نشریه فرآوری و نگهداری مواد غذایی
جلد هفتم، شماره اول، ۹٤
۱۰۳-۱۱٤
http://ejfpp.gau.ac.ir
(مقاله کوتاه)

# تولید ژلاتین از ضایعات حاصل از ماهیان شوریده معمولی (*Otolithes ruber*) و یال اسبی (*Trichiurus lepturus*)

**علی آبرومند**[1*]

[1]استادیار گروه شیلات، دانشگاه صنعتی خاتم الانبیاء بهبهان ، بهبهان، ایران

تاریخ دریافت: ۹۳/۲/۲۹ ؛ تاریخ پذیرش: ۹۳/۱۱/۱٤

**چکیده**

**سابقه و هدف:** ژلاتین ماده پروتئینی با ارزش افزوده است که از ضایعات شیلات با روش‌های شیمیایی متداول و معمول به‌دست می آید. با توجه به ضایعات فراوان ماهیان و تولید ژلاتین از آن هزینه‌های زیادی در بر ندارد و ژلاتین حاصله، کاربرد فراوان در صنایع غذایی، دارویی و صنعتی دارد، به نظر می رسد استخراج ژلاتین از ضایعات ماهیان انتخاب شده بازده اقتصادی دارد و مقرون به صرفه باشد. هدف از این تحقیق، استخراج ژلاتین از ضایعات ماهی یال اسبی و ماهی شوریده معمولی بود.

**مواد و روش‌ها:** در این تحقیق برای تولید ژلاتین از فرایند قلیایی و اسیدی استفاده شد. نمونه‌ها در ۱۰۰ میلی لیتر محلول سود ۰/۵ درصد در سه بازه زمانی ٤۰ دقیقه غوطه ور و پس از خنثی سازی نمونه‌ها، طی سه مرحله متوالی ٤۰ دقیقه‌ای غوطه‌وری در ۱۰۰ میلی‌لیتر محلول اسید سولفوریک ۰/۵ درصد و پس از فرآیند خنثی‌سازی، محلول در اسید سیتریک ۰/۵ درصد (تیمار اول)، ۱/۵ درصد (تیمار دوم) و ۳ درصد (تیمار سوم) قرار داده شد .پس از خنثی سازی مجدد، نمونه‌ها طی فرایند حرارتی به مدت ٤ ساعت در دماهای ۷۰، ۷۵ و ۸۰ درجه سانتی‌گراد به ژلاتین تبدیل شدند. در نهایت هر یک تیمارها با کاغذ صافی فیلتر و خشک کردن شدند.

**یافته‌ها:** نتایج حاصل نشان داد که پوست ماهی شوریده معمولی در pH= ٦/۵ دارای ژلاتین با بازده ۱۰ درصد بر اساس ماده خشک بود. بازده تولید ژلاتین از ماهی یال اسبی در pH= ٦/۵ در تیمار اول (محلول اسید سیتریک ۰/۵درصد) ۱/۵ درصد، در تیمار دوم (محلول اسید سیتریک ۱/۵درصد) ۳/۷ درصد و در تیمار سوم (محلول اسید سیتریک ۳ درصد) ۳/۱ درصد بر اساس ماده خشک بود. اثر دما (در سه سطح ۷۰ ، ۷۵ و ۸۰ درجه سانتی‌گراد) و pH برابر با ٦/۵ بر روی میزان راندمان ژلاتین در این طرح ارزیابی گردید.

**نتیجه‌گیری:** با توجه به نتایج حاصل از طرح، دمای ۷۰ درجه سانتی‌گراد و pH=٦/۵، ژلاتین با راندمان حداکثر و بهترین کیفیت به‌دست آمد.

***واژه‌های کلیدی***: ژلاتین، ماهی شوریده، یال اسبی، پوست ماهی.

[*]نویسنده مسئول: aberoumandali@yahoo.com

**مقدمه**

ژلاتین در صنایع غذایی برای بهبود خـواص الاستیسـیتی، تغلـیظ، پایـداری مـواد غـذایی و تهیـه مارمالادها، شیرینی‌جات، بستنی‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد و با جذب آسان در بدن به هضـم سـایر مواد غذایی از طریق تشکیل امولسیون با چربی‌ها و پروتئین‌ها کمک می‌نماید (۱، ۳، ۱۰ و ۱۱). ایزدی شیرازی (۱۹۸۰) بیان نمود که ۹۵ درصد ژلاتین تجاری از پوست خوک ،گاو و ماهیان آب‌هـای سـرد به‌دست می‌آید (٤).

گومزگیولن و مونترو (۲۰۰۱) و شهیدی (۱۹۹٤) گزارش دادند مقدار زیادی از فرآورده‌های جانبی غنی از پروتئین کارخانه‌های فرآوری محصولات و غذاهای دریایی بـدون بازیافـت آن‌هـا دور ریختـه می‌شود. هم‌چنین با توجه به اولویت بسیاری از کشورها برای تولید فیله می‌توان بیان داشت که در این شرایط ۳۰ درصد از این ضایعات را پوست و استخوان با درصد بالایی از کلاژن تشکیل مـی‌دهنـد (٦ و١٤). بر اساس تحقیقات عابدیان و همکاران (۲۰۰۹) در زمینه امکان به کارگیری فرآورده‌های جانبی ازماهیان می توان ترکیبات با ارزش افزوده پروتئینی از جمله ژلاتین تولید کرد. تولیـد سـالانه جهـانی ژلاتین ۳۲٦ هزار تن بوده که در این میان ژلاتین حاصل از ماهی حدود یک درصد از تولید جهـانی را تشکیل می‌دهد (۱).

ماهی شوریده معمولی با نام علمی (*Otolithes ruber*) در آب‌های خلیج فـارس و دریـای عمـان وجود دارد و در سطح کشور در بسیاری از کارخانجات تولید فیله ماهی از این گونه استفاده می‌شـود. و ضایعات نیز دور ریخته می‌شود. ماهی یال اسـبی بـا نـام علمـی (*Trichiurus lepturus*) از جملـه ماهیانی هستند که در جنوب کشور از صـید بـالایی برخـوردار اسـت. اوسـبورن (۱۹۹۰) توانسـت از پوست ماهی لومپ[1] ژلاتینی با راندمان استخراج ۱٤/۳ درصد تولید کند (۱۳).

علوی طلب و همکاران(۲۰۰۷) بیان داشتند که بـه سـبب محـدودیت مصـرف ژلاتـین حاصـل از حیوانات حرام گوشت نظیر خوک، ژلاتین حاصل از ماهی از مطلوبیت بیشتری در بازار غذاهای حلال برخوردار شده است (۳)، لذا با توجه عدم وجود محدویت ماهی مصرف ژلاتین، عدم بهره بـرداری از ضایعات حاصل از ماهی یال اسبی و شـوریده معمـولی و قیمـت ارزان و قابـل دسـترس بـودن ایـن ضایعات صنعتی می‌تواند ماده اولیه مناسبی تلقی گردد.

1. Lump fish

گودمونسون وهافتینسون (۱۹۹۷) طی تحقیقاتی در رابطه با تاثیر عملیات شیمیایی بر تولید ژلاتین از ماهی کاد گزارش دادند که غلظت ۰/۷ درصد اسید سیتریک، ۰/۱۵ درصد اسید سولفوریک و ۰/۲ درصد هیدروکسید سدیم راندمان ١٤درصدی داشت (۷). گومزگیولن و مونترو (۲۰۰۱) استخراج ژلاتین از گونه *Lepidorhombus boscii* با استفاده از اسید را مورد بررسی قرار دادند (٦). مطالعات ژو و همکاران (۲۰۰۵) در خصوص اثر قلیا و اسید بر استخراج ژلاتین از ماهی پولاک نشان داد که بالاترین بازده استخراج در محدوده خنثی و اسیدی حاصل شد (۱۵). ژو و رجنستن (۲۰۰۵) و نالینانون و همکاران (۲۰۰۷) نیز با قرار دادن پوست ماهی اسناپر در محلول اسید استیک ۰/۰۵ درصد به‌مدت ٢٤ ساعت و به کمک آنزیم پپسین، بازده استخراج را تا ٦ برابر افزایش دادند (۱۲و۱۵). کلودزیاجسکا (٢٠٠٤)، گزارش کردند که تهیه ژلاتین ازپوست ماهی در سطح جهانی در بندر ساکسون اسکاتلند انجام می‌شود (۹).

علوی طلب و همکاران (۲۰۰۵) بررسی و مقایسه کیفیت ژلاتین اسیدی و قلیایی پوست و باله کپور فیتوفاگ با منابع دیگر نشان دادند که ژلاتین قلیایی فیتوفاگ خصوصیات فیزیکوشیمیایی بهتری در مقایسه با ژلاتین اسیدی فیتوفاگ داشت (۳)، هم‌چنین مقایسه ژلاتین فیتوفاگ با ژلاتین حاصل از منابع دیگر نظیر گاو، خوک، گوسفند، مرغ نشان داد که این ژلاتین از کیفیت بالاتری برخوردار بود (۳). مرتضوی و همکاران (۲۰۰۷) در پژوهشی دیگر بر روی خصوصیات رئولوژیکی ژلاتین حاصل از فیل ماهی ایرانی نشان دادند که راندمان استخراج با افزایش غلظت اسید افزایش می‌یابد و قلیا نقش منفی بر بازده استخراج داشت و حجم محلول ژلاتین استحصالی نیز کاهش نشان داد (۱۱). هدف از انجام این پژوهش استفاده بهینه از ضایعات حاصل از ماهی شوریده معمولی و یال اسبی برای تولید ماده پروتئینی (ژلاتین) با ارزش افزوده از ضایعات فراوان وقابل دسترس می‌باشد.

## مواد و روش‌ها

**مواد مصرفی، وسایل و دستگاه‌های مورد استفاده:** مواد مصرفی مورد استفاده در این کار تحقیقاتی شامل پوست ماهیان شوریده و یال اسبی، محلول سود ۰/۵ درصد، اسید سولفوریک ۰/۵ درصد، اسید سیتریک ۰/۵، ۱/۵ و ۳ درصد و وسایل مورد نیاز شامل بن ماری، کاغذ صافی، آون و دستگاه سوکسله بود.

**آماده سازی نمونه‌ها:** نمونه‌ها از بازار صیادان و کارخانه فراوری ماهی مجاور دریای استان بوشـهر در سال ۱۳۹۲ تهیه گردید. برخی ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی دو گونه مـاهی در جـدول ۲ آمـده اسـت. نمونه ها به صورت تازه به آزمایشگاه شیمی مواد غذایی دانشگاه صنعتی بهبهان منتقل و تا زمان انجـام آنالیزها در فریزر در دمای ۱۸– درجه سانتی گراد به‌مدت ٢٤ ساعت نگهداری شدند. نمونه‌ها از فریزر خارج و انجماد زدایی شدند. پس از انجماد زدایی پوست ماهیان به‌دقت جدا سازی شده و بـه مـدت ۲۰ دقیقه به‌وسیله آب مقطر شسته شدند. مقدار ۲۰ گرم از پوست ماهی توسط ترازوی دیجیتال توزین گردید. برای از بین بردن آلودگی‌های احتمالی، نمونه‌ها در آب نمک به‌مدت ۲۰ دقیقه غوطه ور شدند و سپس به‌وسیله آب مقطر مورد شستشو قرار گرفتند.

**روش استخراج ژلاتین از پوست ماهیان شوریده ویال اسبی:** در این تحقیق پوست ماهی یال اسبی در قالب سه تیمار و ماهی شوریده، در قالب یک تیمار برای تولید ژلاتین بررسی شد.

**جدول ۱. غوطه‌وری ماهی یال اسبی در محلول اسید سیتریک با غلظت‌های مختلف**

Table 1. Immersion of *Trichiurus lepturu* in citric acid solution in different percentages

| | |
|---|---|
| تیمار اول ماهی یال اسبی | محلول اسید سیتریک ۰/۵ درصد |
| *Trichiurus lepturu* first treatment | Citric acid solution 0.5% |
| تیمار دوم ماهی یال اسبی | محلول اسید سیتریک ۱/۵ درصد |
| *Trichiurus lepturu* second treatment | Citric acid solution 1.5% |
| تیمار سوم ماهی یال اسبی | محلول اسید سیتریک ۳ درصد |
| *Trichiurus lepturu* third treatment | Citric acid solution 3% |

در این تحقیق، استخراج ژلاتین از ماهیان شوریده و یال اسبی طی مراحل زیر صورت گرفت (۵). روش مورد اسـتفاده شـامل دو بخـش، غوطـه‌وری در محلـول هیدروکسـید سـدیم و غوطـه‌وری در محلول‌های متفاوت اسیدی بود.

در ابتدا سه تیمار با سه تکرار از نمونه‌ها در محلول سود ۰/۵ درصد قرار داده شدند. نمونـه‌هـا در ۱۰۰ میلی لیتر محلول در سه بازه زمانی ٤٠ دقیقه‌ای قرار گرفت. به این صورت که ابتدا نمونه به‌مدت ٤٠ دقیقه در محلول قرار گرفته، سپس درون محلول جدید غوطه ور شد. این کار ادامه یافت تا جمعاً مدت زمان قرارگیری نمونه‌ها در محلول سود ۰/۵درصد، ۲ ساعت شد.

شستشو نمونه: شستشوی کامل با آب مقطر تا رسیدن به pH محدوده خنثی (۷–٦/۵) انجام شد.

قراردادن نمونه در اسید سولفوریک ۰/۵ درصد: نمونه‌ها طی سه مرحله متوالی ٤۰ دقیقه‌ای در ۱۰۰ میلی لیتر محلول اسید سولفوریک ۰/۵درصد به‌مدت ۲ ساعت غوطه ور شدند.

شستشوی نمونه: شستشو با آب مقطر تا رسیدن به pH ٦/۵ انجام شد.

قرارگیری نمونه‌ها در اسید سیتریک: در این مرحله، تیمار اول در محلول اسید سیتریک ۰/۵ درصد ، تیمار دوم در اسید سیتریک ۱/۵ درصد و تیمار سوم در اسید سیتریک ۳ درصد قرار گرفت. مدت زمان غوطه وری در اسید در سه تکرار ٤۰ دقیقه‌ای انجام شد.

شستشوی نمونه‌ها: سپس شستشو تا رسیدن به pH ٦/۵ انجام شد.

حرارت‌دهی: هر تیمار در مقدار مشخصی آب و برروی حرارت قرار گرفت. مدت زمان حرارت‌دهی ٤ ساعت در دماهای ۷۰ ، ۷۵ و ۸۰ درجه سانتی‌گراد بود. در این مرحله نمونه به دو بخش؛ بخش رویی تیره رنگ تیره ودارای ذرات معلق و غوطه ور بخش زیرین رسوب به رنگ کرم مایل به زرد که از بخش ته نشین شده برای مرحله بعدی تحقیق استفاده شد.

فیلتراسیون و خشک کردن: در مرحله آخر هر تیمار را با کاغذ صافی فیلتر کرده و سپس خشک شد.

بازده تولید ژلاتین از ماهی یال اسبی بر اساس وزن خشک پوست ماهی با توزین نمونه ژلاتین حاصله و نمونه پوست ماهی محاسبه شد. استخراج ژلاتین از ماهی شوریده با کمی تغییر نسبت به روش استخراج از ماهی یال اسبی انجام گرفت. در این روش ابتدا نمونه پوست ماهی شوریده خشک و پودر شد و در دستگاه سوکسله چربی‌زدایی گردید و سپس در سود و اسید غوطه ورسازی شد. سپس، نمونه‌ها در آب با دمای ٦۵-۷۰ درجه سانتی‌گراد به‌مدت ۱۲ ساعت قرار گرفت. ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی ژلاتین مانند شفافیت، طعم، حلالیت در آب داغ، مخلوط آب داغ و گلیسرین، اسید استیک ۵ نرمال، الکل اتیلیک ۹۵ درصد، کلروفرم، اتر و روغن‌های فرار و غیر فرار با روش‌های استاندارد آزمایش شد.

### روش آنالیز آماری

آنالیز هر کدام از داده‌ها با سه تکرار انجام شد. میانگین داده‌ها و انحراف از معیار با نرم‌افزار SPSS و رسم نمودارها با نرم‌افزار اکسل انجام شد.

## نتایج و بحث

ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی ژلاتین تولید شده براساس مشاهدات:

الف- ژلاتینی با رنگ سفید تا زرد کم رنگ به فرم‌های مختلف؛ شفاف، تکه تکه، دانه‌ای و یا پودری با ذرات ریز به دست آمد.

ب- ژلاتین دارای بو و طعم خاص ژلاتینی بوده و عاری از هر گونه بوی نامطلوب خارجی بود. به‌طور کلی ژلاتین در هوای خشک مقاوم است ولی در هوای مرطوب یا در محلول مورد تجزیهٔ میکروبی قرار می‌گیرد. ژلاتین در آب سرد نامحلول و پس از غوطه وری در آب متورم و نرم‌شده و به‌تدریج ۵ تا ۱۰ برابر وزن خود آب جذب می‌کند.

ج- ژلاتین در آب داغ، مخلوط آب داغ - گلیسرین و اسید استیک ۵ نرمال محلول است.

د- ژلاتین در الکل اتیلیک ۹۵ درصد، کلروفرم، حلال اتری و روغن‌های فرار و غیر فرار محلول است.

در این هدف تولید ژلاتین خالص از نمونه‌های مذکور بود. همان طور یکه در جدول ۱ نشان داده شده است، پوست ماهی شوریده معمولی با مقدار ماده خشک ۲۶/۶۵ درصد، رطوبت ۷۳/۳۵ درصد و چربی ۰/۰۷ درصد دارای ژلاتین با بازده ۱۰ درصد بود. بازده تولید ژلاتین از ماهی یالاسبی در تیمار اول ۱/۵ درصد، تیمار دوم ۳/۷ درصد و تیمار سوم ۳/۱ درصد ماده مرطوب بود.

مقایسه ویژگی‌های شیمیایی ماهی شوریده معمولی با ماهیان قزل آلا و کاریچون نشان داد که درصد ماده خشک ماهی قزل‌آلا (۵۸/۶ درصد) از درصد ماده خشک ماهی شوریده معمولی (۲۶/۶۵ درصد) و درصد ماده خشک ماهی کاریچون (۳۰/۷۷ درصد) بیشتر بود. میزان چربی قزل‌آلا (۱۳/۱۲ درصد) از میزان چربی شوریده (۰/۷ درصد) و کاریچون (۲/۴۱ درصد) بیشتر بود ولی میزان رطوبت ماهی شوریده معمولی (۷۳/۳۵ درصد) بیشتر از ماهی قزل‌آلا (۵۸/۶ درصد) و ماهی کاریچون (۶۹/۲۳ درصد) بود.

**جدول ۲. ویژگی‌های فیزیکو شیمیایی دو گونه ماهی شوریده معمولی و یال اسبی**

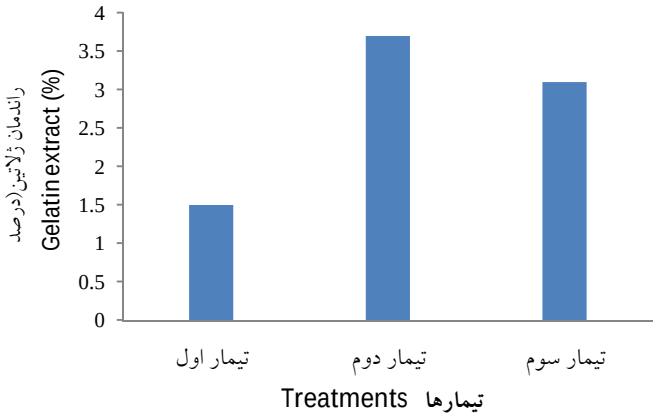
Table 2. Physico-chemical properties of two fish species *Otolithes ruber* and *Trichiurus lepturu*

| گونه ماهی<br>Fish species | درصد چربی<br>Fat percent | درصد ماده خشک<br>dried material percent | متوسط طول (سانتی‌متر)<br>length average | متوسط وزن ( گرم)<br>Weight average |
|---|---|---|---|---|
| شوریده معمولی<br>*Otolithes ruber* | 0.7±0.23 | 26.65±0.56 | 60 | 2500 |
| یال اسبی<br>*Trichiurus lepturu* | 1.16±0.34 | 26.52±0.38 | 100 | 5000 |

اعداد درصد چربی و ماده خشک بیانگر میانگین سه تکرار ±انحراف معیار است.

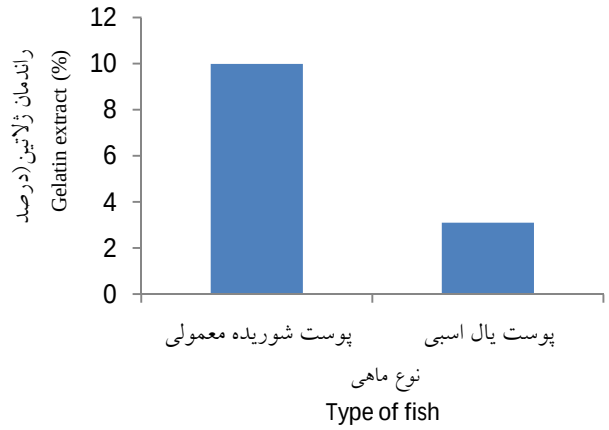
Values of percentage of fat and died materials are means of three determinations ±S.D.

مقایسه میانگین راندمان ژلاتین (درصد) ماهی یال اسبی در ۳ تیمار مختلف (شکل ۱) نشان داد که تیمار ۲ (۳/۷ درصد) و تیمار ۱ (۱/۵ درصد) به ترتیب دارای بیشترین و کمترین مقدار متوسط راندمان ژلاتین در سه تکرار بودند و نتایج حاصل از هر سه تیمار با هم اختلاف معنی داری داشتند ($P<0.05$). مقایسه میانگین راندمان ژلاتین (درصد) ماهیان یال اسبی و شوریده معمولی در شرایط یکسان نشان داد که راندمان ژلاتین پوست ماهی شوریده (۱۰ درصد) در مقایسه با راندمان ژلاتین پوست ماهی یال اسبی با هم اختلاف معنی‌دار دارند ($P<0.05$). مقایسه راندمان تولید ژلاتین انواع گونه ماهیان مانند فیل‌ماهی، کاریچون، لومپ فیش، کوسه ماهی، کفشک ماهی و کاد با شوریده و یال اسبی نشان داد که راندمان تولید ژلاتین از کاریچون معادل شوریده ماهی بود، ولی راندمان تولید ژلاتین هر دو ماهی مورد مطالعه کمتر از سایر ماهیان مذکور بود.




**شکل ۱- مقایسه راندمان ژلاتین حاصل از ماهی یال اسبی در سه تیمار مختلف.**

Figure 1. Comparison of obtained extracted gelatin from fish *Trichiurus lepturu* in three treatments




**شکل۲- مقایسه راندمان ژلاتین به‌دست آمده از ماهیان یال اسبی و شوریده معمولی در شرایط یکسان.**

Figure 2. Comparison of obtained extracted gelatin from fishes *Otolithes ruber* and *Trichiurus lepturu* in same conditions

طاهری و همکاران (۲۰۰۹) با استفاده از روش گودموندسون وهافستینسون (۱۹۹۷) و روش گیمنز و همکاران ( ۲۰۰۵) موفق به تولید ژلاتین از پوست و استخوان کاریچون ماهی شدند. بازده استخراج ژلاتین پوست و استخوان کاریچون ماهی در این تحقیق به‌ترتیب ۱۰/۷درصد و ۵/۱ درصد بود. نمونه‌ها در مرحله آخر این روش، در آب با دمای ٤٠—٥٠ درجه سانتی‌گراد قرار گرفتند ولی در تحقیق حاضر دما تا ٦٥-۷۰ درجه سانتی‌گراد افزایش یافت و نمونه محلول در آب دو بخش شده و بخش مورد نظر جداسازی شد (۵، ۷ و۱۵). طاهری و همکاران برای تولید ژلاتین از روش اول گودموندسون وهافستینسون (۱۹۹۷) و روش دوم گیمنز و همکاران (۲۰۰۵) استفاده کردند، شاید علت تفاوت راندمان مربوط به اختلاف در ذخیره کلاژنی موجود در پوست این ماهی نسبت داده شود (۵، ۷ و ۱۵).

مرتضوی و همکاران، ژلاتین را با روش جانگ و همکاران استخراج و خصوصیات رئولوژیکی ژلاتین حاصل از فیل ماهی ایرانی را بررسی کردند. در این تحقیق با بررسی اثر غلظت اسید و قلیا بر روی بازده استخراج در نمونه‌ها، مشاهده گردید که راندمان استخراج با افزایش غلظت اسید افزایش یافت.

شهیدی (۱۹۹٤) گزارش کردند که بالاترین بازده استخراج ماهی پولاک فقط در محدوده خنثی و اسیدی به‌دست آمد. با این وجود نتایج حاصل در مقایسه با ژلاتین گربه ماهی، جایی که بازده استخراج با افزایش غلظت قلیا در محدوده ۰/۱ مولار افزایش یافت، اندکی متفاوت است (١٤). در تحقیق حاضر،

بالاترین میزان استخراج ژلاتین از ماهی یال اسبی در تیمار غوطه‌وری در اسید سیتریک ۱/۵ درصد بود. افزایش و کاهش اسید از این مقدار، منجر به کاهش بازده استخراج ژلاتین شد.

هم‌چنین بررسی کیفیت ژلاتین اسیدی و قلیایی پوست و باله کپور فیتوفاگ توسط علوی طلب و همکاران (۲۰۰۵) نیز نشان داد که ژلاتین قلیایی کپور نقره‌ای در مقایسه با ژلاتین اسیدی از کیفیت بهتری برخوردار بود (۳).

نتایج پژوهش دیگری نشان داد که بهترین شرایط تولید ژلاتین با راندمان مطلوب (۱۲/۳درصد) از پوست ماهی صافی در مجاورت هیدروکسید سدیم ۱/۵درصد، اسید سولفوریک ۱/۵درصد و اسید استیک ۲ درصد به‌دست آمد. راندمان مطلوب تولید ژلاتین از پوست ماهی شیر با هیدروکسید سدیم ۳/۵ درصد ، اسید سولفوریک ۳/۵ درصد و اسید استیک ٤ درصد برابر با ۱۵/٤ بود. بهترین شرایط لازم آزمایش برای تولید ژلاتین با راندمان ۱۳/۸ درصد از پوست ماهی کوسه شامل هیدروکسید سدیم ۳ درصد، اسید سولفوریک ۳ درصد و اسید استیک ۳/۵ درصد بود. تولید ژلاتین با راندمان ۱۰/٤ درصد از پوست ماهی قباد در هیدروکسید سدیم ۲ درصد ، اسید سولفوریک ۲ درصد و اسید استیک ۳ درصد به‌دست آمد. راندمان استخراج ژلاتین از پوست ماهی در موارد اشاره شده فوق در مقایسه با تحقیق حاضر کمتر بود (۲).

گودمونستون وهافتینسون (۱۹۹۷)، اثرات عملیات شیمیایی بر راندمان تولید ژلاتین بر اساس وزن پوست ماهی خام را گزارش دادند. در این گزارش اسید سیتریک ۰/۷ درصد و اسید سولفوریک ۰/۱۵درصد و سود ۰/۲ درصد بالاترین راندمان یعنی ۱٤ درصد رابه خود اختصاص دادند که با نتایج تحقیق حاضر مطابقت نداشت، که دلیل امر را میتوان به نوع ماهی مورد بررسی (ماهیان آب گرم خلیج فارس) نسبت داد. پوست ماهی کاد (از نوع ماهیان آب‌های سرد) که در تحقیق فوق در تولید ژلاتین استفاده شده است که با گونهٔ ماهیان خلیج فارس تفاوت داشت. است. دلیل دیگر این تفاوت استفاده از غلظت‌های بالاتر اسیدها و قلیا بود (۷).

شفافیت رنگ ژلاتین حاصله در این بررسی در مقایسهٔ با نتایج سایر محققان نشان می‌دهد که با افزایش غلظت اسید مصرفی ، شفافیت و عطر و طعم ژلاتین حاصل مطلوب‌تر می‌شود که با ژلاتین تولیدی در این آزمایش هم‌خوانی دارد (٦).

گودمونستون و هافتینسون (۱۹۹۷) گزارش داد که ژلاتین ماهی تیلاپیا (ماهی آبهای گرم) با ژلاتین ماهی کاد (ماهی آب‌های سرد)، در نقطهٔ ذوب تفاوت دارند. بنابراین، کیفیت ژلاتین ماهی‌های آب‌های گرم و سرداز نظر قدرت تولید ژل و راندمان آن با یکدیگر تفاوت دارند (۷).

جانستون بانکز (۱۹۹۰) گزارش داد که ژلاتین تولیدی در pH محدوده خنثی، قدرت بلوم ژله ای ($P<0.01$) بالاتری در مقایسه باژله‌های تولید در ۵/۲ تا ۳= pH داشتند. بنابراین، ژلاتین تحقیق حاضر از قدرت ژله ای بالایی برخوردار خواهد بود (۸). گومز-گیولن و مونترو (۲۰۰۱) قدرت ژله‌ای ژلاتین‌های استخراج شده از کلاژن با غلظت‌های متفاوت اسیدهای آلی (۰/۰۵، ۰/۱ و ۰/۵ مولار) و غلظت ۰/۰۵ مولار قلیای مورد بررسی و گزارش کردند که اسید سیتریک با غلظت ۰/۰۵ مولار با قدرت ژله ای معادل ۱۰۶ بلوم، بالاترین قدرت ژله‌ای در برابر غلظت سایر اسیدهای آلی دارد. بنابراین، اسید سیتریک مناسب‌ترین اسید آلی برای ایجاد قدرت ژله‌ای مطلوب در ژلاتین است. در این بررسی نیز از استفاد از اسید سیتریک می تواند دلیل دیگری بر قدرت ژله‌ای مطلوب ژلاتین از ضایعات ماهی مورد مطالعه باشد (٦).

## نتیجه‌گیری

پوست ماهی شوریده معمولی در pH=٦/٥ دارای ژلاتین با بازده ۱۰ درصد بر اساس ماده خشک بود. بازده تولید ژلاتین از ماهی یال اسبی در pH =٦/٥ در تیمار اول ۱/۵درصد، تیمار دوم ۳/۷ درصد و تیمار سوم ۳/۱ درصد بر اساس ماده خشک بود. نتیجه‌گیری کلی این طرح نشان داد که استفاده از pH= ٦/٥ و دمای استخراج ۷۰ درجه سانتی‌گراد به عنوان مناسب ترین شرایط استخراج ژلاتین است. ایران دارای منابع عظیم دریایی است که هر سال مقادیر فراوانی از آن‌ها به‌عنوان ضایعات از بین می‌رود که می‌توان از آنها به‌عنوان منابع تامین ژلاتین استفاده نمود.

## تقدیر و تشکر

نویسنده از دانشگاه صنعتی خاتم الانبیاء بهبهان برای ارایه تسهیلات لازم و حمایت مالی از این پروژه تحقیقاتی تشکر و قدردانی می نماید..

## منابع


1. Abedian, A. Taheri, A., and Behnam, S. 2009. Identify components of gelatin from fish skin and bones Karichon (*Saurida tumbil*).
2. Aberoumand, A. 2007. Production of gelatin from fisheries wastes. Journal of Agricultural Science and Technology and Natural Resource. 1(B): 409-418.
3. Allawi Telab, H., Tavakoli Pour, H. and Gherqy, A. 1385. Evaluation and comparison of quality of acid and alkaline gelatin of silver carp skin with and other sources. Journal of Reseach and Development. 72: 50–57.
4. Ezadi Shirazi, H. 1359. Application gelatin pharmaceutical. Thesis, Faculty of Pharmacy. Tehran University.
5. Gimenez, B. Gomez-Guillen, M.C. and Montero, P. 2005. Storage of dried fish skins on quality characteristics of extracted gelatin. Food Hydrocolloid. 19: 958-963.
6. Gomes-Guillen, M.G. and Montero. P. 2001. Extraction of gelatin from Megrim (*Lepidorhombus boscii*) skins with several organic acids. Journal of Food Science. 66 (2): 213-216.
7. Gudmundsson, M. and Hafsteinsson, H. 1997. Gelatin from cod skins as affected by chemical treatments. Journal of Food Science. 62(1):37-39.
8. Johnston-Banks, F.A. 1990. Gelatin, P.133-289. In food gels, Ed by Harris P, Elsevier Applied Science, London.
9. Kolodziejska I., Kaczorowski, K., Piotrowska, B., and Sadowska, M. 2004. Modification of the properties of gelatin from skins of baltic cod (*Gadus morhua*) with transglutaminase. Food Chemistry. 86:203-9.
10. Montezari, A. 1365. Gelatin and its manufacturing method. Thesis, Faculty of Pharmacy. Tehran University.
11. Mortazavi, A., Mahjorian Nemary, A. and Motemedzadegan, A. 1387. Studies on rheological properties of Iranian Beluga gelatin (*Beluga Osteogen*). Proceedings of the Eighteenth National Congress of Food Science and Technology. Khorasan Research Institute for Food Science and Technology.
12. Nalinanon S., Benjakul, S., Visessanguan, W., and Kishimura, H. 2007. Use of pepsin for collagen extraction from the skin of bigeye snapper (*Priacanthus tayenus*). Food Chemistry. 56: 37-48.
13. Osborne, R. 1990 .Utilization of lumpfish (*Cyclopterus lumpus*) Carcasses for the production of Gelatin. Technomic Pub. Company, London.
14. Shahidi, F. 1994. Seafood processing by-products. Sea Foods Chemistry Processing Technology and Quality. Blackie, Glasgow, pp.320-334.
15. Taheri, A., Abedian Kenari, A.M., Gildberg, A. and Behnam, S. 2009. Extraction and physicochemical characterization of greater Lizardfish (*Saurida tumbil*) skin and bone gelatin. Journal of Food Science. 74: E160-E165.
15. Zhou, P., and Regenstein, J.M. 2005. Effects of alkaline and acid pretreatments on a laska pollock skin gelatin extraction. Journal of Food Science. 70: C392–C396.

EJFPP, Vol. 7(1): 102-114
http://ejfpp.gau.ac.ir

**(Short Paper)**

# Production of Gelatin from Common Carp (*Otolithes ruber*) and Largehead Hair Tail (*Trichiurus lepturu)*

**A. Aberoumand**[1*]
[1]Assistant Prof., Dept. Fisheries, Behbahan Khatam Alanbia University of Technology, Behbahan, Iran.

Received: 2014/05/19; Accepted: 2015/02/3

**Abstract**

**Background and objectives:** Gelatin is a valuable proteinous material that is extracted from fisheries wastes with chemical usual methods. Because the abundance of fishes waste used and because production of gelatin have not high cost, and it frequently is used in the food, pharmaceutical and industrial, It seems extracted gelatin from selected fishes waste is economic efficiency and cost-effectiveness. Aim of this study, extraction of gelatin from common carp (*Otolithes ruber*) and Largehead hair tail (*Trichiurus lepturu).*

**Materials and methods:** in this studied for production of gelatin the acidic and alkaline processes were used. The samples were immersed in 100 mL of NaOH % 0.5 in three times for 40 minutes and after neutralizing; the samples were immersed for in 100 mL of sulfuric acid % 0.5 three times for 40 minutes. After neutralizing samples were placed in citric acid, 0.5%, 1.5% and 3%. After re-neutralizing, samples were heated for 4 hours for production of gelatin. In finally, each sample were filtrated and dried.

**Results:** The results showed that common carp skin in pH = 6.5 had gelatin yield of 10% based on dry matter. Production yield of gelatin from fish Largehead hair tail in first, second and third treatments at pH = 6.5 were 5.1 %, 7.3 %, and 1.3 % respectively. However , the temperature effect (three levels 70, 75 and 80°C and pH ( level 5.6 ) were evaluated on the gelatin yield content.

**Conclusion:** According to the results of the project, with a temperature of 70°C and pH with 5.6, gelatin yield was the highest and best quality.

***Keywords:*** Gelatin, *Otolithes ruber*, *Trichiurus Lepturus*, Fish skin.

[*]Corresponding author; aberoumandali@yahoo.com