الکل نیست. با این حال، حلال به عنوان یک اصطلاح، معنای وسیع تر از آنچه در محدوده و کاربرد بیان می شود، دارد.

استاندارد Malaysia MS 2200: Part 1: 2008 دستورالعمل عملیاتی برای لوازم آرایشی و بهداشتی حلال و صنایع مراقبت شخصی را برای آماده سازی و دست زدن به لوازم آرایشی حلال تجویز می کند [۸].

در زمینه تجهیزات پزشکی و محصولات کاشتنی داخل بدن نیز کاربرد کلاژن بسیار زیاد است؛ به عنوان مثال استخوان از فسفات کلسیم، کلاژن و سایر اجزا (مانند آب، پروتئین و غیره) تشکیل شده است [۱۰].

دو نوع سلول نقش مهمی در تشکیل استخوان دارند که عبارتند از استئوبلاست و استئوکلاست. در طی فرآیند استخوان سازی، استئوبلاست ها کلاژن نوع یک

افزایش غلظت نوشیدنی شود که به نوبه خود می تواند تاثیر مهمی در خط تولید و کیفیت محصولات داشته باشد.

۳- روش تولید کلاژن

مواد بیولوژیکی مبتنی بر کلاژن می توانند به وسیله دو تکنیک اساسی ایجاد شوند.

نخستین آن یک ماتریس سلولی است که بافت اصلی و ساختار ECM را حفظ می کند و روش دیگر بر روی استخراج، پاکسازی و پلیمریزاسیون کلاژن و اجزای متنوع آن به منظور ایجاد یک داربست کاربردی، متمرکز است. هر دو تکنیک را می توان به وسیله پروتکل های مختلفی تولید کرد. سه روش مورد استفاده برای سلول زدایی بافت عبارتند از: فیزیکی، شیمیایی و آنزیمی. در روش های فیزیکی از انجماد انفجاری که باعث ایجاد اختلال در سلولها با تشکیل بلورهای یخ میگردد، استفاده میشود و اغلب در ترکیب با روش های شیمیایی برای نفوذ مولکول های فعال در بافت به کار می رود. روش های شیمیایی شامل انواع واکنش دهنده هایی هستند که می توانند برای حذف محتوای سلولی ECM استفاده شوند. روش های آنزیمی مانند تریپسین، به طور خاص پروتئین و هسته های DNA و RNA را حذف می کنند. با این وجود، هیچ کدام از این روش ها نمی توانند تخریب سلولی کامل ایجاد کنند و اغلب ترکیب تکنیک ها برای به دست آوردن مواد آزاد از هر بقای سلولی ضروری است [۱۳].

تکنیک های کراس لینک برای مواد بیولوژیک مبتنی بر کلاژن بسیار مهم است. اصل واکنش متقابل واکنش متکی بر اصلاح گروه آمین و کربوکسیل در مولکول

استفاده از مواد بیولوژیکی برای برنامه های پزشکی نیاز به ایجاد تمایز بین ایمنی زایی و آنتی ژنی دارد. ایمنی زایی درباره ایجاد یک پاسخ ایمنی است، در حالی که آنتی ژنیتهایسم به تعامل بین آنتی بادی ها و اپیتوپ ها اشاره دارد. پاسخ ایمنی علیه کلاژن عمدتاً اپیتوپ ها را هدف قرار می دهد. کلاژن نوع یک، ماده مناسب برای لانه گزینی است، زیرا فقط تعداد کمی از مردم دارای شرایط هومورال علیه آن هستند و یک آزمایش ساده بافتی می تواند در مورد حساسیت بیمار به واکنش آلرژیک در پاسخ به این ماده بیولوژیکی مبتنی بر کلاژن مشخص کننده باشد.

علاوه بر کاربردهای پزشکی، دارویی، آرایشی و بهداشتی از کلاژن در تولید نوشیدنی نیز استفاده می گردد که در کشورهای آسیای شرقی بسیار رواج دارد [۱۲]. کلاژن هیدرولیز شده با وزن مولکولی بین ۵۰۰ تا ۲۰۰۰۰ دالتون در دسترس است. به عنوان یک ماده غذایی، استفاده از کلاژن هیدرولیز شده با وزن مولکولی کم، ترجیح داده می شود، زیرا باعث جلوگیری از مشکل تولید نوشیدنی می شود [۱۳]. کلاژن می تواند با پلی ساکاریدهای اسیدی واکنش نشان دهد که باعث کاهش کیفیت حسی محصولات می شود و بنابراین غذاهای حاوی پلی فنولی زیاد برای تولید با کلاژن هیدرولیز مناسب نیستند. در قوانین مربوط به مواد غذایی، هیچ محدودیتی برای میزان مصرف کلاژن در غذاها وجود ندارد. با این حال، افزودن کلاژن هیدرولیز شده به مواد غذایی مایع ۲ تا ۳۰ درصد با توجه به اثرات مثبت آن پیشنهاد شده است. علاوه بر این، غلظت کلاژنهیدرولیز شده بالاتر از ۳۰ درصد می تواند باعث

در حلال بودن محصول نهایی برخوردار است، می بایست مراکز مورد نظر برای تهیه پوست یا غضروف مورد تأیید مراجع ذی صلاح باشند. براین اساس در مورد گاو، کشتارگاه هایی که دارای تأییدیه های لازم برای مراجع ذی صلاح مانند وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی هستند انتخاب گردیده و در مورد هر محموله تهیه شده می بایست فرم طرح کیفیت ورودی توسط مسئول کیفی تکمیل گردد و همچنین تأییدیه بهداشتی نیز توسط دامپزشک کشتارگاه صادر گردیده باشد.

به این منظور برای دسترسی به منبع پوست و غضروف آبزین، با توجه به وجود دریای خزر، خلیج فارس و دریای عمان مطالعه میدانی گسترده ای انجام گرفت. در نهایت دو منبع مورد اطمینان و مورد تأیید اداره شیلات انتخاب گردید. با دریافت پوست و غضروف فرآیند پاکسازی آن به انجام رسید و بعد از قطعه قطعه شدن فرآیند استخراج کلاژن طی مراحل مختلف از آن آغاز گردید.

با نظر به نوع کلاژن مورد نیاز و همچنین حوزه مورد استفاده، کلاژن را می توان از منابع حیوانی مختلف و همچنین با اتخاذ روش های متنوع استخراج کرد که از جمله روش های رایج آن می توان به استخراج های تخمیر باکتریایی بافت های پرندگان و بافت های خوکی، استخراج اسیدی و یا آنزیمی با منابع پوست گاو، خوک، ماهی، و همچنین استخراج اسیدی و یا آنزیمی از تاندون گاو، دم موش صحرائی اشاره کرد. کلاژن نوع یک شرکت درمان آفرین نو اندیش آفاق استخراج شده به روش آنزیمی و اسیدی با منابع

های کلاژن است که اجازه می دهد پیوندهای کووالانته تشکیل شود. روش های متعددی برای داربست کلاژن متقابل لینک شده وجود دارد. این تکنیک های پلیمریزاسیون هم به سه روش فیزیکی، شیمیایی و آنزیمی تقسیم می شوند. پیوند فیزیکی بر روی تابش با طول موج UV یا منابع حرارتی به منظور ایجاد پلیمریزاسیون تکیه می کند. استفاده از اشعه ماوراءبنفش و دی هیدروترمال (DHT) نتایج مشابهی را برای استفاده از داربست های کلاژن کراس لینک شده به ما می دهد. هر دو روش باعث افزایش استحکام کششی در ساختار مولکولی کلاژن می شوند. با این حال، اشعه ماوراء بنفش در مقایسه با روش DHT مؤثرتر است. با توجه به افزایش مقاومت آنزیمی، تکنیک های شیمیایی مورد استفاده برای موادیولوژیکی مبتنی بر کلاژن کراس لینک متنوع تر هستند. استفاده از آلدئیدها مانند فرمالدئید و گلو تارالدئید در دهه گذشته به طور گسترده ای رواج داشته است [۱].

همانطور که اشاره شد کراس لینک شدن کلاژن باعث بالا رفتن استحکام آن و همچنین تغییر زمان زیست تخریب پذیری آن می گردد. این ویژگی ها در مورد برخی محصولات مهم هستند، ولی در مورد کلاژن به شکل یک ماده اولیه مورد استفاده نمی باشند.

تولید کلاژن در شرکت درمان آفرین نو اندیش آفاق از منشأ گاوی و آبزین صورت می پذیرد. بر این اساس به منظور دستیابی به پوست و یا غضروف حیوان حلال گوشت، از منابع معتبر استفاده می گردد. به دلیل آنکه نحوه صید و همچنین ذبح حیوان از اهمیت زیادی

استیک 5.0 مولار به مدت ۳ روز استخراج و به مدت ۱ ساعت در سانتریفیوژ ۱۵۰۰۰ دور در دقیقه قرار داده می شود. باقی مانده با همان محلول برای ۲ روز استخراج شده و عصاره در شرایط مشابه سانتریفیوژ می گردد. رسوب حاصل توسط سانتریفیوژ به مدت ۱ ساعت و محلول شدن در اسید استیک 5.0 مولار به دست می آید. در نهایت فرآیند دیالیز و لیوفیلیز به انجام می رسد.

نتیجه گیری

با توجه به پیشرفت روز افزون تکنولوژی در کشورهای اسلامی، تولید محصولات حلال نیز به دلیل اهمیت بالای آنها مورد توجه ویژه قرار دارند. مواد اولیه تولید شده از منبع حیوانی نیز که در کاربردهای مختلف پزشکی، دارویی، آرایشی و غذایی در فهرست مواردی هستند که می بایست موضوع حلال در مورد آنها مورد بررسی و ممیزی قرار گیرد. کلاژن به عنوان یک ماده اولیه پروتئینی پر کاربرد از منابع مختلفی مانند خوک، گاو و آبزیان استخراج می گردد. با توجه به پیشرفت های به دست آمده، امکان تولید کلاژن به روش حلال از منبع گاوی و به ویژه آبزیان در کشور مهیا گردیده است. بعد از انجام مراحل مختلف تولید و آزمون های گرفته شده، ماده کلاژن تولید شده مورد تأیید قرار گرفته و امکان پذیری آن برای به کارگیری در تولید محصول پزشکی مشخص شده است. در گام بعدی محصول تولید شده از این ماده اولیه می بایست مورد آزمون های درون تنی قرار گیرد.

تعارض منافع

نتایج حاصل از این مطالعه با منافع دیگر نویسندگان در تعارض نمی باشد.

پوست گاو و ماهی می باشد. فرایند استخراج به گونه ای است که پس از تهیه پوست تازه از مراجع معتبر و حفظ اصول بهداشتی نگهداری و حمل و نقل، پوست به شرکت منتقل شده و مورد شستشو و آماده سازی قرار می گیرد در مراحل آماده سازی بسته به اینکه از چه منبعی قرار است کلاژن استخراج شود، فرآیندهایی از جمله قطعه قطعه کردن، چربی زدایی، معدنی زدایی ممکن است روی پوست صورت گیرد و سپس با استفاده از فرایند استخراج اسیدی و آنزیمی با بهره گیری از عملیات هایی همچون فیلتراسیون و سانتریفیوژ کلاژن استخراج می شود و نهایتاً به منظور خالص سازی کلاژن استخراج شده عملیات های رسوب گیری، دیالیز و سانتریفیوژ در شرایط دمایی کنترل شده به صورت مکرر به کار گرفته خواهد شد.

با توجه به خاصیت های کلاژن به دست آمده از آبزیان، کلاژنی که در محصولات شرکت درمان آفرین نو اندیش آفاق مورد استفاده قرار می گیرد، از منبع ماهیان تأمین می گردد. در این مورد نیز پوست و یا غضروف از مراکز مورد تأیید اداره شیلات تهیه می شود. در هر محموله باید تأییدیه دامپزشک رسمی مرکز وجود داشته باشد و همچنین فرم های مربوطه نیز در شرکت توسط مسئول کیفی تکمیل گردد. با توجه به طی این مراحل، اطمینان از اینکه منبع تهیه کلاژن، صید و کشتار حیوان طبق اصول حلال بوده است، حاصل می گردد.

برای انجام فرآیند، پوست خرد شده برای چربی زدایی به مدت یک روز در بوتیل الکل قرار داده می شود و سپس با آب مقطر کافی شسته می شود. ماده نامحلول با اسید

Research article Journal of Halal Research/ 2019; 2(1): 81-89

Investigation of Halal collagen production inside the body in relation to implantable products.Seyed Roohollah Qodsi^{1*}, Zahra namazi², Omid Qaderzadeh³, Zahra faraji⁴

1- Assistance Professor of Darman Afarin No-Andish Afaagh Tehran, Tehran, Iran.

2- PhD student, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

3- Master Student of Amirkabir University, Tehran, Iran

4- Master degree of Darman Afrain No-Andish Afagh Tehran , Tehran, Iran

*Received: 26 December 2018**Acceptance: 13 April 2019***ABSTRACT**

Collagen is known as a widely used and useful biocompatible substance. Excellent biocompatibility and biological characteristics such as biodegradability and safety make Collagen has been used as a reliable source in medical applications. In university laboratories, Collagen is produced from different sources for research purposes, but in production that can be used in the medical industry, the issue is completely different. The first issue that must be considered is the animal source of Collagen production. In addition to the quality of Collagen, the animal's meat must be Halal and it must be slaughtered according to halal laws. Production of Collagen must have all the necessary standards. The Darman Afarin No-Andish Afagh Company with long production history and experienced personnel has succeeded in producing Halal Collagen due to its production various stage of research and development. This article examines Collagen structure and functions also requirements that arise from the study and experience of production.

Keywords: Collagen; Halal; Food and medicine; Medical industry; Standards.

*Correspondance to: Seyed Roohollah Qods, Email: roholahghodsi@gmail.com, Tel: +98 83384167

[view Journal](#)

<https://doi.org/10.30502/H.2019.87954>



This paper is open access under [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International](#) license

References

- [1]. Bilek, S. E. (2015) .ruit juice drink production containing hydrolyzed collagen .*Journal of Functional Foods*.569-562 ,14 ,
- [2]. Cavallaro, J. F. (1994) .Collagen fabrics as biomaterials .*Biotechnology and bioengineering*.791-781, (8)43,
- [3]. Fratzl, P. (2008) .Collagen: structure and mechanics, an introduction. In *Collagen* .Springer.13-1,
- [4 Hashim, P. R. (2015) .Collagen in food and beverage industries. *International Food Research Journal*.1, (1)22, Jamilah, B. U. (2012) . ,
- [5]. Kato, S. M. (2011) .Fish collagen-containing drink is subcutaneously absorbed and attenuates the UVA-induced tissue-integrity destruction and DNA damages in 3D-human skin tissue model .*Journal of Functional Foods*.50 ,(1)3 ,,
- [6].Klemperer, P. (1950)..The concept of collagen diseases .*The American Journal of Pathology*.505, (4)26,
- [7]. Lee, C. H. (2001) .Biomedical applications of collagen .*International journal of pharmaceutics*.22-1, (2-1)221,
- [8 Nakyinsige, K. M. (2012) .Halal authenticity issues in meat and meat products .*Meat science*.214-207, (3)91,
- [9]. Parenteau-Bareil, R. G. (2010) .Collagen-based biomaterials for tissue engineering applications .*Materials*.1887-1863, 3,
- [10]. Parenteau-Bareil, R. G. (no date) .Collagen-based biomaterials for tissue Engineering applications .*Materials*.1887-1863, (3)3,
- [11]. Prokop, D. J. (1979) .The biosynthesis of collagen and its disorders .*New England Journal of Medicine*.85-77, (2)301.,
- [12]. Ramachandran, G. N. (1954) .Structure of collagen .*Nature*, (4423)174, .269
- [13 RAMSHAW, J. A. (2001) .Applications of collagen in medical devices. *Biomedical Engineering: Applications, Basis and Communications*, (1)13, .26-14
- [14]. Ricard-Blum, S. (2011) .The collagen family .*Cold Spring Harbor perspectives in biology*. (1)3,
- [15]. Wang, S. H. (2013) .Characterization of acid-soluble collagen from bone of pacific cod (Gauds microcephalus) .*Journal of Aquatic Food Product Technology*.420-407, (4)22 [16]. Furedi F. "A Disaster without Precedent". 2020; Spiked-Online, 20 March. <https://www.spiked-online.com/2020/03/20/a-disaster-without-precedent/>.